

Contribution à la sécurité par l'étude des accidents

par
G. LOGELAIN,
Inspecteur Général des Mines

et
G. COOLS,
Directeur Divisionnaire des Mines



Door de studie van de ongevallen naar meer veiligheid

door
G. LOGELAIN,
Inspecteur-Generaal der Mijnen

en
G. COOLS,
Divisielidirecteur der Mijnen

Accidents survenus dans les exploitations à ciel ouvert des minières et des carrières, dans les dépendances de surface des mines, minières et carrières, ainsi que dans les usines sidérurgiques et leurs activités connexes.

Ongevallen voorgevallen in de exploitaties in open lucht van graverijen en groeven, in de bovengrondse aanhorigheden van mijnen, graverijen en groeven, alsook in de ijzerindustrie en aanverwante bedrijven.

RUBRIQUE 1. ACCIDENTS OCCASIONNES PAR LES OPERATIONS DE LA FABRICATION

Notice n° U. 13.

Fondeur projeté dans un chenal de granulation. — 1 tué. (IIa/1960/3).

Circonstances.

En fin de coulée sous eau du laitier d'un haut fourneau, il se produisit une série d'explosions à la suite du passage intempestif d'une portion de fonte avec le laitier. Le fondeur, qui franchissait à ce moment le grillage recouvrant le chenal de granulation, fut renversé, projeté dans ce chenal et mortellement brûlé.

Le grillage, qui était très lourd, fut soulevé et déformé. Il n'y eut pas d'autres dégâts.

Le haut fourneau en question a un diamètre de creuset de 5,50 m ; les axes du trou de coulée de la

RUBRIEK 1. ONGEVALLEN VEROOorzaakt DOOR DE VERRICHTINGEN DER FABRICATIE

Nota n° U. 13.

Ijzergieter in een korrelingsgoot geslingerd. — 1 dode. (IIa/1960/3).

Omstandigheden.

Toen het gieten onder water van de slakken van een hoogoven bijna afgelopen was, deden zich door het ontijdig meevoeren van een hoeveelheid gietijzer met de slakken een reeks ontploffingen voor. De ijzergieter, die juist de roostering over de korrelingsgoot overschreed, werd omvergeworpen, in de goot geslingerd en dodelijk verbrand.

De zeer zware roostering werd opgeheven en verwrongen. Er werd geen andere schade veroorzaakt.

Bedoelde hoogoven heeft een smeltkroes met een doormeter van 5,50 m ; de assen van het gietgat voor het gietijzer en van de pijp voor de slakken bevinden zich onderscheidenlijk op 0,15 m en 1,05 m

(*) Les quatre premières parties de cet article ont paru dans le n° 4/avril 1964, pp. 439 à 461, le n° 9/septembre 1964, pp. 1178 à 1187, le n° 12/décembre 1964, pp. 1552 à 1591, et le n° 3/mars 1965, pp. 369 à 405.

(*) De vier eerste delen van dit artikel zijn verschenen in n° 4/april 1964, blz. 439 t.e.m. 461, n° 9/september 1964, blz. 1178 t.e.m. 1187, n° 12/december 1964, blz. 1552 tot 1591 en n° 3/maart 1965, blz. 369 t.e.m. 405.

fonte et de la tuyère à laitier se trouvent respectivement à 0,15 m et à 1,05 m au-dessus du fond du creuset et forment entre eux un angle horizontal de 120°. Il existe une seconde tuyère à laitier pour le lâchage en poche à même hauteur que la première et à 120° de celle-ci. En se basant sur le volume théorique du creuset, le niveau de la fonte semblait loin d'atteindre le niveau de la tuyère à laitier.

Avis de l'Inspecteur Général des Mines.

Le présent accident semble dû à la présence de fonte mêlée au laitier lâché. Un accident absolument semblable est survenu dans la même entreprise au cours de l'année 1955.

Il convient par conséquent de se pencher attentivement sur la cause qui pourrait être à l'origine de ces accidents.

Si l'on évalue le poids de la charge contenue dans le haut fourneau, on constate que celle-ci peut exercer sur la sole du creuset une pression très supérieure à la poussée maximum vers le haut de la fonte liquide contenue dans le creuset. Si l'on ne tient pas compte du frottement de la charge sur les parois du haut fourneau, ni de l'effet physique des gaz, on est conduit à penser que la colonne de coke repose sur la sole du creuset. Si, par conséquent, on veut se rendre compte de l'espace disponible pour la fonte, il paraît nécessaire de tenir compte du coke contenu dans le creuset, mélangé éventuellement à d'autres matières solides diverses. Des calculs conduisent à penser que le volume disponible entre les morceaux de coke pourrait n'atteindre que 50 à 40 % du volume théorique du creuset. Certaines expériences effectuées récemment en France sur des hauts fourneaux neufs ont montré que cet espace disponible est effectivement beaucoup plus faible qu'on ne pourrait le croire a priori et que, dans certains cas, il n'atteint que 30 % du volume théoriquement disponible.

Ces constatations suffiraient à expliquer les accidents qui se sont produits.

Les mesures suivantes ont été prises à la suite du présent accident :

1) Présence d'une poche sous la 2^{me} tuyère de « lâchage » du laitier pendant la granulation par l'autre tuyère.

2) Rappel aux cadres des consignes et tableaux permettant la détermination de la quantité de fonte en fonction des nombres et composition des charges, particulièrement en cas d'enfournement de mitrailles et de concentrés riches.

boven de bodem van de smeltkroes en vormen met elkaar een horizontale hoek van 120°. Er is een tweede slakkenpijp voor het gieten in kroes op dezelfde hoogte als en op 120° van de eerste aangebracht.

Als men voortgaat op het theoretisch volume van de smeltkroes, scheen het niveau van het gietijzer ver beneden het peil van de slakkenpijp te staan.

Advies van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Dit ongeval schijnt te wijten te zijn aan de aanwezigheid van gietijzer in de afgelaten slakken. In de loop van 1955 heeft zich in dezelfde onderneming een volstrekt gelijkaardig ongeval voorgedaan.

Het is dan ook geboden de meeste aandacht te besteden aan de oorzaak waaraan deze ongevallen zouden kunnen te wijten zijn.

Maakt men een raming van het gewicht van de lading die in de hoogoven zit, dan stelt men vast dat deze lading op de bodem van de smeltkroes een veel grotere drukking kan uitoefenen dan de hoogste opwaartse drukking van het vloeibaar gietijzer dat in de smeltkroes staat.

Zo men geen rekening houdt met de wrijving van de lading tegen de wanden van de hoogoven, noch met de fysische uitwerking van de gassen, komt men tot de conclusie dat de cokeskolom op de vloer van de smeltkroes rust. Wil men zich bijgevolg een denkbeeld vormen van de ruimte die voor het gietijzer overblijft, dan schijnt men rekening te moeten houden met de cokes die, gebeurlijk gemengd met allerlei vaste stoffen, in de smeltkroes liggen.

Berekeningen leiden tot de conclusie dat de beschikbare ruimte tussen de brokken cokes slechts 50 à 40 % van de theoretische inhoud van de smeltkroes bedraagt. Proefnemingen die onlangs in Frankrijk in nieuwe hoogovens verricht werden hebben aangetoond dat deze beschikbare ruimte in feite veel kleiner is dan men op het eerste zicht zou kunnen denken, en dat zij in sommige gevallen slechts 30 % van het theoretisch beschikbaar volume bedraagt.

Deze bevindingen zouden volstaan om de gebeurde ongevallen te verklaren.

Na het hier besproken ongeval heeft men onderstaande maatregelen genomen :

1) Aanwezigheid van een kroes onder de tweede pijp voor het aflaten van slakken tijdens de verkoreling langs de andere pijp.

2) Men heeft het kaderpersoneel herinnerd aan de voorschriften en tabellen die het mogelijk maken de hoeveelheid gietijzer te bepalen in functie van het aantal en de samenstelling van de ladingen, in het bijzonder wanneer schroot of rijke ertsen gebruikt worden.

3) Men heeft het kaderpersoneel en de arbeiders herinnerd aan de voorschriften en tabellen die het mogelijk maken de hoeveelheid gietijzer te bepalen

3) Rappel aux cadres et ouvriers de l'obligation formelle de transmettre, sur place, au personnel du poste suivant, tous les renseignements prescrits et nécessaires pour le contrôle de la marche et l'exécution normale des lâchages de laitier et coulées de fonte.

4) Rappel des consignes assurant l'information du chef-fondeur et du contremaître par les préposés aux nombres et à la composition des charges, à l'aide de signaux ad hoc.

5) Accentuation de la rotation des poches afin de rendre impossible tout retard dans l'exécution des coulées.

6) Si, en fin de coulée, la quantité libérée de fonte est insuffisante, ralentissement du soufflage et précautions spéciales au « lâchage » de laitier suivant.

7) Rappel aux chefs-fondeurs de l'obligation de percer le trou de coulée d'une façon invariable en hauteur et en direction, afin de permettre l'appréciation uniforme des quantités de fonte libérée.

8) Prolongement des grillages couvrant le chenal de granulation (Il est interdit de caler ces grillages afin de permettre l'intervention immédiate par ringard ou palette en cas d'agglomération de laitier).

9) Etude et essais concernant l'installation du bouchage mécanique de la tuyère à laitier et réalisation de la fermeture à distance des vannes de l'eau assurant la granulation.

En conclusion des considérations développées ci-dessus il me paraît nécessaire de compléter ces mesures par celle consistant à réduire sensiblement l'intervalle entre les coulées et cela d'autant plus que le volume effectivement disponible pour la fonte dans le creuset doit être surabondant par rapport au volume des coulées afin de garder une marge de sécurité pour parer à des chutes brusques de matières ou de parties de garnissage. En outre, faudrait-il encore tenir compte du fait que les laitiers calcaires garnissent les creusets et que les dimensions de ceux-ci peuvent donc être sensiblement réduites après un certain temps de fonctionnement.

Bruxelles, le 17 avril 1961.

in funktie van het aantal en de samenstelling van de ladingen, in het bijzonder wanneer schroot of rijke ertsen gebruikt worden.

3) Men heeft het kaderpersoneel en de arbeiders herinnerd aan de formele verplichting alle voorgeschreven inlichtingen die nodig zijn om de werking te controleren en het aflaten van de slakken en het gieten van het ijzer normaal uit te voeren, ter plaatse aan het personeel van de volgende dienst over te maken.

4) Men heeft het personeel herinnerd aan de voorschriften die tot doel hebben de hoofdgietier en de toezichter door de aangestelden voor het aantal en de samenstelling van de ladingen door middel van passende seinen te doen inlichten.

5) Men heeft de omwisseling der gietkroezen bespoedigd, ten einde iedere vertraging in de uitvoering van het gietwerk onmogelijk te maken.

6) Indien bij het beëindigen van het gieten de uitgelopen hoeveelheid gietijzer onvoldoende is, zal men het blazen vertragen en bijzondere voorzorgen nemen bij het aflaten van de volgende slakken.

7) Men heeft de hoofdgietiers nogmaals gewezen op de verplichting het gietgat steeds op dezelfde wijze, wat de hoogte en de richting betreft, te doorsteken, ten einde de hoeveelheden uitgelopen gietijzer steeds op dezelfde wijze te kunnen beoordelen.

8) Men heeft de roosteringen boven de verkorrelingsgoot verlengd. (Het is verboden deze roosteringen vast te leggen opdat men, wanneer de slakken mochten aaneenkoeken, onmiddellijk met een spaan zou kunnen ingrijpen).

9) Men heeft studies en proefnemingen aangevat in verband met een inrichting voor het mechanisch sluiten van de slakkenpijp en het op afstand sluiten van de waterkranen voor de verkorreling.

Om deze overwegingen te besluiten vind ik dat het nodig is deze maatregelen aan te vullen met een andere die erin bestaat de tijd tussen twee opeenvolgende gietverrichtingen aanzienlijk te verkorten en dit met des te meer reden omdat het volume dat in de smeltkroes werkelijk voor het gietijzer beschikbaar is zeer groot moet zijn in verhouding met het volume van het gietsel, ten einde een veiligheidsmarge te behouden tegen het plots neerstorten van stoffen of van delen der bekleding. Bovendien zal men er nog rekening moeten mede houden dat de kalksteenslakken zich in de smeltkroezen vastzetten en dat de afmetingen van deze laatste, na enige tijd gewerkt te hebben, aanzienlijk kunnen afgenomen zijn.

Brussel, 17 april 1961.

Notice n^o U. 3 (1)

Explosion au cours de la granulation d'un laitier de haut fourneau. — 1 tué. (IIIa/1956/29).

Circonstances.

A un haut fourneau produisant de la fonte Thomas normale, était pratiquée une coulée de laitier dont la granulation était engendrée dans un chenal en fonte à ciel ouvert parcourue par un courant d'eau. Le laitier granulé s'écoulait ensuite dans un wagon par l'une des deux dérivation terminales du chenal.

Le premier fondeur qui dirigeait l'opération avait établi le courant d'eau dans le chenal de granulation, puis avait ouvert le trou de coulée en retirant la tige d'obstruction dénommée « bistrick ».

Après cinq minutes de coulée, alors que le premier fondeur, venu inspecter le chargement du wagon à quelques mètres du haut fourneau, retournait vers celui-ci, une explosion se produisit dans le chenal de granulation, à proximité de la bifurcation, arrachant et projetant une partie du revêtement en béton du plancher de travail, dans lequel était encastré le chenal, blessant mortellement le premier fondeur.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

De l'étude de cet accident, il y a lieu de retenir les éléments suivants dégagés par l'Ingénieur des Mines chargé de l'enquête.

Deux causes sont à l'origine des dangers d'explosion dans les chenaux de granulation :

- 1) le contact de l'eau avec la fonte en fusion entraînée par le laitier ;
- 2) le contact de l'eau avec la partie interne restée en fusion d'un agglomérat de laitier.

Seule la deuxième de ces causes est à prendre en considération dans le cas présent, aucune trace de fonte n'ayant été constatée dans le chenal.

L'agglomérat étant refroidi extérieurement par le courant, se fissure rapidement et un filet d'eau peut ainsi atteindre par les fissures le centre de la masse restée en fusion. La vaporisation instantanée de l'eau fait alors éclater la masse de laitier.

Les agglomérats de laitier sont dus, soit à une aspérité du chenal, notamment à la « platine de direction » placée à la bifurcation terminale du chenal, soit à un débit de laitier trop élevé par rapport au courant d'eau de granulation.

La platine de direction à la bifurcation du chenal de granulation avait reçu une forme concave pour en éliminer les aspérités.

Nota n^o U. 3 (1)

Ontploffing tijdens het korrelen van hoogovenslakken. — 1 dode. (IIIa/1956/29).

Omstandigheden.

Van een hoogoven die normaal Thomasruwijzer voortbracht werden slakken afgegoten die gekorrelt werden in een gietijzeren goot in open lucht waarin water stroomde. De gekorrelde slakken stroomden vervolgens langs één van de twee eindtakken van de goot in een wagon.

De eerste-smelter, die de verrichting leidde, had de waterstroom in de korrelgoot tot stand gebracht en daarna het gietgat geopend door de sluitstang, de zg. « bistrick » achteruit te trekken.

Toen men vijf minuten aan het gieten was en de eerste-smelter, die naar het laden van de wagon op enkele meter van de hoogoven was gaan kijken, naar deze laatste terugkeerde, deed zich in de korrelgoot dichtbij de aftakking een ontploffing voor, waardoor een gedeelte van de betonnen bekleding van de werkvloer, waarin de goot gemetseld was, losgerukt en weggeslingerd werd.

De eerste-smelter werd dodelijk gekwetst.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Uit de studie van dit ongeval dienen de volgende gegevens, door de met het onderzoek belaste mijn-ingenieur naar voren gebracht, te worden onthouden.

Twee oorzaken verwekken ontploffingsgevaar in korrelgoten :

- 1) de aanraking van water met vloeibare, door de slakken meegevoerd ruwijzer ;
- 2) de aanraking van water met het vloeibaar gebleven binnenste van een slakkenkoek.

In onderhavig geval hoeft alleen de tweede oorzaak in aanmerking genomen te worden, aangezien in de goot geen sporen van ruwijzer aangetroffen werden.

Door het stromend water koelt de koek van buiten af, barst snel, zodat een waterstraaltje door de barsten de vloeibaar gebleven kern van de koek kan bereiken. De ogenblikkelijke verdamping van het water doet dan de slakkenmassa ontploffen.

Slakkenkoeken worden veroorzaakt hetzij door oneffenheden van de goot, onder meer aan de « richtplaat » aan de eindvertakking van de goot, hetzij door een overdreven aanvoer van slakken in vergelijking met de waterstroom in de korrelgoot.

De richtplaat aan de vertakking van de korrelgoot had een concave vorm gekregen om scherpe kanten te vermijden.

(1) Cette notice a été diffusée sous le n^o 21.

(1) Deze nota werd verspreid onder n^o 21.

Les londeurs disposaient, pour éviter la production d'agglomérats de laitier, d'une longue tige terminée en forme de palette.

Au moment de l'accident, le laitier très siliceux était très fluide et la naissance d'un agglomérat dans le chenal peut s'expliquer par une coulée de débit trop élevé.

En attendant la mise en application du procédé de granulation en bassin, la direction de l'usine a pris les précautions suivantes :

1) Le débit d'eau de granulation a été augmenté et une adduction de vent soufflé y a été réalisée afin d'assurer un entraînement convenable du laitier dans le chenal de granulation, même dans le cas du débit maximum possible de laitier par ouverture complète du trou de coulée ;

2) Le chenal de granulation en fonte a été remplacé par un chenal en tôle afin d'en éliminer toute aspérité ; dans le même but, le chenal a été rendu rectiligne sur toute sa longueur ;

3) La forme du chenal a été modifiée en vue de réduire la surface de contact du laitier avec le fond du chenal ;

4) La hauteur de chute du laitier du chenal de coulée sur le chenal de granulation a été réduite et le bec de déversement a été aménagé de façon telle qu'un entraînement plus efficace par le courant d'eau soit assuré ;

5) l'extrémité du « bistrick » a été pourvue d'un triangle latéral pour en permettre la manœuvre à plus grande distance des chenaux ;

6) une cavité plus profonde a été aménagée dans le chenal de coulée afin de réaliser une meilleure décantation de la fonte entraînée par le laitier.

De plus, des consignes écrites remises au personnel et rappelées en permanence par des écriteaux sur les lieux du travail, portent interdiction de se tenir près du chenal de granulation pendant la coulée et, en cas d'agglomération, obligation formelle :

1) d'arrêter d'abord la coulée à l'aide du « bistrick » ;

2) de couper ensuite l'eau de granulation ;

3) de détacher l'agglomération à l'aide de la tige à palette.

Bruxelles, le 17 avril 1957.

Notice n° U. 4.

Projection d'acier en fusion suite à l'addition de ferrosilicium. — 1 tué. (IIIa/1957/4).

Circonstances.

Après avoir été séchée par 3 brûleurs à gaz pendant une heure et demie, une charge de 925 kg de ferrosilicium solide, titrant 75 % de silicium et com-

Om het ontstaan van slakkenkoeken te vermijden, hadden de smelters een lange staaf die op een spaan uitliep.

Op het tijdstip van het ongeval waren de slakken, die veel silicium bevatten, zeer vloeibaar. Het ontstaan van een koek in de goot kan door een overdreven gietdebiet verklaard worden.

In afwachting dat het procédé van het korrelen in een bekken toegepast wordt, heeft de directie van de fabriek de volgende voorzorgsmaatregelen genomen :

1) het debiet van het korrelwater werd verhoogd en een toevoer van aangeblazen lucht werd tot stand gebracht om een behoorlijke afvoer van de slakken in de korrelgoot te verzekeren, zelfs als het slakken-debiet door het volledig openen van het gietgat het maximum bereikt ;

2) om alle oneffenheden weg te nemen, werd de gietijzeren korrelgoot door een goot van plaatijzer vervangen ; met hetzelfde doel werd de goot over haar gehele lengte recht gemaakt ;

3) de vorm van de goot werd veranderd om het aanrakingsvlak van de slakken met de bodem van de goot te verkleinen ;

4) de valhoogte van de slakken van de gietgoot op de korrelgoot werd verminderd en de gietbek werd zo gewijzigd dat de slakken op een meer doeltreffende wijze door de waterstroom werden meegevoerd ;

5) aan het uiteinde van de « bistrick » werd zijwaarts een driehoek aangebracht, om de bediening van op een grotere afstand mogelijk te maken ;

6) in de gietgoot werd een diepere uitholling gemaakt om een betere bezinking van het met de slakken meegevoerde ruwziet tot stand te brengen.

Bovendien werden aan het personeel schriftelijke voorschriften overhandigd, die op de werkplaatsen voortdurend door opschriften in herinnering gebracht worden en waardoor het verboden is zich tijdens het gieten nabij de korrelgoot op te houden en die in geval van koekvorming de formele verplichting opleggen om :

1) eerst het gieten door middel van de « bistrick » stop te zetten ;

2) vervolgens het korrelwater af te sluiten ;

3) de koek met de spaanstaaf los te maken.

Brussel, 17 april 1957.

Nota n° U. 4.

Gesmolten staal door toevoeging van ferrosilicium weggespat. — 1 dode. (IIIa/1957/4).

Omstandigheden.

Nadat 925 kg vast ferrosilicium met een siliciumgehalte van 75 %, dat ongeveer 200 kg fijne bestanddelen bevatte, gedurende anderhalf uur met

portant environ 200 kg d'éléments fins, avait été versée dans une poche de coulée préalablement à l'introduction dans cette poche (« mise en poche ») de 35 t d'acier Martin.

La mise en poche terminée au bout de 2 minutes, la poche fut amenée par le char de coulée au-dessus d'une base alimentant 4 lingotières.

L'acier s'écoulait depuis environ 4 minutes et les lingotières étaient remplies au $\frac{3}{4}$ quand un bruit sourd et d'importants remous se manifestèrent dans la poche.

Plusieurs centaines de kg d'acier en fusion furent projetés hors de la poche.

Un ouvrier fut mortellement brûlé, trois autres travailleurs furent plus légèrement atteints ; leurs vêtements en flammes purent être éteints par leurs compagnons de travail.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

L'enquête et l'étude minutieuses auxquelles s'est livré l'Ingénieur des Mines ont permis de conclure :

1) qu'il n'y avait pas lieu de retenir les hypothèses suivantes :

- a) présence d'eau dans la poche de coulée ;
- b) état particulier de son revêtement intérieur ;
- c) réaction secondaire dans la poche de coulée ;
- d) présence de matières explosives ;

2) que l'accident a été vraisemblablement occasionné par un soulèvement dans la poche d'une masse non dissoute de ferrosilicium due à la présence d'éléments fins.

En effet, les éléments fins de la charge se plaçant au fond de la poche sont difficilement accessibles à l'acier en fusion.

Fondant partiellement, ces éléments peuvent s'agglomérer en une masse qui adhère au fond de la poche.

Pendant la coulée en lingotière, l'acier en fusion peut s'introduire sous cette masse non dissoute qui, sa densité étant plus faible que celle de l'acier, peut alors se soulever dans le bain en provoquant des remous importants avec un bruit sourd et projection d'acier.

La présence d'éléments fins dans la charge est due au fait que le préposé s'est servi d'une pelle plutôt que d'une fourche pour effectuer le chargement.

A la suite de cet accident, la direction de l'usine a prescrit les mesures préventives suivantes que j'approuve :

1) interdire la présence d'éléments fins dans la charge de ferrosilicium à introduire dans la poche de coulée ;

2) fractionner l'addition de ferrosilicium en ne mettant en poche, avant la coulée de l'acier, que les $\frac{2}{3}$ de la charge et en y versant $\frac{1}{3}$ restant pendant la coulée ;

drie gasbranders gedroogd werd, had men het in een gietpot gegoten alvorens in deze pot 35 t Martinstaal gegoten werd.

Toen het ingieten van het staal na 2 minuten ten einde was, werd de pot met de gietwagen boven een gietbasis gebracht die vier gietvormen bevoorradde.

Het staal was ongeveer 4 minuten aan het vloeien en de gietvormen waren voor $\frac{3}{4}$ gevuld, toen zich in de gietpot een dof geluid en een sterke deining voordeden.

Verscheidene honderden kilos gesmolten staal werden uit de pot geslingerd.

Een arbeider werd dodelijk verbrand, drie anderen werden minder zwaar getroffen ; hun brandende klederen konden door hun werkmakkers geblust worden.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Uit het nauwgezet onderzoek en de zorgvuldige studie van de verslaggevende Mijningenieur heeft men kunnen afleiden :

1) dat de volgende mogelijkheden niet in aanmerking kwamen :

- a) aanwezigheid van water in de gietpot ;
- b) bijzondere staat van de binnenbekleding van deze gietpot ;
- c) secundaire reactie in de gietpot ;
- d) aanwezigheid van ontplofbare stoffen ;

2) dat het ongeval waarschijnlijk veroorzaakt werd door het opstijgen van een onopgeloste hoeveelheid ferrosilicium, te wijten aan de aanwezigheid van fijne bestanddelen, in de gietpot.

De fijne bestanddelen van de lading zetten zich immers op de bodem van de gietpot neer, zodat zij door het gesmolten staal moeilijk te bereiken zijn.

Daar zij gedeeltelijk smelten kunnen deze bestanddelen aaneenkoeken en aan de bodem van de gietpot blijven kleven.

Tijdens het gieten in de vormen kan het gesmolten staal onder deze onopgeloste massa dringen, die dan in het bad kan opstijgen aangezien haar soortelijk gewicht kleiner is dan dat van staal, en een hevige deining gepaard gaande met een dof geluid en het uitwerpen van staal kan verwekken.

De aanwezigheid van fijne bestanddelen in de lading is toe te schrijven aan het feit dat de aange-stelde arbeider een schop gebruikt heeft in plaats van een riek om het ferrosilicium te laden.

Ten gevolge van dit ongeval heeft de directie van de fabriek de volgende voorzorgsmaatregelen voorgeschreven, die ik goedkeur :

1) de aanwezigheid van fijne bestanddelen in de lading ferrosilicium bestemd voor de gietpot verbieden ;

2) de toevoeging van ferrosilicium verdelen door vóór het gieten van het staal slechts $\frac{2}{3}$ van de lading in de gietpot te doen en het overige derde tijdens het gieten ;

3) préchauffer dans un petit four le ferrosilicium, avant d'amener celui-ci aux chenaux de chauffage du hall de coulée ;

4) munir les préposés de vestes, tabliers et couvre-pieds en toile ignifugée, de guêtres et gants en cuir.

Bruxelles, le 26 mai 1957.

Notice n° U. 16.

Projection d'une pièce d'acier non arrimée, lors du redressage d'une grosse pièce par moutonnage. — 1 tué et 1 blessé. (IIa/1961/12).

Circonstances.

Un tuyau coudé d'un poids de 5.500 kg, d'un diamètre de 1 m prolongé de deux bras d'une section de 15×25 cm, venait d'être coulé à la fonderie d'une usine. L'écartement des bras devant être réduit de 10 mm, la pièce, après chauffage, fut conduite sous un mouton et l'on posa sur le bras supérieur, sans l'arrimer, un bloc cubique en acier de 12 kg environ, qui devait recevoir le choc d'un mouton. Celui-ci pesait 840 kg et avait la forme d'une poire.

Actionné par un ouvrier, il tomba d'une hauteur de 2 m sur le bloc qui fut projeté horizontalement et qui atteignit à la tête deux membres du personnel de surveillance qui se trouvaient à 9,35 m du point de chute du mouton et dont l'un fut mortellement, l'autre grièvement blessé.

L'aire de moutonnage avait approximativement 9 m de longueur et 7 m de largeur ; trois ouvriers, dont celui mentionné ci-dessus, en occupaient la périphérie afin d'en interdire l'accès au personnel, conformément aux ordres reçus par les deux victimes. Celles-ci, ni le chef de service, n'avaient jamais donné d'instructions pour évacuer plus complètement les lieux car, aux dires de ce chef de service et des ouvriers interrogés, les multiples opérations de moutonnage effectuées depuis plusieurs décennies en vue d'ajuster les pièces de fonderie n'avaient jamais donné lieu à projection d'éléments métalliques quelconques.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

A la suite de cet accident et après une enquête conduite dans les diverses usines de la région, Monsieur l'Ingénieur en Chef-Directeur des Mines de l'arrondissement en cause formula les recommandations suivantes que j'appuie :

1) Il y a lieu d'éviter autant que possible le moutonnage et d'utiliser pour l'ajustage des pièces de préférence des presses, des vis à pas contraire ou des vérins.

3) het ferrosilicium in een oventje verwarmen alvorens het naar de verwarmingsgoten van de giet-halle gebracht wordt ;

4) de aangestelden vesten, schorten en voetdelsels van onbrandbaar gemaakt zeildoek en lederen beenstukken en handschoenen geven.

Brussel, 26 mei 1957.

Nota n° U. 16.

Losliggend ijzeren stuk bij het vervormen van een zwaar stuk onder het heiblok weggeslingerd. — 1 dode en 1 gekwetste. (IIa/1961/12).

Omstandigheden.

In de staalgietrij van een fabriek had men pas een elleboogvormige buis van 5.500 kg, met een doormeter van 1 m en uitlopend op twee armen met een doorsnede van 15×25 cm gegoten. Daar de afstand tussen de armen 10 mm kleiner moest zijn, werd het stuk eerst verwarmd en daarna onder een heiblok gebracht, waar men op de bovenste arm een kubusvormig ijzeren blok van nagenoeg 12 kg legde dat niet vastgemaakt werd en dat de schok van het heiblok moest opvangen. Dit laatste woog 840 kg en had de vorm van een peer.

Door een arbeider in werking gesteld, viel het van een hoogte van 2 m op het ijzeren blok, dat horizontaal weggeslingerd werd en twee leden van het toezichtspersoneel, die 9,35 m van het valpunt van het heiblok stonden, aan het hoofd trof ; de ene werd dodelijk, de andere zwaar gekwetst.

De heiplaats was ongeveer 9 m lang en 7 m breed ; drie arbeiders, waaronder de hierboven vermelde, stonden er rond om, volgens de bevelen die de twee slachtoffers gekregen hadden, aan het personeel de toegang te ontzeggen. De slachtoffers, noch het diensthoofd, hadden ooit onderrichtingen gegeven om de plaats vollediger te ontruimen, want volgens de verklaringen van dat diensthoofd en van de ondervraagde arbeiders was er bij de veelvuldige bewerkingen sedert tientallen jaren met de heimachine verricht om de gegoten stukken te justeren, nooit enig metalen stuk weggeslingerd geweest.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ingevolge dit ongeval en na een onderzoek in de verschillende fabrieken van de streek, gaf de Heer Hoofdingenieur-Directeur der Mijnen van het betrokken arrondissement de hiernavolgende aanbevelingen, die ik steun :

1) Het gebruik van heimachines zou zoveel mogelijk moeten vermeden worden ; voor het justeren van stukken zouden bij voorkeur persen, vijzen met tegengestelde draad of vijzels dienen te worden gebruikt.

2) Quand le moutonnage doit être pratiqué, il faut en avertir les personnes susceptibles d'être atteintes par des éclats et les contraindre à se mettre à l'abri d'une façon efficace.

Bruxelles, le 9 avril 1962.

Noice n° U. 17.

Ouvrier atteint par projection de flammes lors du débouchage du trou de coulée d'un haut fourneau. 1 blessé mortellement. (Ib/1965/4).

Circonstances.

Deux ouvriers étaient occupés au débouchage du trou de coulée d'un haut fourneau, opération consistant à creuser dans la masse de bouchage à l'aide d'un perforateur, un trou de 30 cm de longueur et de 16 cm de diamètre.

En bout de creusement une flamme jaillit, brûlant mortellement l'un des deux ouvriers qui tenaient le perforateur.

Il semble que le fleuret ait percé une poche de gaz occluse dans la masse de bouchage et provenant de la distillation du goudron incorporé dans la pâte de bouchage du trou de coulée.

La victime portait un vêtement ignifugé qui lui avait été remis 10 jours avant l'accident. Lors de la réception, on avait constaté que, exposé aux flammes lors du débouchage d'un trou de coulée, un vêtement de ce lot ne brûlait pas mais se consumait.

Après l'accident, on constata qu'il en était de même pour un échantillon préalablement bouilli pendant 20 minutes dans une lessive de savon.

Malgré ces tests apparemment favorables, la victime n'en fut pas moins transformée en torche vivante et bien qu'ayant été rapidement secourue, ses vêtements se consumèrent intégralement.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Cet accident met en lumière l'obligation qu'il y a de munir les ouvriers préposés aux hauts fourneaux d'un équipement entièrement incombustible non seulement pendant l'opération de coulée proprement dite mais aussi lors de la préparation de celle-ci.

Il montre, par ailleurs, qu'il convient de se méfier des vêtements dits « ignifugés » qui ne présentent bien souvent qu'une fausse sécurité.

Bruxelles, le 29 octobre 1963.

2) Wanneer met de heimachine moet gewerkt worden, moet men de personen die door weggeslingerde stukken zouden kunnen getroffen worden verwittigen en hen dwingen zich op doeltreffende wijze in veiligheid te stellen.

Brussel, 9 april 1962.

Nota n° U. 17.

Een arbeider tijdens het ontstoppen van het gietgat van een hoogoven door uitslaande vlammen geraakt. 1 dodelijke gekwetst. (Ib/1963/4).

Omstandigheden.

Twee arbeiders waren het gietgat van een hoogoven aan het ontstoppen; hiervoor moesten zij met een boorhamer een gat van 30 cm lengte en 16 cm doormeter in de verstoppende massa boren.

Toen het boren ten einde was, sloeg een vlam uit het gat, waardoor één van de twee arbeiders die de boorhamer vasthielden dodelijk verbrand werd.

Naar het schijnt heeft de beitel een gasbel doorboord die in de verstoppende massa opgesloten zat en voortkwam van de destillatie van de teer die in het deeg die het gietgat verstopte aanwezig was.

Het slachtoffer droeg een onbrandbaar gemaakt kledingstuk, dat hem 10 dagen vóór het ongeval gegeven werd. Bij de keuring had men vastgesteld dat een kledingstuk uit dezelfde partij, tijdens het ontstoppen van een gietgat aan de vlammen blootgesteld, niet brandde maar verteerde.

Na het ongeval werd vastgesteld dat dit ook het geval was met een monster dat eerst 20 minuten lang in zeepsop gekookt had.

Ondanks deze schijnbaar gunstige proeven, werd het slachtoffer toch in een levende toorts herschapen en hoewel spoedig hulp geboden werd, verteerden zijn klederen volledig.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Dit ongeval vestigt de aandacht op de verplichting de arbeiders die aan hoogovens werken een volkomen onbrandbare uitrusting te geven, niet alleen tijdens het eigenlijke gieten, maar ook tijdens de voorbereiding van deze verrichting.

Het toont bovendien aan dat men op zijn hoede moet zijn voor zg. onbrandbaar gemaakte kledingstukken, die dikwijls slechts een schijnveiligheid opleveren.

Brussel, 29 oktober 1963.

RUBRIQUE 2.**ACCIDENTS
DUS AU TRANSPORT****a) TRANSPORT HORIZONTAL
PAR VEHICULES SUR ROUES****Notice n° U. 2.**

Accrocheur écrasé entre les cabines en porte-à-faux de deux grues en contact par les butoirs. — 1 tué. (IIIa/1956/19).

Circonstances.

Lors d'une manœuvre d'accrochage entre elles de deux grues à vapeur, l'accrocheur habituel est mort la tête écrasée entre les cabines de ces deux grues, cabines se présentant en porte-à-faux par rapport aux châssis et ne laissant entre elles qu'un espace de 115 mm lorsque les butoirs sont en contact.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

La direction de l'usine a été invitée à prendre toutes mesures utiles afin que les accrocheurs disposent d'un espace suffisamment large pour leur permettre de se tenir debout entre les gabarits extérieurs des grues, au moment du contact des butoirs.

J'estime d'ailleurs qu'une semblable mesure devrait s'appliquer, non seulement aux grues du type visé, mais également à tous autres véhicules présentant les mêmes inconvénients.

Bruxelles, le 5 mars 1957.

Notice n° M. 18 (2).

Ouvrier écrasé par des wagons. — 1 tué. (IIIc/1956/15).

Circonstances.

Un ouvrier travaillait dans une tranchée de 0,77 m de profondeur et 1,25 m de largeur, entre les rails d'une voie sur laquelle étaient garés non loin deux wagons vides.

Un wagon chargé de poussier fut lancé sur cette voie, tamponna les wagons vides et les fit avancer vers la tranchée.

Averti par un collègue, l'ouvrier essaya de sortir de la tranchée et fut écrasé par les roues des wagons.

(2) Cette notice a été diffusée sous le n° 23.

RUBRIEK 2.**ONGEVALLEN VEROORZAAKT
DOOR HET TRANSPORT****a) HORIZONTALAAL TRANSPORT
MET WAGENS OP WIELEN****Nota n° U. 2.**

Aanhaker verpletterd tussen de overstekende cabines van twee kranen. — 1 dode. (IIIa/1956/19).

Omstandigheden.

Tijdens het aan elkaar haken van twee stoomkranen, werd de gewone aanhaker gedood, het hoofd verpletterd tussen de cabines van de twee kranen. Deze cabines staken buiten het onderstel van de kranen uit en wanneer de buffers tegen elkaar stonden, bleef er tussen de cabines slechts een afstand van 115 mm over.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

De directie van de fabriek werd verzocht de nodige schikkingen te treffen om, wanneer de buffers tegen elkaar staan, tussen de buitenkant van de kranen genoeg ruimte te laten om er een man te laten rechtstaan.

Ik ben overigens van mening dat een soortgelijke maatregel zou moeten toegepast worden niet alleen op de kranen van het hier beschouwde model, maar ook op alle andere voertuigen die hetzelfde gevaar kunnen opleveren.

Brussel, 5 maart 1957.

Nota n° M. 18 (2).

Arbeider door wagons verpletterd. — 1 dode. (IIIc/1956/15).

Omstandigheden.

Een arbeider was aan het werk in een uitgraving van 0,77 m diepte en 1,25 m breedte, tussen de sporen van een baan waarop wat verder twee ledige wagons stilstonden.

Een met stolkolen geladen wagon, die op het spoor was doorgestoten, stiet tegen de ledige wagons en deed ze naar de uitgraving rijden.

Door een collega gewaarschuwd, trachtte de arbeider zich uit de uitgraving te verwijderen, maar hij werd onder de wielen van de wagons verpletterd.

(2) Deze nota werd verspreidt onder n° 23.

Les wagons vides n'étaient pas calés et rien ne signalait la présence de l'ouvrier dans la tranchée.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Les causes de cet accident sont faciles à dégager :

- 1) lancement d'un wagon sur une voie où du personnel est occupé ;
- 2) wagons non calés, à l'arrêt sur cette voie ;
- 3) emplacement de travail non signalé.

Ces pratiques étaient contraires aux consignes.

Je prends acte de la résolution du Comité de sécurité et d'hygiène, adoptée par la direction de la mine et libellée comme suit :

« A l'avenir ne plus permettre l'exécution de travaux de l'espèce (travail dans une tranchée entre les rails d'une voie) pendant les heures d'activité ».

Bruxelles, le 24 avril 1957.

Notice n° M. 23 (3).

Manœuvre coince entre un chariot et le châssis d'un culbuteur. — 1 blessé mortellement (Ia/1956/23).

Circonstances.

Deux manœuvres préposés au culbutage des wagonnets de charbon à l'entrée du triage furent coincés contre le châssis d'un culbuteur par un wagonnet plein.

Ils s'étaient partiellement engagés dans ce culbuteur pour dégager un wagonnet vide qui y était bloqué.

Le wagonnet tamponneur se trouvait contre l'étoile d'arrêt placée devant le culbuteur. On suppose que l'un des manœuvres aura actionné par inadvertance la pédale de commande de l'étoile, libérant ainsi le premier wagonnet plein qui aura été poussé par d'autres wagonnets arrivant par gravité.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

En aval de l'étoile, un corbeau de blocage a été installé que l'on ferme quand quelqu'un doit pénétrer dans le culbuteur.

J'estime, en outre, que les préposés au culbutage des wagonnets devraient être avertis du danger

De ledige wagons waren niet gecaleerd en geen enkel teken wees op de aanwezigheid van de arbeider in de uitgraving.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

De oorzaken van dit ongeval kunnen gemakkelijk aangewezen worden :

- 1) het doorstoten van een wagon op een spoor waar arbeiders aan het werk zijn ;
- 2) de aanwezigheid van niet-gecaleerde, stilstaande wagons op dit spoor ;
- 3) de afwezigheid van seintekens om de werkplaats te beschermen.

Deze praktijken waren in tegenstrijd met de geschreven onderrichtingen.

Ik neem akte van de resolutie die door het Comité voor veiligheid en hygiëne aangenomen en door de directie van de mijn goedgekeurd werd en die als volgt luidt :

« Voortaan geen werken van die aard meer laten uitvoeren (werk op het spoor in een uitgraving) tijdens de werkuren ».

Brussel, 24 april 1957.

Nota nr M. 23 (3).

Arbeider verpletterd tussen een wagentje en het raam van een kipinstallatie. — 1 dodelijk gekwetst. (Ia/1956/23).

Omstandigheden.

Twee arbeiders belast met het kippen van kolenwagentjes aan de ingang van de kolenzevier, werden door een vol wagentje tegen het raam van de kipinstallatie gepletterd.

Zij hadden zich gedeeltelijk in deze installatie begeven om er een ledig wagentje los te maken dat er was blijven vastzitten.

Het vol wagentje stond tegen de stuitster vóór de kipinstallatie. Men veronderstelt dat een van de arbeiders uit onachtzaamheid de bedieningspedaal van de ster heeft doen werken en hierdoor het eerste volle wagentje vrijgemaakt heeft, dat door de andere, door de zwaartekracht gedreven wagentjes vooruitgeduwd werd.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Tussen de ster en de kipinstallatie werd een omklapbare blok geplaatst, die gesloten wordt wanneer iemand zich in bedoelde installatie moet begeven.

Bovendien ben ik van mening dat de personen belast met het kippen van de wagentjes zouden moeten gewaarschuwd worden tegen het gevaar waar-

(3) Cette notice a été diffusée sous le n° 28.

(3) Deze nota werd verspreid onder n° 28.

qu'ils courent en ne s'assurant pas du blocage des véhicules stationnés devant les culbuteurs lorsqu'ils sont appelés à intervenir dans ces appareils.

Il serait souhaitable également que ces préposés demandent aux distributeurs de wagonnets de suspendre l'envoi de véhicules dans la direction d'un culbuteur en dépannage.

Bruxelles, le 2 mai 1957.

Notice n° M. 37.

Manœuvre écrasé par un wagon. — 1 tué. (la/1957/10).

Circonstances.

Un serre-frein desserrait les tendeurs d'attelage d'une rame de wagons vides à l'arrêt, lorsque cette rame fut tamponnée intempestivement, à la suite d'une erreur d'aiguillage, par une rame de wagons pleins refoulés par une locomotive.

Au moment du tamponnement, le manœuvre tenta sans doute de se retirer de la voie, mais il fut écrasé par les roues d'un wagon.

Avis du Comité de Division.

Le Comité constate qu'un dispositif assurant le verrouillage du signal et de l'aiguille eut empêché l'accident. Mais il est cependant d'avis qu'il serait exagéré d'exiger un tel dispositif dans une installation aussi simple que celle où s'est produit l'accident.

Par contre, cet accident montre toute la pertinence de la prescription selon laquelle toute rame en refoulement doit être précédée d'un agent chargé de surveiller la voie.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

La mesure consistant à faire précéder la rame refoulée par un agent surveillant la voie, n'est efficace que si cet agent dispose d'un moyen pour communiquer avec le machiniste de la locomotive. Bien souvent, les moyens acoustiques sont insuffisants ; il est alors indispensable que le machiniste ou son aide observe d'une manière constante l'agent précité afin d'obéir sans retard aux signaux de celui-ci. Des consignes claires devraient, à ce sujet, être données au personnel intéressé.

Bruxelles, le 28 août 1957.

aan zij zich blootstellen wanneer zij zich in de installatie begeven, zonder te hebben nagegaan of het spoor vóór de stilstaande wagentjes afgesloten is.

Bedoelde arbeiders zouden de verdelers van de wagentjes ook best verzoeken tijdelijk geen wagentjes te zenden naar een ontredde kipinstallatie.

Brussel, 2 mei 1957.

Nota n° M. 37.

Arbeider onder een wagon verpletterd. — 1 dode. (la/1957/10).

Omstandigheden.

Een remmer was de spanhaken van een trein stilstaande ledige wagons aan het losmaken, toen deze trein, wegens de verkeerde bediening van een wissel, ontijdig getamponneerd werd door een trein volle wagons die door een lokomotief voortgestuwd werden.

Op het ogenblik van de aanrijding trachtte de arbeider zich wellicht van het spoor te verwijderen, maar hij werd onder de wielen van een wagon verpletterd.

Advies van het Divisiecomité.

Het Comité stelt vast dat een grendeling tussen het sein en de wissel het ongeval zou vermeden hebben. Het is nochtans van oordeel dat het overdreven zou zijn een dergelijk mechanisme te eisen voor een inrichting die zo eenvoudig is als deze waar het ongeval zich heeft voorgedaan.

Daarentegen bewijst dit ongeval dat het voorschrift gegrond is, volgens hetwelk een voortgestuwde trein steeds moet voorafgegaan zijn door een persoon die op het spoor moet letten.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

De maatregel die er in bestaat een voortgestuwde trein te doen voorafgaan door een persoon die het spoor bewaakt, is slechts doeltreffend indien deze persoon over een middel beschikt om met de machinist van de lokomotief in verbinding te treden. Vaak gebeurt het dat de geluidsseinen ontoereikend zijn ; alsdan is het noodzakelijk dat de machinist of zijn helper voortdurend de hierboven bedoelde persoon in het oog houdt ten einde de seinen die deze laatste geeft onmiddellijk uit te voeren. In dit opzicht zouden duidelijke onderrichtingen aan het betrokken personeel moeten gegeven worden.

Brussel, 28 augustus 1957.

Notice n^o U. 6.

Manœuvre écrasé par une locomotive. — 1 tué. (Ilb/1957/15).

Circonstances.

On procédait, dans une usine, à un chargement de coke dans un wagon, à l'aide d'un couloir fixe.

Le manœuvre préposé à la surveillance de cette opération, devait de temps à autre s'écarter du véhicule, en traversant deux voies ferrées, pour se rendre compte de l'état d'avancement du chargement.

Peu de temps après le passage d'une locomotive sur une des voies ferrées précitées, on aperçut le long de la voie le corps du manœuvre qui avait été écrasé.

La locomotive roulait cheminée en avant. Ni le machiniste, qui avait actionné le sifflet avant d'aborder l'endroit de l'accident, ni les deux ouvriers qui l'accompagnaient dans la cabine n'ont aperçu la victime.

Note du Comité de Division.

Toutes les locomotives ont été munies d'un garde-corps à l'avant et il a été imposé à l'accrocheur de se placer à l'avant de la machine lorsque celle-ci circule cheminée en avant, haut-le pied ou remorquant des wagons.

Cette mesure n'est peut être pas radicale car un ouvrier peut surgir sur la voie à très peu de distance, mais elle est susceptible de diminuer le nombre des accidents de ce genre.

Le Comité estime aussi qu'il conviendrait de déplacer le poste d'observation du remplissage des wagons de manière à éviter la traversée des voies par le préposé à ce remplissage.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

J'approuve la mesure préconisée par le Comité de Division, consistant à imposer à l'accrocheur de prendre place à l'avant de la locomotive, lorsque celle-ci circule cheminée en avant.

Toutefois, des dispositions seront prises dans ce cas pour empêcher que l'accrocheur ne puisse tomber de la locomotive et pour qu'il soit en mesure de transmettre des signaux au machiniste.

Bruxelles, le 31 octobre 1957.

Notice n^o U. 8.

Manœuvre coincé entre une locomotive et un wagon. — 1 tué. (Ib/1958/3).

Circonstances.

Une locomotive de 35 t, tirant 7 wagons pleins, roulait vers un wagon vide se trouvant en tête d'une

Nota n^o U. 6.

Handlanger door een lokomotief overreden. — 1 dode. (Ilb/1957/15).

Omstandigheden.

In een fabriek werd een wagon met cokes geladen door middel van een vaste goot.

De handlanger die met het toezicht op het laden belast was, moest zich van tijd tot tijd van het voertuig verwijderen en twee sporen oversteken om na te gaan hoe ver het laden gevorderd was.

Enige tijd nadat een lokomotief over één van voormelde sporen gereden was, vond men het lichaam van de arbeider die overreden was.

De lokomotief reed met de schouw vooraan. Noch de machinist, die gefloten had vóór hij de plaats van het ongeval bereikte, noch de twee arbeiders die zich bij hem in de kabine bevonden, hadden het slachtoffer opgemerkt.

Nota van het Divisiecomité.

Al de locomotieven werden aan de voorkant van een leuning voorzien en de aanhaker heeft bevel gekregen zich aan de voorzijde op de machine te plaatsen als deze met de schouw vooraan rijdt.

Deze maatregel is misschien nog niet afdoend, want een arbeider kan op zeer korte afstand op het spoor verschijnen, maar hij is toch van aard het aantal ongevallen van die soort te doen afnemen.

Het Comité is ook van oordeel dat de uitkijkpost voor het toezicht op het vullen van de wagens zodanig zou moeten verplaatst worden, dat de met het vullen belaste persoon niet meer verplicht is de sporen over te steken.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ik keur de door het Divisiecomité aanbevolen maatregel goed, namelijk de aanhaker te verplichten op de voorkant van de lokomotief plaats te nemen wanneer deze laatste met de schouw vooraan rijdt.

In dit geval dienen nochtans schikkingen genomen te worden om te beletten dat de aanhaker van de lokomotief zou vallen en om hem in staat te stellen seinen te geven aan de machinist.

Brussel, 31 oktober 1957.

Nota n^o U. 8.

Arbeider gevat tussen een lokomotief en een wagon. — 1 dode. (Ib/1958/3).

Omstandigheden.

Een locomotief van 35 t, die 7 volle wagens voorttrok, reed naar een leidige wagon aan de kop van

rame lourde arrêtée et auquel elle devait être accrochée par un manœuvre qui se tenait entre les butoirs.

Au moment où il fut tamponné, le wagon vide se souleva, permettant à ses butoirs de chevaucher le tablier de la machine, ce qui provoqua l'écrasement du manœuvre.

En s'approchant du wagon à accrocher, le machiniste ne put réduire suffisamment sa vitesse — qui était d'environ 8 km/h — par suite du patinage des roues motrices sur les rails humides et ce, malgré le fonctionnement des sablières.

Avis du Comité de Division.

Le Comité estime qu'il y a lieu, à l'avenir, d'interdire de se placer, avant accrochage, entre une locomotive, d'une part, et des wagons vides du type léger, d'autre part, avant que tout mouvement des véhicules ait cessé.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

La pratique consistant à se tenir, en vue de l'accrochage, entre un wagon à l'arrêt et une locomotive s'approchant à vitesse lente, devrait, conformément au vœu exprimé par le Comité de Division, être proscrite lorsqu'il s'agit d'un wagon vide d'un type léger.

J'estime, en outre, que ladite pratique devrait aussi être interdite lorsqu'il s'agit d'un wagon vide d'un type quelconque, dans le cas où ce wagon fait partie d'une rame importante.

Bruxelles, le 31 juillet 1958.

Notice n° M. 82.

Manœuvre de locomotive écrasé entre un wagon et un muret. — 1 tué. (IIIb/1958/22).

Circonstances.

Une locomotive à vapeur devait refouler, sur une voie en légère contrepente, un wagon vide de la S.N.C.B. monté sur un truck spécial.

Conduite par un machiniste expérimenté, elle devait longer un muret de 1,16 m de hauteur, établi à 1,10 m de la voie. Ce machiniste, qui n'avait qu'une vue imparfaite sur ladite voie, était assisté par un convoyeur.

Après avoir donné de vive voix le signal de départ et avoir reçu du machiniste le signal convenu, le convoyeur partit en précédant le convoi.

Le machiniste ayant amené le wagon sur une bascule, après 200 m de parcours, n'aperçut pas le convoyeur lorsqu'il mit pied à terre.

S'étant mis à sa recherche, il le découvrit peu après étendu le long de la voie ferrée contre le

een zware stilstaande trein, waaraan zij moest aangehaakt worden door een arbeider die tussen de buffers stond.

Toen de locomotief tegen de ledige wagon botste, werd deze laatste opgeheven, zodat de buffers op het platform van de machine schoven en de arbeider verpletterd werd.

Wegens het glijden van de drijfwielen op de natte sporen en alhoewel de zandstrooiers werkten, had de machinist zijn snelheid — ongeveer 8 km/uur — bij het benaderen van de ledige wagon niet genoeg kunnen verminderen.

Advies van het Divisiecomité.

Het Comité is van oordeel dat het zou moeten verboden worden, om aan te haken, tussen een locomotief en ledige wagons van een licht model te gaan staan vooraleer de voertuigen volledig stilstaan.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Overeenkomstig het advies van het afdelingscomité, zou het gebruik van zich met het oog op de aanhaking tussen een stilstaande wagon en een traag naderende locomotief te plaatsen moeten verboden worden als het gaat om een ledige wagon van een licht model.

Ik vind bovendien dat dit gebruik ook zou moeten worden verboden wanneer het gaat om een ledige wagon van eender welk model, als die wagon deel uitmaakt van een belangrijke trein.

Brussel, 31 juli 1958.

Nota n° M. 82.

Locomotiefbegeleider tussen een wagon en een muurtje verpletterd. — 1 dode. (IIIb/1958/22).

Omstandigheden.

Een stoomlocomotief moest een ledige, op een speciale truck gebouwde wagon van de N.M.B.S., op een licht ophellend spoor voortduwen.

Zij werd bestuurd door een ervaren machinist en moest naast een muurtje van 1,16 m hoogte rijden, dat op 1,10 m van het spoor stond. De machinist, die slechts een onvolledig zicht op het spoor had, werd bijgestaan door een begeleider.

Nadat de begeleider mondeling het vertreksein had gegeven en van de machinist het overeengekomen sein had ontvangen, ging hij de trein vooraf.

Toen de machinist de wagon op een bascule gebracht had, en hiervoor 200 m had afgelegd, en van de locomotief stapte, zag hij de begeleider niet meer.

Hij ging hem zoeken en vond hem na enige tijd, naast het spoor tegen het muurtje liggend, het aan-

muret, la face tournée vers la voie ferrée. La poitrine défoncée, il avait été tué sur le coup.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Le Directeur Divisionnaire des Mines a invité la société en cause à compléter comme suit les consignes données à son personnel :

« 1) Il est interdit de circuler entre les rails des » voies ferrées, ainsi que le long des murs proches » de ces voies.

« 2) Dans le cas d'emploi d'une locomotive à » deux marquises, lors d'une manœuvre locomotive » en avant, le machiniste doit se trouver dans la » marquise avant pour surveiller la voie.

« 3) Dans le cas d'une manœuvre par refoule- » ment, le convoyeur de la rame doit toujours être » muni d'un signal avertisseur sonore. Il ne peut » monter à l'avant d'un wagon en manœuvre que » sur une plate-forme ou marchepied spécialement » aménagé à cet effet sur ce wagon.

« Ces consignes devraient être établies sur un » document portant la signature de chacune des per- » sonnes intéressées, de même que la date de l'ap- » position de celle-ci ».

J'approuve cette initiative.

Pour le surplus, je rappelle encore les recomman- dations formulées dans ma notice n° M. 37.

Bruxelles, le 11 avril 1959.

Notice n° M. 92.

Manœuvre dont le talon a été sectionné par une roue d'un convoi. — 1 blessé grièvement. (IIb/1959/9).

Circonstances.

Un manœuvre se tenait sur la plate-forme avant du premier wagon d'une rame refoulée à la vitesse de 7 km/h environ.

En vue d'actionner la commande d'un aiguillage, il sauta de la plate-forme. Ce faisant, il perdit l'équilibre et eut le talon sectionné par une roue du convoi.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Si l'on peut admettre que le manœuvre chargé de précéder une rame refoulée se tienne sur la plate-forme du wagon de tête lorsque cette plate-forme est convenablement conditionnée, il convient par contre d'interdire formellement à ce préposé de sauter du wagon ou de remonter sur celui-ci sans avoir au préalable obtenu l'arrêt du convoi à l'aide du moyen de signalisation qui doit être en sa possession.

Bruxelles, le 24 août 1959.

gezicht naar het spoor gekeerd. Hij was de borstkas ingedrukt en op slag gedood.

Nota van de Inspecteur Generaal der Mijnen.

De Divisiédirecteur der Mijnen heeft de betrokken vennootschap verzocht de voorschriften bestemd voor haar personeel als volgt aan te vullen :

« 1) Het is verboden tussen de sporen te lopen » of naast muren die dichtbij het spoor gelegen zijn.

« 2) Wordt bij een rangeerverrichting met de lo- » comotief vooraan een locomotief met twee bedie- » ningsplatformen gebruikt, dan moet de machinist » op het voorste platform staan, om het spoor in het » oog te houden.

« 3) Worden de wagons bij een rangeerverrich- » ting voortgeduwd, dan moet de begeleider van de » trein steeds een geluidsein kunnen geven. Hij mag » niet aan de voorkant op een rijdende wagon gaan » staan, tenzij op een speciaal met dit doel op de » wagon aangebracht platform of een degelijke tree- » plank.

« Deze voorschriften zouden moeten geschreven » zijn op een document waarop de handtekeningen » van al de betrokken personen, met vermelding van » de datum van de ondertekening, voorkomen ».

Ik keur dit initiatief goed.

Bovendien wijs ik nogmaals op de aanbevelingen vermeld in mijn nota n° M 37.

Brussel, 11 april 1959.

Nota n° M. 92.

Locomotiefbegeleider door een wiel van een trein de hiel afgereden. — 1 zwaar gekwetste. (IIb/1959/9).

Omstandigheden.

Een arbeider stond op het platform aan de voorkant van de eerste wagon van een trein die met een snelheid van nagenoeg 7 km/uur werd voortgeduwd.

Om een wissel te bedienen sprong hij van het platform. Hierbij verloor hij het evenwicht en werd door een wiel van de trein een hiel afgereden.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Terwijl men kan aannemen dat een arbeider die een voortgeduwde trein moet voorafgaan op het platform van de eerste wagon gaat staan indien dit platform behoorlijk aangepast is, is het daarentegen geboden uitdrukkelijk te verbieden dat deze persoon van de wagon af en opnieuw opspringt indien hij de trein niet heeft doen stoppen door middel van het seinmiddel dat in zijn bezit moet zijn.

Brussel, 24 augustus 1959.

Notice n° M. X.

Manœuvre coincé entre les butoirs d'un wagon et d'une locomotive. — 1 blessé mortellement (1a/1961/6).

Circonstances.

Dans les dépendances d'un charbonnage, un manœuvre de locomotive s'était placé entre les butoirs d'un wagon vide immobilisé sur un aiguillage en vue d'accrocher ce wagon à une locomotive qui s'en approchait lentement en marche arrière.

Ayant remarquée que le wagon se trouvait dans une position anormale, le machiniste de la locomotive tenta d'en avertir le manœuvre en poussant des cris.

Au moment où la locomotive s'approcha lentement du wagon, le manœuvre voulut passer entre les butoirs mais fut coincé entre ceux-ci.

Les deux roues avant du wagon se trouvaient sur une des voies de l'aiguillage, tandis que les deux roues arrière se trouvaient sur l'autre voie de celui-ci.

Les ouvriers disposaient d'une chaîne d'assemblage servant d'allonge lorsqu'il n'était pas possible d'accrocher le wagon à la locomotive au moyen des chaînes d'attelage normales. Dans le cas présent, ils avaient estimé qu'il était possible de se passer des chaînes d'allonge.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Cet accident est évidemment dû à l'imprudence tant de la victime que du machiniste, lesquels ont voulu réaliser l'accrochage malgré la position anormale du wagon sur un aiguillage.

J'estime que les consignes devraient comporter l'interdiction formelle de procéder à l'accrochage de wagons qui ne se trouvent pas dans une position normale sur les rails.

Bruxelles, le 5 janvier 1962.

**b) TRANSPORT VERTICAL
OU SUR VOIE INCLINÉE**

Notice n° M. 60.

Machiniste atteint par une roue d'un skip de mise à terril. — 1 blessé grièvement (1b/1957/24).

Circonstances.

Alors qu'il ouvrait la porte de la salle des machines qu'il quittait en fin de poste, un machiniste de treuil de « mise à terril » fut blessé par la roue d'un skip qui s'était disloqué en descendant librement le plan incliné par suite de la rupture du câble.

Notice n° M. X.

Arbeider tussen de buffers van een wagon en een locomotief gekneld. — 1 dodelijk gekwetste. (1a/1961/6).

Omstandigheden.

In de aanhorigheden van een kolenmijn was een locomotiefarbeider tussen de buffers van een wagon die op een wissel stilstond gaan staan, om deze aan een locomotief te haken die langzaam achteruit gereden kwam.

De machinist van de locomotief, die gezien had dat de wagon zich in een abnormale stand bevond, trachtte al roepende de arbeider te verwittigen.

Toen de locomotief langzaam de wagon benaderde, wilde de arbeider tussen de buffers doorgaan, maar werd er tussen gekneld.

De twee voorwielen van de wagon bevonden zich op een van de sporen van de wissel, dan wanneer de twee achterwielen zich op het ander spoor bevonden.

De arbeiders hadden een verbindingsketting die als verlengstuk gebruikt werd wanneer het niet mogelijk was de wagon door middel van de normale koppelkettingen aan de locomotief te haken. In dit geval hadden zij geoordeeld dat het mogelijk was het zonder verlengkettingen te doen.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Dit ongeval is natuurlijk aan de onvoorzichtigheid zowel van het slachtoffer als van de machinist te wijten, omdat zij de wagon aan de locomotief hebben willen haken hoewel hij in een abnormale stand op een wissel stond.

Het aanhaken van wagons die niet in een normale stand op de sporen staan zou door voorschrift stellig moeten verboden worden.

Brussel, 5 januari 1962.

**b) VERTIKAAL TRANSPORT
OF OP HELLEND VLAK**

Nota nr M. 60.

Machinist door een wiel van een steenstortskip getroffen. — 1 zwaar gekwetste (1b/1957/24).

Omstandigheden.

Toen de machinist van de lier van een steenstortinstallatie op het einde van de dienst de deur van de machinekamer opende, werd hij gekwetst door een wiel van een skip dat losgekomen was terwijl deze laatste ingevolge een kabelbreuk los de helling afreed.

Le skip plein pèse 3.750 kg. Le câble métallique de 19 mm de diamètre présentait un coefficient de sécurité de 11,7 et était en bon état. Il en était de même des autres organes du plan.

Il n'a pas été possible de déterminer la cause de la rupture du câble, mais il semble qu'elle puisse être attribuée à des chocs consécutifs à un déraillement. La cause du déraillement n'est pas connue non plus.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

En accord avec le Comité de Division, j'approuve les mesures qui ont été prises à la suite de cet accident notamment :

1) Placement de piquets dans les entre-voies pour faire dévier sur le terril un skip qui glisserait librement sur les rails après une rupture éventuelle du câble.

2) Construction, au pied du terril, d'un barrage approprié pour protéger les abords des salles des treuils.

Bruxelles, le 2 avril 1958.

Notice n° M. 75.

Préposée à un niveau secondaire d'encagement de personnel, blessée par départ intempestif de la cage. (IIb/1958/18).

Circonstances.

A la recette d'un puits à la surface, l'encagement du personnel se faisait à deux niveaux distants de 2,80 m.

Le tireur, qui se tenait au niveau inférieur, sonnait après réception d'un signal verbal donné par une femme préposée au niveau supérieur.

Au moment des faits, personne ne devait être encagé au palier inférieur. A l'autre, ladite femme tenait la main sur la barrière pivotante de la cage pendant qu'un ouvrier entrait dans celle-ci.

A ce moment le tireur, distrait, fit démarrer la cage.

L'ouvrier, tiré par un camarade, échappa de justesse au danger, mais la préposée eut la main écrasée entre la barrière et la recette.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Cet accident aurait été évité si le niveau secondaire avait été équipé d'une signalisation électrique bloquant la signalisation principale aussi longtemps que le signal d'accord n'a pas été donné au niveau secondaire. Dans les installations bien conçues, ce

Een volle skip weegt 3.750 kg. De metalen kabel van 19 mm doormeter had een veiligheidscoëfficiënt van 11,7 en was in goede staat. Ook de andere delen van het vlak waren in goede staat.

De oorzaak van de kabelbreuk heeft men niet kunnen achterhalen. Zij schijnt te mogen toegeschreven worden aan schokken veroorzaakt door een ontsporing. De oorzaak van de ontsporing is evenmin gekend.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

In akkoord met het Divisiecomité, keur ik de maatregelen goed die ten gevolge van dit ongeval genomen werden, namelijk :

1) Het plaatsen van palen tussen de spoorbanen, ten einde een skip die na een kabelbreuk los langs de sporen zou glijden over de steenstort te doen uitwijken.

2) Oprichting van een passende dam aan de voet van de steenstort, om de plaats rondom de machinekamers te beschermen.

Brussel, 2 april 1958.

Nota n° M. 75.

Vrouwelijke aangestelde op een hulpvloer voor het inkooien van personeel, door het ontijdig vertrek van de kooi gekwetst. (IIb/1958/18).

Omstandigheden.

In een schacht geschiedde het inkooien van het personeel op de bovengrond op twee verschillende vloeren, 2,80 m van elkaar verwijderd.

De seingever, die op de onderste, of hoofdvloer stond, belde nadat hij een mondelinge sein ontvangen had van een vrouw die op de hulpvloer dienst deed.

Toen het ongeval gebeurde, moest er op de hoofdvloer niemand instappen. Op de hulpvloer hield de vrouw de hand op de draaibareel van de kooi terwijl een arbeider instapte.

Op dit ogenblik deed de seingever, die verstrooid was, de kooi vertrekken.

De arbeider werd door een werkmakker naar binnen getrokken en kon hierdoor juist aan het gevaar ontsnappen, maar de hand van de vrouw werd tussen de bareel en de losvloer verpletterd.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Dit ongeval had kunnen vermeden worden indien men de hulpvloer uitgerust had met een elektrische seininrichting die de hoofdseininrichting afsluit zolang het instemmend sein niet gegeven is op de hulpvloer. Bij een goed opgevatte installatie moet

signal d'accord doit être donné tant du côté de l'encagement que du côté du décapement du personnel, à tous les niveaux secondaires.

Bruxelles, le 12 août 1958.

c) AUTRES MOYENS DE TRANSPORT
(PONTS-ROULANTS, GRUES, SCRAPERS,
CONVOYEURS, ETC...)

Notice n° M. 36.

Bras entraîné entre une courroie transporteuse et son tambour moteur. — 1 blessé mortellement. (IIa/1957/7).

Circonstances.

Dans un triage-lavoir, la courroie d'un transporteur patinait sur le tambour-moteur. En voulant étendre du liquide adhésif sur ce dernier sans arrêter l'installation, l'ouvrier préposé à la surveillance eut le bras gauche entraîné et arraché entre la courroie et le tambour.

La protection de celui-ci était incomplète.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

A la suite de cet accident, les mesures suivantes furent prises par la direction du charbonnage :

1) Placement d'une protection complémentaire constituée par deux tôles perforées, boulonnées sur la tôle de protection existante, de manière à masquer complètement le tambour moteur ainsi que le tambour d'un petit convoyeur auxiliaire proche.

2) Contrôle de tous les tambours de convoyeurs existant dans le triage-lavoir et placement des protections complémentaires voulues afin de rendre les tambours inaccessibles.

3) Le liquide adhésif pour courroies a été placé sous la garde d'un agent expérimenté.

Cet accident est à rapprocher des nombreux cas du même genre qui se sont produits dans les travaux du fond.

Il me paraît dès lors que la recommandation contenue dans ma notice n° M. 28 du 18 mai 1957 (4) est valable en ce qui concerne les installations de la surface.

Bruxelles, le 26 août 1957.

dit sein op alle hulpvloeren gegeven worden, aan de zijde van het inkooien zowel als aan de zijde van het lossen.

Brussel, 12 augustus 1958.

c) ANDERE TRANSPORTMIDDELEN
(ROLBRUGGEN, KRANEN, SCRAPERS,
TRANSPORTBANDEN, ENZ...)

Nota n° M. 36.

Arm gevat tussen transportband en drijfrol. — 1 dodelijk gekwetste. (IIa/1957/7).

Omstandigheden.

In een was- en sorteerinstallatie gleed op zeker ogenblik een transportband over de drijfrol. Toen de met het toezicht belaste arbeider vloeibare kleefstof op de drijfrol wilde gieten zonder de installatie stil te leggen, werd zijn linkerarm tussen de band en de rol gevat en afgerukt.

Het scherm van de drijfrol was onvolledig.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ten gevolge van dit ongeval werden door de directie der kolenmijn de volgende maatregelen getroffen :

1) Plaatsen van een aanvullend scherm, bestaande uit twee doorboorde platen, die derwijze op de bestaande beschermingsplaat gevezen worden dat de drijfrol en de rol van een kleine, in de nabijheid geplaatste transportband volledig bestopt zijn.

2) Algemene controle van de rollen van de in de was- en sorteerinstallatie bestaande transportbanden en plaatsing van de nodige aanvullende beschermingsplaten ten einde de rollen ontoegankelijk te maken.

3) De vloeibare kleefstof voor banden werd onder de bewaking gesteld van een ervaren arbeider.

Dit ongeval vertoont veel gelijkenis met talrijke gevallen van dezelfde aard die zich in de ondergrondse werken hebben voorgedaan.

De aanbeveling besloten in mijn nota n° M. 28 van 18 mei 1957 (4) lijkt mij dan ook voor de bovengrondse installaties te gelden.

Brussel, 26 augustus 1957.

(4) Voir Annales des Mines de Belgique, décembre 1964, p. 1555.

(4) Zie Annalen der Mijnen van België, december 1964, blz. 1555.

Notice n° M. 59.

Bras entraîné par une courroie. — 1 blessé grièvement (IIIb/1957/22).

Circonstances.

Un manoeuvre était chargé de surveiller le fonctionnement d'une « sauterelle » qui déversait du charbon dans un wagon. Peu après le démarrage du moteur, il constata que de la poussière de charbon s'était agglutinée à la périphérie du rouleau moteur de la courroie.

Dans l'intention de nettoyer ce rouleau sans arrêter l'appareil, il introduisit le bras gauche entre les deux brins de la courroie par une petite ouverture existant dans les flasques. Ce faisant, il eut le bras entraîné par la courroie et coincé entre celle-ci et le tambour.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

En accord avec le Comité de Division, j'estime que toutes les ouvertures proches des tambours moteurs, dont le maintien est jugé indispensable, devraient être fermées par des clapets appropriés et qu'il ne devrait être permis d'ouvrir ceux-ci qu'après l'arrêt du moteur.

Bruxelles, le 2 avril 1958.

Notice n° U. 10.

Ouvrier coincé entre un point roulant et une colonne de support. — 1 tué. (IIIb/1958/3).

Circonstances.

Dans une usine, un ouvrier électro-mécanicien était chargé du service d'entretien et d'installation.

Dans un hall, il monta sur une échelle fixée à une colonne donnant accès aux chemins de roulement des ponts-roulants, pour relever sur cette colonne des dimensions dont il avait besoin.

Il n'avait pas averti les pontiers des différents ponts en service, dont l'un était arrêté à 1,15 m de ladite colonne.

A un moment donné, ce pont se remit en marche dans la direction de l'ouvrier, lui écrasa le bras et le heurta violemment à la tête.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

A la suite de cet accident, des consignes précises ont été données à tout le personnel et spécialement au personnel d'entretien afin que les intéressés avertissent le pontier, non seulement lorsqu'ils doivent se rendre sur le chemin de roulement des ponts, mais aussi dès qu'ils doivent se jucher à la tête des échelles d'accès. Il serait désirable que ces instructions

Nota n° M. 59.

Arm door transportband meegesleept. — 1 zwaar gekwetst. (IIIb/1957/22).

Omstandigheden.

Een arbeider was belast met het toezicht op een laadtoestel met band, dat kolen in een wagen uitstortte.

Even nadat de motor was aangezet, stelde de arbeider vast dat de drijfrol met kolenstof was aangeladen.

Om deze rol te reinigen zonder het toestel stil te leggen, stak hij zijn linkerarm langs een kleine opening in de zijplaat tussen de twee banden van het toestel. Zijn arm werd door de band meegesleept en tussen deze laatste en de rol verpletterd.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

In akkoord met het Divisiecomité ben ik van mening dat alle openingen dicht bij de drijfrollen, waarvan het behoud noodzakelijk wordt beschouwd, door passende kleppen zouden moeten gesloten zijn en dat deze laatste alleen zouden mogen geopend worden nadat de motor stilgelegd werd.

Brussel, 2 april 1958.

Nota n° U. 10.

Arbeider tussen een rolbrug en een ondersteuningskolom gekneld. — 1 dode (IIIb/1958/3).

Omstandigheden.

In een fabriek was een elektro-mecanicien belast met het installatie- en het onderhoudswerk

In een hal klom hij op een ladder die vastgemaakt was aan een kolom welke toegang verschaft tot de rijbanen van de rolbruggen, om op die kolom bepaalde afmetingen te nemen die hij nodig had.

Hij had de machinisten van de verschillende bruggen die in gebruik waren niet verwittigd; één van die bruggen stond stil op 1,15 m van bedoelde kolom.

Op een bepaald ogenblik begon die brug in de richting van de arbeider te rijden; zijn arm werd verpletterd en hij kreeg een geweldige slag tegen het hoofd.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ingevolge dit ongeval werden aan al de arbeiders en in het bijzonder aan het onderhoudspersoneel nauwkeurige richtlijnen gegeven, opdat zij de brugmachinisten zouden verwittigen niet alleen wanneer zij zich op de rijbanen van de rolbruggen moeten begeven, maar ook telkens wanneer zij boven op de

figurent sur des plaques émaillées fixées à demeure au pied de ces échelles.

J'estime, en outre, que chaque fois que la chose est possible sans entraver sérieusement la marche normale de l'usine, il devrait être interdit à toute personne d'accéder ou de s'approcher des chemins de roulement aussi longtemps que les conducteurs d'alimentation sont sous tension. Dans ce cas, le courant ne devrait être rétabli que sur l'avertissement de la personne en question.

Bruxelles, le 31 juillet 1958.

Nota nr U. X.

Manœuvre happé par un convoyeur à bande. — 1 tué. (IIIa/1961/15).

Circonstances.

Un manœuvre chargé de la surveillance de convoyeurs à bande dans un bâtiment de criblage d'une installation d'agglomération de minerais pour hauts fourneaux, a été trouvé sans vie à l'intérieur de l'infrastructure de support du tambour de retour et du tambour de contrainte de la station de retour d'un convoyeur à bande.

L'accident n'a pas eu de témoin direct. Il est probable que la victime, armée d'un ringard, aura été happée, soit par le brin inférieur du convoyeur, soit par le tambour de contrainte et qu'elle aura été entraînée entre la bande transporteuse et le tambour de contrainte. La position dans laquelle la victime fut découverte, les multiples fractures dont elle était atteinte, la présence d'un ringard courbé à l'intérieur de l'infrastructure de la station de retour et le soulèvement de la tôle reposant sur les longerons à l'aplomb du tambour de contrainte confirment cette hypothèse.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

A la suite de cet accident, le Comité de Division a préconisé la pose d'une cage de protection autour de la station de retour du convoyeur à bande.

J'estime qu'une mesure de ce genre devrait, autant que possible, être généralisée.

Bruxelles, le 8 mars 1962.

RUBRIQUE 3. EMPLOI D'OUTILS, MACHINES, etc.

Notice no M. 77.

Ouvrier écrasé entre le grappin d'une grue et la paroi d'un wagon. — 1 tué. (IIa/1958/8).

Circonstances.

Deux ouvriers se tenaient dans un wagon de schlamms, dont le déchargement était presque ter-

toegangsladders moeten gaan staan. Het zou wenselijk zijn dat deze richtlijnen op verlakte platen, onder aan de ladders bevestigd, zouden worden aangeplakt.

Bovendien ben ik van oordeel dat het, telkens wanneer het mogelijk is zonder de normale gang van de fabriek te storen, aan iedereen zou moeten verboden zijn op de rijbanen te komen of deze te benaderen zolang de geleiders onder spanning staan. In dit geval zou de stroom pas opnieuw mogen aangesloten worden op een teken van de bedoelde persoon.

Brussel, 31 juli 1958.

Nota nr U. X.

Arbeider door een bandtransporteur gegrepen. — 1 dode. (IIIa/1961/15).

Omstandigheden.

Een arbeider die in de zifterij van een installatie voor de agglomeratie van erts voor hoogovens met het toezicht op bandtransporteurs belast was, werd levenloos aangetroffen in de onderbouw van het chassis van de keerrol en de richtrol van het keerstation van een bandtransporteur.

Er waren geen rechtstreekse getuigen van het ongeval. Waarschijnlijk werd het slachtoffer, gewapend met een ijzeren stang, ofwel door de onderband van een transporteur, ofwel door de richtrol gegrepen en tussen de transportband en de richtrol meegesleurd. De ligging van het slachtoffer, de talloze breuken die het opgelopen had, de aanwezigheid van een gebogen stang in de onderbouw van het keerstation en de opheffing van de ijzeren plaat op de balken boven de richtrol bevestigen deze veronderstelling.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ingevolge dit ongeval heeft het Afdelingscomité aangeraden rond het keerstation van de bandtransporteur een beschermingskooi aan te brengen.

Ik vind dat een dergelijke maatregel zoveel mogelijk zou moeten veralgemeend worden.

Brussel, 8 maart 1962.

RUBRIEK 3. GEBRUIK VAN WERKTUIGEN, MACHINES, enz.

Nota nr M. 77.

Arbeider tussen de grijper van een kraan en de wand van een wagon verpletterd. — 1 dode. (IIa/1958/8).

Omstandigheden.

Twee arbeiders stonden op een wagon met schlamm, die haast volledig gelost was, om de grij-

miné, pour faciliter le placement du grappin au-dessus des dernières quantités à enlever.

A ce wagon était accroché un wagon vide auquel étaient attelés deux chevaux.

La rame était bloquée par deux cales en bois.

A un moment donné, les chevaux démarrèrent brusquement, entraînant les deux wagons malgré les cales.

Les ouvriers furent précipités contre le grappin que le grutier alerté n'était pas parvenu à dégager. L'un d'eux fut écrasé entre cet engin et la paroi du wagon.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Il paraît élémentaire de dételer les chevaux pendant les manœuvres de chargement et de déchargement des wagons à l'aide d'une grue.

Bruxelles, le 12 août 1958.

Notice n° U. 11.

Ouvrier projeté au sol, d'une hauteur de 10 m, après avoir été entraîné et broyé entre les tambours d'enroulement des câbles de suspension d'un grappin à un pont roulant. — 1 tué. (IIa/1958/3).

Circonstances.

Dans un hall d'usine, la levée des charges d'un pont roulant de 5,5 t se faisait par grappin commandé par câbles ronds s'enroulant sur deux tambours tournant en sens inverse l'un de l'autre et mus par un moteur électrique.

En cours de service, il fut constaté que les boulons fixant les coquilles des paliers d'un arbre de commande étaient desserrés.

En vue de remédier à cette situation, deux ajusteurs montèrent sur le pont. Après avoir d'abord resserré les boulons de l'un des paliers, ils constatèrent que l'un des boulons de l'autre était brisé. Pour le retirer, ils tentèrent d'enlever le chapeau du palier, en dévissant l'autre boulon et en opérant une pesée sur le chapeau.

A ce moment, l'arbre lui-même se souleva et les roues dentées du train d'engrenages se séparèrent l'une de l'autre, permettant ainsi aux tambours d'enroulement des câbles de tourner sous le poids du grappin qui avait été maintenu levé.

Un des ajusteurs qui se tenait assis sur l'un de ces tambours fut entraîné dans l'espace de 12 cm compris entre ceux-ci et fut littéralement laminé avant de s'abattre sur le sol, une dizaine de mètres plus bas.

per gemakkelijker boven de laatste hoeveelheden te plaatsen.

Aan die wagon was een ledige wagon vastge maakt waaraan twee paarden gespannen waren.

De twee wagons waren geblokkeerd door middel van twee houten wiggen.

Op een bepaald ogenblik gingen de paarden plots vooruit en trokken de twee wagons mee, ondanks de wiggen.

De kraanmachinist gelukte er niet in de grijper tijdig op te trekken en een der arbeiders werd tussen de grijper en de wand van de wagon verpletterd.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Het ligt voor de hand dat paarden tijdens het laden of lossen van wagons met een kraan zouden moeten worden uitgespannen.

Brussel, 12 augustus 1958.

Nota nr U. 11.

Arbeider van een hoogte van 10 m op de grond geslingerd nadat hij tussen de trommels voor het opwinden van de ophaalkabels van de grijper van een rolbrug meegesleept en verpletterd was. — 1 dode. (IIa/1958/3).

Omstandigheden.

In een fabriekshal werden de lasten van een rolbrug van 5,5 t opgeheven door middel van een grijper bevestigd aan ronde kabels, die gewonden werden op twee in tegengestelde zin draaiende trommels, welke door een elektrische motor werden aangedreven.

Terwijl de installatie werkte, stelde men vast dat de bouten van de kussenblokken van een drijf-as losgekomen waren.

Om deze toestand te verhelpen klommen twee paswerkers op de brug. Nadat zij de bouten van één van de lagers hadden vastgeschroefd, stelden zij vast dat één van de bouten van het andere lager gebroken was. Om hem te verwijderen trachtten zij de kap van het lager af te nemen door de andere bout los te schroeven en tegen de kap te duwen.

Op dit ogenblik ging de as omhoog en sprongen de tandwielen van het raderwerk uit elkaar, zodat de trommels voor het opwinden van de kabels, door het gewicht van de grijper die opgetrokken gebleven was, begonnen te draaien.

Eén van de paswerkers, die op één van de trommels zat, werd meegesleept in de 12 cm brede opening tussen de twee trommels en werd letterlijk geplet vooraleer hij een tiental meter lager op de grond viel.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

J'approuve la mesure préventive adoptée qui consiste à déposer sur le sol les charges suspendues au grappin avant de procéder à un travail quelconque d'entretien ou de réparation au pont roulant.

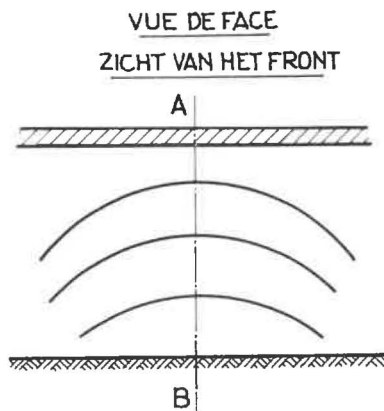
Bruxelles, le 24 juin 1959.

RUBRIQUE 4.**MANIPULATIONS, CHUTE D'OBJETS
EBOULEMENTS****Notice n° C. 1 (5).**

Eboulement, après minage, d'un banc en forme de voûte et de matériaux de recouvrement. — 1 blessé mortellement. (IIIb/1956/10).

Circonstances (fig. 1).

Dans une carrière à ciel ouvert où l'on exploitait des grès avec intercalations schisteuses, la pente des bancs était de 40° pied nord; le front d'abattage, de 42 m de hauteur, progressait vers le sud. La tête du rocher était recouverte par un tas de pierres et terres rapportées de 6 m de hauteur, arrivant jusqu'à la crête du rocher.



L'abattage s'effectuait à l'aide d'explosifs, banc par banc, en progressant du haut vers le bas dans la stratigraphie. Dans chaque banc, on progressait du bas vers le haut en utilisant des volées de mines disposées en arc de cercle à concavité tournée vers le bas, de manière à réaliser dans le banc, après abattage, une voûte servant de support au rocher sus-jacent.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ik keur de genomen voorbehoedingsmaatregel goed, die erin bestaat de aan een heftoestel hangende lasten op de grond te doen rusten, alvorens enig onderhouds- of herstellingswerk aan het heftoestel uit te voeren.

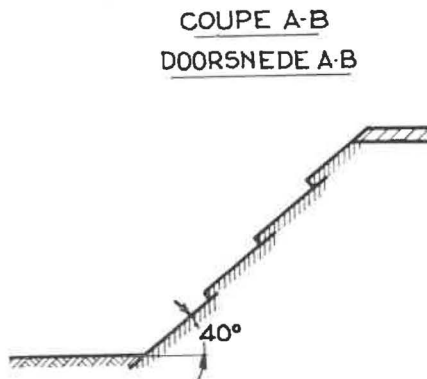
Brussel, 24 juni 1959.

RUBRIEK 4.**MANIPULATIES, VALLEN VAN VOORWERPEN
EN INSTORTINGEN****Nota n° C. 1 (5).**

Instorting, na schietwerk, van een gewelfvormige bank en dekmaterialen. — 1 dodelijk gekwetste. (IIIb/1956/10).

Omstandigheden (fig. 1).

In een openluchtgroef waar zandsteen met leisteenriffels ontgonnen werd, hadden de banken een helling van 40° naar het noorden toe. Het 42 m hoge winningsfront vorderde in zuidelijke richting. Het gesteente was met een 6 m dikke hoop aangevoerde stenen en aarde overdekt, die tot aan de rotskam reikte.



De winning gebeurde met springstoffen, bank na bank, te beginnen met de bovenste laag. In iedere bank vorderde men van onder naar boven; hiervoor werden mijnenreeksen afgevuurd, geplaatst in de vorm van bogen die met de holte naar onder gekeerd waren, zodat na de winning in de bank een gewelf overbleef om het overhangend gesteente te stutten.

(5) Cette notice a été diffusée sous le n° 5.

(5) Deze nota werd verspreid onder n° 5.

Après un tel tir de mines dans le banc sus-jacent, dans une voûte arrivée près du sommet du rocher, les ouvriers retournèrent immédiatement à leur travail au pied du rocher. A ce moment, la partie supérieure du banc miné s'écroula, entraînant dans sa chute une masse considérable des matériaux de recouvrement. Les pierres et les déblais s'éparpillèrent à grande distance du front, blessant mortellement un ouvrier et légèrement deux autres.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Conformément à l'avis du Conseil de Division, j'estime que l'exploitation par voûtes superposées dans les bancs successifs est à déconseiller lorsque la pente est trop forte.

Le fait que le chef d'exploitation a laissé retourner les ouvriers à front, après un tir de mines, sans qu'un examen suffisant du rocher ait eu lieu, est d'ailleurs critiquable.

En outre, la découverte du rocher n'était pas poussée en avant de l'exploitation proprement dite, ce qui est contraire à l'esprit de la réglementation sur l'exploitation des carrières à ciel ouvert.

Bruxelles, le 22 février 1957.

Notice n° C. 3.

Machiniste écrasé par une grue. — 1 tué. (Ib/1957/11).

Circonstances.

Une grue sur rails, pesant 24 t environ, s'est renversée au cours de la translation d'une tranche de petit granit.

En sautant hors de sa cabine, le machiniste fut écrasé entre le sol et la plate-forme de la grue. Il avait négligé de faire amarrer celle-ci à la voie ferrée, au moyen des griffes prévues à cet effet et qui étaient en bon état. La tranche précitée pesait 4.395 kg et la charge maximum de la grue était de 5 t.

L'amarrage de la grue était laissé à la libre appréciation du machiniste qui basait sa décision sur une estimation du poids du bloc à manoeuvrer.

Avis du Comité de Division.

Le Comité conclut à une imprudence de la victime qui, en machiniste très expérimenté, aurait dû faire amarrer la grue à la voie ferrée au moyen des griffes ad hoc existantes.

Il estime qu'il y a lieu de signaler cet accident à tous les charbonnages, usines et carrières de la

Na in de bovenste bank zo'n reeks mijnen te hebben afgevuurd in een gewelf nabij de rotskam, keerden de arbeiders onmiddellijk terug naar hun werk aan de voet van het front. Op dat ogenblik stortte het bovenste gedeelte van de ondermijnde bank in en sleurde een grote massa dekmaterialen mee naar beneden. De stenen en het puin werden tot op een grote afstand van het front verspreid, waarbij een arbeider dodelijk en twee andere licht gekwetst werden.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Overeenkomstig het advies van het Divisiecomité, ben ik de mening toegedaan dat de ontginningswijze met boven elkaar gemaakte gewelven in de opeenvolgende banken af te raden is wanneer de helling te groot is.

Het feit dat het bedrijfshoofd de arbeiders naar het front heeft laten terugkeren nadat mijnen afgevuurd werden, zonder dat het gesteente voldoende onderzocht was, is overigens tot kritiek vatbaar.

De blootlegging van het gesteente was, bovendien, niet verder gevorderd dan de eigenlijke ontginning, wat in strijd is met de geest van de reglementering op de ontginning van groeven in openlucht.

Brussel, 22 februari 1957.

Nota n° C. 3.

Machinist gedood door het omkantelen van een hijskraan. — 1 dode. (Ib/1957/11).

Omstandigheden.

Een spoorkraan van ongeveer 24 t is tijdens het verplaatsen van een snede hardsteen gekanteld.

De machinist, die uit de kabine sprong, werd op de grond onder het platform van de kraan verpletterd. Hij had nagelaten deze laatste aan de sporen te bevestigen, door middel van de hiervoor voorziene haken, die in goede staat waren. De hierboven vermelde steen woog 4.395 kg, terwijl het laadvermogen van de kraan 5 t bedroeg.

Het vastmaken van de kraan was aan de vrije beoordeling van de machinist overgelaten; deze steunde zijn beslissing op een raming van het gewicht van de te verplaatsen blok.

Advies van het Divisiecomité.

Het Comité besluit dat het ongeval aan een onvoorzichtigheid van het slachtoffer te wijten is; als zeer ervaren machinist had deze de kraan door middel van de bestaande, hiervoor bestemde haken, aan de sporen moeten doen vastmaken.

Het is van oordeel dat dit ongeval aan al de kolenmijnen, fabrieken en groeven van de afdeling zou moeten medegedeeld worden en dat de belangheb-

Division en priant les intéressés de rappeler aux ouvriers les consignes établies pour assurer la sécurité du travail.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Tout en partageant l'avis du Comité de Division, j'estime en outre que l'amarrage ou le non-amarrage de la grue à la voie ferrée ne devrait pas être laissé à l'appréciation du machiniste, fût-il très expérimenté.

Des instructions précises à ce sujet devraient figurer dans les consignes émanant de la Direction.

Bruxelles, le 13 août 1957.

Notice n° C. 4.

Eboulement en masse. — Accident matériel. (IIIa/1958/II).

Circonstances.

On exploitait à ciel ouvert depuis plus de cinquante ans un gisement de petit granit en bancs inclinés à 67° vers le nord-ouest et découpés par une série de failles fermées, sensiblement perpendiculaires à la stratification.

L'épaisseur totale des bancs enlevés était de 20 m.

L'exploitation, pratiquée par défoncement suivant la stratification, avait créé une excavation dont la paroi nord-ouest, en surplomb, avait un développement total de plus de 200 m sur une profondeur de 50 à 65 m.

L'abattage se faisait par desserrage à la poudre noire du banc supérieur d'environ 1 m d'épaisseur et enlèvement des bancs inférieurs à l'aide d'outils.

Le chantier sinistré, situé dans la région nord-est de l'excavation, avait une longueur de 100 m et était séparé de la partie sud-ouest, *abandonnée*, par un éboulement survenu il y a quelques années sur environ 40 m.

Le jour de l'accident, vers 15 heures, le contre-maître de la carrière constata au niveau du sol, sur le chantier de taille, une fissure longeant à une distance d'environ 25 m la paroi en surplomb de l'excavation.

Il fit aussitôt remonter les huit ouvriers qui s'y trouvaient et éloigna de la zone menacée le pont portique. Environ 1 h 40 minutes plus tard, sans aucun autre signe précurseur, la partie en surplomb s'éboula sur une longueur de près de 85 m, entraînant avec elle une partie des installations du chan-

benden zouden moeten verzocht worden de arbeiders te herinneren aan de voorschriften die voor de veiligheid van de arbeid uitgevaardigd zijn.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Alhoewel ik mij bij het advies van het divisiecomité aansluit, ben ik bovendien van oordeel dat het al dan niet vastmaken van de kraan aan de sporen niet aan de vrije beoordeling van de machinist, hoe ervaren hij ook moge zijn, zou mogen worden overgelaten.

De instructies uitgaande van de Directie zouden hieromtrent nauwkeurige beschikkingen moeten bevatten.

Brussel, 13 augustus 1957.

Nota n° C. 4.

Massale instorting. — Materieel ongeval. (IIIa/1958/II).

Omstandigheden.

Sedert meer dan vijftig jaar werd een hardsteenafzetting, bestaande uit banken die met een helling van 67° naar het noord-westen afdaalden en een reeks gesloten breuken, vrij loodrecht op de lagen, vertoonden, in open lucht ontgonnen.

De totale dikte van de weggenomen banken bedroeg 20 m.

De ontginning in dalende richting van de lagen had een uitgraving doen ontstaan waarvan de noord-westelijke overhellende wand in totaal meer dan 200 m lang was en 50 tot 65 m diep.

Bij de afbouw werd de bovenste bank, van 1 m ongeveer, door middel van buskruit losgemaakt en werden de onderste banken met werktuigen weggenomen.

De geteisterde werkplaats bevondt zich in het noord-oostelijk gedeelte van de uitgraving; zij was 100 m lang en was gescheiden van het zuid-westelijk gedeelte, dat opgegeven was, door een instorting van ongeveer 40 m, die zich enige jaren geleden had voorgedaan.

De dag van het ongeval, omstreeks 15 uur, zag de meestergast van de groef dat de grond op de afbouwwerkplaats gescheurd was; de scheur liep op een afstand van ongeveer 25 m evenwijdig met de overhellende wand.

Onmiddellijk deed hij de acht arbeiders die beneden aan het werk waren naar boven komen en de rolbrug uit het bedreigde gebied verwijderen. Ongeveer 1 u. en 40 minuten later stortte het overhellend gedeelte, zonder enig ander voorafgaand teken, over een lengte van haast 85 m naar beneden; een ge-

tier, notamment la voie de roulement du pont portique.

Depuis deux à trois mois, on avait constaté, sans en rechercher la cause, que ladite voie de roulement s'affaissait dans sa partie nord-est, au point de rendre difficile la progression du pont dans cette direction.

La carrière a été définitivement abandonnée à la suite de cet éboulement.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

J'estime qu'il convient d'éviter tout surplomb dans les carrières, à moins que les portées ne soient limitées d'une manière telle que la sécurité soit assurée, notamment par application de la méthode d'exploitation par abandon de massifs.

Bruxelles, le 10 octobre 1958.

Notice n° U. X.

Manœuvre asphyxié par du minerai de fer dans un silo en nettoyage. — 1 tué (IIa/1960/36).

Circonstances.

L'accident s'est produit au cours du nettoyage d'une trémie à minerai de fer 0-10 mm cru, d'une capacité de 4 t et constituée par une partie supérieure carrée de 6 m de côté et de 4,35 m de hauteur et d'une partie inférieure pyramidale haute de 4,55 m, inclinée à 61°. La vidange de cette trémie se faisait à l'aide d'une sole doseuse alimentant la bande d'agglomération de l'usine.

Le minerai fin collant aux parois, un nettoyage hebdomadaire à la pioche était nécessaire.

Les deux manœuvres chargés de ce travail de décrassage prirent pied sur le tas de minerai compact, tandis qu'un troisième maintenait la corde qui était fixée d'une part à la ceinture de sécurité des deux travailleurs, et d'autre part au garde-corps d'une passerelle qui surplombait le silo.

Une échelle était disposée dans la trémie afin de permettre aux hommes de regagner la passerelle. Le manœuvre posté sur la passerelle était en communication, par l'intermédiaire d'un porte-voix, avec le préposé permanent à la sole doseuse, posté sous la trémie. Le travail était contrôlé par un contre-maître qui, après avoir assisté au début du travail, se tenait à une distance d'environ 12 m de la trémie, dans le poste de commande automatique de l'installation.

La sole doseuse était mise en marche à vitesse très réduite afin de faire descendre lentement le niveau de minerai dans la trémie.

Dès que le niveau était suffisamment descendu dans la partie centrale, les manœuvres, munis d'une

deelte van de werkplaatsinstallaties werd meegesleurd, onder meer het spoor van de rolbrug.

Sedert twee, drie maanden had men, zonder na te gaan waarom, vastgesteld dat het rolspoor aan de noord-oostelijke kant zakte, derwijze dat de brug moeilijk in die richting vooruitkwam.

Ingevolge deze instorting werd de ontginning van de groef voorgoed stopgezet.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ik vind dat overhellende massieven in de groeven steeds moeten vermeden worden, tenzij de draagwijdte zodanig beperkt wordt dat de veiligheid niet in het gedrang wordt gebracht, wat onder meer bereikt wordt door toepassing van de ontginningsmethode met opgegeven massieven.

Brussel, 10 oktober 1958.

Nota n° U. X.

Arbeider in een bunker die gereinigd werd onder ijzererts verstikt. — 1 dode. (IIa/1960/36).

Omstandigheden.

Het ongeval is gebeurd tijdens het schoonmaken van een bunker voor ruw ijzererts 0-10 mm. Deze bunker, met een capaciteit van 4 t, bestond uit een vierkant bovengedeelte van 6 m zijde en 4,35 m hoogte en een ondergedeelte in de vorm van een piramide, dat 4,55 m hoog was en een helling van 61° had. Hij werd geledigd door middel van een doseerplaat, die de agglomeratieband van de fabriek bevoorradde.

Daar het fijne erts aan de wanden plakte, moest de bunker iedere week met de pikhamer schoongemaakt worden.

De twee arbeiders die met deze schoonmaak belast waren stonden op de erts massa, terwijl een derde het touw vasthield dat enerzijds aan de veiligheidsgordel van de twee arbeiders en anderzijds aan de leuning van een loopbrug boven de bunker vastgemaakt was.

In de bunker stond een ladder waarmee de arbeiders naar de loopbrug konden klimmen. De arbeider die op de loopbrug stond, was door middel van een roephoorn in verbinding met de bestendige aangesloten aan de doseerplaat, die onder de bunker stond. Het werk gebeurde onder toezicht van een meestergast, die de aanvang van het werk bijgewoond had en zich daarna op een afstand van ongeveer 12 m van de bunker in de automatische bedieningspost van de installatie ophield.

De doseerplaat werd zeer traag in werking gesteld ten einde het peil van het erts in de bunker langzaam te doen dalen.

pioche, étaient chargés de réduire le talus naturel et d'assurer le glissement régulier du minerai en piochant le talus résultant du soutirage à débit réduit. Selon les témoins, la hauteur du talus ne dépassait, à aucun moment, 1,40 m au-dessus du fond de la cuvette. Le travail progressait normalement et le niveau de minerai, baissant petit à petit, arrivait à la base des parois verticales lorsque subitement une quantité anormale de minerai glissa vers le centre de la trémie et ensevelit partiellement les deux manœuvres, l'un jusqu'aux genoux, l'autre jusqu'à la poitrine.

Il s'avéra vain de tirer sur la corde, sur les ceintures, sur les bras ou sur le corps des victimes, tellement l'adhérence était grande. Il fallut couper les pantalons et creuser dans la matière à la main, à la pelle et à la pioche.

L'un des manœuvres qui avait réussi à lâcher ses sabots fut dégagé après une quinzaine de minutes. Il n'était pas blessé et put remonter à l'échelle par ses propres moyens.

L'autre manœuvre, qui portait des chaussures en cuir, n'avait plus que les jambes prises lorsqu'un second éboulement se produisit le recouvrant totalement, tandis qu'un des sauveteurs fut partiellement enseveli.

Il fallut environ 30 minutes d'efforts pour délivrer le sauveteur, mais le manœuvre était décédé lorsqu'on parvint à le retirer quelques minutes plus tard.

Précédemment, on avait utilisé pour effectuer ce travail de décrassage des vibrateurs divers et l'on avait aussi eu recours au ringardage par le haut, en nacelle ou par des orifices des parois, ainsi qu'à des injections d'air comprimé.

La méthode suivie au moment de l'accident était utilisée, sans incident, chaque semaine depuis 18 mois.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Cet accident a mis en lumière le danger particulier que présente le travail de nettoyage des silos contenant des minerais de fer de calibre 0/10 mm destinés à l'agglomération, même lorsque les ouvriers sont munis d'une ceinture de sécurité reliée à une corde tenue par le personnel de surveillance.

En accord avec l'avis du Comité de Division, j'estime qu'il convient d'interdire les méthodes de nettoyage où le personnel prend appui sur la matière contenue dans le silo.

Bruxelles, le 29 octobre 1962.

Zodra het peil in het midden van de bunker genoeg gedaald was, moesten de arbeiders het natuurlijke talud met een pikhamer afhouden en het erts regelmatig doen neerglijden door het talud, door het langzaam uitlopen ontstaan, af te houden. Volgens de getuigen bedroeg de hoogte van het talud nooit meer dan 1,40 m. Het werk vorderde normaal en het peil van het erts dat langzaam daalde bereikte de basis van de verticale wanden, toen plots een abnormale hoeveelheid erts naar het midden van de bunker schoof en de twee arbeiders gedeeltelijk bedolf, de ene tot aan de knieën, de andere tot aan de borst.

Aan het touw, de gordels, de armen of het lichaam van de slachtoffers trekken bleek vruchteloos te zijn, zo vast was de greep. Men moest de broeken afsnijden en met de hand, de schop en de pikhamer in het erts graven.

Een van de arbeiders was erin geslaagd zijn klompen uit te trekken en werd na een vijftiental minuten bevrijd. Hij was niet gekwetst en kon zelf de ladder opklimmen.

De andere arbeider, die lederen schoenen droeg, zat nog enkel met de benen vast toen een tweede instorting zich voordeed, waardoor hij volledig bedolven werd, terwijl een van de redders gedeeltelijk werd bedolven.

Het duurde ongeveer dertig minuten eer de redder kon bevrijd worden, maar de arbeider was overleden toen men er enkele minuten later in slaagde hem uit het erts te trekken.

Om dat schoonmaakwerk te verrichten had men vroeger allerhande vibratoren gebruikt en had men ook van boven, van in een schuit, of door openingen in de wanden met pookijzers gewerkt en perslucht ingeblazen.

De methode die ten tijde van het ongeval gebruikt werd, had men 18 maanden lang iedere week zonder enig incident toegepast.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Dit ongeval wijst op het bijzonder gevaar verbonden aan het schoonmaken van bunkers met ijzererts van 0/10 mm dat voor agglomeratie bestemd is, zelfs als de arbeiders een veiligheidsgordel dragen waaraan een touw vastgemaakt is dat door het toezichtspersoneel wordt vastgehouden.

Ik treed het advies van het Afdelingscomité bij, om te zeggen dat schoonmaakmethodes waarbij de arbeiders op de stof in de bunker steunen, zouden moeten verboden worden.

Brussel, 29 oktober 1962.

RUBRIQUE 5.

CHUTE DE LA VICTIME

Notice n° C. 2 (6).

Chute dans la cage d'un monte-charge. — 1 tué. (IIIa/1956/16).

Circonstances.

Un manoeuvre a été précipité au fond du monte-charge d'une installation de fours à chaux alors qu'il introduisait, à la recette intermédiaire, un wagonnet dans un compartiment dont la barrière était ouverte, tandis que le plancher mobile correspondant se trouvait 13 m plus bas.

Les portes des recettes intermédiaire et supérieure n'étaient pas munies d'enclenchements permettant d'immobiliser l'appareil quand ses portes sont ouvertes et de maintenir celles-ci fermées quand le plancher mobile n'est pas au niveau correspondant. De plus, la recette inférieure était dépourvue de porte.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Je rappelle la circulaire du Directeur Général des Mines n° 18B/1723 du 25 avril 1949 précisant que le 4^e alinéa de l'article 272 du Règlement Général pour la Protection du Travail est applicable à tous les monte-charges, même s'ils ne servent pas à la translation de personnel et que ce texte vise surtout à protéger le préposé à la recette, à chacun des étages.

Bruxelles, le 6 mars 1957.

Notice n° U. 5.

Chute d'un ouvrier-soudeur dans un haut fourneau en reconstruction. — 1 tué. (IIa/1956/26).

Circonstances.

Dans un haut fourneau en reconstruction, quatre ouvriers soudaient à l'arc électrique les joints horizontaux des plats de protection en fer appartenant au garnissage intérieur du gueulard.

Ils avaient commencé par la partie inférieure du gueulard. Ils se tenaient sur un plancher mobile composé de planches jointives reposant sur une plate-forme métallique, suspendue au dôme de prise de gaz du haut fourneau à l'aide de quatre câbles en acier de 12 mm de diamètre.

(6) Cette notice a été diffusée sous le n° 12.

RUBRIEK 5.

VALLEN VAN HET SLACHTOFFER

Nota n° C. 2.(6).

Val in de koker van een goederenlift. — 1 dode. (IIIa/1956/16).

Omstandigheden.

Een sleper is in de koker van de goederenlift van een kalkoveninstallatie naar beneden gestort toen hij op de tussenverdieping een wagentje in een vak duwde waarvan het hekken geopend was terwijl de beweegbare vloer zich 13 m lager bevond.

De deuren van de bovenste en de tussenliggende laadplaatsen waren niet voorzien van een mechanisme dat de lift stillegt wanneer deze deuren geopend worden en deze laatste gesloten houdt wanneer de lift zich niet op de hoogte van de er mee overeenstemmende laadplaats bevindt. Bovendien was er geen deur op de onderste losplaats.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ik vestig nogmaals de aandacht op het rondschrijven van 25 april 1949 van de Directeur-Generaal van het Mijnwezen, n° 18B/1723, waarin gezegd wordt dat het vierde lid van artikel 272 van het Algemeen reglement voor de arbeidsbescherming op al de goederenliften toepasselijk is, zelfs indien zij niet voor het vervoer van het personeel gebruikt worden en dat deze tekst vooral tot doel heeft op iedere verdieping de aangestelde op de laadplaats te beschermen.

Brussel, 6 maart 1957.

Nota n° U. 5.

Val van een lasser in een hoogoven in heropbouw. — 1 dode. (IIa/1956/26).

Omstandigheden.

In een in heropbouw zijnde hoogoven waren vier arbeiders bezig de horizontale naden van de ijzeren schutplaten van de binnenbekleding van de uitlaat van de oven electrisch te lassen.

Zij waren begonnen met de benedenkant van de uitlaat. Zij bevonden zich op een beweegbare vloer van tegen elkaar sluitende planken die op een metaalen platform rustten; dit laatste hing met vier stalen kabels van 12 mm doormeter aan de koepel voor gasafname van de hoogoven.

(6) Deze nota werd verspreid onder n° 12.

Chacun de ces câbles était, en outre, doublé par un câble de sécurité de 8 mm de diamètre, également en acier.

Chaque ouvrier disposait d'un poste de soudure de 19 kVA situé à l'extérieur du gueulard. On utilisait des baguettes de 5 mm de diamètre, correspondant à une intensité de 200 A par poste.

Le courant était amené aux électrodes de soudure par des câbles isolés en caoutchouc. Le retour du courant au poste de soudure se faisait par les plats de protection à souder, lesquels avaient préalablement été reliés électriquement au blindage extérieur du haut fourneau, par une connexion établie au sommet du gueulard.

Les postes de soudure étaient, eux aussi, reliés à ce même blindage.

Au cours des opérations, un des câbles de suspension et le câble de sécurité correspondant se rompirent. Le plancher bascula et un des soudeurs glissa et fit une chute mortelle de 22 m.

Le poids total du plancher était de 2.300 kg; la charge de rupture de chacun des câbles de suspension à l'état neuf était de 8.000 kg environ, celle des câbles de sécurité 2.700 kg.

Au cours de l'enquête, il est apparu que, soit la plate-forme, soit un câble de suspension avait pu entrer accidentellement en contact avec la garniture intérieure qu'on était occupé à souder. Or, pour atteindre le blindage extérieur, le courant de retour devait parcourir la partie du revêtement intérieur qui n'était pas encore soudée et qui présentait de ce fait une résistance électrique assez grande.

Ceci explique qu'à la suite du contact accidentel précité, un des câbles de suspension fut parcouru par un courant important et qu'il s'échauffa au point de se rompre.

Divers essais furent effectués sur des câbles identiques, soumis à une charge de 500 kg. Les ruptures se produisirent pour des courants de 400 à 550 A, après des durées allant de 15 s à 130 s.

En ce qui concerne le câble de sécurité, la rupture paraît devoir être attribuée au fait que ce câble n'était pas tendu et qu'il a subi une mise en charge brusque au moment de la rupture du câble n'était pas tendu et qu'il a subi une mise

Avis du Comité de Division.

Le Comité est d'avis qu'un câble de sécurité non tendu constitue une fausse sécurité.

Cet accident met en outre l'accent sur la nécessité d'une bonne mise à la terre.

Iedere kabel was bovendien verdubbeld door een veiligheidskabel van 8 mm doormeter, eveneens in staal.

Iedere arbeider beschikte over een laspost van 19 kVA, die buiten de uitlaat van de hoogoven geplaatst was. Men gebruikte staven van 5 mm doormeter, overeenkomende met een intensiteit van 200 A per post.

De stroom werd door kabels met rubberen isolering naar de laselectroden geleid. De terugkeer van de stroom naar de lasposten geschiedde langs de te lassen schutplaten die, vooraf, door middel van een aan de kop van de uitlaat aangebrachte verbinding, met de buitenbekleding van de hoogoven electrisch verbonden waren.

De lasposten waren zelf ook met deze buitenbekleding verbonden.

Tijdens het werk brak één van de ophangkabels, samen met de erbij horende veiligheidskabel. De vloer kantelde en één van de lassers gleed uit en deed een dodelijke val van 22 m.

Het totaal gewicht van de vloer was 2.300 kg; de breuklast van iedere ophangkabel bedroeg, in nieuwe staat, ongeveer 8.000 kg; die van de veiligheidskabels 2.700 kg.

Tijdens het onderzoek is gebleken dat ofwel het platform, ofwel een ophangkabel, toevallig in aanraking moet gekomen zijn met de binnenbekleding die men aan het lassen was. Maar, om de buitenbekleding te bereiken, moest de terugkerende stroom het gedeelte van de binnenbekleding doorlopen dat nog niet gelast was en dat bijgevolg een vrij grote electrische weerstand bood.

Dit verklaart dat één van de ophangkabels, ingevolge de hierboven vermelde toevallige aanraking, door een belangrijke electrische stroom doorlopen werd en zo heet werd dat hij brak.

Verscheidene proefnemingen werden gedaan met identische kabels, onderworpen aan een last van 500 kg. Voor stromen van 400 à 500 A braken de kabels na 15 s à 130 s.

Wat de veiligheidskabel betreft, schijnt de breuk te wijten te zijn aan het feit dat deze kabel niet gespannen was en aldus, op het ogenblik dat de ophangkabel brak, plotseling belast werd.

Advies van het Divisiecomité.

Het Comité is van oordeel dat een niet gespannen veiligheidskabel een valse veiligheid biedt.

Dit ongeval vestigt bovendien de aandacht op de noodzakelijkheid van een goede verbinding met de grond.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

J'appuie l'avis émis par le Comité de Division.

J'y ajoute qu'il faut veiller à ce que la résistivité du circuit de retour emprunté par le courant soit aussi faible que possible.

Bruxelles, le 30 août 1957.

Notice n° M. 45.

Chute, d'une hauteur de 7 m, d'un manoeuvre occupé à la démolition d'une cheminée de chaufferie. 1 blessé mortellement. (IIa/1957/18).

Circonstances.

Un ouvrier-monteur était occupé, à 17 m au-dessus du niveau du sol, à démolir une cheminée en maçonnerie de claveaux en béton, pesant chacun environ 120 kg; les matériaux étaient jetés à l'intérieur de la cheminée.

Il se tenait sur une plate-forme de 0,65 m de largeur entourant la cheminée et constituée de planches posées sur des consoles métalliques. Celles-ci étaient simplement accrochées à un cercle en fer plat de 40 mm de hauteur et 4 mm d'épaisseur, serré par un tendeur sur le pourtour de la cheminée. Ce cercle était descendu au fur et à mesure de l'avancement du travail.

Les crochets d'attache des consoles avaient une profondeur d'encoche de 26 mm.

Tout à coup, un tronçon de la plate-forme sur laquelle se tenait le monteur s'effondra, entraînant dans sa chute l'ouvrier qui fut mortellement blessé.

Deux des consoles de support du tronçon d'échafaudage effondré étaient tombées et un claveau brisé en trois morceaux se trouvait sur le sol à l'extérieur de la cheminée.

Le cercle métallique était déformé et affaissé au droit du dernier claveau enlevé.

Avis du Comité de Division.

Le Comité critique la faible profondeur des crochets d'attache des consoles et prend acte de la décision prise par la Direction de l'entreprise de modifier le mode d'accrochage.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

J'approuve la mesure prise par la Direction de l'entreprise et qui consiste à augmenter la hauteur des crochets des consoles et à empêcher leur sortie du cercle métallique par des broches les traversant en dessous de ce dernier.

Bruxelles, le 3 janvier 1958.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ik sluit mij aan bij het advies van het Divisiecomité.

Ik voeg er aan toe dat men er dient voor te waken dat de resistiviteit van de door de terugkerende stroom gevolgde omloop zo klein mogelijk weze.

Brussel, 30 augustus 1957.

Nota n° M. 45.

Val van een arbeider, bij het afbreken van de schoorsteen van een ketelhuis van 17 meter hoogte. — 1 dodelijk gekwetste. (IIa/1957/18).

Omstandigheden.

Op 17 m boven de begane grond was een monterder een gemetselde schoorsteen, in betonblokken van ongeveer 120 kg elk, aan het afbreken; de materialen werden in de schoorsteen geworpen.

Hij stond op een vloer van 0,65 m breedte die de schoorsteen omringde en die bestond uit planken rustende op ijzeren steunen. Deze laatste waren eenvoudig vastgehaakt aan een ring in platijzer van 40 mm breedte en 4 mm dikte, die met een spanbout rond de schouw gespannen was. Naarmate het werk vorderde liet men de ring zakken.

De haken van de steunen waren voorzien van een keep van 26 mm diepte.

Plotseling stortte een gedeelte van de vloer naar beneden; de arbeider die er op stond viel mee en werd dodelijk gekwetst.

Van de steunen die het neergestorte gedeelte van de vloer moesten dragen, waren er twee gevallen en een betonblok lag in drie stukken gebroken naast de schoorsteen op de grond.

Rechtover de plaats waar de laatste blok weggenomen werd, was de ijzeren ring misvormd en naar beneden gezakt.

Advies van het Divisiecomité.

Het comité brengt kritiek uit op de geringe lengte van de haken van de steunen en neemt nota van de door de directie van de onderneming genomen beslissing het aanhaakstelsel te wijzigen.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ik keur de door de directie van de onderneming genomen maatregel goed, die erin bestaat de lengte van de haken te vergroten en er, onder de ring, een spil door te steken om te beletten dat zij uit deze laatste zouden schuiven.

Brussel, 3 januari 1958.

Notice n° U. X.

Chute d'un ouvrier maçon. — 1 tué. (Ia/1963/1).

Circonstances.

Un ouvrier maçon se trouvant dans la gouttière de la toiture d'un hall de laminage à chaud a fait une chute d'environ 10 m de hauteur en passant au travers d'une plaque en plastique ondulé translucide qui se brisa. L'ouvrier tomba dans un four à recuire en cours de chargement et fut carbonisé.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

La cause de la chute de l'ouvrier n'a pas pu être déterminée avec certitude mais, attendu qu'il y avait un orage au moment de l'accident, on a émis l'hypothèse que la victime aurait été atteinte par la foudre.

Quoi qu'il en soit, j'estime que le personnel devrait être dûment informé des précautions qu'il convient de prendre en cas d'orage, notamment en ce qui concerne les travaux où il existe un risque de chute grave.

Bruxelles, le 30 mai 1963.

RUBRIQUE 6.

ASPHYXIES ET INTOXICATIONS

Notice n° U. 1 (7).

Intoxication par le benzol et l'hydrogène sulfuré. — 1 tué. (Ib/1955/33).

Circonstances.

Un réservoir cylindrique vertical à benzol, de 5 m de diamètre et 5,20 m de hauteur, comportait à son sommet un trou d'homme muni d'un couvercle. Le niveau du benzol était indiqué au moyen d'un flotteur attaché à un câble passant sur deux poulies de renvoi au-dessus du réservoir et portant un index mobile le long d'une échelle graduée.

Le câble précité étant cassé, la victime devait le remplacer. Pour cela, elle devait enlever le couvercle du trou d'homme et retirer le flotteur du réservoir au moyen d'une longue tige terminée par un crochet.

Contrairement aux habitudes normales de travail, la victime effectua seule ce travail, au cours duquel elle fut intoxiquée par les vapeurs de benzol émanant du réservoir.

(7) Cette notice a été diffusée sous le n° 8.

Nota nr U. X.

Een metselaar gevallen. — 1 dode. (Ia/1963/1).

Omstandigheden.

Een metselaar die zich in de dakgoot van een heetwalserij bevond, is van een hoogte van ongeveer 10 m door een doorschijnende golfplaat van plastic gevallen. Hij viel in een uitgloeioven die men aan het vullen was en werd verkoold.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Men heeft niet met zekerheid kunnen vaststellen door welke oorzaak de arbeider gevallen was; aan gezien er op het ogenblik van het ongeval een onweder was, heeft men verondersteld dat het slachtoffer door de bliksem werd getroffen.

In ieder geval vind ik dat het personeel behoorlijk zou moeten ingelicht worden over de voorzorgen die tijdens een onweder moeten worden genomen, meer bepaald als het gaat om werken waar een ernstig valrisico bestaat.

Brussel, 30 mei 1963.

RUBRIEK 6.

VERSTIKKING EN VERGIFTIGING

Nota nr U.1 (7).

Vergiftiging door benzol en zwavelwaterstof. — 1 dode. (Ib/1955/33).

Omstandigheden.

Een vertikale cilindervormige benzolketel met 5 m doormeter en 5,20 m hoogte, was aan de bovenkant voorzien van een mangat met deksel. Het peil van de benzol werd aangeduid door middel van een vlotter, bevestigd aan een kabel die boven de ketel over twee schijven liep en waaraan een index hing, glijdende langs een ge graduateerde lat.

Bedoelde kabel was gebroken en het slachtoffer moest hem door een nieuwe vervangen. Hiervoor moest hij het deksel van het mangat afnemen en de vlotter door middel van een lange haak uit de ketel halen.

Tegen de gewoonte in deed het slachtoffer dit werk gans alleen. Terwijl hij bezig was, werd hij door de benzoldampen, die uit de ketel opstegen, vergiftigd.

(7) Deze nota werd verspreid onder n° 8.

Mesures préventives adoptées après l'accident.

1) Le flotteur de l'indicateur de niveau a été muni d'une chaînette à son autre extrémité au bord du trou d'homme, ce qui permet de repêcher immédiatement le flotteur, sans tâtonner, lors d'une rupture du câble.

2) Des ordres ont été donnés pour que le personnel de fabrication soit averti de la présence d'ouvriers au sommet des réservoirs et pour que le refoulement du benzol soit strictement interdit pendant la durée du séjour de ces ouvriers sur le réservoir.

3) Les travaux aux réservoirs de stockage du benzol seront effectués par deux ouvriers sous les ordres d'un surveillant responsable, qui s'assurera de l'observation des précautions ci-dessus.

4) Le port du masque respiratoire à circuit fermé sera imposé si les ouvriers devaient travailler de façon prolongée à proximité du trou d'homme, comme c'est le cas lorsque le flotteur ne peut être retiré au moyen de la chaînette reliée au trou d'homme (en cas de rupture de la chaînette par exemple).

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

J'approuve les mesures qui ont été adoptées après l'accident.

J'estime, de plus, que le personnel intéressé doit être soigneusement mis en garde contre l'extrême toxicité du benzol, non seulement par absorption cutanée, mais aussi et surtout par inhalation de vapeurs.

Selon les auteurs, l'intoxication aiguë est à craindre pour une teneur de 10 mg par litre d'air; la mort brutale peut se produire à partir de 30 mg par litre d'air. En ce qui concerne l'intoxication chronique, on retient généralement la limite de 35 millièmes, soit 0,1225 mg par litre d'air.

Il est bon de signaler l'importance du test olfactif, lequel permet de déceler une teneur de 1 mg par litre, soit une concentration déjà nettement dangereuse. Ce test est toutefois absolument insuffisant lorsqu'il s'agit de déceler le danger d'intoxication chronique; dans ce cas, il est évident que des analyses périodiques de l'air s'imposent.

Bruxelles, le 4 mars 1957.

Notice n° U. 9.

Batelier intoxiqué par la phosphamine. — 1 tué. (IIIb/1957/25).

Circonstances.

Parti seul du port d'Anvers, à bord d'un bateau chargé d'environ 100 t de ferrosilicium destiné à

Voorbehoedende maatregelen na het ongeval getroffen.

1) De vlotter van de peilinstallatie werd voorzien van een ketting waarvan het andere uiteinde aan de rand van het mangat bevestigd werd, zodat de vlotter, wanneer de kabel gebroken is, onmiddellijk zonder tasten kan opgevist worden.

2) Orders werden gegeven opdat het fabricagepersoneel zou verwittigd worden telkens arbeiders zich boven op de ketels bevinden en opdat de aanvoer van benzol in de ketels zou verboden worden zolang de arbeiders op de ketels verblijven.

3) De werken aan de opslagketels voor benzol zullen door twee arbeiders uitgevoerd worden, onder het bevel van een opzichter die zal nagaan of de hogervermelde voorzorgen genomen zijn.

4) De arbeiders zullen verplicht worden een masker met gesloten omloop te dragen indien zij lange tijd dicht bij het mangat moeten werken, wat onder anderen het geval zou zijn indien de vlotter niet kon opgehaald worden met de ketting (bijvoorbeeld indien de ketting zou gebroken zijn).

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ik betuig mijn instemming met de maatregelen die na het ongeval getroffen werden.

Bovendien ben ik van oordeel dat de betrokken arbeiders op hun hoede moeten gesteld worden voor het uiterst giftig karakter van benzol, niet alleen door opslorping langs de huid, maar ook en vooral door inademing van de dampen.

Volgens de auteurs bestaat er gevaar voor acute vergiftiging zodra de lucht 10 mg benzol per liter bevat; brutale dood kan optreden vanaf 30 mg per liter. Wat de chronische vergiftiging betreft, geeft men doorgaans 35 millioenste als grens aan, hetzij 0,1225 mg per liter lucht.

Het is geraadzaam de aandacht te vestigen op het belang van de reuktest, die toelaat een gehalte van 1 mg per liter waar te nemen, wat reeds een bepaald gevaarlijk gehalte is. Maar die test volstaat geenszins wanneer het gaat om het opsporen van het gevaar voor chronische vergiftiging. Het is duidelijk dat in dit geval periodische ontledingen van de lucht moeten gedaan worden.

Brussel, 4 maart 1957.

Nota nr U. 9.

Schipper door fosfamine vergiftigd. — 1 dode. (IIIb/1957/25).

Omstandigheden.

Een schipper die alleen aan boord van een boot geladen met ongeveer 100 t ijzersilicium bestemd

une usine, le batelier est tombé malade peu de temps après son arrivée au quai de destination.

Trois jours après, le bateau ayant été déchargé, on découvrit son corps inerte étendu sur le plancher, dans l'habitacle de la péniche.

Le rapport d'autopsie a conclu à l'intoxication par la phosphamine dégagée par le ferrosilicium sous l'action de l'humidité.

Il résulte des expériences qui ont été faites que le gaz dégagé dans la cale du bateau pouvait facilement se répandre dans l'habitacle par suite du manque d'étanchéité des cloisons et planchers.

Avis du Comité de Division.

Le Comité se rallie aux conclusions du rapporteur qui préconise d'interdire le transport du ferrosilicium sur bateau avec habitacle et de ne l'autoriser que par bateau remorque, à moins que l'endroit où le produit est déposé soit bien ventilé et à l'abri de la pluie.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

En l'absence d'une réglementation officielle concernant le transport de produits qui, tel le ferrosilicium, sont susceptibles de dégager des gaz toxiques, il serait souhaitable que les bateliers chargés de ces transports puissent être mis en possession d'un document mentionnant le caractère dangereux du produit et les mesures propres à écarter le danger.

Les entreprises utilisatrices de ces produits me paraissent particulièrement indiquées pour l'établissement d'un pareil document, lequel pourrait, lors de la commande, être adressé à l'agent expéditeur en vue d'être agrafé au connaissance.

M. I. Dehing, Chefs du Service des Explosifs, qui a été consulté au sujet de l'accident en question, m'a communiqué un avis dont j'extrais ce qui suit :

« Les réglementations des transports maritimes considèrent le ferrosilicium comme dangereux si la teneur en silicium est comprise entre les limites suivantes :

Règlement néerlandais	30 à 75 %
Règlement britannique	18 à 80 %
Règlement français	30 à 70 %

» D'après le procès-verbal d'enquête, l'accident d'Ougrée, est dû à du ferrosilicium 70/80 %, titrant d'après les analyses faites par les services du fournisseur en moyenne 77,5 % mais, d'après une analyse faite par le laboratoire de l'usine réceptrice, seulement 72,5 %. Cette marchandise doit être considérée comme *certainement dangereuse* si on applique la réglementation britannique; d'après les normes néerlandaises, elle *peut présenter du danger*. Elle *n'est pas* considérée comme *dangereuse* par le règlement français. Ce dernier s'inspire trop des

voor een fabriek, de haven van Antwerpen verlaten had, is enige tijd na zijn aankomst op de plaats van bestemming ziek geworden.

Drie dagen later, toen de boot gelost was, vond men hem dood op de vloer in de woning van de boot.

Volgens het verslag van de lijkschouwing werd hij vergiftigd door de fosfamine welke het ijzersilicium door de werking van de vochtigheid uitgewasemd had.

Uit proefnemingen is gebleken dat het gas ontstaan in het ruim van de boot gemakkelijk in de woning kon doordringen, aangezien de schutsels en vloeren niet luchtdicht waren.

Advies van het Divisiecomité.

Het Comité sluit zich aan bij de conclusies van de verslaggever die vindt dat het vervoer van ijzersilicium met boten voorzien van een woning zou moeten worden verboden en dat dit vervoer alleen zou mogen toegelaten worden met gesleepte boten, tenzij de plaats waar de stof ligt goed verlucht is en beschermt tegen regen.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Bij gebrek aan een officiële reglementering betreffende het vervoer van produkten die zoals ijzersilicium, giftige gassen kunnen uitwasemen, zou het wenselijk zijn dat de schippers die zulke stoffen moeten vervoeren een document zouden ontvangen waarin gewezen wordt op de gevaarlijke aard van het produkt en waarin de maatregelen aangeduid zijn waarmee het gevaar kan vermeden worden.

De bedrijven die deze produkten verbruiken lijken mij bijzonder aangewezen om zulk document op te stellen dat bij de bestelling aan de expeditie zou kunnen worden gezonden om dan bij het cognossement te worden gevoegd.

De Hr. I. Dehing, hoofd van de Dienst der Springstoffen, die over bedoeld ongeval werd geraadpleegd, heeft mij een advies gezonden waarvan ik het volgende ontleen :

« In de verschillende reglementeringen betreffende het vervoer op zee wordt ferro-silicium gevaarlijk geacht indien het silicium-gehalte begrepen is tussen onderstaande grenzen :

in het Nederlands reglement :	van 30 tot 75 %
in het Britse reglement :	van 18 tot 80 %
in het Franse reglement :	van 30 tot 70 %.

» Volgens het proces-verbaal van onderzoek is het ongeval van Ougrée te wijten aan ferro-silicium van 70/80 %, dat volgens de ontleding door de diensten van de leverancier verricht, gemiddeld 77,5 % silicium bevatte, maar volgens een ontleding in het laboratorium van de fabriek van bestemming slechts 72,5 %. Deze waar moet *zeker gevaarlijk* geacht worden indien men de Britse reglementering toe-

règlements relatifs aux transports par chemin de fer et par route et, de ce fait, il ne me paraît pas être assez sévère.

» En attendant qu'une réglementation générale sorte, la meilleure mesure pour éviter des accidents avec le ferrosilicium 70/80 % est de le considérer comme pouvant être dangereux et de le traiter comme du ferrosilicium à moins de 75 % de silicium. Le consommateur belge devrait exiger du fournisseur étranger le mode d'emballage et l'attestation prévus au règlement néerlandais. Ce n'est que si toute garantie est donnée que le produit contient réellement plus de 75 % de silicium que l'emballage en caisses ou fûts de bois devrait être toléré. »

Je me rallie entièrement à la conclusion formulée dans cet avis.

Je reprends ci-dessous, à titre documentaire, un extrait du règlement néerlandais relatif au transport du ferrosilicium :

« *Ferrosilicium.*

» *Caractéristiques :*

» Matière solide. Sous l'effet de l'humidité, certaines sortes dégagent des gaz combustibles et toxiques.

» Tombe sous l'application de l'article 99, alinéa 8.

» *Emballage.*

a) Si la matière ne contient pas plus de 20 % de silicium, ce qui doit être prouvé par un certificat de garantie, elle peut être transportée en vrac;

» b) Si la matière contient de 30 à 75 % de silicium :

1. récipients en fer-blanc, hermétiquement fermés, emballés à l'aide de sciure de bois, laine de bois, etc. dans une caisse solide;

2. fûts solides en fer hermétiquement fermés.

» c) Si la matière contient moins de 30 % ou plus de 75 % de silicium :

caisses ou fûts solides en bois soigneusement fermés.

» Pour le transport par bateau, le fabricant est tenu de fournir une attestation indiquant la teneur en silicium et certifiant, en outre, qu'après fabrication la matière a été broyée en petits morceaux ou moulue en poudre fine et qu'elle a été exposée à l'air pendant 10 jours au moins en cet état.

» *Arrimage.*

» a) Sur le pont, à un endroit sec, éloigné de logements et de matières corrosives.

» b) Sous le pont, à un endroit sec, éloigné de logements et de substances acides ou alcalines caustiques.

past ; volgens de Nederlandse normen kan zij ook gevaar opleveren. Zij wordt niet gevaarlijk geacht in het Frans reglement. Dit laatste is te veel ingegeven door de reglementen betreffende het vervoer per spoor of op de weg en daarom schijnt het niet streng genoeg te zijn.

» In afwachting dat een algemene reglementering wordt uitgevaardigd, is het beste middel om ongevallen met ferro-silicium van 70/80 % te vermijden, het te beschouwen als kunnende gevaarlijk zijn en het als ferro-silicium met minder dan 75 % silicium te behandelen.

» De Belgische gebruiker zou van de vreemde leverancier de in het Nederlandse reglement voorziene wijze van verpakking en het aldaar voorgeschreven getuigschrift moeten eisen. Alleen wanneer de volledige waarborg gegeven is dat het produkt werkelijk meer dan 75 % silicium bevat, zou de verpakking in houten kisten of tonnen mogen worden geduld. »

Ik sluit mij volledig aan bij de conclusie die in dit advies gegeven wordt.

Als documentatie herneem ik hierna een uittreksel uit het Nederlands reglement betreffende het vervoer van ferrosilicium :

« *Ferrosilicium.*

» *Eigenschappen.*

» Vaste stof. Sommige soorten ontwikkelen met vocht een brandbaar en vergiftig gas.

» Valt onder artikel 99, lid 8.

» *Verpakking.*

» a) Indien de stof niet meer dan 20 % silicium bevat, waaromtrent een garantiebewijs moet kunnen worden voorgelegd, mag zij onverpakt vervoerd worden.

» b) Indien de stof 30 - 75 % silicium bevat :

1. gasdicht gesloten blikken, verpakt met zaagmeel, houtwol of derg. in een stevige kist ;

2. gasdicht gesloten sterke ijzeren vaten.

» c) Indien de stof minder dan 30 % of meer dan 75 % silicium bevat, in zorgvuldig gesloten stevige houten kisten of vaten.

» Voor verschepping moet door de fabrikant een verklaring worden voorgelegd, waarop het percentage silicium staat aangegeven en waarop tevens verklaard wordt dat de stof na fabricage in kleine stukken is gebroken of tot fijn poeder is gemalen en in die toestand gedurende minstens 10 dagen onder een afdak aan de lucht is blootgesteld geweest.

» *Stuwage.*

» a) Aan dek, op een droge plaats, verwijderd van verblijfplaatsen en van corrosieve stoffen.

» *Particularités.*

» Le ferrosilicium titrant de 30 à 75 % de silice ne peut pas être transporté à bord de bateaux de voyageurs.

» Il faut veiller à ce que les containers ne soient pas manipulés brutalement. »

Bruxelles, le 17 novembre 1959.

Notice n° M. 103.

Trois ouvriers tués au cours du nettoyage d'un carneau de chaudière dans une usine d'agglomérés. (Ic/1963/20).

Circonstances.

Dans une fabrique d'agglomérés, deux chaudières étaient alternativement en activité pour fournir de la vapeur au malaxeur à brai et des fumées chaudes au four de séchage des charbons.

Les fumées relativement chaudes (300 à 400°) de ces chaudières étaient conduites au four susdit par un carneau de 70 m de longueur et 2,50 m² environ de section.

En vue du nettoyage de ce carneau pendant les congés payés, immédiatement après l'arrêt de la seule chaudière en activité, les registres de celle-ci et les trous de visite du carneau furent ouverts et pendant 12 heures on déversa de l'eau.

Vingt heures plus tard, trois ouvriers descendirent par un des trous de visite dans le carneau, où l'épaisseur des suies était de 70 cm environ. Brusquement des fumées sortirent en abondance par ce trou de visite et les trois ouvriers appelèrent au secours. Aidés par les témoins, ils sortirent du carneau, tous trois mortellement brûlés.

En ce qui concerne la cause de cet accident, l'hypothèse la plus plausible est que la suie charbonneuse, insuffisamment imbibée d'eau, se serait rallumée, donnant lieu à évaporation de l'eau imprégnant des cendres sous-jacentes provenant de combustions antérieures. La croûte constituée par ces cendres agglomérées se serait opposée au dégagement de cette vapeur, jusqu'au moment où elle se serait rompue sous l'effet de la pression, en donnant lieu à un jet de vapeur.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

A la suite de cet accident, il nous paraît utile d'attirer l'attention des intéressés sur les précautions qu'il y a lieu de prendre avant de permettre au personnel de pénétrer dans un carneau de chaudière, surtout lorsque l'épaisseur du dépôt de suies y est fort élevée.

» b) Onder dek, op een droge plaats, verwijderd van verblijfplaatsen, van zuren en bijtende alkaliën.

» *Bijzonderheden.*

» Ferrosilicium dat 30 - 75 % silicium bevat mag niet met passagierschepen worden vervoerd.

» Er dient zorg gedragen te worden dat de containers niet ruw worden behandeld. »

Brussel, 17 november 1959.

Nota nr M. 103.

Drie arbeiders gedood bij het schoonmaken van de rooktunnel van een stoomketel in een agglomeratenfabriek. (Ic/1963/20).

Omstandigheden.

In een agglomeratenfabriek waren twee stoomketels afwisselend in bedrijf om stoom te leveren voor de pekmolen en hete rook voor de droogoven van de kolen.

De vrij hete rook (300 à 400°) van deze stoomketels werd naar de bewuste oven geleid door een tunnel van 70 m lengte en ongeveer 2,50 m² doorsnede.

Met het oog op het schoonmaken van deze tunnel tijdens de verlofdagen, werden de trekschuiven van de enige stoomketel die in bedrijf was en die men juist stilgelegd had en de mangaten van de tunnel opengezet en werd gedurende 12 uren water gegoten.

Twintig uren later daalden drie arbeiders langs een van de mangaten in de tunnel af, waar de roetlaag ongeveer 70 cm dik was. Plots kwam er veel rook uit het mangat; de drie arbeiders riepen om hulp. Door de getuigen geholpen kropen zij uit de tunnel, alle drie dodelijk verbrand.

Wat de oorzaak van dit ongeval betreft, is de meest aanvaardbare hypothese dat het koolachtige roet niet genoeg met water doordrenkt was en opnieuw vuur gevat heeft, wat de verdamping meegebracht heeft van het water dat in de onderliggende asse van vroegere verbrandingen aanwezig was. De korst door deze aaneengekoekte asse gevormd, zou de ontsnapping van deze stoom verhinderd hebben tot op het ogenblik dat zij door de druk gebroken werd en de stoom er door spoot.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Na dit ongeval lijkt het nuttig de aandacht van de betrokkenen te vestigen op de voorzorgen die dienen genomen te worden alvorens men het personeel in de rooktunnel van een stoomketel mag laten afdalen, vooral wanneer de roetlaag er zeer dik is.

Notamment, s'il est nécessaire de recourir au refroidissement des suies par l'eau, j'estime qu'il conviendrait de procéder par noyage complet du carneau et cela pendant plusieurs jours avant d'y admettre du personnel.

Par ailleurs, le nettoyage d'un carneau ne devrait jamais être entamé en un point intermédiaire quelconque mais bien à partir d'un orifice d'entrée d'air, de préférence l'extrémité du carneau par où pénètre l'air frais.

Il convient, en effet, d'éviter de faire travailler du personnel dans un courant d'air qui a parcouru une partie non encore nettoyée du carneau et qui pourrait être pollué par des émanations, vapeurs ou fumées en provenance du dépôt de suies.

Bruxelles, le 22 novembre 1963.

RUBRIQUE 7.

EXPLOSIONS, INCENDIES, FEUX

Notice n° U. 7.

Ouvrier brûlé par des vapeurs de naphte enflammées par un poêle. — 1 blessé mortellement. (IIb/1957/32).

Circonstances.

Sept ouvriers plombiers se trouvaient rassemblés, avant de commencer leur journée, dans un local qui leur était spécialement réservé et qui était chauffé par un poêle. L'un d'entre eux, après avoir rempli de naphte une lampe à souder, voulut replacer sur une étagère assez élevée la cruche contenant encore 1,5 litre environ de liquide. Par suite d'un faux mouvement, il renversa la cruche, le couvercle se déboîta et le naphte se répandit sur ses vêtements. Les vapeurs s'enflammèrent au cendrier du poêle, situé à 3,50 m de là, et la flamme se propagea jusqu'à l'ouvrier qui fut mortellement brûlé.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Cet accident ne se serait pas produit si l'on avait fait usage d'un bidon à couvercle fixé par vissage ou par tout autre dispositif efficace.

L'utilisation de bidons munis d'un couvercle à simple emboîtement devrait être rigoureusement proscrit pour l'entreposage ou la manipulation de liquides dangereux. Ce mode de fermeture n'est d'ailleurs pas étanche et ne convient pas du tout pour des liquides volatils.

D'autre part, les transvasements de liquides volatils inflammables ne devraient pas être tolérés à l'intérieur de locaux où il existe des dangers d'incendie.

Bruxelles, le 3 avril 1958.

Meer bepaald wanneer het roet met water moet afgekoeld worden, vind ik dat de tunnel, alvorens de toegang aan het personeel veroorloofd wordt, gedurende verscheidene dagen onder water zou moeten gezet worden.

Anderzijds zou men de schoonmaak van een rooktunnel nooit op een willekeurig gekozen punt mogen aanvangen, maar wel aan een opening voor instromende lucht, liefst aan het uiteinde van de tunnel langs waar de verse lucht binnenkomt.

Men moet immers vermijden het personeel te doen werken in een luchtstroom die door een nog niet schoongemaakt gedeelte van de rooktunnel getrokken is en door uitwasemingen, dampen of rook komend uit de roetlaag zou kunnen verontreinigd zijn.

Brussel, 22 november 1963.

RUBRIEK 7.

ONTPLOFFINGEN, BRAND, VUUR

Nota nr U. 7.

Arbeider nabij kachel door vuur vattende benzine-dampen verbrand. — 1 dode. (IIb/1957/32).

Omstandigheden.

Vooraleer hun dagtaak te beginnen, bevonden zeven loodgieters zich samen in een lokaal dat hun speciaal voorbehouden was en dat verwarmd was door middel van een kachel. Eén van hen had zijn laslamp gevuld met benzine en wilde de kruik, die nog 1,5 liter vloeistof bevatte, terug op een tamelijk hoog rek plaatsen. Door een verkeerde beweging stootte hij de kruik om; het deksel ging los en de benzine vloeide over zijn kleren. Aan de asbak van de kachel, die 3,50 m verder stond, schoten de benzinedampen in brand; de vlam sloeg over naar de arbeider die dodelijk verbrand werd.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Dit ongeval zou niet gebeurd zijn indien men een kruik met een schroefdeksel gebruikt had, of met een deksel dat op een andere wijze doeltreffend bevestigd was.

Voor het opbergen of behandelen van gevaarlijke vloeistoffen zou het gebruik van kruiken met een deksel dat eenvoudig ingeduwd wordt, streng moeten verboden worden. Zulke sluiting is trouwens niet volledig dicht en niet geschikt voor vluchtige stoffen.

Anderzijds zou men het overgieten van ontvlambare vluchtige vloeistoffen niet mogen toelaten in lokalen waar gevaar voor ontvlaming bestaat.

Brussel, 3 april 1958.

Notice n° M. 64.

Incendie d'une lampisterie électrique. — Accident matériel. (IV/1956/IV).

Circonstances.

Un incendie est survenu dans une lampisterie électrique établie dans un bâtiment entièrement construit en matériaux incombustibles.

Cette lampisterie contenait 3.478 lampes à chapeau, soit 2.448 OLDHAM, 1.020 CEAG type MLB et 10 CEAG type MLC 4.1.

Tout le contenu du local fut détruit et la toiture, en acier, verre et éternit, s'effondra.

Les dégâts furent évalués à 8 millions de francs.

Les causes de l'incendie n'ont pu être précisées.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Parmi les conclusions de l'enquête approfondie à laquelle il a été procédé, j'estime qu'il y a lieu de retenir surtout les suivantes :

1) Chaque circuit électrique devrait être protégé par des fusibles distincts, partout où des courants excessifs de charge ou de décharge peuvent se produire.

2) L'utilisation de matériaux incombustibles est souhaitable, non seulement pour tout le bâtiment de la lampisterie, mais aussi pour tout l'équipement de celle-ci, y compris les lampes elles-mêmes.

Bruxelles, le 3 avril 1958.

Notice n° U. 12.

Incendie dans une centrale électrique. — Accident matériel. (Ia/1958/II).

Circonstances.

Dans une centrale électrique, une fuite d'huile s'étant produite à un joint de la tuyauterie du circuit de graissage sous pression d'un groupe turbo-alternateur, de l'huile s'est enflammée au contact d'une tuyauterie de vapeur surchauffée.

L'incendie s'est propagé à l'huile répandue sur le sol, autour du réservoir situé au droit du turbo-alternateur précité, ainsi qu'à l'huile provenant du réservoir situé au droit d'un autre groupe turbo-alternateur et dont la conduite de vidange avait sauté sous l'effet de la chaleur.

Une partie des fumées ayant emprunté le circuit de réfrigération d'un turbo-alternateur en service, un court-circuit s'est produit dans la machine qui provoqua un déclenchement général et des dégâts à différents câbles, notamment aux câbles de force des services auxiliaires.

Nota n° M. 64.

Brand in elektrische lampenkamer. — Materieel ongeval. (IV/1956/IV).

Omstandigheden.

Er is brand uitgebroken in een lampenkamer die ingericht was in een gebouw dat volledig in onbrandbare materialen was opgetrokken.

Deze lampenkamer bevatte 3.478 petlampen, nl. 2.448 Oldham-lampen, 1.020 CEAG-lampen, type MLB, en 10 CEAG-lampen, type MLC 4.1.

Alles wat zich in het lokaal bevond werd vernield en het dak, van ijzer, glas en eternit, stortte in.

De schade werd op 8 miljoen frank geraamd.

De oorzaken van het ongeval konden niet juist achterhaald worden.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Onder de conclusies van het grondig onderzoek dat ingesteld werd, ben ik van oordeel dat vooral aandacht moet geschonken worden aan wat volgt :

1) Elke elektrische kring waar te grote ladings- of ontladingsstromen kunnen ontstaan, zou door middel van afzonderlijke smeltveiligheden moeten beschermd zijn.

2) Het gebruik van onbrandbare materialen is niet alleen wenselijk voor het gebouw van de lampenkamers, maar eveneens voor heel de uitrusting van deze laatste, de lampen zoveel mogelijk inbegrepen.

Brussel, 3 april 1958.

Nota n° U. 12.

Brand in een elektrische centrale. — Materieel ongeval. (Ia/1958/II).

Omstandigheden.

In een elektrische centrale was een lek ontstaan aan een voeg in de leidingen van de smeekring onder druk van een turbo-alternator-groep; toen de ontsnapte olie in aanraking kwam met een leiding met oververhitte stoom, is zij in brand geschooten.

Het vuur breidde zich uit tot de olie die verspreid was rondom de olietank die onder de genoemde turbo-alternator op de vloer stond, evenals tot de olie die voortkwam van de tank gelegen onder een andere turbo-alternatorgroep en waarvan de afvoerbuis ingevolde de hitte gesprongen was.

Omdat een gedeelte van de rook de koelkring van een in bedrijf zijnde turbo-alternator gevolgd had, deed zich in de machine een kortsluiting voor, die een algemene uitschakeling veroorzaakte en ver-

Les deux réservoirs d'huile disposés sous les groupes turbo-alternateur n'étaient ni enfouis dans le sol ni cernés de murs.

L'un d'eux était entouré d'une conduite d'eau sous pression munie d'ajutages et dont le dispositif d'arrosage fonctionna automatiquement sous l'effet de la chaleur développée par l'incendie.

Les six cents litres d'eau que contenait ce dispositif se révélèrent cependant insuffisants pour éteindre les flammes de l'huile répandue sur le sol.

Les dégâts provoqués par l'incendie, combattu de l'extérieur par les pompiers et le personnel de la centrale, furent assez importants et tout un secteur industriel fut privé de courant durant plusieurs heures.

Les conséquences de l'incendie eussent sans doute été considérablement réduites s'il avait été possible d'éteindre plus rapidement les nappes d'huile embrasées.

* * *

D'un mémoire dressé à la suite de l'accident par le Bureau d'Etudes industrielles Fernand Courtoy, concernant les mesures de prévention et de combat des feux d'huile dans les centrales électriques, j'extrais ce qui suit :

« Installations d'une centrale électrique pouvant donner lieu à des feux d'huile.

» I. Moyens de prévention et d'attaque des feux d'huile.

» 1) Installations de graissage sous pression des groupes turbine-alternateur.

» Ces installations comprennent essentiellement :

» a) un réservoir d'huile dont la capacité peut atteindre 15 à 16 m³;

» b) des pompes assurant la circulation de l'huile;

» c) des réfrigérants d'huile;

» d) un réseau de tuyauteries dans lesquelles l'huile circule sous une pression de 2 à 3 kg/cm².

» C'est dans le réservoir et dans les tuyauteries à huile que résident les plus grands risques d'incendie.

» Réservoir.

» D'une façon générale, un réservoir à huile, même de grande capacité, présente peu de danger d'incendie si la surface de l'huile est protégée par un couvercle.

» Evidemment, l'existence d'un feu important à proximité du réservoir peut entraîner une élévation dangereuse de la température de celui-ci.

» L'huile peut atteindre dans ces conditions le point de combustion et peut-être même celui d'allumage.

scheidene kabels beschadigde, o.m. de kabels voor drijfkracht van de hulpdiensten.

De twee olietanks onder de turbo-alternatorgroepen waren niet in de grond geplaatst of met muren omgeven.

Eén ervan was omringd door een waterleiding onder druk, die van spuitgaten voorzien was en waarvan het sproeimechanisme door de uitwerking van de hitte van de brand automatisch werkte.

De zeshonderd liter water die de inrichting bevatte bleken nochtans ontoereikend te zijn om de brandende olie op de vloer te blussen.

De brand, die van buitenuit door de brandweer en het personeel van de centrale werd bestreden, heeft vrij grote schade aangericht en een gehele nijverheidssector was urenlang zonder stroom.

De gevolgen van de brand zouden ongetwijfeld veel kleiner geweest zijn, indien men de brandende olielassen sneller had kunnen blussen.

* * *

Uit een verhandeling, die na het ongeval werd opgesteld door het Bureau d'Etudes industrielles Fernand Courtoy, met betrekking tot de maatregelen ter voorkoming en bestrijding van oliebranden in de elektrische centrales, licht ik het volgende :

« Installaties van een elektrische centrale die oliebranden kunnen veroorzaken.

» I. Middelen ter voorkoming en bestrijding van oliebranden :

» 1) Smeerinrichtingen onder druk van de turbo-alternatorgroepen.

» Deze installaties bestaan hoofdzakelijk uit :

» a) een olietank, die soms 15 tot 16 m³ olie kan bevatten ;

» b) pompen om de omloop van de olie te verzekeren ;

» c) koelinrichtingen voor de olie ;

» d) leidingen waarin olie stroomt onder een druk van 2 tot 3 kg/cm².

» Het grootste gevaar voor brand ligt in de olietank en in de olieleidingen.

» De olietank.

» In het algemeen levert een olietank, zelfs van grote afmetingen, weinig gevaar voor brand op, indien de oliespiegel door een deksel beschermd is.

» Een groot vuur in de nabijheid van de tank kan natuurlijk een gevaarlijke stijging van de temperatuur van de tank veroorzaken.

» In deze omstandigheden kan de olie het verbrandingspunt bereiken en misschien zelfs het ontstekingspunt.

» Al het mogelijke moet dus gedaan worden om de oliemassa in de tank af te koelen.

» Il faut donc faire l'impossible pour refroidir la masse d'huile contenue dans le réservoir.

» A cet effet, une installation fixe de protection est tout indiquée. Elle comprendra essentiellement une tuyauterie embrassant le réservoir et munie d'un certain nombre de projecteurs à eau pulvérisée destinée à arroser les parois latérales du réservoir et le couvercle de celui-ci.

» L'installation fixe aura le maximum d'efficacité si elle peut entrer automatiquement en action. L'arrivée de l'eau peut être commandée par différents dispositifs à fusibles dont les caractéristiques seront fixées suivant les conditions locales.

» Certains estiment que les réservoirs à huile devraient être enterrés. Ils ne présenteraient alors pratiquement aucun danger d'incendie.

» D'autres recommandent de protéger la surface de l'huile, dans le réservoir, au moyen d'une installation fixe à mousse. L'appareil générateur de mousse doit être capable de couvrir la surface de l'huile, en 5 minutes, d'une épaisseur de mousse de 15 cm. En outre, la capacité de l'installation doit être suffisante pour déverser 40 cm de mousse sur toute la surface à protéger.

» Cependant, les principaux constructeurs interrogés sont partisans d'une protection fixe du réservoir par eau pulvérisée.

» En ce qui concerne la mise en action de l'installation, les avis diffèrent.

» Les uns préfèrent la commande automatique, étant bien entendu qu'une commande manuelle doit toujours être possible. Le détecteur déclenchant la mise en marche automatique serait du type thermique.

» D'autres conseillent une installation de détection donnant l'alarme et permettant une intervention manuelle très rapide. Le détecteur préconisé est du type ionique.

» Tuyauteries.

» Tous les auteurs sont d'accord pour souligner le danger d'incendie introduit dans les centrales électriques par lesdites tuyauteries qui, en cas d'avarie, peuvent mettre de l'huile en contact avec des surfaces très chaudes.

» D'après Bauman et Rossnagel, la température d'auto-inflammation des huiles de turbine varie de 343 à 371°C. A ces températures, le mélange vapeur inflammable-air prend feu en l'absence de toute flamme ou étincelle. Etant donné les hautes températures des conduites à vapeur dans les centrales modernes, il va de soi que de l'huile qui viendrait en contact avec ces conduites s'enflammerait immédiatement.

» Les précautions à prendre pour éviter des incendies de cette espèce dans toute la mesure du possible sont de deux ordres :

» Hiervoor is een vaste beschermingsinstallatie volledig aangewezen. Zij moet hoofdzakelijk bestaan uit buizen rondom de tank aangebracht en die voorzien zijn van een zeker aantal spuitende waterverstuiving, die moeten dienen om de zijwanden en het deksel van de tank te besproeien.

» De vaste installatie zal het best haar doel bereiken, indien zij automatisch in werking kan treden. De watertoevoer kan worden ingeschakeld door allerlei mechanismen met smeltloten, waarvan de eigenschappen volgens de plaatselijke omstandigheden zullen worden bepaald.

» Sommigen zijn van oordeel dat de olietanks in de grond zouden moeten worden geplaatst. Dan zouden zij praktisch niet het minste gevaar voor brand opleveren.

» Anderen raden aan de oliespiegel in de tank te beschermen door middel van een vaste schuiminstallatie. Het schuimverwekkend toestel moet groot genoeg zijn om de oliespiegel in vijf minuten tijd met een laag schuim van 15 cm dikte te bedekken. Het vermogen van de installatie moet bovendien groot genoeg zijn om de volledige oppervlakte die moet beschermd worden met 40 cm schuim te bedekken.

» De voornaamste fabrikanten die geraadpleegd werden zijn nochtans voorstander van een vaste bescherming van de tank door middel van verstoven water.

» Wat het in actie treden van de installatie betreft, lopen de meningen uiteen. Sommigen kiezen een automatische inschakeling, natuurlijk met de mogelijkheid de installatie steeds met de hand te kunnen inschakelen. De detector die de installatie automatisch moet inschakelen, zou van een thermisch type zijn.

» Anderen raden een verklikingsinstallatie aan, die alarm geeft en een spoedige tussenkomst met de hand mogelijk maakt. De verklikker die zij voorstaan is van het ionische type.

» De olieleidingen.

» Alle auteurs zijn het eens om de nadruk te leggen op het gevaar voor brand dat deze leidingen in de elektrische centrales doen ontstaan, omdat de olie, in geval van beschadiging, in aanraking kan komen met zeer hete delen.

» Volgens Bauman en Rossnagel schommelt de zelfontvlammings temperatuur van turbineolie tussen 343 en 371 °C. Op die temperatuur vat het mengsel van lucht en ontvlambare damp vuur, zonder enige vlam of vonk. Als men rekening houdt met de hoge temperatuur van de stoomleidingen in de moderne centrales, is het vanzelfsprekend dat olie die met deze leidingen in aanraking mocht komen onmiddellijk zal ontvlammen.

» Om soortgelijke branden zoveel mogelijk te vermijden, dienen twee soorten voorzorgsmaatregelen te worden genomen :

- il faut accorder le maximum de soins à la confection des tuyauteries afin de réduire au minimum (et si possible à zéro) le risque de fuites d'huile;
- il faut, lors de l'implantation des tuyauteries à huile, les écarter le plus possible des tuyauteries à vapeur à haute température.

» Dans l'industrie pétrolière, une pratique devenue règle absolue en ce qui concerne les tuyauteries véhiculant les hydrocarbures consiste à supprimer, partout où c'est possible, les joints réalisés par brides et boulons.

» Les tuyauteries sont, d'une façon générale, entièrement soudées. Aux endroits où des joints boulonnés ne peuvent pas être évités, il sera toujours possible de prendre des mesures appropriées pour éviter la dispersion de l'huile en cas d'avarie au joint. De même, les tubulures indispensables à l'installation des appareils de contrôle ou de mesure seront d'une robustesse à toute épreuve et bien protégées pour éviter leur destruction accidentelle.

» 2) *Sous-stations électriques.*

» Situées dans des locaux fermés, les sous-stations qui comprennent des appareils électriques à bain d'huile constituent un danger d'incendie en cas de court-circuit, de surcharge prolongée, etc.

» Il est bien connu que les incendies, dans ces installations, sont provoqués souvent par une explosion avec projection d'huile enflammée.

» La protection jugée la plus efficace consiste à installer dans le local une batterie de bonbonnes de CO₂ dont l'ouverture sera commandée par un détecteur thermique entrant en action en cas d'élévation de la température ambiante.

» Ce système de protection est devenu classique et nous ne nous y attarderons pas. D'ailleurs, un règlement de la Commission Industrielle du Comité des Assurances, relatif à la protection par CO₂, est couramment pris comme norme en cette matière.

» Il convient toutefois d'attirer l'attention sur quelques aspects particulièrement importants d'une telle installation.

» *Dispositions constructives des ouvertures d'aération.*

» Celles qui sont prévues à la partie supérieure du local doivent être constamment ouvertes ou, tout au moins, munies de clapets automatiques légers, s'ouvrant vers l'extérieur, afin d'assurer le départ des gaz en cas d'explosion.

» Les ouvertures ménagées dans la partie basse du local, en nombre aussi petit que possible, de-

- de olieleidingen dienen met de grootste zorg te worden vervaardigd, ten einde het gevaar voor olie lekken zoveel mogelijk (en indien het mogelijk is, zelfs volledig) uit te schakelen;
- bij het plaatsen van de olieleidingen moet men er voor zorgen deze zo ver mogelijk van de buizen met hete stoom aan te brengen.

» In de petroleumnijverheid is het, wat de buizen voor koolwaterstoffen betreft, een volstrekte regel geworden dat verbindingen met kraag en bouten, overal waar het mogelijk is, moeten worden vermeden.

» De buizen zijn in het algemeen volledig gelast. Daar waar verbindingen met bouten niet kunnen worden vermeden, zal het steeds mogelijk zijn passende maatregelen te nemen om in geval van een lek aan de voeg de verspreiding van de olie te verhinderen. Zo ook zullen de vertakkingen voor het aanbrengen van controle- of meetapparaten bijzonder stevig zijn en goed beschermd, om tegen een toevallige beschadiging beveiligd te zijn.

» 2) *Elektrische omvormingsstations.*

» In gesloten lokalen ondergebracht, leveren omvormingsstations die elektrische apparaten met een oliebad bevatten, in geval van kortsluiting, langdurige overspanning, enz., gevaar voor brand op.

» Het is goed gekend dat branden in deze inrichtingen dikwijls veroorzaakt worden door een ontplofing, waarbij brandende olie wegspat.

» De meest doeltreffend geachte bescherming bekomt men door in het lokaal een stel flessen met CO₂ te plaatsen, die zullen geopend worden door tussenkomst van een thermische detector welke in werking treedt zodra de temperatuur van de omgevende lucht stijgt.

» Dit beveiligingsstelsel is klassiek geworden en wij zullen er niet verder over uitweiden. Een reglement van de Nijverheidscommissie van het Comité der Verzekeringen (Commission industrielle du Comité des Assurances), betreffende de beveiliging door middel van CO₂, wordt trouwens algemeen als norm genomen in deze aangelegenheid.

» Het is nochtans geboden de aandacht te vestigen op enkele zeer belangrijke aspecten van een dergelijke installatie.

» *Constructieve schikkingen van de luchtingsopeningen.*

» De luchtingsopeningen in het bovenste gedeelte van het lokaal moeten voortdurend open zijn of ten minste voorzien van lichte automatische kleppen, die naar buiten opengaan, om in geval van ontplofing de gassen te laten ontsnappen.

» De openingen in het onderste gedeelte van het lokaal moeten zo klein mogelijk in getal zijn en voorzien van kleppen die luchtdicht kunnen sluiten.

vraient être pourvues de clapets pouvant assurer une fermeture étanche.

» Tous les clapets inférieurs devraient se fermer automatiquement dès les premières secondes du fonctionnement de l'extincteur automatique.

» Ce n'est qu'à cette condition que l'extinction par étouffement à l'aide de CO_2 peut être efficace. En effet, le CO_2 , plus lourd que l'air, gagne les parties basses du local et tend à s'écouler hors du local par les ouvertures inférieures.

» Emission du CO_2 .

» La rapidité de l'émission du CO_2 présente une importance capitale car la violence de l'incendie est généralement telle qu'elle provoque des destructions importantes dès les premières secondes. Les bouteilles de CO_2 devront donc être munies de vannes dont la section de passage soit la plus grande possible et assure le débit maximum du CO_2 .

» Par ailleurs, il sera prévu une vidange d'appoint de CO_2 à débit réduit, dite « vidange lente », destinée à compenser les pertes de CO_2 pendant le temps nécessaire à refroidir la masse échauffée, à une température inférieure au point d'auto-inflammation de l'huile.

» 3) Gros transformateurs.

» De nombreuses installations à eau pulvérisée pour la protection automatique des transformateurs importants ont été réalisées tant en Belgique qu'à l'étranger.

» Personne ne conteste que les transformateurs de grande puissance, refroidis à l'huile, représentent un gros risque étant donné, d'une part, les échauffements considérables résultant d'un court-circuit, par exemple, et, d'autre part, les quantités considérables d'huile contenues dans les cuves des transformateurs.

» Il faut, en effet, tenir compte de ce que, en cas d'accident, l'explosion de la cuve ou une déchirure de celle-ci peut projeter de l'huile enflammée et mettre en gravé danger des installations avoisinantes.

» Dans un article récent, M. J. Baclet, ingénieur à l'E.d.F., décrit une nouvelle méthode de protection incendie des transformateurs appelée « vidange-brassage ». Disons simplement que cette méthode consiste à injecter à la base de la cuve du transformateur un courant d'azote qui provoque un brassage de l'huile. Ce brassage substitue progressivement à la couche superficielle chaude, qui émet des vapeurs combustibles, des masses d'huile plus froide (température inférieure au point de combustion). L'émission de vapeurs ralentit puis s'arrête, ce qui amène l'extinction du feu. Il convient d'ajouter qu'avant de procéder à l'injection d'azote, on s'ef-

» Al de onderste kleppen zouden automatisch moeten dichtgaan tijdens de eerste seconden dat het automatisch blusapparaat werkt.

» Alleen onder die voorwaarde kan het blussen door verstikking door middel van CO_2 doeltreffend zijn. CO_2 is immers zwaarder dan lucht en neemt dan ook de onderste delen van het lokaal in of tracht door de onderste openingen uit het lokaal te ontsnappen.

» Uittaling van CO_2 .

» De snelheid waarmee het CO_2 wordt uitgelaten, is van zeer groot belang, want de brand is doorgaans zo geweldig, dat hij reeds tijdens de eerste seconden aanzienlijke schade aanricht. De flessen met CO_2 moeten dus voorzien zijn van afsluitkranen met de grootst mogelijke opening, die het hoogste CO_2 -debiet toelaat.

» Anderzijds moet een bijkomende CO_2 -uitlaat met een beperkt debiet voorzien zijn, een zg. « trage uitloop », die moet dienen om het verlies van CO_2 te compenseren gedurende de tijd die nodig is om de verhitte massa tot beneden het zelfontvlammingspunt van de olie af te koelen.

» 3) Grote transformatoren.

» In België zowel als in het buitenland heeft men talrijke installaties met waterververstopping voor de automatische beveiliging van belangrijke transformatoren verwezenlijkt.

» Niemand betwist dat transformatoren met een groot vermogen, met oliekoeling, groot gevaar opleveren, enerzijds wegens de aanzienlijke verhittingen veroorzaakt door een kortsluiting, bij voorbeeld, en anderzijds wegens de aanzienlijke hoeveelheden olie in de bakken van de transformatoren.

» Er moet inderdaad rekening mee gehouden worden dat, wanneer zich een ongeval voordoet, de ontploffing van de bak of een scheur in deze laatste, brandende olie kan doen wegspatten en groot gevaar kan opleveren voor de naburige installaties.

» Onlangs heeft de H. J. Baclet, ingenieur bij de E.d.F., in een artikel een nieuwe methode beschreven voor de beveiliging van transformatoren tegen brand, de zg. « vidange-brassage »-methode. Stippen wij alleen aan dat deze methode hierin bestaat dat aan de basis van de transformatorbak een stikstofstroom wordt ingespoten, die in de olie een stroming veroorzaakt. Door deze stroming wordt de hete bovenste laag, die brandbare dampen afzet, geleidelijk vervangen door koudere olie (waarvan de temperatuur onder het verbrandingspunt ligt). De verdamping neemt af en houdt daarna op, zodat het vuur uitdooft. Hierbij dient aangestipt dat men, vooraleer stikstof in te spuiten, het ledigen van de olieconservator tracht te verhinderen (door een kraan te sluiten) en men de olie van het bovenste gedeelte van

force d'éviter le vidage du conservateur d'huile (fermeture d'une vanne) et on vidange l'huile de la partie supérieure de la cuve sur une hauteur de 10 cm environ.

» 4) *Magasins à huile.*

» En plus des dispositions constructives qui commandent d'emmagasiner les huiles de graissage dans des locaux isolés des installations vitales de la centrale (au besoin munis de portes coupe-feu automatiques), il est conseillé de prévoir une installation fixe de protection contre l'incendie.

» On pourra indifféremment adopter un système automatique à mousse, à CO₂ ou à eau pulvérisée.

» 5) *Tanks à mazout et locaux de préparation des huiles combustibles.*

» Quand le fuel-oil est emmagasiné dans des réservoirs souterrains, on peut considérer qu'il ne présente pas de risque d'incendie.

» Les réservoirs situés au-dessus du sol et à proximité de bâtiments importants pour la vie de la centrale devraient être protégés par une installation à mousse.

» S'il s'agit d'un ou plusieurs réservoirs implantés dans un endroit isolé, on peut se contenter d'une source d'eau sous pression (hydrants en nombre suffisant) et d'appareils portatifs avec doseur mécanique de mousse pour assurer une protection efficace des réservoirs.

» Les locaux de préparation des huiles combustibles peuvent être protégés contre l'incendie, comme les magasins à huile (eau pulvérisée, mousse ou CO₂).

» 6) *Galeries et caniveaux à câbles dans la centrale.*

» Bien que ces ouvrages ne contiennent pas normalement de liquides inflammables, nous en faisons mention ici parce que caniveaux et galeries peuvent devenir, en cas de feu d'huile, des vecteurs de l'incendie. En effet, si de l'huile enflammée pénètre dans lesdits ouvrages, elle peut causer des ravages dans les câbles électriques et propager l'incendie vers des zones de la centrale qui auraient pu rester à l'abri du feu.

» Nous estimons donc que des précautions doivent être prises pour éviter la propagation d'un incendie par les galeries et caniveaux à câbles.

» Dans le cas de galeries de hauteur suffisante, l'installation d'une protection fixe par sprinklers automatiques peut être envisagée. L'installation est conçue de telle façon que seuls les sprinklers se trouvant dans la zone chaude entrent en action.

» Pour ne pas exagérer les immobilisations relatives aux moyens de protection, on peut se contenter

de bak over een hoogte van ongeveer 10 cm laat uitlopen.

» 4) *Oliemagazijnen.*

» Buiten de schikkingen met betrekking tot het bouwen, volgens welke smeerolie moet opgeslagen worden in lokalen die van de installaties van allereerste noodwendigheid van de centrale verwijderd zijn (en desnoods voorzien van automatische afsluitingsdeuren tegen brand), wordt aangeraden een vaste installatie tegen brand te voorzien.

» Men mag om het even een automatische installatie met schuim, met CO₂ of met waterverstuiving aannemen.

» 5) *Mazouttanks en lokalen voor de behandeling van stookolie.*

» Wanneer de fuel-oil bewaard wordt in ondergrondse tanks, mag men aannemen dat zij geen gevaar voor brand oplevert.

» De tanks boven de grond en dichtbij gebouwen die voor het bestaan van de centrale van groot belang zijn, zouden door een schuiminstallatie moeten beschermd zijn.

» Wanneer het gaat om één of meer op een afgezonderde plaats aangebrachte tanks, volstaat een waterbron onder druk (met een voldoende aantal brandkranen) en draagbare toestellen met een mechanisch doseerapparaat voor schuim, om een afdoende bescherming van de tanks te verzekeren.

» De lokalen voor de behandeling van de stookolie kunnen op dezelfde wijze tegen brand beschermd worden als de oliemagazijnen (waterverstuiving, schuim of CO₂).

» 6) *Galerijen en ondergrondse kanalen voor kabels in de centrale.*

» Hoewel deze werken normaal geen ontvlambare vloeistoffen bevatten, halen wij ze hier toch aan, omdat de brand zich, in geval van brandende olie, langs deze kanalen en gangen kan voortzetten.

» Inderdaad, indien brandende olie in deze werken dringt, kan zij grote schade aanrichten aan de elektrische kabels en de brand uitbreiden naar plaatsen van de centrale die tegen het vuur hadden kunnen beveiligd blijven.

» Wij zijn dus van oordeel dat voorzorgsmaatregelen moeten worden genomen, om te vermijden dat een brand zich langs de galerijen en kanalen voor kabels uitbreidt.

» In galerijen die hoog genoeg zijn, kan men eraan denken een vaste beschermingsinstallatie met automatische sprinklers aan te brengen.

» De installatie is zo opgevat dat alleen de sprinklers die zich in het hete gedeelte bevinden, in werking treden.

» Om de uitgaven met betrekking tot de beschermingsmiddelen niet al te hoog op te drijven, mag

d'établir les tuyauteries munies de sprinklers dans les galeries situées à proximité d'installations qui comportent des risques particuliers d'incendie.

» En ce qui concerne les caniveaux de trop faibles dimensions pour y prévoir des protections fixes, il serait indiqué de les remplir de sable bien tassé.

» II. Organisation de la prévention et de la lutte contre les incendies. ...

» A) Dispositions constructives en vue d'une sécurité accrue.

» 1) Cloisonnement des risques.

» Il est clair que la lutte contre un incendie est d'autant plus aisée que l'aire où sévit le feu est plus réduite. Il y a donc intérêt à prendre des mesures appropriées pour empêcher l'extension d'un sinistre qui a résisté aux premières mesures de combat.

» Des dispositions constructives peuvent être prises dans ce but. Elles consistent à établir, autour des zones particulièrement exposées à être le siège d'un feu, des écrans permanents (murs) éventuellement munis de portes coupe-feu que l'on peut fermer (ou qui se ferment automatiquement) en cas de sinistre.

» 2) Murets d'isolement.

» Parmi les dispositions constructives qui se rapportent plus spécialement aux feux d'huile, il convient de signaler l'établissement de murets, judicieusement placés, qui créent autour des réservoirs à huile, des groupes moto-pompes, etc., des espèces de citernes empêchant l'étalement de l'huile sur les planchers en cas de fuite du réservoir ou d'avarie à une pompe.

» 3) Couloirs de circulation.

» Afin de rendre moins pénible la tâche des équipes qui ont à combattre un feu violent, tout en permettant une retraite sûre à ceux qui se trouvent en danger, il convient, dans toute la mesure du possible, de prévoir partout des couloirs suffisamment larges pour assurer une circulation aisée du personnel et des appareils extincteurs.

» 4) Protection des parties métalliques.

» Aux Etats-Unis et, d'une manière générale, dans les raffineries de pétrole, les poutrelles métalliques qui servent d'appui à des appareils contenant des hydrocarbures, ainsi que les planchers de travail qui les entourent, sont enrobés de béton jusqu'à la base des dits appareils.

» Dans les centrales électriques, on pourrait s'inspirer de cette pratique, par exemple, pour protéger les parties métalliques situées aux environs d'un réservoir à huile de graissage.

men er zich toe beperken de leidingen met sprinklers alleen aan te leggen in de galerijen gelegen dichtbij installaties die bijzonder gevaar voor brand opleveren.

» De kanalen, waarvan de afmetingen te klein zijn om er vaste beschermingsinstallaties in aan te brengen, zou men best met goed aangedrukt zand vullen.

» II. Organisatie van de voorkoming en van de bestrijding van brand.

» A. Constructieve schikkingen met het oog op een verhoogde veiligheid.

» 1) Verdeling van de risico's.

» Het is gemakkelijk te begrijpen dat een brand des te gemakkelijker kan bestreden worden naarmate de door het vuur aangetaste oppervlakte kleiner is. Men heeft er dus alle belang bij passende maatregelen te nemen om de uitbreiding van een ramp, die aan de eerste bestrijdingsmaatregelen weerstaan heeft, te verhinderen.

» Bij het bouwen kunnen hiervoor schikkingen worden genomen.

» Zij bestaan hierin dat de plaatsen die bijzonder gevaar voor brand opleveren, worden omringd door bestendige schermen (muren), gebeurlijk voorzien van brandafsluitende deuren die men in geval van brand kan sluiten (of die automatisch dichtgaan).

» 2) Afzonderingsmuurtjes.

» Onder de constructieve schikkingen die bijzonder bedoeld zijn tegen oliebranden, dient vermeld het bouwen van oordeelkundig aangebrachte muurtjes, die rondom de olietanks, de motopompgroepen, enz. een soort vergaarbak vormen om te verhinderen dat de olie zich, in geval van een lek aan de tank of een defect van de pomp, over de vloer zou verspreiden.

» 3) Doorgangen.

» Om de taak van de ploegen die een hevige brand moeten bestrijden te verlichten en een veilige aftocht te verzekeren aan de personen die zich in gevaar bevinden, dienen overal, in de mate van het mogelijke, gangen te worden voorzien, die breed genoeg zijn voor een gemakkelijke verplaatsing van het personeel en van de blusapparaten.

» 4) Bescherming van de metalen delen.

» In de Verenigde Staten en in het algemeen in de petroleumraffinaderijen, zijn de metalen gebinten waarop apparaten rusten die koolwaterstoffen bevatten, en de werkvloeren er omheen, tot aan de basis van deze apparaten met beton bekleed.

» In de elektrische centrales zou men zich door dit gebruik kunnen laten leiden om de metalen delen in de omgeving van een smeerolietank bv. te beschermen.

» B) *Installations fixes de détection et de combat d'un incendie.*

» 1) *Détection.*

» Au cours de ces dernières années, les installations de détection ont été de plus en plus utilisées pour la protection de grands complexes à usage industriel ou commercial.

» Il va de soi que les appareils détecteurs sont particulièrement justifiés pour protéger des locaux non habités contenant des matières inflammables. C'est le cas, notamment, des sous-stations électriques, des magasins à huile, etc., où la présence du personnel d'exploitation ou d'entretien n'est pas continue.

» Les appareils détecteurs peuvent remplir deux fonctions bien distinctes :

— *Donner l'alarme.*

» Dans ce cas, on admet que l'équipe chargée de combattre l'incendie pourra intervenir avec une rapidité et des moyens suffisants pour combattre l'incendie dès son début.

— *Mettre en marche un dispositif de protection automatique.*

» Il est nécessaire que, dans ce cas, le personnel chargé de la protection en soit immédiatement averti et contrôle l'efficacité du dispositif automatique.

» Il est bien connu que les détecteurs d'incendie peuvent se classer en *détecteurs thermiques* et *détecteurs à fumées*.

» Dans la première catégorie, on trouve d'abord des appareils qui fonctionnent dès que la température ambiante atteint un certain niveau : ce sont les détecteurs thermiques proprement dits. Il en est d'autres, appelés *thermovélocimétriques*, qui n'agissent que si l'élévation de température se fait à une certaine vitesse. Ces appareils ne réagissent donc pas en cas d'augmentation progressive et lente de la température ambiante.

Les *détecteurs à fumées* ou *détecteurs ioniques* réagissent dès que de la fumée apparaît dans le local à protéger. Ils sont basés sur la différence de résistance de l'atmosphère de deux chambres ionisées dont une est fermée et l'autre en contact avec l'atmosphère ambiante.

» La sensibilité de ces appareils est très grande, ce qui limite d'ailleurs leur champ d'application si l'on veut éviter des fonctionnements intempestifs.

» 2) *Installations d'extinction automatique.*

» Le système de détection le plus utilisé dans ce cas est du type thermique. Dès que la détection a fonctionné, elle commande l'ouverture des vannes spéciales placées sur les bonbonnes de CO₂ et la

» B. *Vaste installaties voor het ontdekken en bestrijden van brand.*

» 1) *Ontdekking.*

» Tijdens de jongste jaren werden hoe langer hoe meer installaties voor het ontdekken van brand aangewend om grote nijverheids- of handelscomplexen te beschermen.

» Vanzelfsprekend zijn detectoren bijzonder verantwoord om onbewoonde lokalen die ontvlambare stoffen bevatten, te beschermen. Dit is o.m. het geval voor elektrische omvormingsstations, oliemagazijnen, enz., waar niet voortdurend bedrijfs- of onderhoudspersoneel aanwezig is.

» De detectoren kunnen een dubbele rol spelen :

» *Alarm geven.*

» In dit geval neemt men aan dat de ploeg belast met de bestrijding van de brand snel genoeg en met toereikende middelen zal kunnen ingrijpen om de brand van bij zijn ontstaan te bestrijden.

» *Een automatische beschermingsinrichting in werking stellen.*

» In dit geval moet het personeel belast met de bescherming onmiddellijk verwittigd zijn en de doeltreffendheid van de automatische inrichting controleren.

» Het is algemeen gekend dat de branddetectoren kunnen worden ingedeeld in *thermische detectoren* en in *rookdetectoren*.

» Tot de eerste categorie behoren vooreerst de apparaten die werken zodra de temperatuur van de omgevende lucht een bepaalde hoogte bereikt ; dit zijn de eigenlijke thermische detectoren. Er zijn er andere, de zg. *thermovélocimétrische*, die slechts werken wanneer de temperatuur met een bepaalde snelheid stijgt. Deze toestellen werken dus niet wanneer de temperatuur van het midden geleidelijk en langzaam stijgt.

» De *rookdetectoren* of *ionische detectoren* reageren zodra in het te beschermen lokaal rook aanwezig is. Zij steunen op het verschil van weerstand van de lucht van twee geïoniseerde kamers, waarvan de ene gesloten is en de andere in verbinding staat met de omgevende lucht.

» Deze apparaten zijn zeer gevoelig, wat hun toepassingsgebied trouwens beperkt, indien men ontijds tussenkomsten wil vermijden.

» 2) *Automatische blusinrichtingen.*

» Het meest gebruikte detectiesysteem is in dit geval van het thermische type. Zodra de detector gewerkt heeft, opent hij speciale kranen op de CO₂-flessen en sluit de luiken van de luchtingsopeningen in het onderste gedeelte van het lokaal.

fermeture des volets obturant les ouvertures d'aérage existant à la partie inférieure du local.

— Parmi les installations automatiques de lutte contre l'incendie, on trouve : la protection par eau pulvérisée des *transformateurs importants* installés à l'air libre. La commande automatique s'obtient à l'aide de têtes pilotes jouant le rôle de soupapes et fonctionnant au moyen d'un dispositif sensible à la chaleur (fusible ou ampoule). Le réseau des têtes pilotes est rempli d'air comprimé à basse pression dans les installations où le gel est à craindre. Dans les autres cas, le réseau des têtes pilotes est sous pression d'eau, en dérivation sur l'alimentation générale. La décompression du circuit de commande (conséquence du fonctionnement d'une ou plusieurs têtes pilotes) entraîne la mise en action des soupapes de déclenchement qui donnent passage à l'eau sous pression.

» Dans certains cas, la commande peut être semi-automatique. Elle est alors réalisée par l'adjonction d'une vanne électromagnétique placée en dérivation sur le circuit pilote de décompression et actionnée à distance du tableau général ou de tout autre endroit.

» Il convient que les installations automatiques soient équipées d'un dispositif d'alarme avertissant la salle de contrôle ou tout autre endroit dès qu'elles entrent en fonctionnement.

— La protection du *circuit d'huile de graissage d'une turbine* peut faire l'objet d'une installation automatique à eau pulvérisée.

» On installera un réseau de tuyauteries comprenant des projecteurs à eau pulvérisée en nombre voulu pour atteindre les réservoirs à huile, les réfrigérants, filtres et tuyauteries.

» De cette manière, la surface délimitée par les murets d'isolement dont il a été question ci-dessus sera contrôlée par la projection d'eau pulvérisée.

La commande de l'installation en question peut être entièrement automatique (détecteurs thermiques) ou semi-automatique (détecteur donnant l'alarme et commande manuelle d'une vanne électromagnétique).

— Dans les installations automatiques à prévoir se rangent les circuits de sprinklers protégeant les *galeries à câbles*, dont il a été question ci-dessus,

» 3) Réseau d'eau.

» Il est hors de doute que *l'eau reste l'agent extincteur le plus utilisé et, en définitive, le plus recommandable* pour l'attaque d'incendies importants.

» L'installation d'un réseau d'eau servant uniquement à la lutte contre l'incendie doit être envisagée.

» Le réseau comportera nécessairement :

— une réserve d'eau suffisante;

— Onder de automatische inrichtingen voor de bestrijding van brand treft men aan : de bescherming met waterverstuiving van de *belangrijke transformatoren* die in de vrije lucht opgesteld zijn. De automatische bediening geschiedt door middel van detectiekoppen, die als ventielen werken en in werking treden door middel van een apparaat dat gevoelig is voor warmte (smeltlood of peer). In de installaties waar het kan vriezen, is het net van de detectiekoppen gevuld met perslucht onder lage druk. In de andere gevallen staat het net van de detectiekoppen onder waterdruk, door aansluiting op het algemeen bedelingsnet. De vermindering van drukking in de bedieningskring (als gevolg van de inwerkingtreding van een of meer detectiekoppen) doet de ventielen werken, die dan het water onder druk doorlaten.

In sommige gevallen kan de bediening half-automatische geschieden. Dit gebeurt door toevoeging van een elektro-magnetische afsluitkraan, die door afstandsbediening vanaf het algemeen bord of vanuit enige andere plaats de drukvermindering in de bedieningskring verwekt.

» De automatische inrichtingen dienen uitgerust te zijn met een alarmapparaat dat de controlekamer of enige andere plaats verwittigt zodra zij beginnen te werken.

— Voor de bescherming van de *smeeroliekring van een turbine* kan een automatische installatie met waterverstuiving worden aangewend.

» Men zal een net van buizen aanleggen, waarin genoeg waterverstuivers voorkomen om de olietanks, de koelapparaten, de filters en de buizen te bereiken.

» Aldus zal de oppervlakte binnen de hierboven bedoelde afzonderingsmuurtjes gecontroleerd worden door besproeiing met verstoven water.

» De bediening van deze installatie kan volledig automatisch geschieden (thermische detectoren) of half-automatisch (detector om alarm te geven en bediening van een electromagnetische afsluitkraan met de hand).

— Tot de voorziene automatische installaties behoren ook de sprinklers tot bescherming van de hierboven bedoelde *kabelgalerijen*.

» 3) Waterleidingsnet.

» Het lijdt geen twijfel dat *water het meest gebruikte middel blijft om brand te blussen en ten slotte het meest aan te bevelen is* voor het bestrijden van grote branden.

» Men moet eraan denken een waterleidingsnet aan te leggen dat alleen voor het bestrijden van brand dient.

» Het net zal noodzakelijkerwijze bestaan uit :

— een toereikende waterreserve ;

— un groupe moto-pompe dont les caractéristiques (débit et hauteur manométrique) seront fixées après examen approfondi des conditions locales. Un moteur Diesel paraît se recommander pour parer à toute interruption de courant électrique, toujours possible;

— un réseau de tuyauteries enterrées, posées en dehors des bâtiments avec un nombre suffisant d'hydrants auxquels on pourra raccorder des lances avec flexibles de 30 m. Les lances à incendie doivent pouvoir, à volonté, donner un jet plein ou de l'eau pulvérisée pour l'attaque des feux d'huile;

— éventuellement, une ou plusieurs lignes de tuyauteries judicieusement disposées à l'intérieur des bâtiments présentant des dangers spéciaux d'incendie.

» 4) Générateur de mousse.

» Il n'est pas exclu d'avoir à sa disposition, dans une centrale, un générateur de mousse qui peut consister en une installation fixe prévue pour la protection de certaines parties particulièrement vulnérables, telles que les réservoirs à hydrocarbures.

» Ce générateur de mousse est à brancher, en cas de sinistre, sur le réseau d'eau sous pression.

» C. Appareils portatifs de lutte contre l'incendie (extincteurs).

» Ces appareils doivent exister en nombre suffisant. Afin de réduire autant que possible la réserve de produits extincteurs, il est recommandable de limiter le nombre de types différents d'extincteurs.

» Pour se protéger contre les commencements d'incendie de liquides inflammables et les feux électriques, des extincteurs portatifs à CO₂, à bromure ou à poudre sont les plus convenables.

» Certains auteurs conseillent de prévoir un extincteur pour la protection, en première intervention, de 200 à 250 m² de surface de planchers.

» Remarquons qu'il existe, tant en CO₂ qu'en poudre chimique, des appareils sur roues, facilement maniables et comprenant une réserve déjà importante d'agent extincteur (100 à 150 kg de poudre, par exemple).

» D. Piquet d'incendie.

» Dans la lutte contre l'incendie, il est bien connu que la rapidité d'intervention contre le feu à son début joue un rôle capital.

» Pour cette première intervention, qui doit normalement aboutir à l'extinction du foyer, l'entreprise ne doit compter que sur ses propres ressources tant en hommes qu'en matériel.

— een motopompgroep waarvan de kenmerken (debiet en druk) moeten worden vastgesteld na een grondig onderzoek van de plaatselijke omstandigheden. Een Diesel-motor is aan te bevelen om in een steeds mogelijke onderbreking van de elektrische stroom te voorzien;

— een ondergronds buizenet, buiten de gebouwen aangelegd, met een voldoende aantal brandkranen, waarop spuiten met slangen van 30 m zullen kunnen worden aangesloten. De brandspuiten moeten voor de bestrijding van oliebranden naar believen een volle straal of verstoven water kunnen leveren;

— gebeurlijk één of meer buislijnen op oordeelkundige wijze aangebracht binnen in de gebouwen die bijzonder gevaar voor brand opleveren.

» 4) Schuimverwekkende apparaten.

» Het is niet slecht in een centrale over een schuimverwekkend apparaat te beschikken, dat kan bestaan uit een vaste installatie bestemd voor de bescherming van sommige bijzonder kwetsbare delen, zoals de koolwaterstoftanks.

» Dit schuimwekkend apparaat moet in geval van brand op het waterleidingsnet onder druk worden aangesloten.

» C. Draagbare blusapparaten.

» Deze apparaten moeten in voldoende aantal beschikbaar zijn. Om de voorraad blusprodukten zoveel mogelijk te beperken, is het aan te bevelen het aantal verschillende modellen van apparaten te beperken.

» Als beveiliging tegen ontluikende branden van ontvlambare vloeistoffen en tegen elektrische branden zijn de draagbare toestellen met CO₂, met bromide of met poeder het meest geschikt.

» Sommige schrijvers geven de raad, voor de eerste tussenkomst, één blusapparaat te voorzien voor de beveiliging van 200 tot 250 m² vloeroppervlakte.

» Er weze opgemerkt dat er, voor CO₂ zowel als voor scheikundig poeder, apparaten op wielen bestaan, die gemakkelijk te hanteren zijn en reeds een aanzienlijke reserve blusprodukten bevatten (100 tot 150 kg poeder, bv.).

» D. Brandweerploeg.

» Bij het bestrijden van brand is het goed gekend dat de snelheid waarmee de ontluikende brand bestreden wordt van overwegend belang is.

» Voor de eerste tussenkomst, die normaal moet leiden tot het blussen van de vuurhaard, moet het bedrijf alleen op zijn eigen middelen rekenen, zowel wat de mensen als wat het materieel betreft.

» Daarom zou de centrale, op iedere dienst, over een zeker aantal zorgvuldig uitgekozen brandweer-

» C'est pourquoi il conviendrait que chaque centrale puisse compter, à chaque pause, sur un certain nombre de pompiers, choisis avec soin, exercés à la lutte contre le feu et familiarisés avec le port d'un appareil respiratoire.

» Les spécialistes sont d'accord à ce sujet et ils estiment que le piquet d'incendie doit avoir été entraîné à éteindre des feux provoqués dans des conditions se rapprochant le plus possible de celles qui pourraient se rencontrer dans l'entreprise.

» S'il est doté du matériel nécessaire et composé d'hommes entraînés, le piquet d'incendie sera sûrement très vite sur place pour intervenir efficacement. Quant au corps local de sapeurs-pompiers, il faudra compter avec un délai de 10 à 20 minutes pour qu'il arrive sur les lieux de l'incendie.

» III. Conclusion.

» Nous avons, dans le présent rapport, examiné les dangers d'incendie auxquels est exposée une centrale électrique à cause, notamment, des quantités importantes d'huile contenues dans certains appareils.

» Ayant passé en revue les différents moyens que la technique moderne propose tant pour la prévention que pour la détection et l'attaque des incendies, nous avons indiqué, dans chaque cas particulier, les dispositions à prendre en vue d'une protection efficace.

» Les installations fixes à eau pulvérisée sont conseillées, d'une façon générale, par les spécialistes de la lutte contre le feu.

» Toutefois, dans certains cas, d'autres agents extincteurs sont recommandables.

» De toute façon, il convient qu'à la lumière des principes mis en évidence dans le présent rapport la protection de chaque partie importante des installations soit étudiée. Une organisation de la protection doit être mise sur pied. Sa réalisation doit être confiée à une équipe bien entraînée et dotée des moyens les plus efficaces pour lutter contre tout incendie dès son début.»

* * *

A la suite de l'accident et dans l'optique de l'étude ci-avant résumée, la direction de la centrale sinistrée a établi un programme de lutte contre l'incendie et d'amélioration des installations électriques.

En voici l'essentiel :

1) mise en place d'un réseau général de lutte contre l'incendie et installation de dispositifs automatiques de protection des appareils contenant des matières inflammables;

2) remplacement progressif des disjoncteurs et transformateurs à bain d'huile, dans les sous-stations de distribution, par des appareils secs;

mannen moeten beschikken, die in het bestrijden van brand geoefend zijn en met het dragen van een ademhalingsstoestel vertrouwd zijn.

» De specialisten zijn het daarover eens ; zij zijn van oordeel dat de brandweerploeg moet geoefend zijn om branden te blussen die in nagenoeg dezelfde voorwaarden veroorzaakt zijn als die welke zich in de onderneming normaal kunnen voordoen.

» Indien de brandweerploeg over het nodige materieel beschikt en uit geoefende mannen bestaat, zal zij voorzeker zeer spoedig ter plaatse zijn om op doeltreffende wijze in te grijpen.

» Wat de plaatselijke brandweer betreft, zal men moeten rekenen op een tijdsverloop van 10 tot 20 minuten voor haar aankomst op de plaats van de brand.

» III. Conclusie.

» In onderhavig verslag hebben wij het gevaar voor brand onderzocht waaraan een elektrische centrale blootgesteld is, o.m. wegens de grote hoeveelheden olie die in sommige toestellen voorkomen.

» Wij hebben achtereenvolgens de verschillende middelen onderzocht die de moderne techniek, zowel wat de voorkoming, als wat de ontdekking en de bestrijding van branden betreft, ter beschikking stelt en in ieder bijzonder geval aangeduid welke schikkingen met het oog op een doeltreffende bescherming moeten worden genomen.

» De vaste installaties met waterverstuiving worden door de specialisten van de brandbestrijding algemeen aanbevolen.

» In sommige gevallen zijn nochtans andere blusmiddelen aan te bevelen. In ieder geval is het geboden de bescherming van ieder belangrijk deel van de installaties, in het licht van de in onderhavig verslag aangehaalde beginselen te bestuderen. De bescherming moet worden georganiseerd. De uitvoering moet worden toevertrouwd aan een flink geoefende ploeg die over de meest doeltreffende middelen beschikt om iedere brand van bij zijn ontstaan te bestrijden. »

* * *

Ingevolge het ongeval en in het licht van de hierboven in het kort weergegeven studie, heeft de directie van de geteisterde centrale een programma voor de bestrijding van brand en de verbetering van de elektrische installaties uitgewerkt.

Het behelst hoofdzakelijk :

1) uitvoering van een algemeen net voor de bestrijding van brand en installatie van automatische middelen voor de bescherming van de apparaten die ontvlambare stoffen bevatten ;

2) geleidelijke vervanging van de schakelaars en transformatoren met oliebad, in de verdelingsstations, door droge apparaten ;

3) déplacement des câbles de force des services auxiliaires de façon telle que les risques de détérioration en cas d'incendie soient réduits au minimum;

4) renforcement des liaisons entre réseaux de manière à multiplier les possibilités d'interconnexion. »

Bruxelles, le 28 juin 1959.

Notice n° M. X.

Incendie au niveau de la recette d'un puits de retour d'air. — Accident matériel. (IIa/1959/II).

Circonstances.

Dans un siège d'extraction classé dans la 3^e catégorie des mines à grisou n'étaient présents un dimanche, au cours du poste de nuit, que deux ouvriers qui étaient descendus pour donner les soins aux chevaux, un machiniste d'extraction et un garde assurant les services de la surface.

Vers 22 h 40, le garde fut averti par deux ouvriers du siège, qui habitaient dans le voisinage, que des lueurs d'incendie avaient été aperçues au niveau de la recette du puits de retour d'air.

Ces ouvriers, ensemble avec le garde et le machiniste, tentèrent de combattre le feu qui faisait rage et qui bientôt se propagea sous les clapets Briart dans le coffrage en bois entre le sol et la recette.

A 23 h 17, le garde alerta la centrale de sauvetage et à 23 h 26 le service des pompiers de la ville voisine.

Ces derniers arrivèrent à 23 h 32, tandis que le personnel de la centrale de sauvetage arriva à 23 h 39.

A 23 h 35, les câbles d'extraction se rompirent et les cages tombèrent dans le puits en causant d'importants dégâts, tandis que l'incendie se propagea jusqu'à la galerie du ventilateur.

Le feu ne put être maîtrisé que vers 1 h, soit 2 heures et 20 minutes après que le garde fut averti. Ce retard était dû à de multiples erreurs et contretemps. Notamment, on ne disposait pas en permanence d'eau sous pression aux bouches d'incendie, la pompe fut mise en route mais avec les vannes d'aspiration et de refoulement fermées, des boyaux à incendie furent déroulés et raccordés à une des vannes à incendie de la cour mais non à la vanne la plus rapprochée du lieu du sinistre, de sorte que de précieuses minutes furent perdues à chercher des boyaux de rallonge.

Les puits étaient équipés de dispositifs d'arrosage placés au-dessus des molettes et manœuvrables par une vanne placée au niveau du sol de la cour, mais personne n'avait songé à s'en servir; d'ailleurs, ces

3) verplaatsing van de kabels voor drijfkracht van de hulpdiensten, derwijze dat het gevaar voor beschadiging in geval van brand tot het uiterste beperkt is;

4) verhoging van het aantal verbindingen tussen verschillende netten, om de mogelijkheden tot aansluiting met deze netten te vergroten.

Brussel, 28 juni 1959.

Nota n° M. X.

Brand ter hoogte van de losvloer van een luchtschacht. — Materieel ongeval. (IIa/1959/II).

Omstandigheden.

In een ophaalzetel, die in de derde categorie van de mijnen met mijn gas ingedeeld was, waren op een zondag tijdens de nachtdienst slechts twee arbeiders aanwezig die in de mijn afgedaald waren om de paarden te verzorgen, terwijl een ophaalmachinist en een wachter de bovengrondse diensten verzekerden.

Omstreeks 22,40 u werd de wachter door twee in de nabijheid wonende arbeiders van de zetel verwittigd dat zij ter hoogte van de losvloer van de luchtschacht een schijnsel van brand gezien hadden.

Samen met de wachter en de ophaalmachinist trachtten deze twee arbeiders de brand, die hevig woedde, te blussen. Weldra sloeg het vuur onder de Briartkleppen naar de houten bekisting tussen de grond en de losvloer over.

Te 23,17 u verwittigde de wachter de reddingscentrale en te 23,26 u de brandweer van de naburige stad.

Deze laatste kwam te 23,32 u ter plaatse; het personeel van de reddingscentrale te 23,39 u.

Te 23,35 u braken de ophaalkabels en stortten de kooien in de schacht, wat grote schade veroorzaakte; de brand breidde zich tot aan de ventilatorgalerij uit.

Pas te 1 u kon het vuur bedwongen worden, d.i. 2 uren 20 minuten nadat de wachter verwittigd werd. Deze vertraging was aan allerlei vergissingen en tegenslagen te wijten. Zo beschikte men, onder meer, niet voortdurend over water onder druk aan de brandkranen, de pomp werd in gang gezet, maar met gesloten zuig- en stuwkranen, brandslangen werden afgerold en op een van de brandkranen van de koer aangesloten, maar niet op de kraan die het dichtst bij de brand gelegen was, zodat waardevolle minuten verloren gingen om verlengslangen te halen.

De schachten waren uitgerust met sproeiinrichtingen die boven de schachtwielen aangebracht waren en door een kraan op de begane grond konden bediend worden, maar niemand had eraan gedacht ze te gebruiken; waarschijnlijk zouden deze inrich-

dispositifs n'auraient probablement pas été efficaces contre un incendie au niveau de la recette.

La cause de l'incendie n'a pas pu être établie avec certitude. Il se peut qu'il se soit agi d'un acte de mauvais gré, mais il y a de fortes présomptions que l'origine doive en être attribuée à un ancien réseau de signalisation auxiliaire, fonctionnant à la tension de 110 volts et utilisé exclusivement par les repasseurs de puits. En effet, des contacts à la masse, accompagnés d'importantes étincelles, furent remarqués à un câble de ce réseau, pendant un temps très long après le début de l'incendie. On constata d'ailleurs, par après, que les fusibles qui auraient dû protéger ce réseau avaient été fraudés. Il semble probable que la visite périodique de cette installation ait été oubliée, attendu que celle-ci n'était plus utilisée par le personnel de la recette.

Avis du Comité de Division.

Le Comité estime que la lutte contre l'incendie aurait pu être entreprise beaucoup plus tôt si le personnel présent à la surface avait été mieux instruit et entraîné à la lutte contre l'incendie.

Il estime également que les pompiers auraient pu être appelés dès la constatation du début d'incendie.

Il constate, d'autre part, l'efficacité certaine de la graisse à haut point d'inflammabilité au moyen de laquelle les câbles étaient graissés.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

A la suite de cet accident, le charbonnage a fait placer deux tuyauteries d'eau, toujours en charge, à 3 m au-dessus du niveau de la recette du jour et au niveau supérieur de la galerie du ventilateur.

En outre, les coffrages d'étanchéité en bois situés au-dessus des clapets Briart furent remplacés par des coffrages entièrement métalliques.

Par ailleurs, cet accident montre une fois de plus que la lutte contre les incendies ne s'improvise pas. Elle doit être organisée à l'avance en veillant à ce qu'à tout moment un nombre suffisant de membres du personnel, parmi lesquels notamment les gardes, sachent exactement ce qui doit être fait en cas d'incendie. Rien ne sert de posséder des pompes, des prises d'eau et des tuyauteries, si personne ne sait s'en servir.

Il semble bien qu'il y ait eu à ce sujet un certain laisser-aller au siège en question car, selon les déclarations, il n'y avait plus eu aucun exercice depuis trois ans.

D'autre part, l'isolement des installations électriques placées aux endroits vitaux de la mine devrait être mesuré fréquemment. Les locaux soumis aux règles de la 3^e catégorie des mines à grisou devraient faire l'objet d'une attention particulière à ce sujet.

Bruxelles, le 15 septembre 1961.

tingen trouwens niet doeltreffend geweest zijn tegen een brand ter hoogte van de losvloer.

De oorzaak van de brand heeft men niet met zekerheid kunnen vaststellen. Het is mogelijk dat er kwaadwilligheid in het spel was, maar er zijn zware vermoedens dat de oorsprong moet gezocht worden in een oud signalisatienet dat op een spanning van 110 volt werkte en enkel door schachtmannen gebruikt werd. Gedurende een hele tijd na het begin van de brand werden immers op een kabel van dat net contacten met de massa en aanzienlijke vonken waargenomen. Nadien heeft men trouwens vastgesteld dat aan de smelzekeringen die dat net hadden moeten beschermen geknoeid was. Waarschijnlijk had men de periodieke schouwing van deze installatie vergeten, omdat deze door het personeel van de losvloer niet meer gebruikt werd.

Advies van het Divisiecomité.

Het Comité is de mening toegedaan dat de brand veel vroeger doeltreffend had kunnen bestreden worden indien het personeel dat op de bovengrond aanwezig was beter onderricht en getraind geweest was om brand te bestrijden.

Het vindt ook dat men de brandweer had moeten roepen van zodra het begin van brand waargenomen werd.

Anderzijds stelt het vast dat het vet met hoog ontvlammingspunt waarmee de kabels gesmeerd waren zeker doeltreffend was.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Na dit ongeval heeft de kolenmijn 3 m boven het peil van de bovengrondse losvloer en op het bovenste peil van de ventilatorgalerij twee waterleidingen doen plaatsen die altijd aangesloten zijn.

Bovendien werden de houten afsluitbekistingen boven de Briartkleppen door gans metalen bekistingen vervangen.

Anderzijds toont dit ongeval nogmaals aan dat het bestrijden van brand geen improviseerwerk is. Het moet vooraf georganiseerd worden; daarbij moet er voor gezorgd worden dat steeds een voldoende aantal personeelsleden, onder wie o.m. de wachters, juist weten wat in geval van brand moet gedaan worden. Het volstaat niet pompen, brandkranen en slangen te hebben als niemand ze kan gebruiken.

Op de bewuste zetel schijnt op dat gebied wel enige nalatigheid geheerst te hebben, want volgens de verklaringen hadden sedert drie jaar geen oefeningen meer plaats gehad.

Anderzijds zou de isolatie van de elektrische installaties op vitale plaatsen van de mijn dikwijls moeten gemeten worden. Te dien opzichte zou op de lokalen die aan de regels van de derde categorie van de mijnen met mijngas onderworpen zijn, bijzonder moeten gelet worden.

Brussel, 15 september 1961.

Notice n^o U. X.

Incendie d'un bâtiment industriel. — Accident matériel. (IIla/1960/II).

Circonstances.

Un bâtiment de 98 m de longueur, 15 m de largeur et 10 m de hauteur contenant un service d'études a été presque entièrement détruit par un incendie en dépit de l'intervention rapide des pompiers. Il n'y a pas eu de victime.

L'incendie débuta dans l'espace vide compris entre le plafond du rez-de-chaussée et le plancher en bois du premier étage. Son existence fut constatée vers 7 heures du matin, à un moment où le personnel n'était pas encore au travail.

Il n'y avait pas de conducteurs électriques entre le plafond et le plancher. Il est probable que l'incendie fut causé par la chute d'un corps en ignition par les interstices existant dans le plancher, les planches de celui-ci n'étant pas parfaitement jointives. Des matières combustibles accumulées entre le plafond et le plancher ont ainsi pu être enflammées et il est à supposer que le feu a couvé durant toute la nuit.

Il n'était pas interdit de fumer dans ces bureaux.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Il est à supposer que l'incendie a été causé par l'imprudence d'un fumeur.

Cet accident met en lumière le danger de laisser subsister des interstices entre les planches d'un plancher en bois. Il existe d'ailleurs suffisamment de moyens pratiques pour supprimer cet inconvénient.

Bruxelles, le 9 novembre 1961.

Notice n^o U.15.

Explosion d'un mélange air-gaz de haut fourneau dans le foyer d'une chaudière. — 1 tué. (IIa/1960/34).

Circonstances.

L'accident se produisit à une chaudière du type multitubulaire à deux réservoirs, de 305 m² de surface de chauffe, timbrée à 10 kg/cm², d'une capacité de vaporisation de 4 t/h.

Cette chaudière est chauffée avec tirage naturel, à l'aide de gaz de haut fourneau introduit par deux brûleurs scellés dans la paroi avant du foyer. Le gaz est amené à une pression de 100 à 250 mm d'eau. Son débit est réglé à l'aide d'une cloche sèche actionnée manuellement du sol à l'aide d'un

Nota nr U. X.

Brand in een nijverheidsgebouw. — Materieel ongeval. (IIla/1960/II).

Omstandigheden.

Een gebouw van 98 m lengte, 15 m breedte en 10 m hoogte, waarin een studiedienst ondergebracht was, werd haast volledig door brand vernield, ondanks de snelle tussenkomst van de brandweer. Er waren geen slachtoffers.

De brand was ontstaan in de ledige ruimte tussen de zoldering van de benedenverdieping en de houten vloer van de eerste verdieping. Hij werd rond 7 u 's morgens vastgesteld, toen het personeel nog niet aan het werk was. Tussen de zoldering en de vloer waren er geen elektrische geleiders. Waarschijnlijk was de brand veroorzaakt door een brandend lichaam dat door de reten van de vloer gevallen was; de planken van de vloer waren niet volledig dicht gesloten. Brandbare stoffen tussen de zoldering en de vloer hebben aldus vuur kunnen vatten en waarschijnlijk heeft het vuur de ganse nacht gesmeuld.

Het was niet verboden in deze kantoren te roken.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Waarschijnlijk werd de brand door de onvoorzichtigheid van een roker veroorzaakt.

Dit ongeval wijst op het gevaar dat reten tussen de planken van een houten vloer opleveren.

Er bestaan nochtans genoeg praktische middelen om dat bezwaar te verhelpen.

Brussel, 9 november 1961.

Nota nr U. 15.

Ontploffing van een mengsel van lucht en hoogovengas in de vuurhaard van een stoomketel. — 1 dode. (IIa/1960/34).

Omstandigheden.

Het ongeval heeft zich voorgedaan met een stoomketel van het type met verscheidene pijpen en twee reservoirs, met een verwarmingsoppervlakte van 305 m², een zegeldruk van 10 kg/cm² en een verdampingsvermogen van 4 t/uur.

Deze stoomketel met natuurlijke trek wordt gestookt met hoogovengas dat aangevoerd wordt langs twee in de voorwand van de vuurhaard ingebouwde branders. Het aangevoerde gas staat onder een drukking van 100 tot 250 mm water. Het debiet ervan wordt geregeld door middel van een droge klok die

levier de manoeuvre. Un joint hydraulique placé entre la cloche et les brûleurs permet d'isoler ceux-ci du réseau d'alimentation.

Quelque temps avant l'accident, les soupapes de suppression de vapeur avaient soufflé fortement et le chauffeur était intervenu pour réduire le débit de gaz.

Il est à supposer qu'au lieu de se borner à réduire le débit, il ferma complètement la cloche par inadvertance, éteignant ainsi les brûleurs. Quelques minutes plus tard il ouvrit la cloche à environ la moitié du débit normal, sans présenter la torche ni s'assurer que les brûleurs étaient allumés. Quelques instants après cette manoeuvre, il se produisit une violente explosion causant de graves détériorations au foyer, notamment le soufflage du mur arrière et d'un mur latéral du carneau vertical de sortie. Le chauffeur fut enseveli sous les éboulis de ces murs.

Avis du Comité de Division.

L'ingénieur en chef-directeur de l'arrondissement en cause attire l'attention sur les multiples dangers inhérents aux brûleurs à gaz et à mazout quand surviennent intempestivement ou par suite de manoeuvres inopportunes des troubles de la combustion ou des arrêts soit du comburant, soit du combustible, soit de la flamme.

Dans le cas présent, la flamme s'est éteinte par arrêt de l'arrivée de gaz pendant un temps trop long. Ensuite, lors de la réouverture de la vanne, le mélange combustible ne s'est pas rallumé près des brûleurs, mais s'est enflammé à l'arrière sur un point chaud des réfractaires, puis a explosé par suite de la turbulence accélérée par les chicanes et les changements de direction.

Hormis la perte d'un homme, ce sinistre n'a occasionné que des dégâts matériels très limités; à peu de chose près cependant, une catastrophe matérielle de plus aurait pu survenir.

Cet ingénieur en chef-directeur rappelle un cas semblable, mais beaucoup plus grave, où une chaudière à gaz de haut fourneau également explosa complètement, faisant de nombreuses victimes, mettant hors service l'ensemble d'une chaufferie de « blooming » et arrêtant ainsi une usine sidérurgique durant de nombreux jours.

Dans ce cas, le « vent soufflé » avait fait défaut aux deux brûleurs par suite du déclenchement intempestif d'un disjoncteur particulier à cette chaudière. La combustion normale s'était ainsi transformée aussitôt en flambée, puis en explosion très violente vers l'arrière.

Dans le cas de cette catastrophe, où il y avait par chaudière un ventilateur soufflant contre les

van op de grond door middel van een hefboom bediend wordt. Dank zij een hydraulische sluiting tussen de klok en de branders kunnen deze laatste van het gasnet worden afgesloten.

Enige tijd vóór het ongeval hadden de stoomkleppen hevig gefloten en had de stoker ingegrepen om het gasdebiet te verminderen.

Men mag veronderstellen dat hij, in plaats van het debiet slechts te verminderen, de klok uit onachtzaamheid volledig gesloten en de branders aldus volledig uitgedoofd heeft.

Enkele minuten later opende hij de klok nagenoeg tot op de helft van het normale debiet, zonder de toorts in de vuurhaard te steken en zonder zich ervan te verzekeren dat de branders aangestoken waren.

Enkele ogenblikken daarna deed zich een geweldige ontploffing voor, waardoor de vuurhaard zwaar beschadigd werd: de achtermuur en een zijmuur van de verticale rookgang werden namelijk weggeblazen.

De stoker werd onder het puin van deze muren bedolven.

Advies van het Divisiecomité.

De hoofdingenieur-directeur van het betrokken arrondissement vestigt de aandacht op de vele gevaren die aan gas- en mazoutbranders verbonden zijn wanneer zich ontijdig of ingevolge verkeerde manoeuvres storingen in de verbranding voordoen of een stopzetting in de toevoer, hetzij van de lucht, hetzij van de brandstof, hetzij van de vlam.

In onderhavig geval is de vlam door een te langdurige onderbreking van de gastoevoer uitgedoofd. Nadien, toen de kraan opnieuw geopend werd, is het brandbare mengsel niet opnieuw in brand gekomen nabij de branders, maar wel aan de achterkant aan een gloeiend punt van de vuurvaste stenen en vervolgens, door de versnelde stroming verwekt door de keerplaten en de richtingswijzigingen, ontploft.

Buiten het verlies van een mens, heeft dit ongeval slechts zeer weinig materiële schade veroorzaakt, maar op het randje af is men aan een stoffelijke ramp ontsnapt.

Deze hoofdingenieur-directeur brengt een gelijkaardig, maar veel erger geval in herinnering, waarbij een stoomketel, ook met hoogovengas gestookt, volledig ontplofte en talrijke slachtoffers maakte, een volledige stookinrichting voor « blooming » onklaar maakte en aldus een belangrijke staalfabriek gedurende verscheidene dagen stillegde.

In dat geval was de « blaaswind » aan de twee branders door de ontijdige werking van een aan die stoomketel eigen stroomonderbreker uitgevallen. De normale verbranding was hierdoor onmiddellijk in flakkervlammen veranderd en vervolgens in een zeer hevige ontploffing aan de achterzijde.

deux brûleurs et un ventilateur aspirant à la base de la cheminée, la sécurité fut renforcée en asservissant entre eux comburant, flamme et combustible.

Compte tenu de ce qu'il s'agit d'une installation ancienne qui ne devra plus rester longtemps en service, les mesures suivantes ont été prises :

1) Sur la conduite générale d'alimentation des chaudières en question, une vanne papillon commandée par servo-moteur, manomètre à contact et relais à minimum de pression de gaz, a été installée. Cet ensemble coupe le gaz sur la batterie de chaudière en cas de chute de la pression de gaz.

D'autre part, le servo-moteur est sous le contrôle d'un régulateur qui maintient à 10 cm maximum la pression du gaz dans le collecteur commun de 1,40 m de diamètre. La conduite de la combustion est de la sorte facilitée car les surpressions au-delà de 10 cm sont supprimées.

2) Sur la conduite verticale à gaz de chacune des chaudières utilisées, entre la cloche sèche supérieure et le joint hydraulique sous-jacent, seront placés des pressiomètres à tore pendulaire, plus robustes que des pressiomètres à membrane, en vue de la lecture du débit de gaz à chaque chaudière. Ces indicateurs de débit complètent les repères du curseur du levier de commande de la cloche sèche de chacune des chaudières. Le contrôle du débit est ainsi facilité et plus concret.

3) Un brûleur pilote permanent et alimenté au gaz de fours à coke a été installé devant chaque brûleur à gaz de haut fourneau de chacune des chaudières. Le contrôle de l'allumage de ces brûleurs pilotes est fait par les portes du foyer à l'avant ou par un regard ad hoc dans le mur latéral.

Comme les canalisations à petit diamètre peuvent s'obstruer partiellement ou complètement par les matières incluses dans ce gaz, les démontages et nettoyages sont exécutés systématiquement.

4) La commande de la vanne de remplissage du joint hydraulique divisionnaire à l'entrée du hall a été reportée à l'extérieur par levier et câble près d'une porte. Ainsi, en cas d'afflux intempestif de gaz dans le hall couvert, la fermeture est réalisée en restant à l'air libre. Le contrôle des joints hydrauliques est systématique : trop-plein, vidange, alimentation. Pour le surplus, l'isolement immédiat des chaudières peut s'opérer sur ordre téléphoné à la sortie du hall des épurateurs Theisen.

5) Les circonstances de cet accident ont été exposées d'une façon détaillée au personnel intéressé. Les consignes écrites ont été précisées et restent affichées en permanence dans le hall. Les débutants ou les remplaçants sont l'objet d'un écolage théorique et pratique. Tout le personnel des chaudières doit signer dans un livre ad hoc

Na die ramp, daar iedere stoomketel een blazende ventilator had aan de twee branders en een zuigende ventilator onderaan de schoorsteen, werd de veiligheid door de onderlinge afhankelijkheid van lucht, vlam en brandstof verhoogd.

Aangezien het om een oude installatie gaat, die niet lang meer in bedrijf zal moeten blijven, heeft men de volgende maatregelen genomen :

1) Op de algemene gasleiding van de besproken stoomketels heeft men een vlinderkraan met servomotor, contactmanometer en relais voor minimum-gasdruk geïnstalleerd. Dit geheel snijdt het gas naar de stoomketels af wanneer de gasdruk daalt. Bovendien staat de servomotor onder de controle van een regulator die de gasdruk in de gemeenschappelijke collector van 1,40 m doormeter op maximum 10 cm houdt. De regeling van de verbranding wordt hierdoor vergemakkelijkt, want een overdruk van meer dan 10 cm is uitgesloten.

2) Op de vertikale gasleiding van elk van de gebruikte stoomketels zullen tussen de bovenste droge klok en de er onder gelegen hydraulische sluiting, drukmeters met slingerende torus aangebracht worden, die steviger zijn dan de vliedrukmeters, dit om het gasdebiet aan iedere stoomketel te meten. Deze debietaanwijzers vormen een aanvulling van de aanwijzingen van de looper van de bedieningshefboom van de droge klok van elke stoomketel. De controle op het debiet wordt erdoor vergemakkelijkt en concreter gemaakt.

3) Vóór elke brander van hoogovengas van iedere stoomketel heeft men een bestendige stuurbrander geïnstalleerd. De controle op de ontsteking van deze stuurbranders geschiedt langs een speciaal kijkgat in de zijmuur.

Omdat de buizen met kleine doormeter door stof en in het gas aanwezig geheel of gedeeltelijk kunnen verstopen, worden zij stelselmatig uiteengenomen en schoongemaakt.

4) Men heeft de bediening van de vulkraan van de hydraulische sluiting aan de ingang van de hall door middel van een hefboom en een kabel dichtbij een deur naar buiten overgebracht. In geval van ontijdige gastoevoer in de overdekte hall wordt de sluiting van in de vrije lucht verzekerd. De controle op de hydraulische sluiting geschiedt stelselmatig : overvloeien, ledigen, voorziening. Bovendien kan de onmiddellijke afsluiting van de stoomketels verricht worden op telefonisch aan de uitgang van de hall van de zuiveringstoestellen Theisen doorgegeven bevel.

5) Men heeft de omstandigheden van dit ongeval in bijzonderheden aan het betrokken personeel uitgelegd. De geschreven voorschriften heeft men nader toegelicht ; zij blijven voortdurend in de hall aangeplakt. Beg inningen of plaatsvervangers krijgen een theoretische en praktische scholing. Al het personeel van de stoomketels moet in een daartoe be-

pour attester la prise de connaissance des diverses instructions de service.

6) Indépendamment des deux portes latérales de visite à fermeture légère, un clapet d'explosion est installé au sommet et à l'arrière de chacune des chambres de combustion au fur et à mesure des arrêts annuels.

Le Comité estime, par ailleurs, que toutes les nouvelles installations devraient être équipées d'une commande moderne de la combustion, comportant toutes les sécurités automatiques requises.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Le problème soulevé à l'occasion de cet accident est très important et j'approuve pleinement l'avis qui a été formulé par le Comité de Division.

J'estime que toutes les installations existantes devraient faire l'objet d'un examen attentif et que celles d'entre elles qui n'offriraient pas des garanties suffisantes au point de vue de la sécurité et de la salubrité devraient sans délai être mises au point ou remplacées.

Bruxelles, le 2 mars 1962.

RUBRIQUE 8.

EMPLOI D'EXPLOSIFS

Notice n° M. 96.

Explosion intempestive d'un lot de détonateurs. — 1 blessé grièvement. (Ib/1960/13).

Circonstances.

Un électricien était chargé du contrôle de la résistance ohmique de détonateurs à longs retards. Il effectuait cette opération dans son atelier sur un établi en bois, à l'aide d'un pont de Wheatstone; il disposait le détonateur à l'intérieur d'une cloche en acier de manière à éviter les conséquences d'une explosion intempestive.

Chaque matin, l'électricien s'approvisionnait au dépôt d'explosifs. Le jour de l'accident, il avait prélevé 550 détonateurs en paquets de 50 unités.

Etant donné qu'il fallait, en moyenne, une heure pour vérifier 50 détonateurs, ce prélèvement, manifestement trop élevé, était destiné à constituer une réserve pour le lendemain, afin de pallier une interruption possible dans le contrôle.

Il entreposait cette réserve, et, en général, tous les détonateurs qui n'avaient pu être contrôlés le même jour, dans une armoire en bois, fermée à clef et réservée à son usage personnel.

stemd boek tekenen om te bevestigen dat het van de verschillende dienstonderrichtingen kennis genomen heeft.

6) Buiten de twee licht sluitende schouwingsdeuren in de zijanten wordt ter gelegenheid van de jaarlijkse stillegging aan de top en aan de achterzijde van elke verbrandingskamer een ontploffingsklep geïnstalleerd.

Het Comité is bovendien van oordeel dat alle nieuwe installaties met een moderne verbrandingsregeling, die alle vereiste automatische veiligheidsstelsels omvat, zouden moeten uitgerust zijn.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Het ter gelegenheid van dit ongeval opgeworpen vraagstuk is zeer belangrijk en ik keur het advies van het divisiecomité volkomen goed.

Ik vind dat al de bestaande installaties aandachtig zouden moeten onderzocht worden en dat die welke op het gebied van veiligheid en gezondheid onvoldoende waarborgen bieden onmiddellijk zouden moeten in orde gebracht of vervangen worden.

Brussel, 2 maart 1962.

RUBRIEK 8.

GEBRUIK VAN SPRINGSTOFFEN

Nota n° M. 96.

Ontijdige ontploffing van een hoeveelheid slagpijpjes. — 1 zwaar gekwetste. (Ib/1960/13).

Omstandigheden.

Een electricien was belast met de controle op de ohmse weerstand van slagpijpjes met grote vertraging. Hij deed dit werd in zijn werkplaats op een houten werktafel, met behulp van een brug van Wheatstone; hij plaatste het slagpijpje onder een stalen klok om de gevolgen van een ontijdige ontploffing te vermijden.

Iedere voormiddag ging de electricien zich in de springstofopslagplaats bevoorraden. De dag van het ongeval had hij 550 slagpijpjes meegenomen in pakken van 50.

Aangezien hij gemiddeld een uur nodig had om 50 slagpijpjes te controleren, was deze — klaarblijkelijk te grote — hoeveelheid bestemd om een voorraad aan te leggen voor 's anderendaags, ten einde een mogelijke onderbreking in de controle te verhelpen.

Hij borg deze voorraad — en in het algemeen al de slagpijpjes die hij de dag zelf niet had kunnen controleren — in een houten kast, die op slot ging en alleen voor zijn persoonlijk gebruik diende.

Le jour de l'accident, il déposa cette réserve, soit 350 détonateurs, dans l'armoire et déballa sur l'établi les quatre paquets restants.

Il procéda alors au contrôle de 130 détonateurs, après quoi, ne pouvant terminer ses mesures avant la fin du poste, il déposa le dernier paquet de 50, qui était déballé, dans l'armoire. Au même instant, il se produisit une série d'explosions. L'électricien fut grièvement blessé et l'armoire fut détruite ainsi qu'une grande partie de son contenu.

Au cours de l'enquête, il fut constaté que l'armoire contenait plusieurs piles électriques de 1,5 V, à bornes apparentes, qui ont été trouvées capables de faire exploser un détonateur.

La seule explication plausible est que les extrémités dénudées des fils d'un détonateur sont entrées en contact avec les bornes de l'une des piles; ce détonateur, en explosant, aura entraîné l'explosion, par influence, de 170 autres détonateurs.

Les piles électriques ne se trouvaient pas dans le même compartiment de l'armoire que les détonateurs, mais les cloisons séparant ces compartiments n'étaient pas complètes et laissaient un intervalle de 15 mm de largeur du côté du fond de l'armoire, fente par laquelle les fils d'un détonateur ont pu s'introduire.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Conformément à l'avis du Comité de Division, j'estime que le contrôle des détonateurs ne devrait se faire que dans un local spécial approprié à cet effet et ne contenant pas de source dangereuse d'électricité.

Bruxelles, le 29 août 1960.

Notice n^o U. 14.

Emploi de pistolets de scellement. 1^{er} cas : 1 blessé mortellement. (IIb/1961/5). - 2^e cas : 1 tué. (Ia/1961/6).

Circonstances.

Premier cas.

Pour fixer une tuyauterie, une équipe de monteurs avait décidé de chasser, à l'aide d'un pistolet, une pièce de scellement dans l'aile d'une poutrelle métallique. Pour faciliter l'opération, la victime maintenait surélevée la tuyauterie provisoirement placée, tandis qu'un de ses camarades tirait avec le pistolet.

Le projectile, ayant glissé sur le bord de l'aile, fut dévié en direction de la victime qu'il blessa mortellement à la poitrine.

L'ouvrier qui maniait le pistolet s'était placé dans une position peu confortable et, bien que droitier,

De dag van het ongeval legde hij de voorraad, nl. 350 slagpijpjes, in de kast en pakte de overige vier pakken op de werktafel uit.

Nadat hij 130 slagpijpjes gecontroleerd had en vaststelde dat hij zijn metingen niet vóór het einde van de dienst kon beëindigen, legde hij het laatste pak van 50, dat uitgepakt was, in de kast. Op dat ogenblik deed zich een reeks ontploffingen voor, waardoor hij zwaar gekwetst werd en de kast met een groot gedeelte van de inhoud vernield werd.

Tijdens het onderzoek heeft men vastgesteld dat de kast verscheidene elektrische batterijen van 1,5 volt met blote klemmen bevatte, die sterk genoeg gebleken zijn om een slagpijpje te doen ontploffen.

De enige aannemelijke uitleg is dat de blote uiteinden van de draden van een slagpijpje in aanraking gekomen zijn met de klemmen van een van de batterijen; door zijn ontploffing moet dit slagpijpje door beïnvloeding de ontploffing van 170 andere slagpijpjes veroorzaakt hebben.

De elektrische batterijen bevonden zich niet in hetzelfde vlak van de kast als de slagpijpjes, maar de separaten tussen deze vlakken waren niet volledig en vertoonden aan de achterkant een spleet van 15 mm breedte, waardoor de draden van een slagpijpje kunnen doorgedrongen zijn.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Overeenkomstig het advies van het Divisiecomité, ben ik van oordeel dat de controle op de slagpijpjes slechts in een daartoe ingericht bijzonder lokaal zou mogen geschieden, waarin geen gevaarlijke bron van elektriciteit voorhanden is.

Brussel, 29 augustus 1960.

Nota n^o U. 14.

Gebruik van nagelpistolen. — 1^e geval : 1 dodelijk gekwetste. (IIa/1961/5). — 2^e geval : 1 dode. (Ia/1961/6).

Omstandigheden.

Eerste geval.

Om een buis vast te maken, had een ploeg monteurs besloten een schroefnagel door middel van een pistool in de flens van een metalen balk te schieten. Om dat werk te vergemakkelijken, hield het slachtoffer de voorlopig geplaatste buis omhoog, terwijl een van zijn werkmakkers met het pistool schoot.

De nagel, die over de rand van de flens gleed, vloog in de richting van het slachtoffer, dat dodelijk getroffen werd in de borst.

De arbeider die het pistool hanteerde, had zich in een vrij ongemakkelijke houding geplaatst en, hoe-

tenait le pistolet de la main gauche. Il est à supposer que, après avoir centré le canon sur la tranche de l'aile, il aura involontairement déplacé légèrement le pistolet avant le tir.

Il fut constaté après l'accident que le projectile avait creusé une rainure oblique et profonde dans l'aile de la poutrelle, mais qu'il était ressorti immédiatement vers la gauche.

Le pistolet était muni d'un pare-éclats de 110 mm de largeur, alors que la largeur de l'aile n'atteignait que 20 mm. Il en résulte que, dans les conditions où le pistolet avait été utilisé, le pare-éclats ne pouvait plus remplir son office et qu'il suffisait que le pistolet ne soit pas bien centré pour que la pièce de scellement soit projetée en dehors de l'aile de la poutrelle.

Deuxième cas.

Un ouvrier était occupé à chasser des goujons de scellement dans un mur à l'aide d'un pistolet. A un moment donné, le coup n'étant pas parti, l'ouvrier descendit de la caisse sur laquelle il était juché, vraisemblablement pour en référer à son contremaître. Toutefois, le pistolet était resté armé et il se déclencha brusquement alors que l'ouvrier dirigeait l'appareil en direction de sa poitrine. Il fut tué sur le coup.

L'appareil dont il s'agit ne s'arme que lorsqu'on l'appuie fortement sur une surface résistante et il se désarme automatiquement dès que la pression cesse. L'enquête a toutefois démontré qu'à l'appareil qui a occasionné l'accident, le porte-percuteur pouvait exceptionnellement se coincer dans une position très proche de la percussion et qu'il pouvait arriver ainsi que le pistolet restât armé malgré le manque d'appui sur une surface résistante. Il a été établi néanmoins que l'entretien et le nettoyage des pistolets se faisaient régulièrement et conformément aux instructions du constructeur.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Lorsqu'il est fait usage d'un pistolet de scellement, il importe :

- que les ouvriers appelés à s'en servir soient nommément désignés;
- qu'un exemplaire des consignes relatives à l'emploi de cet engin leur soit remis;
- qu'ils soient systématiquement initiés à l'emploi de cet outil et avertis des dangers qu'il peut présenter.

A titre d'information, je reproduis ci-dessous une note de M. Cige, Ingénieur à l'Institut National de Sécurité de France, intitulée : « Les pistolets de scellement » (Cahiers de Notes Documentaires de l'Institut National de Sécurité - Paris, n° 63 : avril-mai 1961) :

wel hij rechtshandig was, had hij het pistool in de linkerhand gehouden. Men mag veronderstellen dat hij het pistool, nadat hij de loop recht op de rand van de flens gericht had, vóór het schot ietwat verplaatst heeft.

Na het ongeval heeft men vastgesteld dat de nagel een diepe, schuine groef in de flens van de metalen balk gegraven had, maar dat hij er onmiddellijk naar links uitgevlogen was.

Het pistool was voorzien van een splinterscherm dat 110 mm breed was, terwijl de flens slechts 20 mm breed was. Hieruit volgt dat het scherm, in de omstandigheden waarin men het pistool gebruikt had, geen dienst kon doen en dat het voldoende was dat het pistool niet goed gericht was om de schroefnagel buiten de flens van de metalen balk te jagen.

Tweede geval.

Een arbeider was bezig met een pistool bevestigingspinnen in een muur te schieten. Toen een schot niet afging, daalde hij af van de kist waarop hij zat, waarschijnlijk om de meestergast te verwittigen. Het pistool was echter geladen gebleven en ging plots af terwijl de arbeider het in de richting van zijn borst hield. Hij was op slag dood.

Het betrokken toestel wordt slechts gewapend wanneer men het stevig tegen een weerstandbiedende oppervlakte drukt en het wordt automatisch ontwapend zodra die drukking ophoudt. Het onderzoek heeft echter aangetoond dat het slagpinstuk, bij het toestel waarmee het ongeval gebeurd was, uitzonderlijk kon gekneld geraken in een stand zeer dicht bij de slag en dat het zo kon gebeuren dat het pistool gewapend bleef, hoewel het niet tegen een weerstandbiedende oppervlakte gedrukt werd. Men heeft nochtans uitgemaakt dat de pistolen regelmatig volgens de voorschriften van de fabrikant onderhouden en schoongemaakt werden.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Wanneer een nagelpistool gebruikt wordt is het geboden :

- dat de arbeiders die het moeten gebruiken met naam aangeduid worden ;
- dat zij een exemplaar van de gebruiksaanwijzingen ontvangen ;
- dat zij stelselmatig opgeleerd worden hoe dat werktuig moet worden gebruikt en gewezen op het gevaar dat het kan opleveren.

Bij wijze van inlichting herneem ik hierna een nota van de heer Cige, ingenieur bij het Institut national de Sécurité de France, getiteld : « Les pistolets de scellement » (Cahiers de Notes documentaires de l'Institut national de Sécurité - Parijs, n° 63, april-mei 1961) :

« *Principe :*

» Projection à grande vitesse de la pièce à sceller (goujon) qui sera fixée directement dans le matériau (bois, brique, béton, métal, etc.) sans recours à une liaison intermédiaire telle qu'un tampon par exemple.

« *Fonctionnement :*

» L'explosion d'une cartouche chasse à très grande vitesse un projectile à travers un canon dont la bouche s'appuie sur la masse dans laquelle le goujon doit être planté.

» La puissance de pénétration est fonction de la vitesse initiale des projectiles (80 à 600 m/s).

» On peut faire varier la vitesse initiale des projectiles, soit en utilisant des cartouches de différentes puissances, soit en modifiant la balistique interne du pistolet.

» L'emploi de cet outil ou plus exactement de cette arme provoque fréquemment des accidents souvent graves, non seulement pour le manipulateur mais également pour des tiers.

» La grande majorité des accidents provient soit d'un mauvais emploi, soit d'une erreur dans la manipulation, soit de l'instruction insuffisante de l'utilisateur quant au maniement de cet outil.

» La réglementation concernant l'emploi du pistolet de scellement est actuellement à l'étude, mais certaines recommandations peuvent dès maintenant être appliquées, notamment :

- port du casque et de lunettes de protection ou d'un protège-face en matériau translucide et résistant;
- adaptation à l'appareil d'une cape pare-éclats en matière résistante et conçue de telle sorte qu'elle puisse retenir tant les projectiles ayant ricoché que les éclats de matériaux;
- équipement de l'appareil de sécurité d'arrêt, afin d'empêcher :

» 1^o) Le tir dans un espace libre.

» 2^o) Le départ inopiné du coup pendant les manipulations ou lors d'une chute de l'appareil sur un sol dur.

» 3^o) Le tir si l'appareil n'est pas muni de sa cape pare-éclats ou si l'extrémité du canon muni de sa cape n'est pas appuyée sur la surface du matériau dans lequel on doit tirer ou si l'axe du pistolet fait un angle de plus de 6° avec la perpendiculaire élevée à partir de la surface de tir.

» Le personnel ne pourra utiliser le pistolet de scellement qu'après une instruction complète ayant donné lieu à la délivrance d'un certificat d'aptitude.

» Lors de l'utilisation du pistolet de scellement, toutes mesures doivent être prises sur le chantier afin que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

» L'utilisateur se placera sur une base stable et solide et n'opérera qu'après s'être rendu compte du matériau dans lequel doit s'effectuer le tir. L'un des principaux dangers, cause la plus fréquente d'accidents graves, est la déviation du goujon dans un matériau hétérogène. De plus, le tir dans un matériau de résistance insuffisante pour absorber le projectile présente des risques d'accidents graves, voire mortels.

» Les types d'appareils présentant le maximum de sécurité sont :

» 1^o) Les appareils à frappe directe permettant d'enfoncer, à l'aide d'un marteau, un goujon dans presque tous les matériaux. Ce dispositif remplace avantageusement le pistolet chaque fois que le diamètre du goujon à enfoncer n'excède pas 4 mm.

» 2^o) Le pistolet à cartouches, d'un principe semblable au précédent, et dans lequel des masselottes, propulsées par l'explosion de la cartouche, frappent le goujon à enfoncer dans le matériau. Dans ce système, l'énergie nécessaire à l'enfoncement du goujon se répartit entre le goujon et la masselotte, ceci dans le rapport des masses respectives, de l'ordre de 1 à 20; ceci contrairement au pistolet classique dans lequel toute l'énergie est transmise au goujon (de 20 à 50 kgm pour une cartouche de 6 mm); l'énergie du projectile est donc très faible et, par conséquent, il ne présentera aucun danger.»

Bruxelles, le 29 août 1961.

Brussel, 29 augustus 1961.

RUBRIQUE 9. ELECTROCUTION

Notice n° U. 18.

Ouvrier électrocuté par un courant électrique à basse tension. — 1 tué. (Ib/1964/14).

Circonstances.

Un câble souple à trois conducteurs et fil de terre est terminé par deux prises femelles.

A la prise amont, un ouvrier non qualifié avait connecté le fil de terre à une borne de phase et les trois fils de phase respectivement à deux bornes de phase et à la prise de terre.

Après avoir mis cette fiche sous tension, l'ouvrier voulut raccorder la fiche terminale aval, dont le boîtier métallique était en conséquence sous tension, à la prise mâle d'un autre câble souple non sous tension. Il a été retrouvé électrocuté, tenant encore dans chaque main l'extrémité des deux câbles.

Le réseau est à 220 V entre phases avec neutre isolé.

Avis du Comité de Division.

A la base de cet accident il y a, d'une part, l'erreur de raccordement de la fiche terminale du câble électrique, erreur ayant consisté dans la connexion du conducteur de masse à une borne de phase et, d'autre part, un défaut d'isolement sur le réseau qui n'a pu être localisé lors de l'enquête.

M. l'ingénieur principal divisionnaire signale qu'il existe des disjoncteurs différentiels sensibles à des courants de fuite de l'ordre de 25 milliampères et qui peuvent supprimer dans de tels cas le danger d'électrocution. Ce matériel est décrit dans le n° 174 de la revue française « Courrier de la Normalisation » et paraît déjà fort répandu en France à titre expérimental.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Je me rallie à l'avis formulé par le Comité de Division.

En ce qui concerne le disjoncteur différentiel signalé par M. l'ingénieur principal divisionnaire, j'extrais ce qui suit du rapport que nous avons rédigé en son temps à la suite du premier colloque international sur les accidents électriques, tenu à Paris du 2 au 5 mai 1962 :

« Au laboratoire pour l'étude de l'appareillage à basse tension, on poursuit la mise au point du disjoncteur différentiel pour particuliers abonnés. Ces recherches comportent jusqu'à présent quatre étapes, notamment :

RUBRIEK 9. ELEKTROCUTIE

Nota n° U. 18.

Arbeider door elektrische laagspanningsstroom geëlektrocuteerd. — 1 dode. (Ib/1964/14).

Omstandigheden.

Een soepele kabel met drie fasegeleiders en een aardgeleider loopt uit op twee vrouwelijke contactdozen.

Aan de kant van de stroombron had een ongeschoolde arbeider de aardgeleider van de contactdoos met een faseklem verbonden en de drie fasegeleiders onderscheidenlijk met twee faseklemmen en de aardverbinding.

Nadat hij deze contactdoos onder spanning gezet had, wou de arbeider de andere contactdoos, waarvan het metalen omhulsel bijgevolg onder spanning stond, verbinden met de stekker van een andere soepele kabel die niet onder spanning stond. Hij werd geëlektrocuteerd aangetroffen, met het uiteinde van de twee kabels nog in iedere hand.

Het was een net op 220 V tussen fasen met geïsoleerd nulpunt.

Advies van het Divisiecomité.

Aan de basis van dit ongeval liggen enerzijds de verkeerde verbinding van de eindcontactdoos van de elektrische kabel, nl. de verbinding van de massa-geleider met een faseklem, en anderzijds een isolatie-defect op het net, dat men tijdens het onderzoek niet heeft kunnen localiseren.

De e.a. divisiemijningenieur deelt mede dat er differentiële lastschakelaars zijn die gevoelig zijn voor lekstromen van 25 milliamperes en in zulke gevallen het elektrocutiegevaar kunnen uitschakelen. Dat materieel is beschreven in nummer 174 van het Franse tijdschrift « Courrier de la Normalisation » en schijnt in Frankrijk bij wijze van proef al zeer veel verspreid zijn.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ik sluit mij aan bij het advies van het Divisiecomité.

Wat de differentiële lastschakelaar betreft waarvan de H. e.a. divisiemijningenieur gewaagt, licht ik volgend uittreksel uit het verslag dat wij destijds na het eerste internationale colloquium over door elektriciteit veroorzaakte ongevallen, van 2 tot 5 mei 1962 te Parijs gehouden, opgesteld hebben :

« In het laboratorium voor de studie van laagspanningsapparatuur werkt men voort aan de definitieve voltooiing van de differentiële lastschakelaar

» a) 1951 : seuil à 80 % du courant nominal, sans indication de durée de fonctionnement;

» b) 1958 : seuil à 2 A, durée de fonctionnement inférieure à 100 millisecondes;

» c) 1961 : seuil à 450 mA $\pm$ 200 mA de tolérance, durée inférieure à 100 millisecondes. Cet appareil est fabriqué au rythme de un million par an et il y en a déjà plus de un million en service;

» d) 1962 : seuil à 25 mA $\pm$ 5 %. 10.000 prototypes sont déjà en service.

» Durée de fonctionnement :

au seuil : 1 minute.

à 40 mA : 1 seconde.

à 100 mA : 100 millisecondes.

à 300 mA : 30 millisecondes.

» Cet appareil est destiné à assurer la sécurité des petites installations, alimentées en courant monophasé par une phase et un neutre. Il se compose d'un tore magnétique portant deux enroulements identiques, placés en série l'un dans la phase d'arrivée, l'autre dans le conducteur du neutre, et un troisième enroulement raccordé à un relais dont l'armature est normalement attirée (sécurité positive). S'il n'y a aucune perte à la terre, les courants sont égaux dans le conducteur de phase et le conducteur du neutre et le troisième enroulement ne détecte rien. Au contraire, s'il se produit une fuite à la terre, les courants précités ne sont pas égaux et le troisième enroulement détecte la différence entre les deux, différence qui est égale au courant de fuite.

» Ce principe n'est donc applicable que lorsqu'il existe un conducteur de neutre, le point neutre étant mis à la terre à la sous-station mais pas chez l'abonné.

» En courant triphasé, ce principe est aussi applicable, par exemple lorsqu'il y a quatre conducteurs (trois phases et un neutre) comportant des enroulements identiques sur le tore magnétique; on peut alors détecter la différence entre le courant homopolaire et le courant du neutre, différence qui est aussi égale au courant de fuite. »

Il est regrettable que les appareils de ce genre n'aient pas encore suscité dans notre pays tout l'intérêt qu'ils méritent.

Bruxelles, le 9 mars 1965.

voor geabonneerde particulieren. Deze opzoekingen bedroegen tot dusver 4 etappen, namelijk :

» a) 1951 : drempel van 8 % van de nominale stroom, zonder aanduiding van de werkingsduur;

» b) 1958 : drempel van 2 A, werkingsduur van minder dan 100 milliseconden;

» c) 1961 : drempel van 450 mA $\pm$ 200 mA spelings, werkingsduur van minder dan 100 milliseconden. Van dit apparaat worden er een miljoen per jaar vervaardigd en er zijn er al meer dan een miljoen in gebruik;

» d) 1962 : drempel van 25 mA $\pm$ 5 %. Er zijn al 10.000 prototypen in gebruik.

» Werkingsduur :

aan de drempel : 1 minuut.

op 40 mA : 1 seconde.

op 100 mA : 100 milliseconden.

op 300 mA : 30 milliseconden.

» Dit apparaat is bestemd om de veiligheid van kleine installaties, gevoed door een monofasig net met een fase en een nulpunt, te verzekeren. Het bestaat uit een magnetische ring waarop twee identieke wikkelingen aangebracht zijn, die in serie de ene in de aankomstfase, de andere in de nulpuntgeleider geschakeld zijn, en een derde wikkeling, die verbonden is met een relais waarvan het anker normaal aangetrokken wordt (positieve veiligheid). Als er geen stroomverlies is, zijn de stromen in de fasegeleider en in de nulpuntgeleider gelijk en merkt de derde wikkeling niets op. Wanneer zich daarentegen een stroomverlies voordoet, zijn de twee voormelde stromen niet gelijk en merkt de derde wikkeling het verschil tussen beide op, een verschil dat gelijk is aan de lekstroom.

» Dit beginsel is dus enkel toepasselijk wanneer er een nulgeleider is en het nulpunt in het verdeelingsstation maar niet bij de abonnee geaard is

» Bij een driefasige stroom is dit beginsel ook toepasselijk, bij voorbeeld wanneer er 4 geleiders zijn (3 fasegeleiders en een nulpuntgeleider) die identieke wikkelingen op de magnetische ring omvatten; dan kan met het verschil waarnemen tussen de homopolaire stroom en de nulpuntstroom; dit verschil is ook gelijk aan de lekstroom ».

Het is jammer dat zulke apparaten in ons land nog niet de belangstelling gewekt hebben die zij verdienen

Brussel, 9 maart 1965.