

15. PROPAGANDE POUR LA SECURITE DU MINAGE

En 1963, l'Institut National des Mines a reçu 650 visiteurs, parmi lesquels des élèves ingénieurs des Grandes Ecoles, des élèves des Ecoles Industrielles et des candidats-boutefeux, etc...

Le programme des expériences a porté non seulement sur les explosifs et le minage, mais aussi sur la grisoumétrie, les lampes et, pour certains visiteurs, également sur le matériel électrique de sécurité, les matériaux ininflammables, les masques auto-sauveurs, etc...

Il nous est agréable de remercier ici MM. CYPRES et POIVRE attachés respectivement au service des détonateurs et au service des explosifs pour la collaboration dévouée qu'ils ont apportée dans la mise au point et la réalisation de nos expériences.

15. PROPAGANDA VOOR VEILIG SCHIETWERK

In 1963 hebben 650 bezoekers, onder wie studenten van de grote scholen voor ingenieurs, leerlingen van nijverheidsscholen en kandidaat-schietmeesters, een bezoek gebracht aan het Nationaal Mijninstituut.

Het programma van de proeven handelde niet alleen over springstoffen en schietwerk, maar ook over het meten van mijngas, over lampen en voor sommige bezoekers ook over elektrisch veiligheidsmateriaal, onontvlambare materialen, maskers voor zelfredding, enz.

Wij danken de heren CYPRES en POIVRE, onderscheidenlijk aan de dienst voor slagpijpen en aan de dienst voor springstoffen verbonden, voor hun toegewijde medewerking bij het op punt stellen en uitvoeren van onze proeven.

2. GROUPE PHYSICO-CHIMIE 2. AFDELING FYSICO-CHEMIE

G. NENQUIN

Docteur en Sciences.

Doctor in de Wetenschappen.

21. ETUDE DE LA DEFLAGRATION DES EXPLOSIFS A IONS ECHANGES

Amorçage de la déflagration par la combustion d'une poudre. Influence sur ce phénomène de la nature de l'enveloppe de la cartouche.

211. Introduction.

Nous avons étudié l'année dernière le comportement d'une cartouche soumise à des gaz chauds résultant de la détonation d'une autre cartouche.

La déflagration de la cartouche réceptrice était mise en évidence par l'inflammation du grisou remplissant une chambre d'explosion dans laquelle la cartouche d'explosif était projetée sous l'action des gaz de détonation ou de combustion.

Nous avons poursuivi ces expériences afin de déterminer le rôle que joue l'enveloppe des cartouches au cours de la déflagration. Nous avons enveloppé la charge réceptrice dans les matériaux suivants :

1. papier paraffiné ;
2. feuilard d'aluminium ;
3. papier ignifugé ;
4. feuilard de polyvinyle.

21. STUDIE VAN DE DEFLAGRATIE VAN DE SPRINGSTOFFEN MET IONENUITWISSELING

Ontsteking van de deflagratie door de verbranding van een poeder. Invloed van de aard van het omhulsel der patroon op dit verschijnsel.

211. Inleiding.

Wij hebben verleden jaar het gedrag bestudeerd van een patroon, die onderworpen was aan de invloed van de warme gassen voortkomende van de ontploffing van een andere patroon.

De deflagratie van de ontvangstpatroon werd aan het licht gebracht door de ontvlaming van het mijngas dat aanwezig was in een ontploffingskamer, waarin de springstofpatroon geslingerd werd onder de druk van de ontploffings- of de verbrandingsgassen.

Wij hebben deze proefnemingen voortgezet ten einde te bepalen welke rol het omhulsel van de patroon in de loop van de deflagratie speelt. Wij hebben de ontvangstlading met de volgende materialen omgeven :

1. geparaffineerd papier ;
2. bladaluminium ;
3. onbrandbaar gemaakt papier ;
4. polyvinylband.

La composition de l'explosif utilisé, est donnée au tableau 12.

TABLEAU 12

Constituants	%
Nitroglycérine	9,50
Nitrate de potassium	58,25
Chlorure ammonique	30,00
Additifs	2,25

Dans certaines expériences, nous avons mélangé à l'explosif du charbon minéral à raison de 12 g de charbon pour 100 g d'explosif. Ce charbon contient 31,64 % de matières volatiles et 1,69 % de cendres.

212. Mode opératoire.

Nous avons utilisé pour cette étude un mortier cylindrique ayant un fourneau de 610 mm de profondeur et de 53 mm de diamètre.

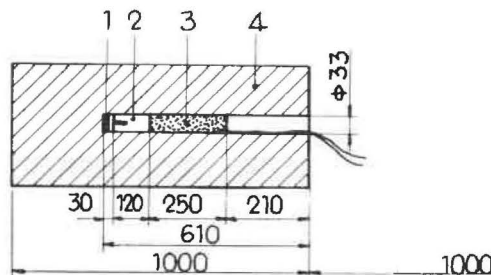


Fig. 15.

Tirs au mortier à 1 m de la chambre d'explosion.

1 : poudre d'amorçage, inflammateur - ontstekingspoeder, ontsteker — 2 : cartouche d'explosif - springstofpatroon — 3 : bourrage d'argile - kleiprop — 4 : mortier d'acier - stalen mortier — 5 : chambre d'explosion de la galerie expérimentale - ontploffingskamer van de proefgalerij

Comme le montre la figure 15, la poudre d'amorçage ainsi que l'inflammateur sont placés au fond du fourneau en amont de la charge réceptrice. Cette poudre a une vitesse de combustion de 40 cm/min et est composée d'un mélange de 80,8 % en poids de KNO_3 et de 19,2 % de charbon de bois.

Afin de prévenir l'inflammation du grisou de la chambre d'explosion par la combustion de la poudre d'amorçage, le mortier est placé à 1 m de l'orifice de la chambre d'explosion.

De samenstelling van de gebruikte springstof wordt gegeven in tabel 12.

TABEL 12

Bestanddelen	%
Nitroglycerine	9,50
Kaliumnitraat	58,25
Ammoniumchloride	30,00
Toevoegsels	2,25

Voor zekere proefnemingen hebben wij bij de springstof minerale kolen gevoegd in de verhouding van 12 g kolen voor 100 g springstof. Deze kolen bevatten 31,64 % vluchtige bestanddelen en 1,69 % as.

212. Werkwijze.

Wij hebben voor deze studie een cilindrische mortier gebruikt met een mijngat van 610 mm diepte en 53 mm doormeter (fig. 15).

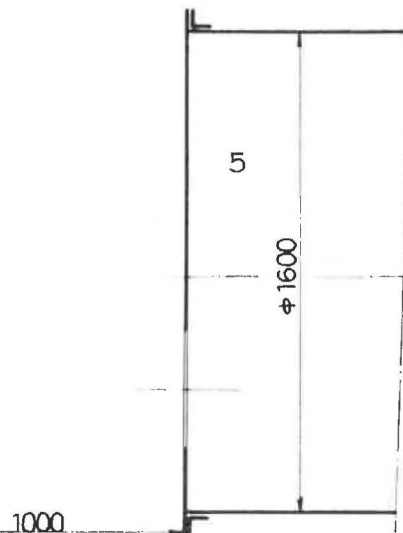


Fig. 15.

Schietproeven met de mortier op 1 m afstand van de ontploffingskamer.

Zoals figuur 15 het aantoont, worden het ontstekingspoeder alsmede de ontsteker tegen de bodem van het mijngat geplaatst vóór de ontvangstlading. Dit poeder heeft een verbrandingssnelheid van 40 cm/min en bestaat uit een mengsel van 80,8 gewichtsprocenten KNO_3 en 19,2 % houtskool.

Ten einde te voorkomen dat het mijngas in de ontploffingskamer door het ontstekingspoeder zou ontvlammen, wordt de mortier op één meter afstand van de opening der ontploffingskamer geplaatst.

213. Examen des résultats.

Des différents essais que nous avons faits, il apparaît que :

1°) Lorsque la cartouche réceptrice ne contient pas de charbon, la combustion de la poudre d'amorçage ne se propage pas à l'explosif, mais uniquement à l'enveloppe si celle-ci est combustible (papier paraffiné) ; il y a inflammation du grisou chaque fois que l'explosif est encartouché dans une enveloppe combustible ; par contre, si celle-ci est difficilement inflammable, il n'y a pas inflammation du grisou comme le montre le tableau 13.

TABLEAU 13

Fréquence des inflammations pour différentes enveloppes lorsque la cartouche réceptrice contient uniquement de l'explosif.

Nature de l'enveloppe	Nombre de tirs	Fréquence des inflammations
Papier paraffiné	20	20/20
Feuillard d'aluminium	20	0/20
Papier ignifugé	10	0/10
Feuillard de plastique	11	1/11

2°) Si la cartouche contient le mélange explosif/charbon, la combustion de la poudre se propage au sein de la cartouche et il y a inflammation du grisou dans tous les cas indépendamment de la nature de l'enveloppe de la cartouche (tableau 14).

TABLEAU 14

Fréquence des inflammations pour 2 types d'enveloppes, la cartouche réceptrice contenant un mélange d'explosif et de charbon.

Nature de l'enveloppe	Nombre de tirs	Fréquence des inflammations
Papier paraffiné	10	10/10
Feuillard d'aluminium	12	12/12

214. Conclusion.

Si l'explosif est en contact avec des gaz chauds sous pression de quelques dizaines de kg/cm² dans un fourneau pendant un temps d'environ 1 seconde, la déflagration s'amorce et se propage :

- a) uniquement à l'enveloppe de la cartouche lorsque l'explosif est difficilement inflammable, mais que l'enveloppe de la cartouche est combustible ;
- b) à l'explosif lorsque celui-ci est rendu facilement inflammable par addition de poussières de charbon.

213. Onderzoek van de Resultaten.

Uit de verschillende door ons gedane proeven blijkt het volgende :

1°) Wanneer de ontvangstpatroon geen kolen bevat, breidt de verbranding van het ontstekingspoeder zich niet uit tot de springstof, maar alleen tot het omhulsel zo dit laatste brandbaar is (geparaffineerd papier) ; het mijngas ontvlamt elke keer dat de springstof omgeven is met een brandbaar omhulsel ; wanneer daarentegen dit laatste moeilijk ontvlambaar is, doet er zich geen mijngasontvlaming voor zoals blijkt uit tabel 13.

TABEL 13

Frequentie van de ontvlamingen voor verschillende omhulsels wanneer de ontvangstpatroon enkel springstof bevat.

Aard van het omhulsel	Aantal schietproeven	Frequentie van de ontvlamingen
Geparaffineerd papier	20	20/20
Bladaluminium	20	0/20
Onbrandbaar gemaakt papier	10	0/10
Vel in plastic	11	1/11

2°) Wanneer de patroon een mengsel van springstof en kolen bevat, breidt de verbranding van het poeder zich uit tot de patroon en het mijngas ontvlamt in ieder geval welke ook de aard van het omhulsel der patroon weze (zie tabel 14).

TABEL 14

Frequentie van de ontvlamingen voor twee typen omhulsels, met een ontvangstpatroon die een mengsel springstof en kolen bevat.

Aard van het omhulsel	Aantal schietproeven	Frequentie van de ontvlamingen
Geparaffineerd papier	10	10/10
Bladaluminium	12	12/12

214. Besluit.

Wanneer een springstof in aanraking wordt gebracht met warme gassen onder een druk van enige tientallen kg/cm² in een mijngat gedurende ongeveer 1 seconde, komt de deflagratie tot stand en zet zij zich voort :

- a) alleen in het omhulsel van de patroon wanneer de springstof moeilijk ontvlambaar is, doch het omhulsel brandbaar ;
- b) in de springstof wanneer deze licht ontvlambaar gemaakt wordt door toevoeging van kolenstof.

Ces résultats confirment les conclusions des travaux antérieurs qui ont fait l'objet d'une communication présentée à la Conférence des Directeurs de stations d'essais qui s'est tenue en 1963 à Aix-les-Bains (*).

Afin d'éviter au maximum le phénomène de la déflagration dans la pratique, il faut donc que le bourrage des fourneaux soit le plus léger possible ; de plus, pour les tirs en charbon, l'utilisation de gaine en polyvinyle est souhaitable afin que l'explosif ne puisse se mélanger avec de la poussière de charbon et devenir facilement inflammable.

Enfin, il est important que les enveloppes des cartouches soient en matière difficilement inflammable, car sous l'action de gaz chauds provenant d'un trou voisin, toute enveloppe combustible peut brûler et devenir une cause d'inflammation du grisou.

22. CONTRIBUTION A L'AMELIORATION DE LA SECURITE ET DU RENDEMENT DES EXPLOSIFS A IONS ECHANGES ET A LA REDUCTION DES VAPEURS NITREUSES DANS LES FUMÉES DE TIRS

221. Introduction.

Les explosifs à ions échangés contiennent, en quantité relativement faible, 10 % environ, un composant de grande sensibilité qui est le plus souvent un mélange de nitroglycérine et de nitroglycol. Ce mélange doit assurer la propagation de la détonation dans l'explosif lui-même et la transmission de la détonation d'une cartouche à l'autre.

Le reste de l'explosif est constitué d'un mélange équimolaire de nitrate alcalin et de chlorure ammonique dont la présence a une double conséquence lors de la détonation de l'explosif :

- 1^o) diminuer le danger d'inflammation du grisou et des poussières de charbon en abaissant la pression et la température de l'onde de choc et en produisant du chlorure alcalin finement divisé ;
- 2^o) prolonger le travail de l'explosif dans le temps.

Ce type d'explosif se différencie des explosifs classiques par sa faible puissance et par l'existence de réactions retardées entre les produits de décomposition du chlorure ammonique et du nitrate alcalin qui ont lieu dans les fumées résultant de la détonation de la nitroglycérine, en aval de la région comprise entre le front d'onde et le plan « Chapman Jouguet ».

Ces réactions retardées, qui déterminent la sécurité de l'explosif, influencent le rendement de celui-ci ainsi que la concentration en oxydes d'azote dans les fumées de tirs.

(*) Le texte intégral de cette communication est repris en annexe au présent rapport.

Deze resultaten bevestigen de conclusies van de vroegere opzoekingen die behandeld werden in een mededeling voorgedragen op de Conferentie van de Directeurs der proefstations in 1963 te Aix-les-Bains (*).

Om in de praktijk het verschijnsel van de deflagratie zoveel mogelijk te vermijden, moet dus de opstopping van de mijngaten zo licht mogelijk zijn ; daarenboven is voor het schieten in de kolen het gebruik van een polyvinyl omhulsel wenselijk omdat men op die manier vermijdt dat de springstof zich met kolenstof vermengt en daardoor licht ontvlambaar wordt.

Ten slotte is het van belang dat de omhulsels van de patronen uit moeilijk ontvlambaar materiaal gemaakt zijn, want onder de invloed van uit een naburig mijngat voortkomende warme gassen kan een huls uit ontvlambaar materiaal in brand geraken en de oorzaak worden van een mijngasontvlaming.

22. BIJDRAGE TOT DE VERBETERING VAN DE VEILIGHEID EN VAN HET RENDEMENT DER SPRINGSTOFFEN MET IONENUITWISSELING EN TOT DE VERMINDERING VAN DE CONCENTRATIE DER STIKSTOFDAMPEN IN DE ROOKGASSEN

221. Inleiding.

De springstoffen met ionenuitwisseling bevatten een betrekkelijk geringe hoeveelheid, ongeveer 10 %, van een zeer gevoelig bestanddeel dat gewoonlijk een mengsel is van nitroglycerine en nitroglycol. Dit mengsel moet de voortplanting van de ontploffing verzekeren in de patroon zelf en van de ene patroon tot de volgende.

Het overige van de springstof bestaat uit een gelijk aantal mol kaliumnitraat en ammoniumchloride die een dubbele uitwerking hebben bij het ontploffen van de springstof :

- 1^o) het gevaar voor mijngas- en kolenstofontvlaming wordt verminderd door verlaging van de druk en de temperatuur van de schokgolf en door het ontwikkelen van fijn verstoven kaliumchloride ;
- 2^o) de werking van de springstof wordt in de tijd verlengd.

Dit springstoftype onderscheidt zich van de klassieke springstoffen door zijn geringe kracht en door vertraagde reacties die tussen de ontbindingsproducten van het ammoniumchloride en het kaliumnitraat ontstaan in de rook voortkomende van de ontploffing der nitroglycerine, voorbij het gebied begrepen

(*) De volledige tekst van deze mededeling wordt her-nomen als bijlage van onderhavig verslag.

C'est pourquoi nous avons tenté de pénétrer le mécanisme physico-chimique de la combustion du mélange $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{KNO}_3$.

222. Technique expérimentale.

Etude du rendement de la combustion du mélange $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{KNO}_3$.

Le principe de la méthode que nous avons utilisée est d'amorcer la combustion entre le chlorure ammoniac et le nitrate de potassium en préchauffant le mélange préalablement introduit dans une bombe contenant de l'azote sous une pression de 30 kg/cm^2 .

Lorsqu'on préchauffe, dans une bombe, une quantité déterminée, 2 g par exemple, du mélange $\text{KNO}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$ sous une pression de 30 kg de N_2 , nous observons que la pression au sein de la bombe s'élève brusquement lorsque la température des parois de la bombe est de 230°C .

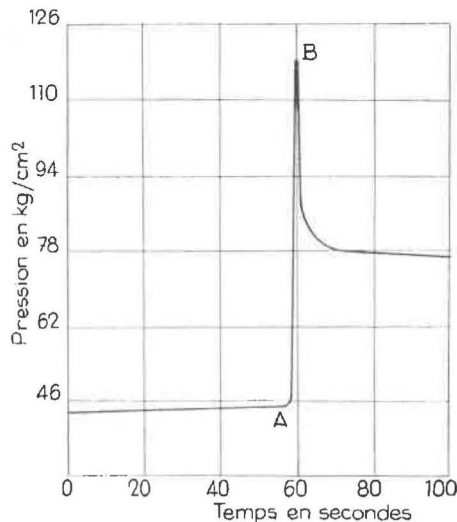


Fig. 16.

Variation de la pression en fonction du temps au cours de la combustion du mélange $\text{KNO}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$.

Drukschommeling in functie van de tijd in de loop van de verbranding van het mengsel $\text{KNO}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$.

Cette montée brusque de pression, qui est représentée au graphique de la figure 16 par le segment de droite AB, est due à la combustion du mélange qui se fait avec libération d'énergie et augmentation du nombre de molécules.

Le dispositif expérimental comprend :

1°) Une bombe en acier inoxydable dont le volume intérieur est de $12,6 \text{ cm}^3$. Cette bombe est munie d'un clapet de sécurité constitué par deux lamelles en acier inoxydable d'une épaisseur de $0,2 \text{ mm}$.

2°) Un dispositif pour la mesure de la pression et pour l'introduction des gaz sous pression.

La variation de la pression au cours du phénomène est suivie simultanément par un capteur piézo-

tussen het golffront en het vlak « Chapman-Jouguet ».

Deze vertraagde reacties, die bepalend zijn voor de veiligheid van de springstof, beïnvloeden haar rendement alsmede de concentratie van stikstofoxyden in de rookgassen.

Daarom hebben wij getracht een inzicht te krijgen in het fysico-chemisch mechanisme van de verbranding van het mengsel $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{KNO}_3$.

222. Experimentele Techniek.

Studie van het rendement der verbranding van het mengsel $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{KNO}_3$.

Het principieel dat wij toegepast hebben is het volgende : een mengsel van ammoniumchloride en kaliumnitraat wordt in een bom, gevuld met stikstof onder een druk van 30 kg/cm^2 , gebracht, voorverwarmd en tot ontbranding gebracht.

Wanneer men in deze bom een bepaalde hoeveelheid, bij voorbeeld 2 g, van het mengsel $\text{KNO}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$ voorverwarmt onder een stikstofdruk van 30 kg/cm^2 , bemerkt men dat de druk binnen in de bom plotseling stijgt wanneer de temperatuur van de wanden der bom 230°C bereikt.

Dit plotseling stijgen van de druk, dat op de grafiek van figuur 16 voorgesteld wordt door het lijnstuk AB, is toe te schrijven aan de verbranding van het mengsel waardoor energie vrijgemaakt en het aantal moleculen vermeerderd wordt.

De proef vergt de volgende installatie :

1°) Een bom met $12,6 \text{ cm}^3$ binnenvolume in roestvrij staal. Deze bom is voorzien van een veiligheidsklep bestaande uit twee lamellen, elk met een dikte van $0,2 \text{ mm}$, in roestvrij staal.

2°) Een toestel voor het meten van de druk en het vullen met gassen onder druk.

De verandering van de druk wordt gelijktijdig gevolgd door een piëzoëlektrische ontvanger en door een inductieontvanger ; deze verandering kan bovendien gevolgd worden op het diagramma van een registrerende galvanometer alsmede op het scherm van een kathodeoscillograaf.

De piëzoëlektrische ontvanger, die een eigen frequentie van 80.000 cyclussen per seconde heeft, is in staat de plotselinge drukvariaties met een zeer grote nauwkeurigheid waar te nemen.

3°) Een oven waarvan de temperatuur blijvend op 500°C gehouden wordt bij middel van een regelbaar met fotoëlektrische cel.

électrique et par un capteur à induction ; cette variation peut être finalement observée sur le diagramme d'un galvanomètre enregistreur, ainsi que sur l'écran d'un oscillographe cathodique.

Le capteur piézoélectrique, qui a une fréquence propre de 80.000 cycles par seconde, permet d'observer avec une très grande précision les variations brusques de pression.

5^o) Un four, dont la température est maintenue constante à 500° C par un régulateur à cellule photoélectrique.

La température des parois de la bombe est mesurée durant l'expérience par un thermocouple Ni-Cr/Ni et enregistrée par un potentiomètre enregistreur. Après introduction de la bombe dans le four, la température à l'intérieur de celle-ci augmente de 40,8° par minute.

Détermination des oxydes d'azote dans les gaz brûlés résultant de la combustion du mélange KNO₃ - NH₄Cl.

Le dispositif expérimental est semblable à celui qui est utilisé pour l'étude précédente. Cependant, la bombe a subi une modification : elle a été prolongée d'un tube du côté du clapet de sécurité, afin de pouvoir recueillir dans un réservoir les gaz résultant de la combustion. L'épaisseur des lamelles d'acier qui servent de clapet est choisie de telle manière que la déflagration du mélange KNO₃ - NH₄Cl en provoque l'éclatement, permettant ainsi aux gaz brûlés confinés dans la bombe de se détendre et d'être recueillis dans le réservoir.

Nous avons analysé les oxydes d'azote contenus dans la phase gazeuse, ainsi que l'eau de condensation du réservoir.

L'analyse des oxydes d'azote est faite selon le processus suivant :

Les oxydes d'azote, après transformation en nitrate de soude, forment avec l'acide salicylique un complexe coloré : l'acide nitrosalicylique. L'intensité de la coloration de la solution d'acide nitrosalicylique, qui est une fonction de la concentration des oxydes d'azote dans les gaz analysés, est déterminée à l'aide d'un colorimètre.

223. Résultats expérimentaux et conclusions.

Nous avons étudié l'influence de la pression sur la combustion du mélange KNO₃ - NH₄Cl ; nous avons observé à volume constant la variation de la pression en fonction du temps au cours de la combustion de quantités croissantes de mélange KNO₃ - NH₄Cl (1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 g).

Dans chaque cas, nous avons déterminé à partir de l'oscillogramme de pression, la variation maximum de la pression de combustion en fonction du temps ($\Delta P_m/\Delta t$) exprimée en kilogrammes par centimètre carré et par seconde.

Les résultats obtenus sont indiqués au tableau 15

De la température van de wanden van de bom wordt gedurende de proefneming gemeten door middel van een thermokoppel Ni-Cr/Ni en opgetekend door een registrerende potentiometer. Nadat de bom in de oven gebracht is, stijgt haar inwendige temperatuur met 40,8° per minuut.

Bepaling van de stikstofoxyden in de verbrande gassen voortkomende van de verbranding van het mengsel KNO₃ - NH₄Cl.

De proefinstallatie is ongeveer dezelfde als die van de vorige studie. De bom heeft echter een wijziging ondergaan : langs de zijde van de veiligheidsklep werd er een buis opgezet waarin de gassen die voortkomen van de verbranding kunnen opgevangen worden. De dikte van de stalen lamellen die als klep dienen wordt zo gekozen dat de deflagratie van het mengsel KNO₃ - NH₄Cl ze doet springen zodat de in de bom opgesloten verbrande gassen kunnen uitzetten en in het reservoir kunnen opgevangen worden.

Wij hebben de in de gasfase aanwezige stikstofoxyden ontleed alsook het condensatiewater van het reservoir.

De ontleding van de stikstofoxyden wordt uitgevoerd als volgt :

Met de stikstofoxyden, omgezet in natriumnitrat, en salicylzuur wordt een gekleurd complex gevormd : het nitrosalicylzuur. De kleurintensiteit van de nitrosalicylzuuroplossing, die functie is van de concentratie van de stikstofoxyden in de ontlede gasen, wordt bepaald door middel van een colorimeter.

223. Proefondervindelijke resultaten en besluit.

Wij hebben de invloed bestudeerd van de druk op de verbranding van het mengsel KNO₃ - NH₄Cl ; wij hebben de verandering van de druk bij constant volume waargenomen in functie van de tijd gedurende de verbranding van steeds toenemende hoeveelheden van het mengsel KNO₃ - NH₄Cl (1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 g).

In elk geval hebben wij uitgaande van het drukoscillogram de maximale verandering van de verbrandingsdruk in functie van de tijd ($\Delta P_m/\Delta t$) bepaald, uitgedrukt in kilogram per vierkante centimeter en per seconde.

De bekomen resultaten worden gegeven in tabel 15.

TABLEAU 15

Quantité du mélange KNO ₃ — NH ₄ Cl	$\frac{\Delta P_m}{\Delta t}$ en kg/cm ² et par seconde
1,5 g	104,5
2,0 g	412,5
2,5 g	455
3,0 g	970
4,0 g	1.245

Nous constatons donc que, à volume constant, le rendement de la combustion du mélange KNO₃ - NH₄Cl est d'autant plus élevé que le confinement est grand.

Je remercie Monsieur FALLY, Ingénieur-Technicien, pour sa collaboration dévouée.

TABEL 15

Hoeveelheid mengsel KNO ₃ — NH ₄ Cl	$\frac{\Delta P_m}{\Delta t}$ in kg/cm ² en per seconde
1,5 g	104,5
2,0 g	412,5
2,5 g	455
3,0 g	970
4,0 g	1.245

Wij stellen dus vast dat het rendement van de verbranding van het mengsel KNO₃ - NH₄Cl bij constant volume groter wordt naarmate de opgesloten hoeveelheid mengsel groter is.

Ik bedank de Heer FALLY, Technisch Ingenieur, voor zijn gewaardeerde medewerking.

3. GROUPE FEUX-INCENDIES-GRISOUMETRIE

3. AFDELING VUREN-BRANDEN-MIJNGASMETING

J. BRACKE

Ingénieur principal divisionnaire.
Eerst-aanwezend divisiemijningsingenieur.

31. PREVENTION DES FEUX ET INCENDIES

311. Courroies transporteuses.

3111. Essais d'agrégation.

En 1963, 17 nouvelles courroies ont été soumises aux essais d'agrégation ; 10 d'entre elles y ont satisfait et ont été agréées.

Elles sont reprises à l'annexe I au présent rapport, laquelle donne également la liste des appareils électriques et divers agréés.

3112. Fumées de combustion.

Au cours des essais d'inflammabilité sur bande en largeur entière, on a procédé, comme les années précédentes, à des déterminations de la teneur en CO des fumées de combustion.

Les prélèvements sont effectués dans la galerie à 1,50 m de hauteur et à 4-5 m de l'origine de la courroie toutes les 2 minutes à partir de la mise à feu. On obtient ainsi, par courroie, cinq échantillons de gaz qui sont soumis à l'analyse.

La moyenne des cinq teneurs en CO trouvées pour chaque courroie est donnée au tableau 16.

31. VOORKOMING VAN VUREN EN BRANDEN

311. Transportbanden.

3111. Aannemingsproeven.

In 1963 werden zeventien nieuwe transportbanden aan de aannemingsproeven onderworpen ; 10 ervan hebben eraan voldaan en werden aangenomen. Zij staan vermeld in bijlage 3 van onderhavig verslag, samen met de aangenomen elektrische en andere apparaten.

3112. Rookgassen.

Ter gelegenheid van de proeven over de ontvlambaarheid der banden op volle breedte, heeft men zoals vorige jaren, het gehalte aan CO in de verbrandingsgassen gemeten.

De monsters worden genomen in de galerij op 1,5 m hoogte en op 4-5 m afstand van het beginpunt van de band, om de twee minuten van het aansteken af. Men bekomt op deze wijze voor een band vijf gasmonsters die ontleed worden.

Het gemiddelde van de vijf CO-gehalten van elke band wordt gegeven in tabel 16.