

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES
INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

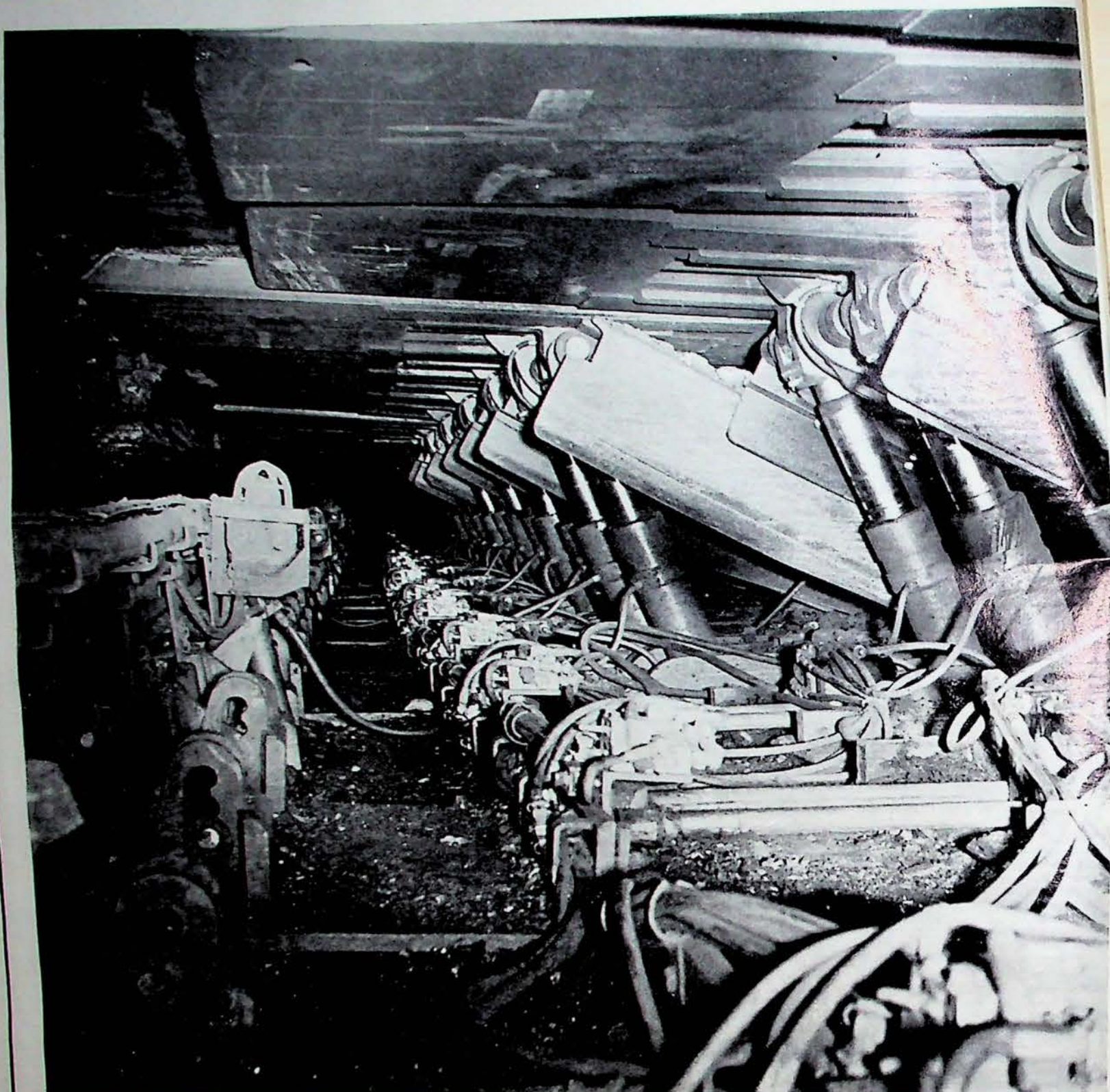
4000 LIEGE, 200 rue du Chéra — Tél. (041) 52 71 50

J. PATIGNY & V. CHANDELLE : Perspectives économiques de la gazéification souterraine. - Economische vooruitzichten van de ondergrondse vergassing. — Matériel minier. - Mijnmaterieel. — INIEX/NIEB : Appareils agréés pour les mines en 1976. - Materieel aangenomen voor de mijnen tijdens 1976. — J. MEDAETS : Statistique des accidents 1976. - Statistiek van de ongevallen 1976. — INIEX : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

JANVIER 1978

Mensuel — N° 1 — Maandelijks

JANUARI 1978



le **SCHILD Hemscheidt**

**Un soutènement moderne
sûr – rationnel – robuste**

Av. Hamoir 74 – 1180 Bruxelles S.A.



DEHEZ N.V. Tél. (02) 374 58 40 Telex 24008

ANNALES DES MINES

DE BELGIOUE

n° 1 — janvier 1978

ANNALEN DER MIJNEN

VAN BELGIE

nr. 1 — januari 1978

Direction-Rédaction :

**INSTITUT NATIONAL
DES INDUSTRIES EXTRACTIVES**

4000 LIEGE, 200, rue du Chéra — TEL. (041) 52 71 50

Directie-Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT
VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN**

Sommaire - Inhoud

J. PATIGNY & V. CHANDELLE : Perspectives économiques de la gazéification souterraine à grande profondeur et sous haute pression. Economische vooruitzichten van de ondergrondse vergassing op grote diepte en onder hoge druk	5
Matériel minier - Mijnmaterieel	27
INIEX - NIEB : Appareils agréés pour les mines au cours de l'année 1976 Materieel aangenomen voor de mijnen tijdens 1976	29
J. MEDAETS : Statistique des accidents survenus au cours de 1976 dans les mines de houille et dans les autres établissements surveillés par l'Administration des Mines. Statistiek van de ongevallen in de kolenmijnen en in de andere inrichtingen onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen in 1976	73
INIEX : Revue de la littérature technique	73
Bibliographie	112

Reproduction, adaptation et traduction autorisées en citant le titre de la Revue, la date et l'auteur.

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES
1050 BRUXELLES ● EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES ● 1050 BRUSSEL
Rue Borrens, 35-43 - Borrensstraat — TEL. 640 10 40

Dépôt légal : D/1978/0168

Wettelijk Depot : D/1978/0168

ANCIENS ÉTABLISSEMENTS
SAHUT-CONREUR & C^{II}

B.P. N° 27 - 59590 RAISMES

TÉL. 46.90.44 + - TÉLEX CONREUR-RAISMES 11847 F

Installations complètes

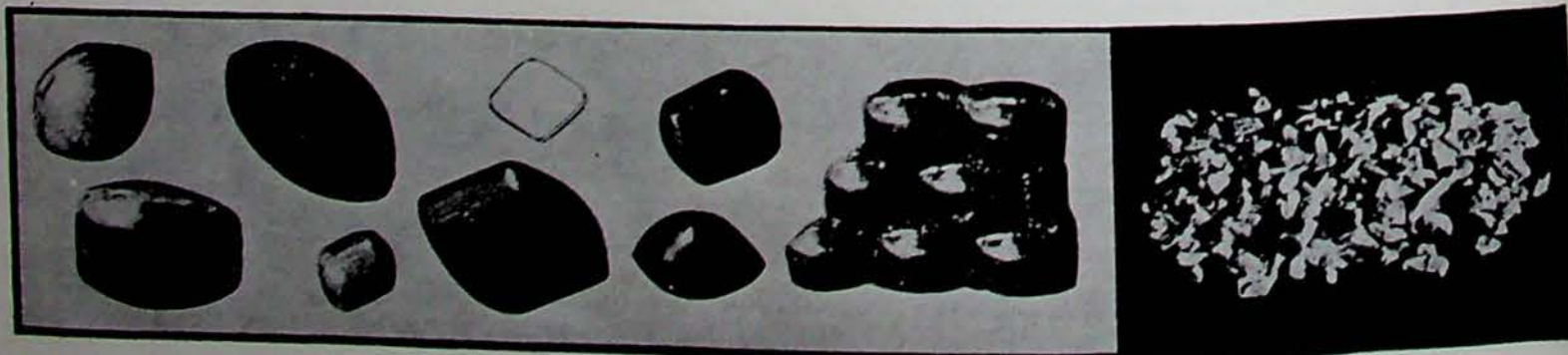
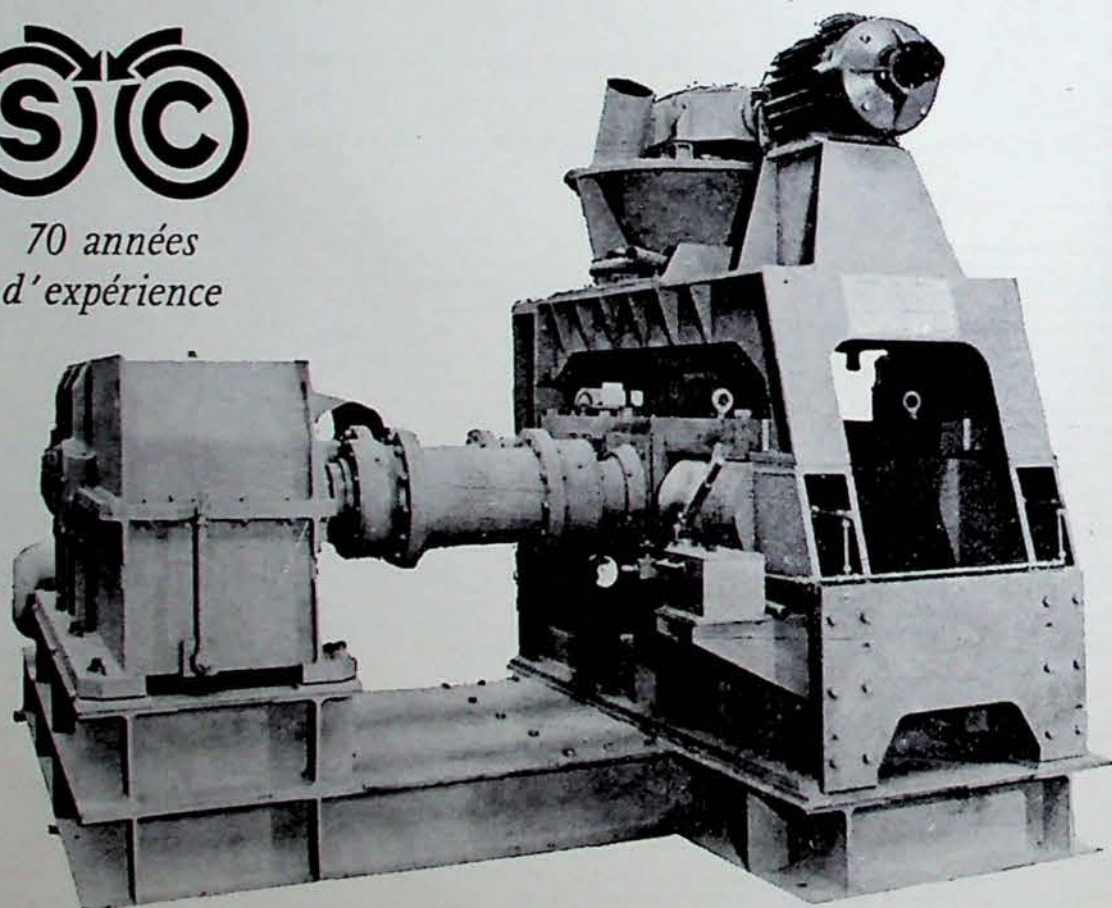
- Usines d'**AGGLOMÉRATION**
- Usines de **COMPACTAGE**
- Usines de **GRANULATION**

Presses à roues tangentes pour toutes productions à basse, moyenne et haute pression pour tous produits

SÉCHEURS - MÉLANGEURS - CRIBLES VIBREURS - MANUTENTION
USINAGE DES MÉTAUX PAR ELECTRO-CHIMIE (PUISSANCE 500 KVA)



*70 années
d'expérience*



Agents et Représentants dans de nombreux pays: ALLEMAGNE - ANGLETERRE - HOLLANDE - ESPAGNE - POLOGNE
RUSSIE - IRAN - AUSTRALIE - AFRIQUE DU SUD, etc...

CATALOGUES SUR DEMANDE

Perspectives économiques de la gazéification souterraine à grande profondeur et sous haute pression ·

Economische vooruitzichten van de ondergrondse vergassing op grote diepte en onder hoge druk

Jacques PATIGNY et Victor CHANDELLE **

RESUME

Les auteurs évoquent tout d'abord les raisons qui amènent plusieurs pays européens à s'intéresser aux méthodes de gazéification à grande profondeur et à pression élevée. On propose un schéma de principe et on met l'accent sur l'intérêt qu'il y aurait à recourir à une variation cyclique de la pression.

Après avoir souligné les avantages économiques résultant de l'utilisation d'un gazogène sec et étanche (diminution des fuites et augmentation du pouvoir calorifique du gaz), les auteurs mettent en évidence les divers bénéfices que la haute pression peut apporter au plan économique. Trois points sont soulignés :

- compensation de l'augmentation du coût des sondages avec la profondeur par un faible accroissement de leur écartement
- réduction de l'énergie consommée pour la production et la mise en circulation de l'agent gazéifiant
- une amélioration de la quantité d'énergie produite à partir de chaque m³ de charbon gazéifié.

SAMENVATTING

De auteurs beginnen met het vermelden van de redenen die bij verscheidene Europese landen belangstelling wekken voor de methodes van vergassing op grote diepte en onder hoge druk. Er wordt een prinseschema voorgesteld en het accent wordt gelegd op het belang dat een beroep op een cyclische variatie van de druk zou hebben. Na de economische voordelen die het gevolg zijn van de aanwending van een dichte en droge gasgenerator (vermindering van de gasontsnappingsen en verhoging van de verbrandingswaarde van het gas) te hebben beklemtoond, tonen zij de diverse voordelen aan die de hoge druk op economisch vlak kan brengen. Drie punten worden benadrukt :

- het compenseren van de stijging van de kostprijs van de boringen met de diepte door een kleine toename van hun tussenruimte ;
- vermindering van de energie verbruikt door de produktie en het in omloop brengen van het vergassingsmiddel ;
- een verbetering van de hoeveelheid energie geproduceerd uit iedere m³ vergaste steenkool.

* Exposé présenté au « Third Annual Underground Coal Gasification Symposium » organisé par l'ERDA (Energy Research and Development Administration) et le Lawrence Livermore Laboratory, Lake Tahoe, U.S.A., Juin 1977.

** Respectivement Professeur à l'Université Catholique de Louvain, Bâtiment Stévin, place du Levant 2, 1348-Louvain-la-Neuve, et Ingénieur Principal à l'INIEX, rue du Chéra 200, 4000 Liège.

* Uiteenzetting gegeven op « Third Annual Underground Coal Gasification Symposium » gehouden door de ERDA (Energy Research and Development Administration) en de Lawrence Livermore Laboratory, Lake Tahoe, U.S.A., juni 1977.

** Respectievelijk Hoogleraar aan de Universiteit Catholique de Louvain, Bâtiment Stévin, place du Levant 2, 1348-Louvain-la-Neuve, en Eerststaanwendend ingenieur bij het NIEB, rue du Chéra 200, 4000 Luik.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Verfasser gehen zunächst einmal auf die Gründe ein, welche mehrere europäische Länder dazu bewegen, sich für die Vergasungsverfahren in großer Tiefe bzw. unter hohem Druck zu interessieren. Ein grundsätzliches Schema wird dargelegt, und es wird besonders auf das Interesse hingewiesen, welches die Ausnutzung der zyklischen Druckänderung erwecken würde.

Nachdem die Verfasser die sich aus dem Einsatz eines trockenen bzw. dichten Gasgenerators ergebenden wirtschaftlichen Vorteile (weniger Verluste und Erhöhung der Gaswärmeleistung) unterstrichen haben, stellen sie die verschiedenen Gewinnlösungen heraus, die der Hochdruck in wirtschaftlicher Hinsicht mit sich bringen würde. Drei Punkte werden dabei besonders hervorgehoben :

- Ausgleich des Bohrkostenzuwachses bei zunehmender Tiefe durch einen geringfügigen, breiteren Abstand;
- Verminderung der verbrauchten Energie für die Erzeugung und die Inumlaufsetzung des Vergasungsmittels;
- Verbesserung der erzeugten Energiemenge von jedem Kubikmeter vergaster Kohle aus.

SUMMARY

The authors first list the reasons for the interest shown by several European countries in methods of gasifying coal at great depths under high pressure. A layout illustrating the principle is given, the benefits of varying the pressure cyclically being stressed.

After emphasizing the economic advantages occurring from using a dry, gastight gas-producing « chamber » (reduced leakage, increased calorific value of the gas), the authors describe the various economic advantages derived from the use of high pressure.

Three points are stressed :

- the increase of borehole cost with depth is offset by a slight increase in the interval between the boreholes;
- reduced consumption of energy for the production and circulation of the gasifying medium;
- improvement of the quantity of energy produced per cu.m. of coal gasified.

1. INTRODUCTION

Dans le cadre des gisements de l'Europe Occidentale, la gazéification souterraine par filtration suivant les modèles soviétique (Angren) ou américain (Hanna) ne présente qu'un intérêt marginal. Ses possibilités de développement sont handicapées par quatre inconvénients majeurs :

- la plupart des gisements situés à faible profondeur ont déjà été abondamment exploités ;
- l'inévitable interférence entre le gazogène souterrain et les nappes aquifères superficielles risque d'entraîner une pollution des eaux réservées à l'alimentation humaine ;
- la densité de peuplement impose des mesures de protection très sévères concernant les fuites de gaz qui peuvent résulter du manque d'étanchéité du gazogène souterrain ;
- le rendement de récupération de l'énergie est relativement faible et une partie non négligeable de cette énergie doit être consommée pour assurer la circulation de l'air et du gaz dans les circuits souterrains ; ceci est particulièrement préjudiciable dans le cas des couches minces où la rentabilité est aléatoire.

1. INLEIDING

In het kader van de Westeuropese afzettingen is de ondergrondse vergassing door filtratie volgens de Sovjetrussische (Angren) of Amerikaanse (Hanna) modellen slechts van marginaal belang. Haar ontwikkelingsmogelijkheden worden belemmerd door vier belangrijke bezwaren :

- het grootste gedeelte van de op geringe diepte gelegen afzettingen werd reeds overvloedig geëxploiteerd ;
- de onvermijdelijke interferentie van de ondergrondse gasgenerator en de oppervlakkige waterlagen kan verontreiniging veroorzaken van het water voorbehouden voor menselijke consumptie ;
- de bevolkingsdichtheid legt zeer strenge beveiligingsmaatregelen op inzake gasontsnappingen die het gevolg kunnen zijn van het gebrek aan dichtheid van de ondergrondse gasgenerator ;
- het rendement van de energierecuperatie is betrekkelijk laag en een niet te verwaarlozen gedeelte van die energie moet worden verbruikt om te voorzien in de circulatie van lucht en gas in de ondergrondse circuits ; dit is bijzonder schadelijk bij dunne lagen waarbij de rendabiliteit onzeker is.

Compte tenu de ces facteurs, les procédés de gazéification souterraine actuellement à l'étude en Europe Occidentale visent à exploiter des gisements profonds constitués de couches relativement minces en faisant appel à des injections d'air, d'oxygène et de vapeur à pression élevée et en utilisant une variation cyclique de la pression dans le gazogène souterrain.

Le schéma proposé par l'INIEX consiste en une gazéification à l'air et à la vapeur d'eau, en vue d'alimenter une centrale électrique à cycle combiné : turbine à gaz + turbine à vapeur (fig. 1). Le mélange air + vapeur d'eau, sous haute pression (30 à 50 bar), est insufflé par le sondage d'injection et filtre à travers la couche ; il est repris à l'état de gaz pauvre par le sondage productif. Celui-ci est équipé, à sa base, d'un dispositif de refroidissement direct du gaz par pulvérisation d'eau, de façon à protéger le revêtement du sondage contre les élévations excessives de la température. Le gaz pauvre arrive en surface sous une pression de 10 à 15 bar et à une température voisine de 200°C, il est lavé dans un scrubber, puis brûlé dans une chambre de combustion fonctionnant sous pression (avec l'aide éventuelle d'un brûleur d'appoint). Les fumées produites sont ensuite détendues dans une turbine à gaz couplée à un alternateur ; à la sortie de la turbine, ces fumées passent dans une chaudière de récupération ; une fraction de la vapeur produite est utilisée pour être mélangée à l'air d'injection et le solde est détendu dans une turbine à vapeur couplée à un alternateur. Bien entendu, il s'agit là d'un schéma très simplifié ; l'alimentation d'une centrale électrique de 300 MW exigerait 30 à 40 couples de sondages exploités en parallèle.

Un tel gazogène souterrain peut fonctionner de façon continue, mais on peut également envisager de recourir à une variation cyclique de la pression, ce qui permet de tirer parti du volume considérable des cavités créées par le développement de la gazéification pour réaliser un stockage d'énergie sous forme d'air et de gaz comprimés.

A titre d'exemple, on peut considérer que, pour une centrale de 300 MW, la puissance utilisée pour comprimer l'air de gazéification se situerait au voisinage de 80 MW. Si on adopte le fonctionnement à pression variable, la puissance de ce compresseur serait portée à 160 MW. Ceci permettrait de ne l'utiliser que la moitié du temps (heures de nuit) ; la puissance disponible aux bornes de la centrale pourrait ainsi varier entre 380 MW (pendant le jour) et 220 MW (pendant la nuit) sans modifier pour autant le niveau maximal de consommation de gaz et du régime de fonctionnement des turbines. Ainsi donc, moyennant un faible investissement complémentaire consenti sur

Rekening houdend met die factoren, beogen de procédés voor ondergrondse vergassing die momenteel in West-Europa bestudeerd worden, het exploiteren van diepe afzettingen gevormd door relatief dunne lagen, door aanwending van injecties van lucht, zuurstof en stoom onder hoge druk en door gebruik te maken van een cyclische drukschommeling in de ondergrondse gasgenerator.

Het door het NIEB voorgestelde schema bestaat in een vergassing met lucht en stoom voor het voeden van een elektrische centrale met gecombineerde kringloop : gasturbine + stoomturbine (fig. 1). Het mengsel van lucht + stoom, onder hoge druk (30 à 50 bar), wordt ingeblazen door de injectieboring en filtreert door de laag ; het wordt terug opgevangen door de produktieboring in de vorm van arm gas. Deze is aan haar basis uitgerust met een toestel voor rechtstreekse afkoeling van het gas door verstuiving van water ten einde het omhulsel van de boring te beschermen tegen overdreven temperatuurstijgingen. Het arm gas komt aan de oppervlakte onder een druk van 10 à 15 bar en met een temperatuur van ongeveer 200°C ; het wordt gewassen in een scrubber en vervolgens verbrand in een verbrandingskamer die werkt onder druk (eventueel met behulp van een hulpbrander). De geproduceerde rook wordt daarna ontspannen in een gasturbine gekoppeld aan een alternator ; bij het verlaten van de turbine komt die rook in een recuperatieketel ; een gedeelte van de geproduceerde stoom wordt gebruikt voor vermenigving met de geïnjecteerde lucht en de rest wordt ontspannen in een stoomturbine gekoppeld aan een alternator. Het gaat hier natuurlijk om een sterk vereenvoudigd schema ; de voeding van een elektrische centrale van 300 MW zou 30 à 40 parallel geëxploiteerde boorkoppels vereisen.

Dergelijke ondergrondse gasgenerator kan op continue wijze functioneren maar er kan ook worden beoogd gebruik te maken van een cyclische variatie van de druk ; hierdoor is het mogelijk gebruik te maken van het aanzienlijk volume van de uithollingen ontstaan door het ontwikkelen van de vergassing om het opslaan van energie te verwezenlijken in de vorm van lucht en gas die samengeperst zijn.

Bij wijze van voorbeeld kunnen wij aannemen dat, voor een centrale van 300 MW, het voor het samenpersen van de vergassingslucht gebruikte vermogen ongeveer 80 MW zou bedragen. Voor de werking met variabele druk zou het vermogen van de compressor tot 160 MW verhoogd worden. Hierdoor zou het mogelijk zijn hem slechts gedurende de helft van de tijd te gebruiken (tijdens de nacht) ; het aan de klemmen van de centrale beschikbare vermogen zou aldus kunnen variëren tussen 380 MW (overdag) en 220 MW ('s nachts) zonder daarom het maximaal peil van het gasverbruik en van het werkregime van de turbines te wijzigen. Zo zou dus de centrale voor onder-

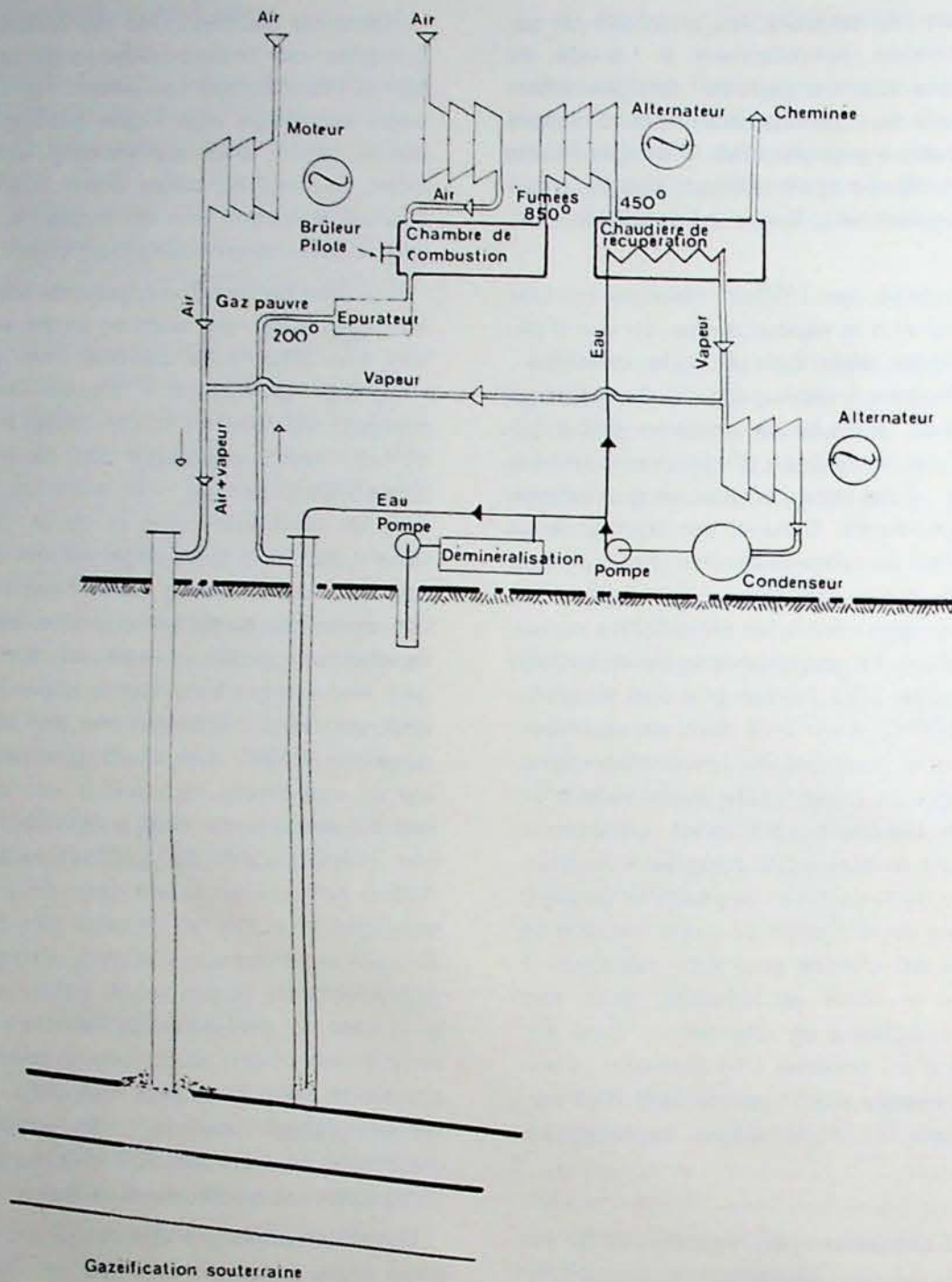


Fig. 1 — Schéma du procédé de gazéification sous haute pression variable pour production de gaz pauvre

Schema van het vergassingsprocédé onder variabele hoge druk voor de produktie van arm gas

- Air — Lucht
 Moteur — Motor
 Alternateur — Alternator
 Cheminée — Schoorsteen
 Fumée 850°C — Rook 850°C
 Brûleur pilote — Proefbrander
 Chambre de combustion — Verbrandingskamer
 Chaudière de récupération — Recuperatieketel
 Gaz pauvre — Arm gas
 Epurateur — Zuiveringstoestel
 Eau — Water
 Vapeur — Stoom
 Pompe — Pomp
 Déméralisation — Ontharding
 Condenseur — Condensor
 Gazéification souterraine — Ondergrondse vergassing

les compresseurs et les alternateurs, la centrale de gazéification souterraine pourrait, en plus de son rôle de centrale de production, assurer dans une certaine mesure le rôle de centrale d'accumulation d'énergie.

Pour être complet, on peut ajouter que la variation des pressions dans le gazogène souterrain entraînerait vraisemblablement une accentuation de la dislocation du charbon et une meilleure pénétration des gaz dans les fentes du massif et dans les amas d'éboulis, ce qui permettrait d'étendre la zone d'action de chaque sondage.

Dans le cadre de cet exposé, nous ne nous attardons pas sur l'aspect technique des problèmes qui doivent encore faire l'objet d'une démonstration de « faisabilité » in situ.

Nous ferons, a priori, l'hypothèse qu'un gazogène souterrain situé à grande profondeur peut rester sec et étanche et nous tenterons de répondre à la question suivante : quels avantages économiques peut-on tirer de l'étanchéité du gazogène et du fonctionnement sous haute pression ?

2. AVANTAGES ECONOMIQUES RESULTANT DE L'UTILISATION D'UN GAZOGENE SOUTERRAIN SEC ET ETANCHE

Dans toutes les exploitations minières — qu'elles soient classiques ou par gazéification souterraine — la progression des travaux entraîne la rupture des roches sus-jacentes qui s'effondrent par blocs successifs pour remplir les vides laissés par l'exploitation.

Si l'on pratique une gazéification souterraine à faible profondeur, la fracturation des roches constitue un facteur très préjudiciable ; il n'est en effet pas question de rabattre toutes les eaux superficielles, car ceci entraînerait une ouverture des cassures qui constituerait des chemins de fuite pour l'air et le gaz.

Dès lors, la conduite d'une exploitation par gazéification souterraine apparaît comme un extraordinaire jeu d'équilibre, qui consiste à injecter l'air de gazéification à une pression aussi voisine que possible de la pression hydrostatique qui règne dans les couches sus-jacentes. Il va de soi qu'un tel équilibre ne peut jamais être parfaitement réalisé en tous les points de l'exploitation et que l'on est réduit à accepter un perpétuel compromis entre le niveau des fuites de gaz et la pénétration de l'eau dans le gazogène.

grondse vergassing mits een kleine aanvullende investering toegekend voor de compressoren en de alternatoren, naast haar rol van productiecentrale ook in zekere mate de rol kunnen vervullen van centrale voor accumulatie van energie.

Volledigheidshalve kan nog worden gezegd dat het variëren van de druk in de ondergrondse gasgenerator waarschijnlijk een accentueren van de dislocatie van de steenkool met zich zou brengen evenals een betere penetratie van het gas in de scheuren van het gesteente en in de opeenhoping van de ingestorte stenen wat een uitbreiding van de actiezone van iedere boring zou mogelijk maken.

In het kader van deze uiteenzetting zullen wij niet blijven stilstaan bij het technisch aspect van de vraagstukken die nog onderworpen moeten worden aan een « feasibility » demonstratie in situ.

Wij zullen a priori veronderstellen dat een ondergrondse gasgenerator die zich op grote diepte bevindt droog en dicht kan blijven en wij zullen trachten te antwoorden op volgende vraag : welke economische voordelen kunnen gehaald worden uit de dichtheid van de gasgenerator en uit de werking onder hoge druk ?

2. ECONOMISCHE VOORDELEN VOORTSPRUITEND UIT DE AANWENDING VAN EEN DROGE EN DICHT E ONDERGRONDSE GASGENERATOR

Bij alle methodes van mijnbouw — zowel klassieke als met ondergrondse vergassing — brengt de voortgang van de werken het breken van het daarbovenliggende gesteente met zich dat blok na blok instort en de door de ontginning achtergelaten lege ruimten vult.

Indien een ondergrondse vergassing op geringe diepte wordt uitgevoerd vormt het breken van de rotsen een zeer schadelijke factor ; er is immers geen sprake van het ombuigen van alle oppervlaktewateren want dit zou een opening van de kloven met zich brengen die ontsnappingswegen voor de lucht en het gas zou vormen.

Bijgevolg komt het leiden van een ontginning door middel van ondergrondse vergassing voor als een buitengewoon evenwichtsspel dat er in bestaat vergassingslucht te injecteren met een druk die de hydrostatische druk in de daarbovenliggende lagen zo dicht mogelijk benadert. Het spreekt vanzelf dat een dergelijk evenwicht nooit volledig kan worden bereikt voor alle ontginningspunten en dat een voortdurend compromis moet worden aanvaard tussen het peil van de gasontsnappingsen en het binnendringen van het water in de gasgenerator.

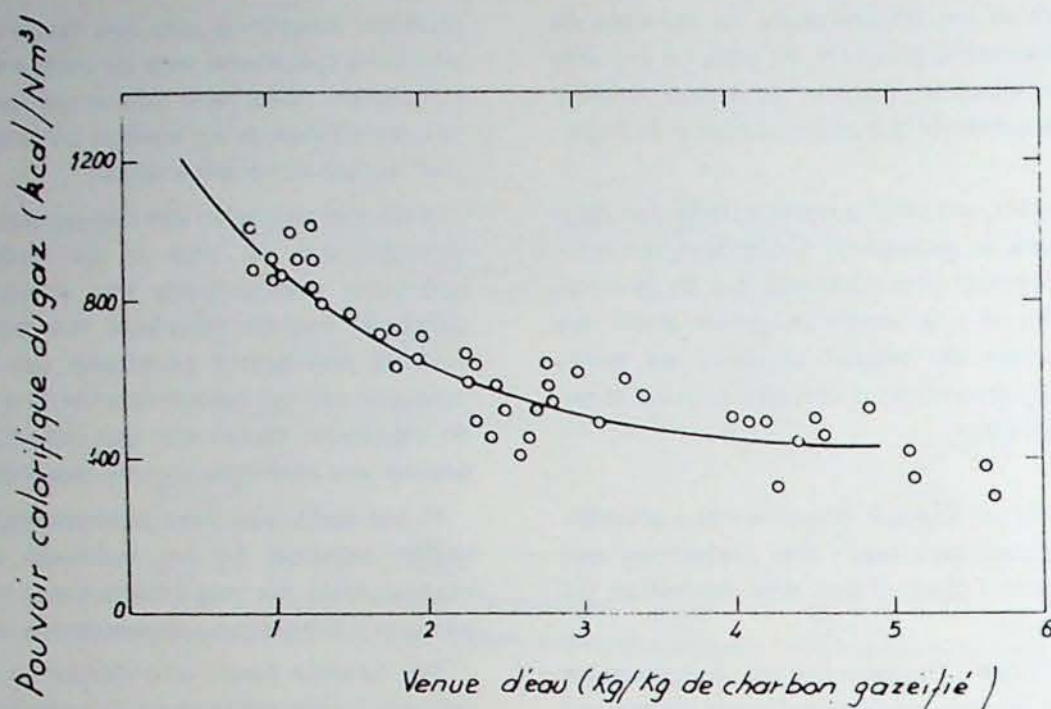


Fig. 2 — Variation du pouvoir calorifique du gaz en fonction de la venue d'eau

Schommeling van de verbrandingswaarde van het gas naar gelang van de watertoevoeiing

Pouvoir calorifique du gaz (kcal/Nm³) — Verbrandingswaarde van het gas (kcal/Nm³)

Venue d'eau (kg/kg de charbon gazéifié) — Watertoevoeiing (kg/kg vergaste steenkool)

Le niveau avoué des fuites de gaz dans une exploitation du type des exploitations soviétiques est de l'ordre de 10 %, mais il peut atteindre 20 à 30 % lorsque les circonstances sont défavorables.

Quant à l'importance des infiltrations d'eau et à leur influence sur le pouvoir calorifique du gaz, elle apparaît de façon remarquable au diagramme de la figure 2, tiré d'une étude américaine qui passe en revue toutes les données publiées dans la littérature soviétique^{*}. La teneur optimale de vapeur d'eau pour la production d'un bon gaz pauvre se situe en deçà de 0,5 kg par kg de carbone gazéifié ; un simple coup d'œil sur la figure montre à quel point on s'éloigne de ces conditions optimales par suite de l'infiltration des eaux superficielles dans le gazogène.

La réalisation de la gazéification dans un gisement situé à très grande profondeur devrait éliminer ces difficultés ; en effet, sous une très haute contrainte, les schistes houillers acquièrent un comportement plastique qui leur permet de suivre les déformations qui résultent des affaissements du sol et de constituer

Het aangenomen peil van de gasontsnappingen in een exploitatie van het Sovjetrussische type bedraagt 10 % maar het kan 20 à 30 % bereiken bij ongunstige omstandigheden.

Voor wat de omvang van de waterinsijpelingen en hun invloed op de stookwaarde van het gas betreft, die verschijnt op opmerkelijke wijze in het diagram van figuur 2 dat genomen werd uit een Amerikaanse studie die beurtelings alle gegevens onderzoekt die in de Sovjetrussische literatuur^(*) zijn verschenen. Het optimale gehalte aan stoom voor het produceren van een arm gas ligt lager dan 0,5 kg per kg vergaste koolstof ; een blik op de figuur toont ons vanaf waar men zich verwijderd van die optimale voorwaarden ten gevolge van de insijpeling van het oppervlaktewater in de gasgenerator.

Het uitvoeren van de vergassing in een afzetting gelegen op zeer grote diepte zou die moeilijkheden moeten uitschakelen ; inderdaad, onder een hoge spanning, krijgt de steenkoolhoudende leisteen een plastisch gedrag waardoor hij de vervormingen kan volgen die het gevolg zijn van de bodemverzakkingen

* « An overview of the Soviet effort in underground gasification of coal », par D.W. GREGG, R.W. HILL et D.U. OLNES, 1976 - UCRL-52004, p. 25.

(*) « An overview of the Soviet effort in underground gasification of coal » door D.W. GREGG, R.W. HILL en D.U. OLNES, 1976 - UCRL 52004, blz. 25.

une couverture dont l'étanchéité n'est plus remise en cause.

La mise à notre disposition d'un gazogène sec et étanche aurait comme premier résultat d'améliorer le bilan thermique de la gazéification souterraine en éliminant les pertes de gaz et en limitant la chaleur consommée pour l'évaporation de l'eau qui s'infiltrerait dans le gazogène. Il permettrait également d'augmenter le pouvoir calorifique du gaz en utilisant pour agent gazéifiant de l'air préchauffé, additionné d'une proportion optimale de vapeur d'eau, suivant la technique utilisée dans les gazogènes de surface.

3. AVANTAGES ECONOMIQUES RESULTANT DU FONCTIONNEMENT SOUS HAUTE PRESSION

Dans l'évaluation du coût de l'énergie extraite par gazéification souterraine, deux postes ont une importance prépondérante : le coût des sondages et le coût de l'énergie dépensée pour produire l'agent gazéifiant et pour le faire passer dans le circuit souterrain.

Nous allons tenter de chiffrer dans quelle mesure ces deux postes peuvent être influencés par l'utilisation de hautes pressions et d'évaluer la réduction de coût qui peut en résulter.

3.1. Bases de calcul et notations

Dimensions des sondages

On admet que les sondages d'injection de l'agent gazéifiant et les sondages de récupération du gaz ont le même diamètre intérieur : D_i et la même longueur L (correspondant à la profondeur du gisement).

Coût des sondages avec tubages

Pour des profondeurs comprises entre 500 et 1.500 m, on admet que le coût d'un sondage est proportionnel à sa longueur et qu'il varie en fonction du diamètre suivant une relation de la forme :

$$C = (A + B \cdot D_i^n) \cdot L$$

Une étude réalisée dans les conditions des gisements belges nous a fourni les valeurs suivantes

$$C = (3.680 + 77.000 D_i^{1,75}) \cdot L \quad (1)$$

C étant exprimé en FB ;
 D_i et L en m.

en un couvercle dont la forme et la densité ne sont plus en cause.

Het eerste resultaat van het tot onze beschikking stellen van een droge en dichte gasgenerator zou een verbetering zijn van de warmtebalans van de ondergrondse vergassing door het uitschakelen van het gasverlies en door het beperken van de warmte die verbruikt wordt voor het verdampen van het water dat in de gasgenerator binnensijpelt. Het zou eveneens een verhoging van de stookwaarde van het gas mogelijk maken door als vergassingsmiddel voorverwarmde lucht te gebruiken waarbij een optimale verhouding stoom gevoegd wordt volgens de techniek die gebruikt wordt in de bovengrondse gasgeneratoren.

3. ECONOMISCHE VOORDELEN VOORTSPRUITEND UIT HET FUNCTIONEREN ONDER HOGE DRUK

Bij de raming van de kostprijs van de energie gewonnen door ondergrondse vergassing zijn twee posten van overheersend belang : de kostprijs van de boringen en de kostprijs van de energie die werd verbruikt voor het produceren van het vergassingsmiddel en voor de circulatie ervan in de ondergrondse kringloop.

Wij gaan trachten te becijferen in welke mate die twee posten kunnen worden beïnvloed door de aanwending van hoge druk en de kostenvermindering te ramen die daarvan het gevolg kan zijn.

3.1. Berekeningsbasis en verwijzingen

Afmetingen van de boringen

Er wordt aangenomen dat de boringen voor het injecteren van het vergassingsmiddel en de boringen voor de recuperatie van het gas dezelfde binnendiameter D_i en dezelfde lengte L (overeenstemmend met de diepte van de afzetting) hebben.

Kostprijs van de boringen met verbuizingen

Voor dieptes tussen 500 en 1.500 m wordt aangenomen dat de kostprijs van een boring evenredig is met haar lengte en dat hij varieert naar gelang van de diameter volgens een relatie van de vorm :

$$C = (A + B \cdot D_i^n) \cdot L$$

Een studie uitgevoerd in de voorwaarden van de Belgische afzettingen heeft ons de volgende waarden opgeleverd :

$$C = (3.680 + 77.000 D_i^{1,75}) \cdot L \quad (1)$$

waarbij C wordt uitgedrukt in BF ; D_i en L in m.

Débits gazeux

Nous utiliserons les notations :

Q_G = débit de gaz humide (Nm^3/h)

Q_A = débit d'agent gazéifiant (Nm^3/h).

Dans l'hypothèse d'un écoulement continu, nous admettrons que :

$$Q_A = 0,75 Q_G$$

Dans l'hypothèse d'un débit pulsatoire, nous admettrons que l'injection d'agent gazéifiant est réalisée durant la moitié du temps avec un débit :

$$Q_A = 1,5 Q_G$$

Notre étude est réalisée dans l'hypothèse où l'agent gazéifiant est un mélange d'air et de vapeur d'eau en proportions variables.

Nous utiliserons les notations :

Q_{Air} = débit d'air moyen = αQ_G (Nm^3/h)

Q_{Vap} = débit de vapeur moyen = βQ_G (Nm^3/h)

avec la condition $\alpha + \beta = 0,75$.

Nos calculs sont développés pour 3 valeurs particulières de α et β .

Cas n°	α	β	Référence
1	0,75	0,00	Gisement humide
2	0,61	0,14	Valeur normale pour production d'un gaz pauvre dans un gazogène à basse pression
3	0,43	0,32	Valeur utilisée à Lünen dans des gazogènes Lurgi fonctionnant à 20 bar

Pertes de charge

La perte de pression dans les sondages est calculée par la formule :

$$dP = \frac{\lambda}{D_i} \cdot \frac{\delta V^2}{2g} \cdot dL$$

avec les notations :

dP = perte de pression élémentaire (kg/m^2)

λ = coefficient sans dimension = 0,02

D_i = diamètre intérieur du tubage (m)

δ = poids spécifique du gaz (kg/m^3)

V = vitesse d'écoulement (m/s)

g = accélération gravifique = 9,81 (m/s^2)

dL = longueur élémentaire (m).

Les pertes de pression dans les conduits de surface, qui relient les sondages à la centrale de compression de l'air et d'utilisation du gaz, sont évaluées à 50 % des pertes de pression obtenues respectivement pour les sondages d'injection et pour les sondages à gaz.

Gasdebieten

Wij gebruiken volgende verwijzingen :

Q_G = debiet vochtig gas (Nm^3/h)

Q_A = debiet vergassingsmiddel (Nm^3/h).

In de hypothese van een continue uitstroming nemen wij aan dat :

$$Q_A = 0,75 Q_G$$

In de hypothese van een pulserend debiet nemen wij aan dat de injectie van vergassingsmiddel gedurende de helft van de tijd uitgevoerd wordt met een debiet :

$$Q_A = 1,5 Q_G$$

Onze studie wordt uitgevoerd in de veronderstelling dat het vergassingsmiddel een mengsel is van lucht en stoom in veranderlijke hoeveelheden.

Wij gebruiken volgende verwijzingen :

Q_{Air} = gemiddeld luchtdebiet = αQ_G (Nm^3/h)

Q_{Vap} = gemiddeld stoomdebiet = βQ_G (Nm^3/h)

met de voorwaarde $\alpha + \beta = 0,75$.

Onze berekeningen worden uitgewerkt voor 3 afzonderlijke waarden van α en β .

Geval nr.	α	β	Verwijzing
1	0,75	0,00	Vochtige afzetting
2	0,61	0,14	Normale waarde voor productie van een arm gas in een gas-generator met lage druk
3	0,43	0,32	Waarde gebruikt te Lünen in Lurgi-gasgeneratoren werkend op 20 bar

Drukverlies

Het verlies van druk in de boringen wordt berekend met de formule :

$$dP = \frac{\lambda}{D_i} \cdot \frac{\delta V^2}{2g} \cdot dL$$

met de verwijzingen :

dP = elementair drukverlies (kg/m^2)

λ = dimensieloze coëfficiënt = 0,02

D_i = binnendiameter van de boring (m)

δ = dichtheid van het gas (kg/m^3)

V = uitstroomsnelheid (m/s)

g = zwaartekrachtversnelling = 9,81 (m/s^2)

dL = elementaire lengte (m).

De drukverliezen in de oppervlakteleidingen die de boringen verbinden met de centrale voor luchtcompressie en gasbenutting, worden geraamd op 50 % van de drukverliezen verkregen respectievelijk voor de injectieboringen en de gasboringen.

Régime de pressions

Quatre pressions jouent un rôle essentiel dans l'économie du procédé de gazéification souterraine :

- P_c : pression de l'agent gazéifiant à la sortie du compresseur
- P_G : pression dans le gazogène souterrain
- P_u : pression utile du gaz à l'extrémité du circuit
- P_a : pression atmosphérique (que nous supposons égale à 1 bar).

Les calculs d'optimisation des diamètres des sondages montrent que, pour une installation donnée, la répartition optimale des pressions reste semblable à elle-même, en sorte que la pression du gaz en chacun des points du circuit peut s'exprimer par un multiple de la pression utile du gaz, à son arrivée à l'installation d'utilisation.

Nous admettrons qu'en régime d'écoulement continu, la pression P_G dans le gazogène souterrain atteint 2,5 fois la pression utile P_u et qu'en régime pulsatoire elle fluctue entre 2,5 et 4,0 P_u .

Sur la base de ces hypothèses, la répartition des pressions le long du circuit s'établit comme suit :

	Départ compresseur	Gazogène souterrain
Régime continu	$P_c = 2,9 P_u$	$P_G = 2,5 P_u$
Régime pulsatoire	$P_c = 4,0 \text{ à } 5,0 P_u$	$P_G = 2,5 \text{ à } 4,0 P_u$

Pression maximale

Pour éviter les fuites de gaz vers la surface, la pression dans le gazogène souterrain doit être maintenue à un niveau inférieur à la pression hydrostatique qui règne à la base des zones aquifères qui recouvrent le gisement. A ce point de vue, chaque gisement constitue un cas d'espèce qui doit faire l'objet d'une étude hydrologique particulière.

Dans nos calculs, nous avons admis que la pression hydrostatique, dans les terrains de recouvrement, atteint la moitié de la pression hydrostatique calculée sur base de la profondeur totale des couches exploitées, dès lors, la pression maximale admissible dans le gazogène souterrain a pour valeur :

$$P_{G_{max}} = \left(0,5 \frac{L}{10} + 1\right) = \frac{L + 20}{20} \text{ (bar)}$$

Compte tenu des rapports P_G/P_u définis ci-dessus, les pressions utiles maximales admissibles peuvent être précisées comme suit :

Drukregime

Vier soorten druk spelen een essentiële rol in de structuur van het procédé voor ondergrondse vergassing :

- P_c : druk van het vergassingsmiddel bij het verlaten van de compressor
- P_G : druk in de ondergrondse gasgenerator
- P_u : nuttige druk van het gas aan het uiteinde van het circuit
- P_a : luchtdruk (die wij gelijk aan 1 bar veronderstellen).

De berekeningen voor het optimaliseren van de diameters van de boringen tonen dat, voor een gegeven installatie, de optimale verdeling van de drukken evenredig blijft aan haarzelf, zodat de gasdruk in ieder van de punten van het circuit kan worden uitgedrukt in een veelvoud van de nuttige druk van het gas, bij zijn aankomst in de benuttigingsinstallatie.

Wij nemen aan dat bij het stelsel van continue uitstroming, de druk P_G in de ondergrondse gasgenerator 2,5 maal de nuttige druk P_u bereikt en dat hij bij een pulserend regime schommelt tussen 2,5 en 4,0 P_u .

Uitgaande van die veronderstellingen is de verdeling van de druk in het circuit als volgt :

	Vertrek compresseur	Ondergrondse gasgenerator
Continu regime	$P_c = 2,9 P_u$	$P_G = 2,5 P_u$
Pulserend regime	$P_c = 4,0 \text{ à } 5,0 P_u$	$P_G = 2,5 \text{ à } 4,0 P_u$

Maximale druk

Om gasontsnappings naar de oppervlakte te vermijden, moet de druk in de ondergrondse gasgenerator lager gehouden worden dan de hydrostatische druk die heerst aan de basis van de waterhoudende zones die de afzetting bedekken. Vanuit dit standpunt vormt iedere afzetting een speciaal geval dat aan een bijzondere hydrologische studie moet worden onderworpen.

Bij onze berekeningen hebben wij aangenomen dat de hydrostatische druk in de bovenliggende gesteenten de helft bereikt van de hydrostatische druk berekend uitgaande van de totale diepte van de geëxploiteerde lagen ; bijgevolg bedraagt de waarde van de maximale toegelaten druk in de ondergrondse gasgenerator :

$$P_{G_{max}} = \left(0,5 \frac{L}{10} + 1\right) = \frac{L + 20}{20} \text{ (bar)}$$

Rekening houdend met de hierboven bepaalde P_G/P_u -verhoudingen kunnen de maximale toegelaten nuttige drukken als volgt bepaald worden :

Régime continu :

$$P_u = 1/2,5 P_G = \frac{L + 20}{50} \text{ (bar)} \quad (2)$$

Régime pulsatoire :

$$P_u = 1/3,25 P_G = \frac{L + 20}{65} \text{ (bar)} \quad (3)$$

3.2. Effet de la pression sur le coût des sondages

La figure 3 donne le résultat du calcul des diamètres intérieurs des tubages des sondages pour des débits de gaz de 10.000 et de 20.000 Nm³/h dans deux cas limites :

$P_{u \text{ utile minimale}} : P_u = P_a = 1 \text{ bar}$, et

$P_{u \text{ utiles maximales}}$ obtenues par application des relations (2) et (3)

Dans la première hypothèse, le diamètre des sondages augmente avec la profondeur (afin de compenser l'effet de l'allongement du circuit souterrain).

Dans la seconde hypothèse, on note une diminution progressive du diamètre des sondages avec la profondeur, l'effet de l'allongement du circuit étant plus que compensé par la réduction du volume gazeux résultant de la mise sous pression du gazogène.

Continu regime :

$$P_u = 1/2,5 P_G = \frac{L + 20}{50} \text{ (bar)} \quad (2)$$

Pulserend regime :

$$P_u = 1/3,25 P_G = \frac{L + 20}{65} \text{ (bar)} \quad (3)$$

3.2. Invloed van de druk op de kostprijs van de boringen

Figuur 3 geeft het resultaat van de berekening van de binnendiameters van de boringsverbuizingen voor gasdebieten van 10.000 en 20.000 Nm³/h in twee grensgevallen :

minimale $P_u : P_u = P_a = 1 \text{ bar}$, en

maximale P_u 's verkregen door toepassing van de verhoudingen (2) en (3).

In de eerste veronderstelling stijgt de diameter van de boringen met de diepte (teneinde de invloed van de verlenging van het ondergrondse circuit te compenseren).

In de tweede veronderstelling noteert men een progressieve vermindering van de diameter van de boringen met de diepte, aangezien de invloed van de verlenging van het circuit meer dan gecompenseerd wordt door de vermindering van het gasvolume die het gevolg is van het onder druk zetten van de gas-generator.

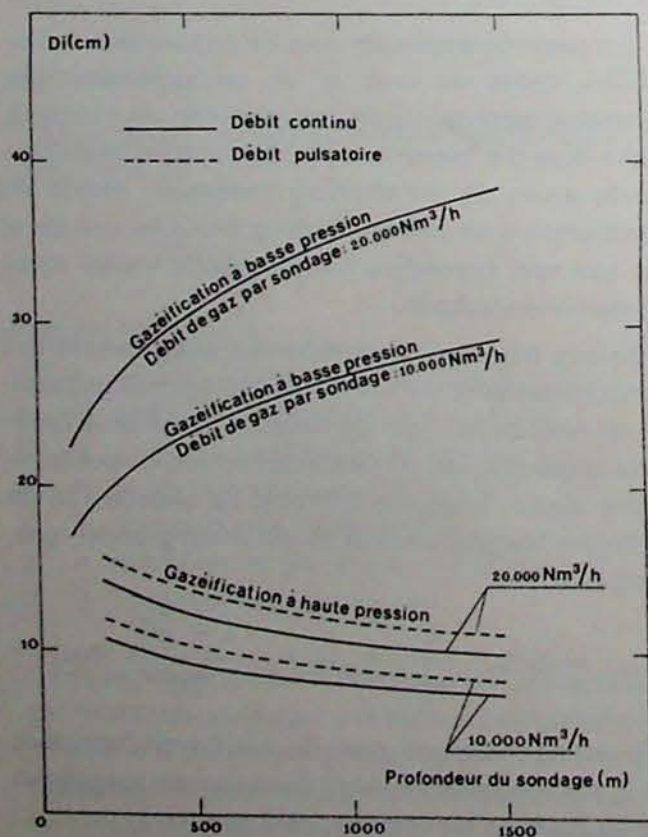


Fig. 3 — Evolution du diamètre utile du sondage en fonction de sa profondeur et du débit gazeux

Evolutie van de nuttige diameter van de boring naar gelang van haar diepte en het gasdebiet

Débit continu — Continu debiet

Débit pulsatoire — Pulserend debiet

Gazéification à basse pression — Vergassing onder lage druk

Débit de gaz par sondage — Gasdebiet per boring

Gazéification à haute pression — Vergassing onder hoge druk

Profondeur du sondage (m) — Diepte van de boring (m)

La figure 4 donne le résultat du calcul du coût d'un sondage obtenu par application de la formule (1).

Dans le cas d'une pression minimale ($P_u = P_a$), le coût du sondage augmente plus rapidement que la profondeur (effets cumulés de l'accroissement de D_1 et de L). Dans le cas de l'adoption d'une pression maximale, l'accroissement de coût est moins marqué que l'accroissement de profondeur, du fait de la décroissance de D_1 . La comparaison des différentes courbes montre que l'économie obtenue par l'adoption d'un fonctionnement à haute pression augmente rapidement avec l'accroissement de profondeur et avec l'accroissement du débit de gaz produit par chaque sondage.

On peut songer à compenser l'accroissement du coût des sondages par une augmentation de l'espacement entre deux sondages voisins.

La figure 5 donne le résultat du calcul des espacements qu'il faudrait admettre pour que l'incidence du coût des sondages, par unité de surface du gisement exploité, reste équivalente au coût obtenu dans des conditions de gazéification classiques (espacement

Figuur 4 geeft het resultaat van de berekening van de kostprijs van een boring door toepassing van de formule (1).

In geval van minimale druk ($P_u = P_a$), stijgt de kostprijs van de boring vlugger dan de diepte (gecumuleerde uitwerkingen van de stijging van D_1 en L). In geval van aanwending van een maximale druk is de verhoging van de kostprijs minder uitgesproken dan de toename van de diepte, wegens de afname van D_1 . Uit het vergelijken van de verschillende curven blijkt dat de besparing verkregen door aanneming van een werking onder hoge druk snel stijgt met de toename van de diepte en met de aangroei van het debiet van het bij iedere boring geproduceerde gas.

Er kan worden gedacht aan het compenseren van de stijging van de kostprijs van de boringen door een verhoging van de tussenruimte van twee naast elkaar gelegen boringen.

Figuur 5 geeft het resultaat van de berekening van de tussenruimte die moet worden gekozen opdat de weerslag van de kostprijs van de boringen, per oppervlakte-eenheid van de geëxploiteerde afzetting, gelijkwaardig zou blijven aan de kostprijs verkregen

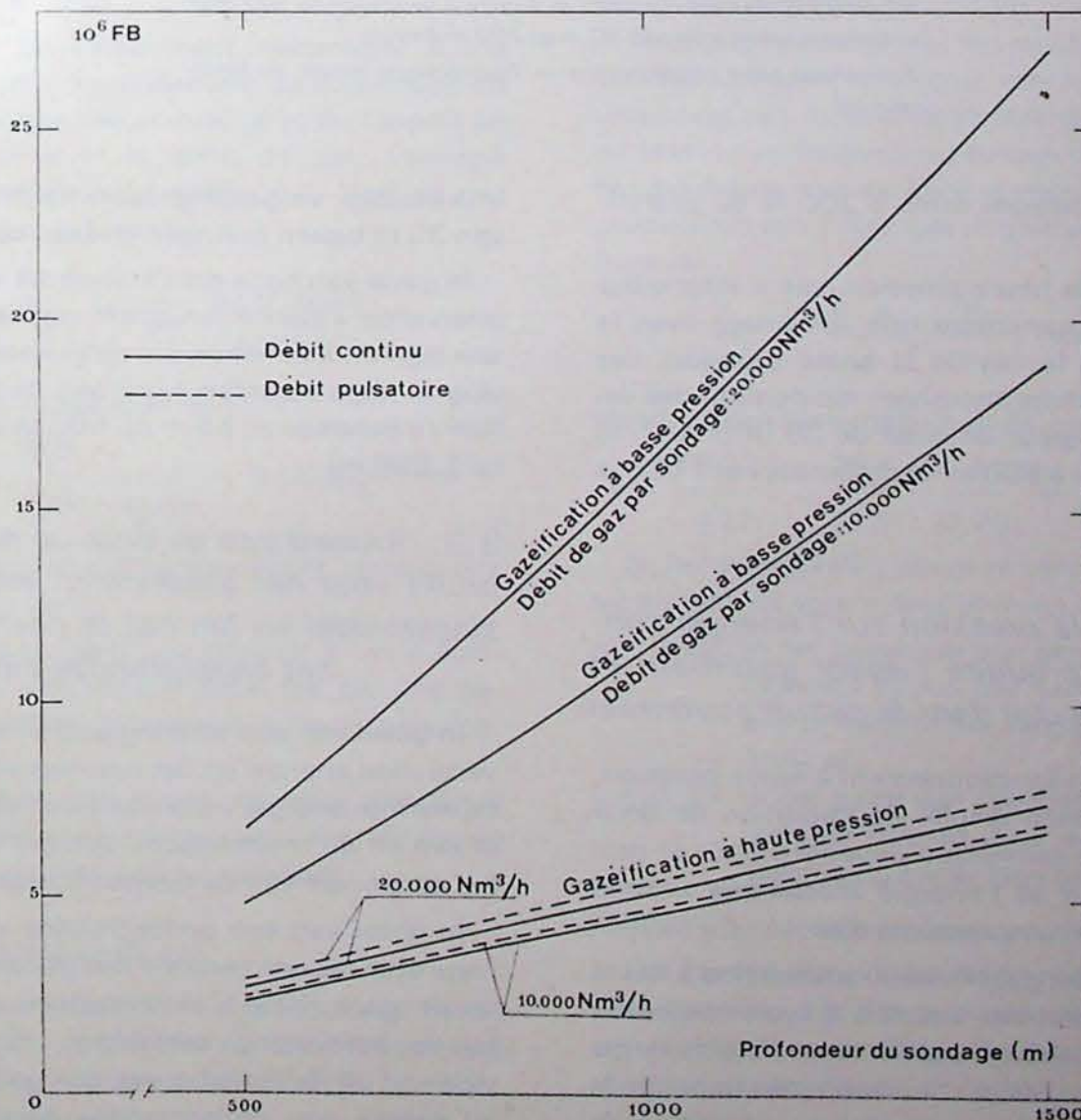


Fig. 4 — Coût des sondages
Kostprijs van de boringen

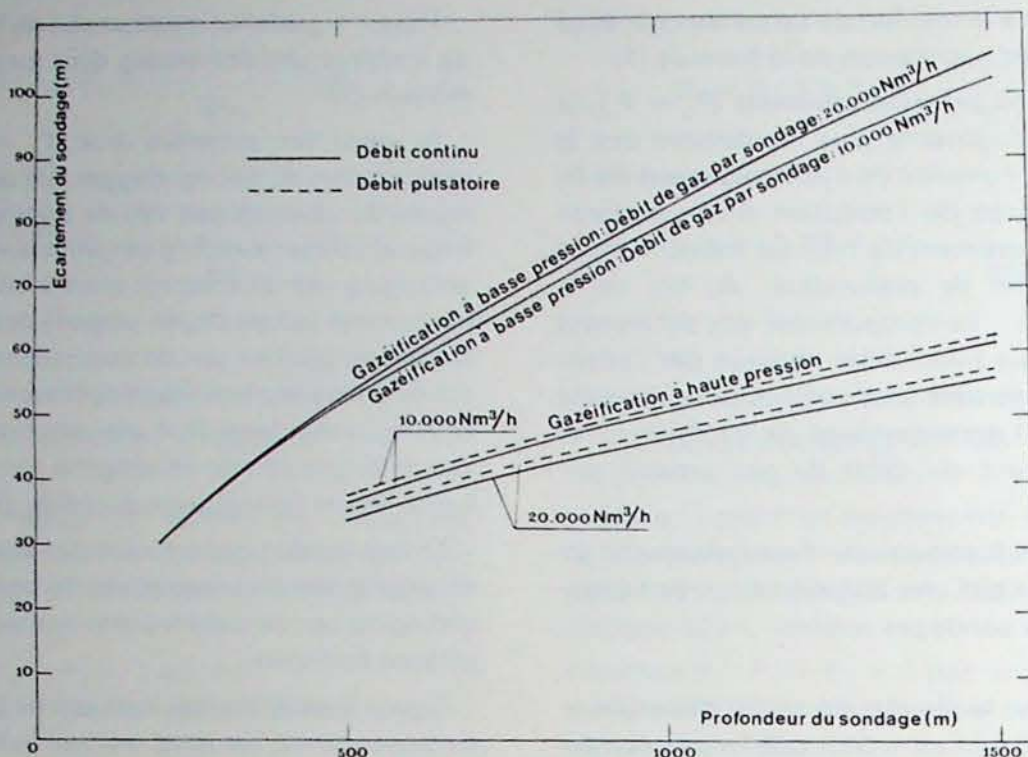


Fig. 5 — Espacement assurant la constance du coût de sondage par m^2 de gisement (Base de calcul = Coût obtenu à basse pression pour un espacement de 30 m à 200 m de profondeur)

Tussenruimte voor het constant houden van de boringskostprijs per m^2 afzetting (Berekeningsbasis = Kostprijs verkregen bij lage druk voor een tussenruimte van 30 m op 200 m diepte)

Ecartement entre sondages (m) — Tussenruimte tussen de boringen (m)

de 30 m entre sondages forés à 200 m de profondeur).

Dans le cas de la haute pression, ces « intervalles équivalents » n'augmentent que lentement avec la profondeur. Dans le cas de la basse pression, ces intervalles équivalents atteignent rapidement des valeurs prohibitives (pour un débit de $20.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$, ils atteignent 55 m à 500 m de profondeur et 112 m à 1.500 m).

3.3. Effet de la pression sur l'énergie consommée pour produire l'agent gazéifiant et pour le faire circuler dans le circuit souterrain

Dans le cas d'un fonctionnement à basse pression, l'énergie consommée résulte de l'addition de deux termes : l'énergie calorifique dépensée pour la production de vapeur et l'énergie mécanique utilisée pour actionner les compresseurs d'air.

Dans le cas d'une gazéification souterraine à haute pression, alimentant une centrale à cycle combiné : turbine à gaz + turbine à vapeur, un troisième terme intervient dans le calcul : le crédit résultant de la fourniture d'un gaz sous pression qui, à défaut de gazogène souterrain, aurait dû être comprimé par l'action d'un compresseur.

in klassieke vergassingsvoorwaarden (tussenruimte van 30 m tussen boringen gedaan op 200 m diepte).

In geval van hoge druk stijgen die « gelijkwaardige intervallen » slechts langzaam met de diepte. In geval van lage druk bereiken die gelijkwaardige intervallen vlug te hoge waarden (voor een debiet van $20.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ bereiken zij 55 m op 500 m diepte en 112 m op 1.500 m).

3.3. Invloed van de druk op de energie verbruikt voor het produceren van het vergassingsmiddel en om het te doen circuleren in het ondergrondse circuit

In geval van een werking onder lage druk volgt de verbruikte energie uit het optellen van twee termen : de warmte-energie verbruikt voor het produceren van stoom en de mechanische energie aangewend voor het aandrijven van de luchtcompressoren.

In geval van een ondergrondse vergassing onder hoge druk die een centrale met gecombineerde cyclus voedt : gasturbine + stoomturbine, is een derde term bij de berekening betrokken : het krediet voortvloeiend uit de levering van een gas onder druk dat, bij gebrek aan ondergrondse gasgenerator, moest worden samengeperst door de werking van een compressor.

Production de vapeur

L'enthalpie de la vapeur saturée varie peu en fonction de la pression : elle se situe entre 650 et 667 kcal/kg pour des pressions variant de 3 à 50 bar.

Compte tenu d'un rendement thermique de chaudière de l'ordre de 90 %, nous avons admis dans nos calculs une consommation calorifique de 740 kcal/kg ou 590 kcal/Nm³. Exprimée par Nm³ de gaz humide, l'énergie calorifique dépensée pour la production de vapeur d'eau peut se mettre sous la forme :

$$W_v = 590 \beta \text{ (kcal/Nm}^3\text{)}$$

Compression de l'air

L'énergie mécanique de compression de 1 Nm³ d'air de la pression atmosphérique à la pression P_c peut s'exprimer par la formule :

$$W_c = \frac{P_a V_a}{\rho_c} \ln \cdot \frac{P_c}{P_a}$$

en désignant par ρ_c le rendement isothermique du compresseur (supposé égal à 0,75) et par V_a le volume d'un Nm³ d'air à la température d'admission (supposée égale à 20°C).

Compte tenu de l'équivalent mécanique d'une calorie (427 kgm), du rendement de conversion de la chaleur en énergie mécanique (η) et du rapport (α) entre le débit d'air et le débit de gaz, l'énergie thermique nécessaire pour produire 1 Nm³ de gaz peut s'exprimer par la formule :

$$W_c = \frac{k \cdot \alpha}{\eta} \ln \cdot \frac{P_c}{P_a} \text{ (kcal/Nm}^3\text{)}$$

avec, pour valeur numérique de k :

$$k = \frac{10.333}{427} \cdot \frac{293}{273} \cdot \frac{1}{0,75} = 34,6 \text{ kcal/Nm}^3$$

Dans le développement de nos calculs, nous avons admis pour valeur de η :

η = 0,39, dans le cas d'une centrale à cycle combiné gaz/vapeur alimentée par une gazéification souterraine à haute pression, et

η = 0,35, dans le cas d'une centrale thermique classique alimentée par une gazéification souterraine à basse pression.

Crédit pour compression du gaz

Le crédit correspondant à l'énergie de compression du gaz produit peut se calculer sur les mêmes bases que l'énergie de compression de l'air, soit :

$$W_G = \frac{k}{\eta} \ln \cdot \frac{P_u}{P_a} \text{ (kcal/Nm}^3\text{)}$$

Stoomproductie

De enthalpie van de verzadigde stoom varieert weinig naar gelang van de druk : zij ligt tussen 650 en 667 kcal/kg voor drukken variërend van 3 tot 50 bar.

Rekening houdend met een thermisch ketelrendement van 90 % hebben wij in onze berekeningen een warmteverbruik opgenomen van 740 kcal/kg of 590 kcal/Nm³. Uitgedrukt in Nm³ vochtig gas kan de voor het produceren van stoom verbruikte warmte-energie als volgt weergegeven worden :

$$W_v = 590 \beta \text{ (kcal/Nm}^3\text{)}$$

Samenpersing van de lucht

De mechanische energie voor het samenpersen van 1 Nm³ lucht onder atmosferische druk tot onder de druk P_c kan uitgedrukt worden met de formule :

$$W_c = \frac{P_a V_a}{\rho_c} \ln \cdot \frac{P_c}{P_a}$$

waarbij ρ_c het isothermisch rendement voorstelt van de compressor (gelijk verondersteld aan 0,75) en V_a het volume van één Nm³ lucht op toevoertemperatuur (gelijk verondersteld aan 20°C).

Rekening houdend met het mechanisch equivalent van een calorie (427 kgm), met het rendement van omzetting van de warmte in mechanische energie (η) en met de verhouding (α) tussen het luchtdebiet en het gasdebiet, kan de warmte-energie nodig voor het produceren van 1 Nm³ gas uitgedrukt worden door de formule :

$$W_c = \frac{k \cdot \alpha}{\eta} \ln \cdot \frac{P_c}{P_a} \text{ (kcal/Nm}^3\text{)}$$

waarbij k een numerieke waarde heeft van :

$$k = \frac{10.333}{427} \cdot \frac{293}{273} \cdot \frac{1}{0,75} = 34,6 \text{ kcal/Nm}^3$$

Bij het ontwikkelen van onze berekeningen hebben wij als waarde voor η aangenomen :

η = 0,39 in het geval van een centrale met gecombineerde cyclus gas/stoom, gevoed door een ondergrondse vergassing onder hoge druk, en

η = 0,35 in het geval van een klassieke thermische centrale gevoed door een ondergrondse vergassing onder lage druk.

Krediet voor het samenpersen van het gas

Het krediet dat overeenstemt met de energie voor samenpersing van het geproduceerde gas kan worden berekend op dezelfde grondslagen als de energie voor samenpersing van de lucht, d.i. :

$$W_G = \frac{k}{\eta} \ln \cdot \frac{P_u}{P_a} \text{ (kcal/Nm}^3\text{)}$$

Compte tenu de ce qui précède, et moyennant la déduction du crédit pour compression du gaz, l'énergie « nette » dépensée par Nm^3 de gaz humide peut s'écrire :

$$W_{\text{tot}} = \frac{34,6}{\eta} \left[\alpha l_n \frac{P_c}{P_u} - (1 - \alpha) l_n \frac{P_u}{P_a} \right] + 590 \beta \text{ (kcal/Nm}^3\text{)} \quad (4)$$

La figure 6 montre l'évolution de la dépense thermique « nette » en fonction du rapport P_u/P_a , pour différentes valeurs de α et de β .

La dépense d'énergie décroît avec l'augmentation de la pression utile et, dans le cas particulier d'un fonctionnement continu sans injection de vapeur ($\beta = 0$ et $\alpha = 0,75$), la dépense énergétique s'annule pour $P_u/P_a = 25$. Ceci signifie que l'énergie dépensée pour la compression de $0,75 \text{ Nm}^3$ d'air jusqu'à la pression d'injection (de 73 bar) est exactement compensée par le crédit obtenu par la fourniture à la centrale de 1 Nm^3 de gaz comprimé à 25 bar.

La figure 7 traduit l'évolution de la consommation « nette » d'énergie en fonction de la profondeur des sondages, dans l'hypothèse d'un fonctionnement à pression maximale, et la figure 8 montre l'évolution du rapport entre les énergies consommées dans les deux conditions extrêmes d'un fonctionnement à pression maximale et d'un fonctionnement à pression minimale ($P_u = P_a$).

Rekening houdend met wat voorafgaat en mits aftrek van het krediet voor samenpersing van het gas kan de « netto » verbruikte energie per Nm^3 vochtig gas als volgt worden weergegeven :

$$W_{\text{tot}} = \frac{34,6}{\eta} \left[\alpha l_n \frac{P_c}{P_u} - (1 - \alpha) l_n \frac{P_u}{P_a} \right] + 590 \beta \text{ (kcal/Nm}^3\text{)} \quad (4)$$

Figuur 6 toont de evolutie van het « netto » warmteverbruik afhankelijk van de verhouding P_u/P_a voor verschillende waarden van α en β .

Het energieverbruik vermindert met de verhoging van de nuttige druk en, in het bijzondere geval van een bestendige werking zonder injectie van stoom ($\beta = 0$ en $\alpha = 0,75$) wordt geen energie meer verbruikt voor $P_u/P_a = 25$. Dit betekent dat de energie verbruikt voor het samenpersen van $0,75 \text{ Nm}^3$ lucht tot op injectiedruk (73 bar) precies gecompenseerd wordt door het krediet verkregen door levering van 1 Nm^3 samengeperst gas onder 25 bar aan de centrale.

Figuur 7 geeft het verloop aan van het « netto » energieverbruik naar gelang van de diepte van de boringen, in de veronderstelling van een werking op maximale druk, en figuur 8 geeft het verloop van de verhouding tussen de verbruikte energie in de twee uiterste omstandigheden van een werking op maximale druk en van een werking op minimale druk ($P_u = P_a$).

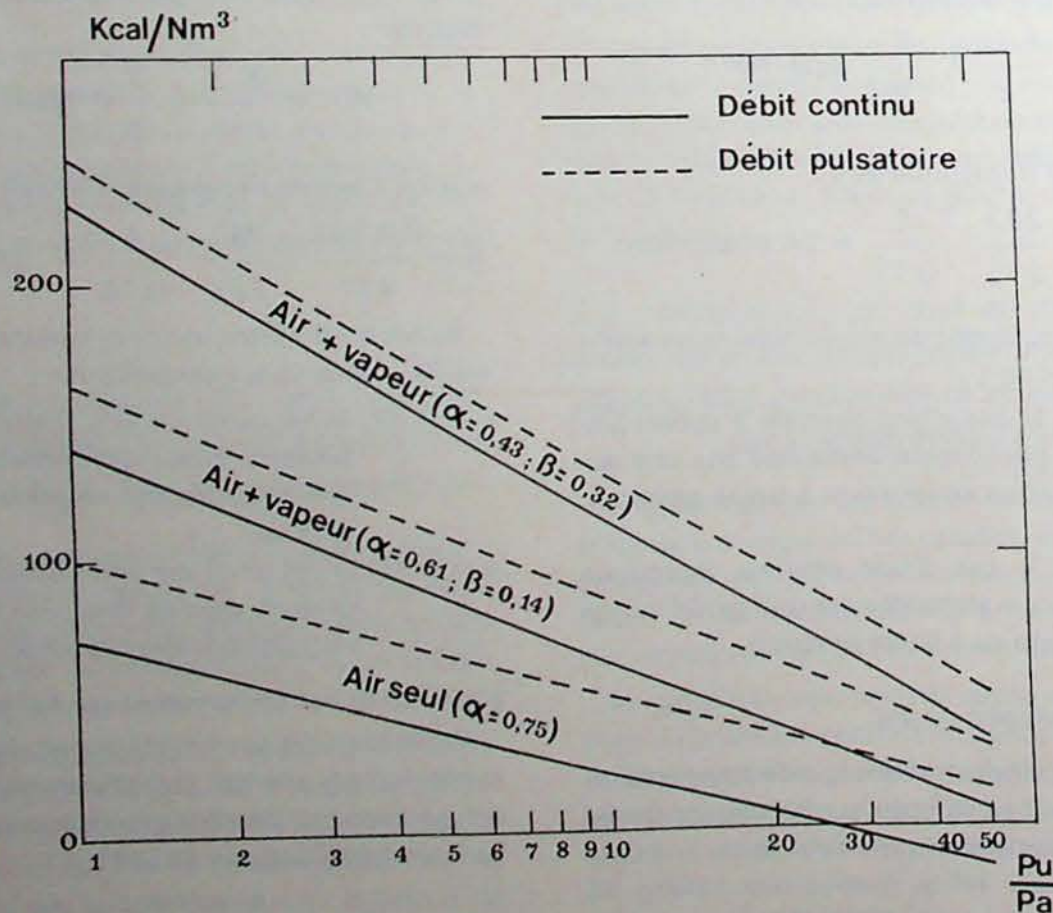


Fig. 6 — Dépense d'énergie en fonction de la pression utile
Energieverbruik naar gelang van de nuttige druk

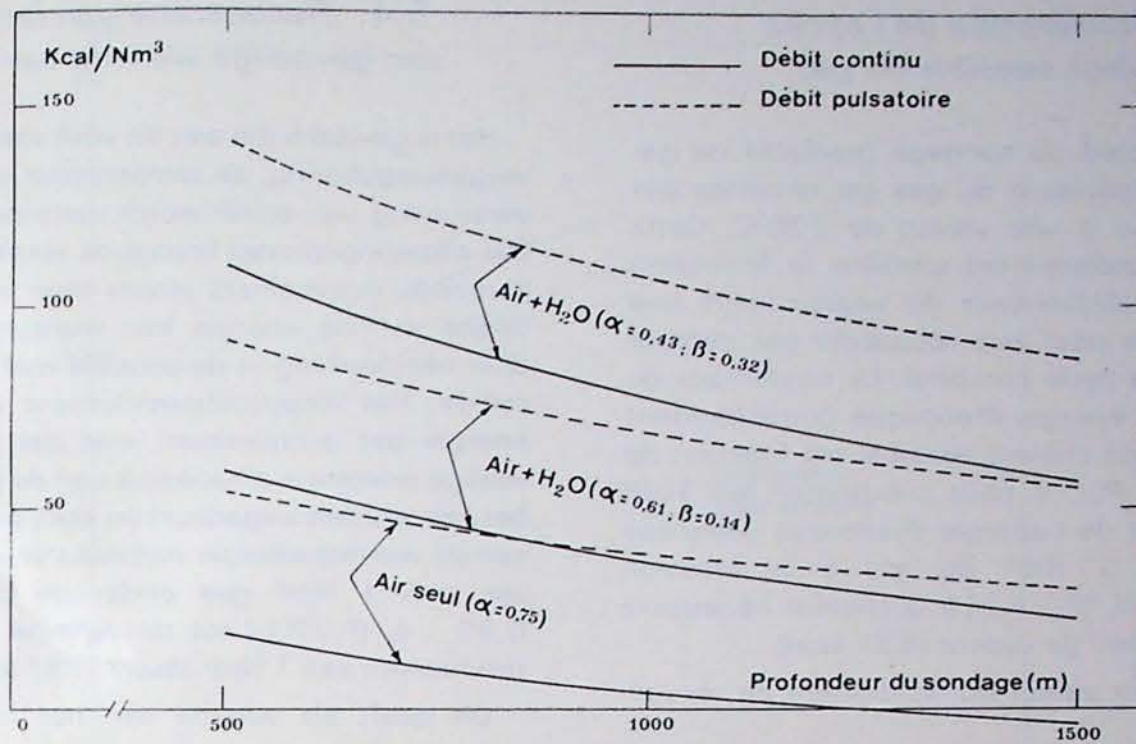


Fig. 7 — Dépense d'énergie en fonction de la profondeur du sondage (pour une pression utile maximale)
 Energieverbruik naar gelang van de diepte van de boring (voor een maximale nuttige druk)

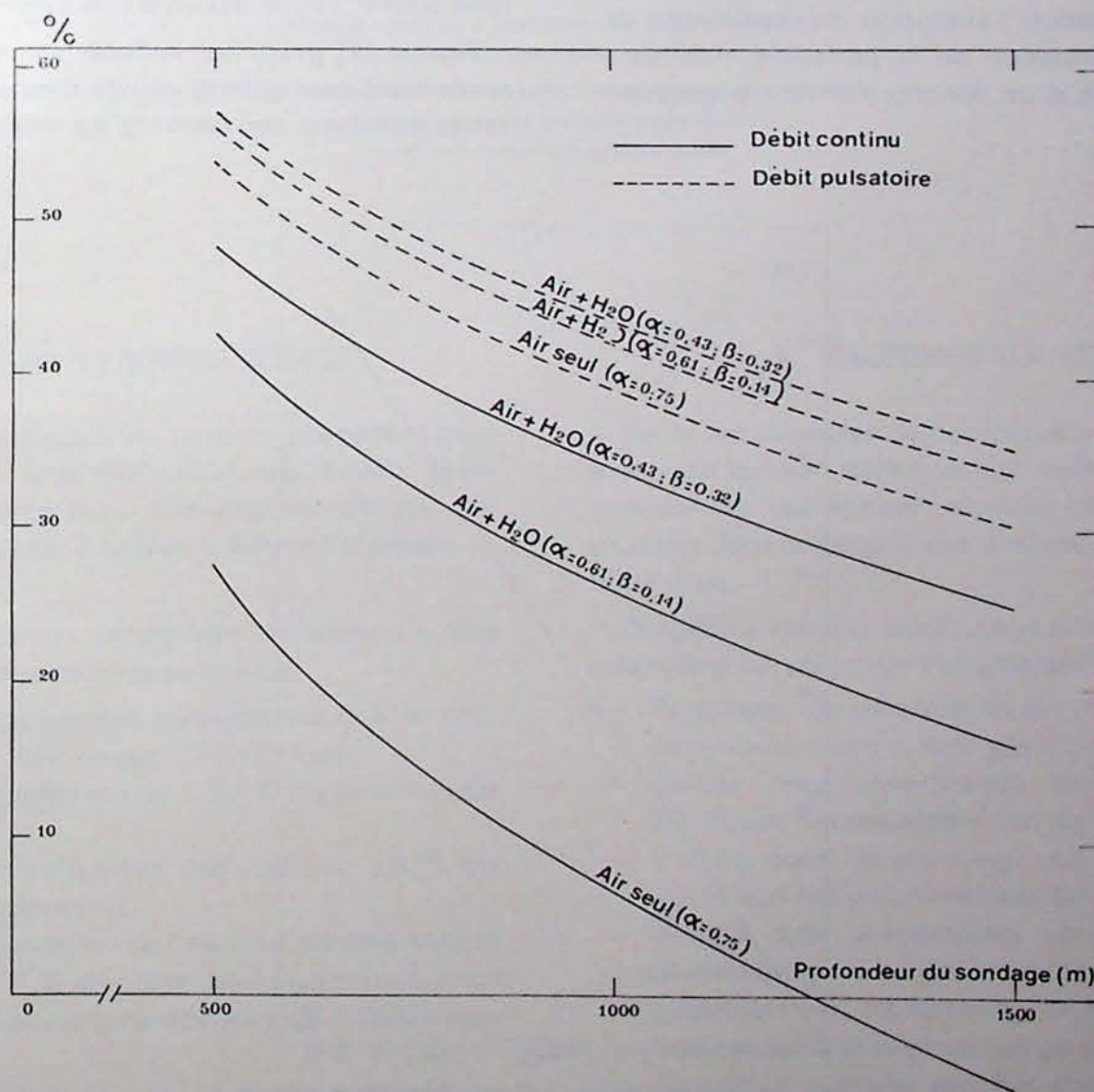


Fig. 8 — Rapport entre l'énergie consommée pour Pu max et l'énergie consommée pour Pu = Pa
 Verhouding tussen de verbruikte energie voor Pu max en de verbruikte energie voor Pu = Pa

3.4. Récupération de l'excès de chaleur sensible du gaz

On sait qu'au pied du sondage productif de gazéification, la température du gaz est ramenée par pulvérisation d'eau à une valeur de 200°C. Cette opération de refroidissement entraîne la formation d'un volume supplémentaire de vapeur dont une partie de l'énergie peut être récupérée par détente dans la centrale à cycle combiné. Le rendement de récupération de l'énergie thermique correspondant à ce supplément de chaleur sensible est fonction de la pression utile P_u ; il peut s'exprimer (en kcal) comme le rapport de l'énergie thermique dépensée pour comprimer 1 Nm³ de gaz à la pression P_u [$34,6/0,39 \cdot I_n (P_u/P_a)$] à la chaleur nécessaire pour produire 1 Nm³ de vapeur (531 kcal).

Ceci donne pour valeur du rendement de récupération :

$$R = 0,167 I_n \frac{P_u}{P_a}$$

On voit à la figure 9 que ce rendement atteint 38 % pour $P_u/P_a = 10$ et 61 % pour $P_u/P_a = 40$.

La figure 10 traduit l'évolution du rendement de récupération en fonction de la profondeur du sondage, dans le cas d'un fonctionnement à pression maximale.

3.4. Recuperatie van het teveel aan gevoelige warmte van het gas

Het is geweten dat aan de voet van de produktieve vergassingsboring, de temperatuur van het gas door verstuiving van water wordt verminderd tot 200°C. Dat afkoelingsproces brengt de vorming van een bijkomende hoeveelheid stoom mee waarvan een gedeelte van de energie kan worden gerecupereerd door ontspanning in de centrale met gecombineerde cyclus. Het recuperatierendement van de warmte-energie dat overeenkomt met dat supplement gevoelige warmte is afhankelijk van de nuttige druk P_u ; het kan worden uitgedrukt (in kcal) als de verhouding van de warmte-energie verbruikt voor het samenpersen van 1 Nm³ gas onder de druk P_u [$34,6/0,39 \cdot I_n (P_u/P_a)$] tot de warmte nodig voor het produceren van 1 Nm³ stoom (531 kcal).

Dit geeft als waarde van het recuperatierendement :

$$R = 0,167 I_n \frac{P_u}{P_a}$$

Op figuur 9 zien wij dat dit rendement 38 % bereikt voor $P_u/P_a = 10$ en 61 % voor $P_u/P_a = 40$.

Figuur 10 geeft het verloop van het recuperatierendement naar gelang van de diepte van de boring, in het geval van een werking op maximale druk.

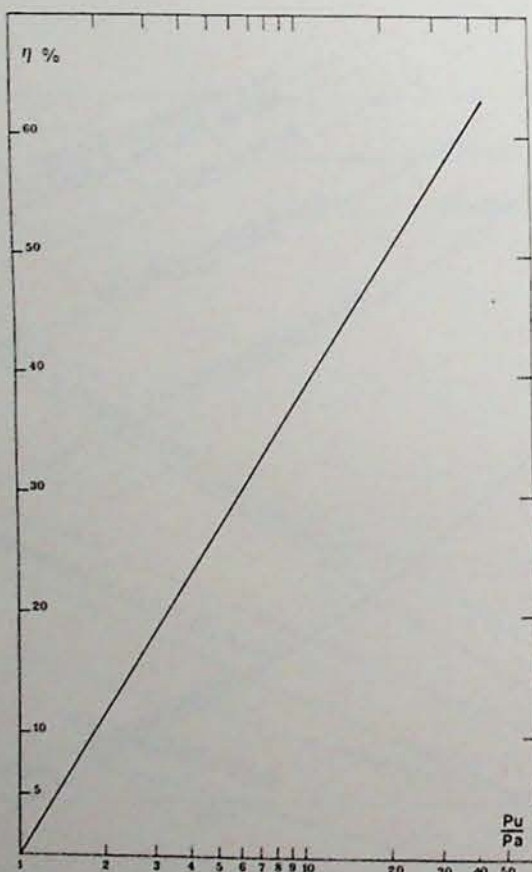


Fig. 9 — Rendement de récupération d'énergie thermique correspondant au supplément de chaleur sensible
 Recuperatierendement van warmte-energie overeenkomend met het supplement aan gevoelige warmte

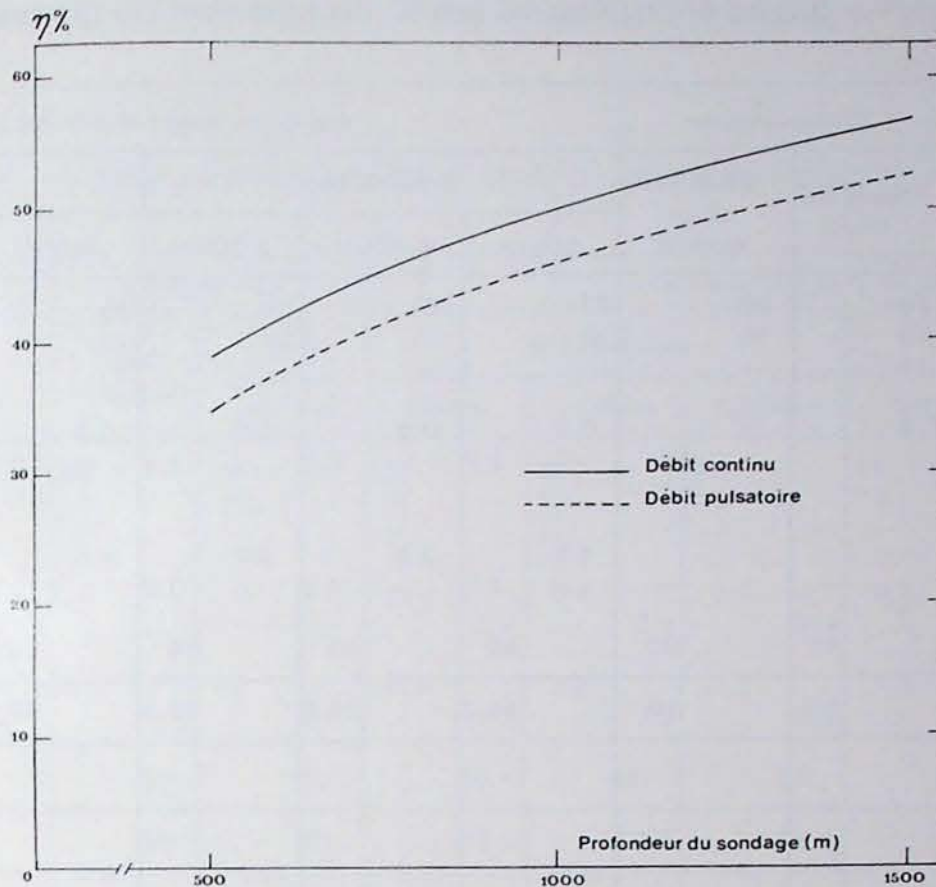


Fig. 10 — Rendement de récupération d'énergie thermique correspondant au supplément de chaleur sensible (pour une pression utile maximale)

Recuperatierendement van warmte-energie overeenkomend met het supplement aan gevoelige warmte (voor een maximale nuttige druk)

4. BILANS ENERGETIQUES

Les calculs développés au chapitre précédent peuvent conduire à une évaluation des bilans énergétiques accessibles dans une exploitation par gazéification souterraine à basse ou à haute pression.

Une telle évaluation est donnée au tableau I. Elle est basée sur les hypothèses suivantes :

- Potentiel du gisement correspondant à la production de 1 Nm³ de gaz : 2.000 kcal.
- Perte par imbrûlés in situ : 20 % du potentiel du gisement.
- Perte par échauffement des roches : 10 % du potentiel du gisement.
- Perte par évaporation de l'eau qui pénètre dans le gazogène : 12 % du potentiel du gisement, dans le cas des exploitations soviétiques à faible profondeur.
- Chaleur sensible du gaz : 3 % du potentiel du gisement : 9/10ème de cette valeur étant récupérable en cas de fonctionnement sous pression.

4. ENERGIEBALANSEN

De in het voorgaande hoofdstuk uitgevoerde berekeningen kunnen leiden tot een raming van de energiebalansen die kunnen worden bereikt in een exploitatie door ondergrondse vergassing onder lage of hoge druk.

Dergelijke raming wordt gegeven in tabel I. Zij is gebaseerd op volgende veronderstellingen :

- Potentieel van de afzetting dat overeenstemt met de produktie van 1 Nm³ gas : 2.000 kcal.
- Verlies door onverbrande steenkool in situ : 20 % van het potentieel van de afzetting.
- Verlies door verwarming van het gesteente : 10 % van het potentieel van de afzetting.
- Verlies door verdamping van het water dat binnendringt in de gasgenerator : 12 % van het potentieel van de afzetting, in het geval van de Sovjetrussische exploitaties op geringe diepte.
- Gevoelige warmte van het gas : 3 % van het potentieel van de afzetting ; 9/10 van die waarde kan worden gerecupereerd in geval van werking onder druk.

Tableau I. — Bilans énergétiques (en % du potentiel du gisement)

	à basse pression		à pression maximale (Cfr. éq. 2 et 3)					
	Référence URSS	Gazogène sec et étanche	Débit continu			Débit pulsatoire		
			500 m	1.000 m	1.500 m	500 m	1.000 m	1.500 m
Imbrûlés	20	20	20	20	20	20	20	20
Echauffement des roches	10	10	10	10	10	10	10	10
Evaporation d'eau	12	—	—	—	—	—	—	—
Chaleur sensible du gaz :								
— perdue	3	3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
— récupérable			2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Chaleur sensible excédentaire :								
— perdue	—	—	4,5	3,8	3,4	4,8	4,1	3,7
— récupérable	—	—	2,5	3,2	3,6	2,2	2,9	3,3
Fuites de gaz	5	—	—	—	—	—	—	—
Chaleur latente du gaz	50	60	60	60	60	60	60	60
Rendement thermique brut	50	60	65,2	65,9	66,3	64,9	65,6	66,0
<i>Variante 1</i>								
Energie thermique pour compression (y compris linkings)		5	14,3	17,1	18,7	14,9	17,7	19,4
Energie thermique pour production de vapeur		—	—	—	—	—	—	—
Crédit d'énergie pour obtention d'un gaz comprimé		—	10,3	13,2	15,1	9,1	12,1	13,9
Rendement thermique net		55	61,2	62	62,7	59,1	60	60,5
Rendement de conversion en centrale (η)		0,35	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Rendement en énergie électrique		19,2	23,8	24,1	24,4	23	23,4	23,6
<i>Variante 2</i>								
Energie thermique pour compression (y compris linkings)		4,1	11,6	13,9	15,2	12,2	14,4	15,8
Energie thermique pour production de vapeur		4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
Crédit d'énergie pour obtention d'un gaz comprimé		—	10,3	13,2	15,1	9,1	12,1	13,9
Rendement thermique net		51,8	59,8	61,1	62,1	57,7	59,2	60
Rendement de conversion en centrale (η)		0,35	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Rendement en énergie électrique		18,1	23,3	23,8	24,2	22,5	23,1	23,4
<i>Variante 3</i>								
Energie thermique pour compression (y compris linkings)	10	2,9	8,2	9,8	10,7	8,6	10,2	11,1
Energie thermique pour production de vapeur	—	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4
Crédit d'énergie pour obtention d'un gaz comprimé	—	—	10,3	13,2	15,1	9,1	12,1	13,9
Rendement thermique net	40	47,7	57,9	59,9	61,3	56,0	58,1	59,4
Rendement de conversion en centrale (η)	0,35	0,35	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Rendement en énergie électrique	14	16,7	22,6	23,4	23,9	21,8	22,6	23,2

Tabel I. — Energiebalansen (in % van het potentieel van de afzetting)

	met lage druk		met maximale druk (Cfr. eq. 2 en 3)					
	USSR-referentie	Droge en dichte gas-generator	continu debiet			pulserend debiet		
			500 m	1.000 m	1.500 m	500 m	1.000 m	1.500 m
Onverbrande steenkool	20	20	20	20	20	20	20	20
Verwarming v/h gesteente	10	10	10	10	10	10	10	10
Werverdamping	12	—	—	—	—	—	—	—
Gevoelige warmte v/h gas :								
— verloren	3	3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
— recupereerbaar	—	—	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Teveel aan gevoelige warmte :								
— verloren	—	—	4,5	3,8	3,4	4,8	4,1	3,7
— recupereerbaar	—	—	2,5	3,2	3,6	2,2	2,9	3,3
Gasontsnappings	5	—	—	—	—	—	—	—
Latente warmte v/h gas	50	60	60	60	60	60	60	60
Bruto-thermisch rendement	50	60	65,2	65,9	66,3	64,9	65,6	66,0
<i>Variante 1</i>								
Warmte-energie voor samenpersing (linkings inbegrepen)	—	5	14,3	17,1	18,7	14,9	17,7	19,4
Warmte-energie voor stoomproductie	—	—	—	—	—	—	—	—
Krediet aan energie voor het verkrijgen van een samengeperst gas	—	—	10,3	13,2	15,1	9,1	12,1	13,9
Netto-thermisch rendement	—	55	61,2	62	62,7	59,1	60	60,5
Omzettingsrendement in centrale (η)	—	0,35	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Rendement aan elektrische energie	—	19,2	23,8	24,1	24,4	23	23,4	23,6
<i>Variante 2</i>								
Warmte-energie voor samenpersing (linkings inbegrepen)	—	4,1	11,6	13,9	15,2	12,2	14,4	15,8
Warmte-energie voor stoomproductie	—	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
Krediet aan energie voor het verkrijgen van een samengeperst gas	—	—	10,3	13,2	15,1	9,1	12,1	13,9
Netto-thermisch rendement	—	51,8	59,8	61,1	62,1	57,7	59,2	60
Omzettingsrendement in centrale (η)	—	0,35	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Rendement aan elektrische energie	—	18,1	23,3	23,8	24,2	22,5	23,1	23,4
<i>Variante 3</i>								
Warmte-energie voor samenpersing (linkings inbegrepen)	10	2,9	8,2	9,8	10,7	8,6	10,2	11,1
Warmte-energie voor stoomproductie	—	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4
Krediet aan energie voor het verkrijgen van een samengeperst gas	—	—	10,3	13,2	15,1	9,1	12,1	13,9
Netto-thermisch rendement	40	47,7	57,9	59,9	61,3	56,0	58,1	59,4
Omzettingsrendement in centrale (η)	0,35	0,35	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Rendement aan elektrische energie	14	16,7	22,6	23,4	23,9	21,8	22,6	23,2

- Chaleur sensible excédentaire du gaz : 7 % du potentiel du gisement, dans le cas d'un gazogène sec : 1/10^{ème} de ce montant est supposé perdu en ligne, le solde est récupérable au prorata des rendements définis à la figure 9.
- Perte par fuite de gaz : 5 % du potentiel du gisement dans le cas d'un gazogène non étanche, à faible profondeur.
- Chaleur latente du gaz : 50 % du potentiel du gisement pour un gazogène humide et non étanche (PCI = 1.000 kcal/Nm³) ; 60 % du potentiel du gisement, dans le cas d'un gazogène sec et étanche (PCI = 1.200 kcal/Nm³).
- Energie thermique dépensée pour la compression de l'air lors d'une gazéification à faible profondeur dans un gisement non étanche : 10 % du potentiel du gisement (chiffre tiré des expériences soviétiques).
- Chaleur dépensée pour la production de 1 Nm³ de vapeur d'eau : 590 kcal/Nm³.
- Energie dépensée pour la réalisation des linkings : 25 % de l'énergie de compression de l'air de gazéification.
- Teveel aan gevoelige warmte van het gas : 7 % van het potentieel van de afzetting ; in het geval van een droge gasgenerator wordt verondersteld dat 1/10 van dit percentage onderweg verloren is gegaan, de rest is recupereerbaar in evenredigheid met de rendementen bepaald op figuur 9.
- Verlies door gasontsnapping : 5 % van het potentieel van de afzetting in het geval van een niet dichte gasgenerator op geringe diepte.
- Latente warmte van het gas : 50 % van het potentieel van de afzetting voor een vochtige en niet dichte gasgenerator (onderste stookwaarde = 1.000 kcal/Nm³) ; 60 % van het potentieel van de gasgenerator, in het geval van een droge en dichte gasgenerator (onderste stookwaarde = 1.200 kcal/Nm³).
- Warmte-energie verbruikt voor het samenpersen van de lucht bij vergassing op geringe diepte in een niet dichte afzetting : 10 % van het potentieel van de afzetting (cijfer ontleend aan de Sovjetrussische proefnemingen).
- Warmte verbruikt voor het produceren van 1 Nm³ stoom : 590 kcal/Nm³.
- Energie verbruikt voor het uitvoeren van de linkings : 25 % van de energie voor het samenpersen van de vergassingslucht.

...

...

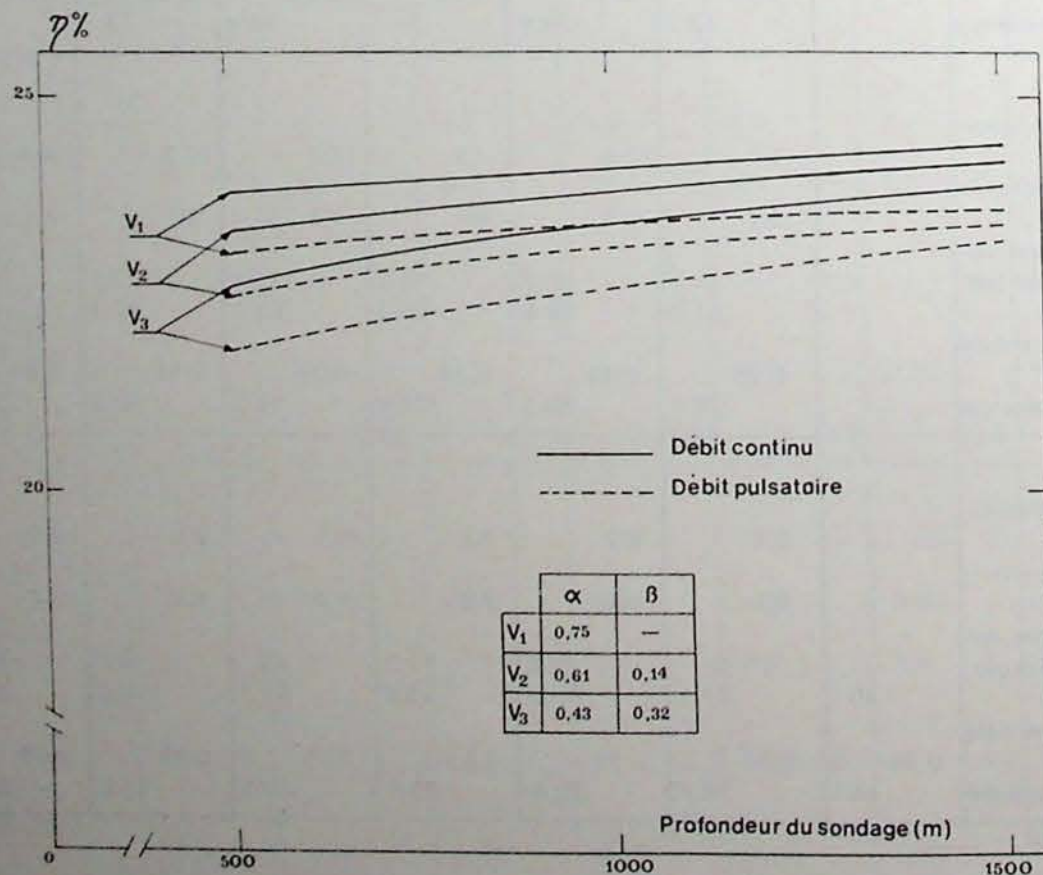


Fig. 11 — Rendement en énergie électrique
Rendement aan elektrische energie

L'examen du tableau I met en évidence l'amélioration du rendement thermique brut qui résulte de l'absence de pénétration d'eau dans le gazogène et de la suppression des fuites de gaz. Il fait également ressortir l'intérêt du fonctionnement sous pression qui influe sur le rendement thermique brut grâce à la récupération d'une partie de la chaleur sensible du gaz et sur le rendement thermique net par la valorisation de l'énergie de compression du gaz produit.

Compte tenu de ces différents facteurs et de l'augmentation du rendement de conversion résultant de l'utilisation d'une centrale à cycle combiné gaz/vapeur, le rendement en énergie électrique est finalement majoré de 55 à 75 % par rapport au rendement accessible dans une exploitation de gazéification souterraine à faible profondeur et à faible pression (fig. 11).

5. CONCLUSIONS

La seule objection qui peut être faite au développement d'un procédé de gazéification souterraine à grande profondeur est d'ordre économique.

Le but de notre exposé était de démontrer que cette objection n'est pas fondée :

- L'augmentation du coût des sondages en fonction de la profondeur peut être compensée par un modeste accroissement de leur écartement.
- L'utilisation de hautes pressions de gazéification en relation avec une centrale à cycle combiné gaz/vapeur, permet d'escompter une sensible réduction de l'énergie consommée pour la production et la mise en circulation de l'agent gazéifiant.
- Une sensible augmentation de la quantité d'énergie produite à partir de chaque m³ de charbon gazéifié peut être escomptée, ce qui devrait conduire à une réduction de coût par unité de quantité d'énergie produite.

La gazéification des gisements profonds par un procédé sous haute pression est donc économiquement attrayante.

...

Du point de vue technique, ses avantages sont évidents :

- absence de fuites de gaz vers la surface ;
- absence d'interférence avec les nappes aquifères superficielles ;

Uit het onderzoek van tabel I blijkt de verbetering van het bruto-thermisch rendement die het gevolg is van het ontbreken van waterindringing en het uitschakelen van gasontsnappingsen. Er blijkt eveneens het belang uit van de werking onder druk die een invloed heeft op het bruto-thermisch rendement dankzij de recuperatie van een gedeelte van de gevoelige warmte van het gas en op het netto-thermisch rendement door het valoriseren van de energie voor samenpersing van het geproduceerde gas.

Rekening houdend met die verschillende factoren en met de verhoging van het omzettingsrendement die het gevolg is van de aanwending van een centrale met gecombineerde cyclus gas/stoom, wordt het rendement in elektrische energie uiteindelijk verhoogd met 55 à 75 % in vergelijking met het rendement dat kan worden verkregen in een ontginning voor ondergrondse vergassing op geringe diepte en met geringe druk (fig. 11).

5. BESLUITEN

Het enige bezwaar dat kan worden gemaakt tegen de ontwikkeling van een procédé voor ondergrondse vergassing op grote diepte is van economische aard.

Het doel van onze uiteenzetting was aan te tonen dat dit bezwaar niet gegrond is :

- de stijging van de kostprijs van de boringen naar gelang van de diepte kan worden gecompenseerd door een bescheiden toename van hun afstand ;
- het aanwenden van hoge vergassingsdrukken in verbinding met een centrale met gecombineerde cyclus gas/stoom, maakt het mogelijk een aanzienlijke vermindering te voorzien van de energie verbruikt voor het produceren en het in omloop brengen van het vergassingsmiddel ;
- een aanzienlijke verhoging van de hoeveelheid energie geproduceerd uit iedere m³ vergaste steenkool mag worden voorzien, wat zou moeten leiden tot een vermindering van de kostprijs per hoeveelheidseenheid van geproduceerde energie.

De vergassing van diepe afzettingen door een procédé onder hoge druk is dus economisch aantrekkelijk.

...

Vanuit technisch standpunt zijn haar voordelen overduidelijk :

- afwezigheid van gasontsnappingsen naar de oppervlakte ;
- afwezigheid van interferentie met de oppervlakkige waterlagen ;

- limitation des effets résultant de la subsidence du sol, l'exploitation des couches profondes ayant pour résultat de répartir cette subsidence sur une très grande surface.

...

Sur le plan des ressources en énergie, la réussite d'un procédé d'exploitation des gisements profonds par gazéification souterraine aurait un effet considérable. Pour l'Europe de l'Ouest, le niveau des réserves passerait de 300 milliards de tonnes à quelque 1.000 milliards de tonnes, si on se limite à une profondeur de 2.000 m, et il atteindrait vraisemblablement 10.000 milliards de tonnes si l'exploitation devenait possible jusqu'à 5.000 m.

Les ressources mondiales en combustibles solides pourraient vraisemblablement être multipliées par cinq ou par dix, et peut-être davantage, et comme ces ressources sont assez régulièrement réparties dans l'écorce terrestre, ceci aurait pour résultat d'empêcher, pour très longtemps, toute politique monopolistique en matière d'énergie.

- beperking van de invloeden van de bodemverzakking aangezien het ontginnen van de diepe lagen het spreiden van die verzakking over een zeer grote oppervlakte tot gevolg heeft.

...

Op het vlak van de energievoorraden zou het slagen van een procédé voor ontginning van de diepe afzettingen door ondergrondse vergassing een aanzienlijke weerslag hebben. Voor West-Europa zou het peil van de reserves stijgen van 300 miljard ton tot ongeveer 1.000 miljard ton indien men zich beperkt tot een diepte van 2.000 m en zou het waarschijnlijk 10.000 miljard ton bereiken indien de ontginning mogelijk werd tot op 5.000 m.

De wereldvoorraden aan vaste brandstoffen zouden waarschijnlijk minstens vervijf- of verzesvoudig kunnen worden, en aangezien die voorraden tamelijk regelmatig verspreid zijn in de aardkorst zou dit ieder monopolistisch beleid op het vlak van energie voor zeer lange tijd voorkomen.

Matériel minier

À l'Exposition Minière Internationale qui a eu lieu à Birmingham en 1977, Westfalia Lünen a présenté des systèmes complets correspondant aux derniers progrès de la technique, dans les domaines tant du rabotage que du havage. Le matériel exposé est équipé de dispositifs et d'appareils permettant la marche automatique et la télécommande, ce qui assure le succès technique et la rentabilité optimale de l'installation.

À titre d'exemple d'équipement moderne de longues tailles, trois systèmes sont présentés.

Système I : Exploitation par rabot (fig. 1)

- Rabot sans recul 9/30 avec corps de rabot à hauteur hydrauliquement variable.
- Télécommande radio pour le réglage hydraulique de la tête de coupe.
- Convoyeur blindé PF II-600 avec bi-chaîne centrale, bien connue.
- Piles de soutènement marchant, type B 1.3. A, avec ensembles de chapeaux boucliers rigides.
- Ancrages de l'installation par pile bouclier BS 2.1. (fig. 2), équipés avec rallonge télescopique hydraulique (système boîte d'allumettes).

Système II : Exploitation par haveuse

- Haveuse à deux tambours Sagem DTS 300 avec système de halage Rackatrack, installé côté front.

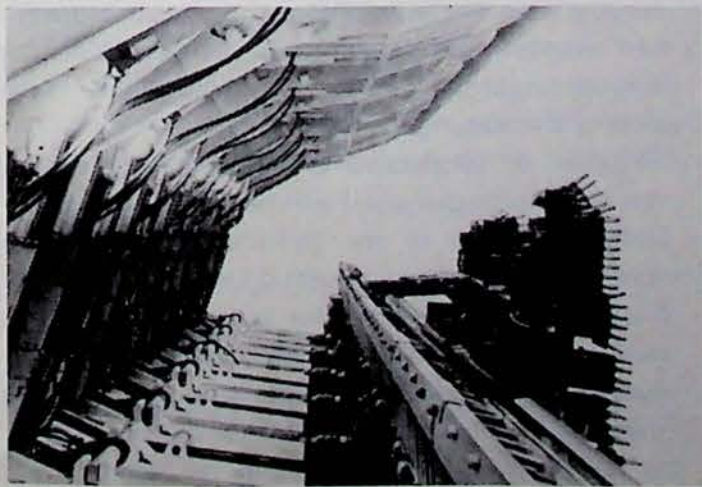


Fig. 1 : Rabot sans recul avec convoyeur blindé, gouverné de profondeur et soutènement, type bouclier.

Terugstootvrije schaar met pantsertransporteur, hoogteroer en ondersteuning van het schildtype.

Mijnmaterieel

Op de Internationale Mijntentoonstelling gehouden te Birmingham in 1977, heeft Westfalia Lünen volledige systemen voorgesteld die overeenkomen met de meest recente technische ontwikkelingen, zowel op gebied van schaven als van snijden. Het getoonde materieel is uitgerust met toestellen en apparaten voor automatische werking en afstandsbediening, hetgeen het technisch succes en de optimale rendabiliteit van de installatie verzekert.

Als voorbeeld van moderne uitrusting voor lange pijlers werden drie systemen voorgesteld.

Systeem I : Winning met schaar (fig. 1)

- Terugstootvrije schaar 9/30 voorzien van schaarlichaam met hydraulisch veranderbare hoogte.
- Radio-afstandsbediening voor het hydraulisch instellen van de snijkop.
- Pantsertransporteur PF II-600 met bekende centrale dubbelketting.
- Schrijdende ondersteuningsbokken, type B 1.3. A, met stellen stijve schildkappen.
- Verankeringen van de installatie met schildbok BS 2.1. (fig. 2), uitgerust met hydraulisch telescopisch verlengstuk (Luciferdoosje-systeem).

Systeem II : Winning met snijmachine

- Tweekrommelsnijmachine Sagem DTS 300 met aan de frontkant geïnstalleerd Rackatrack-sleepsysteem.

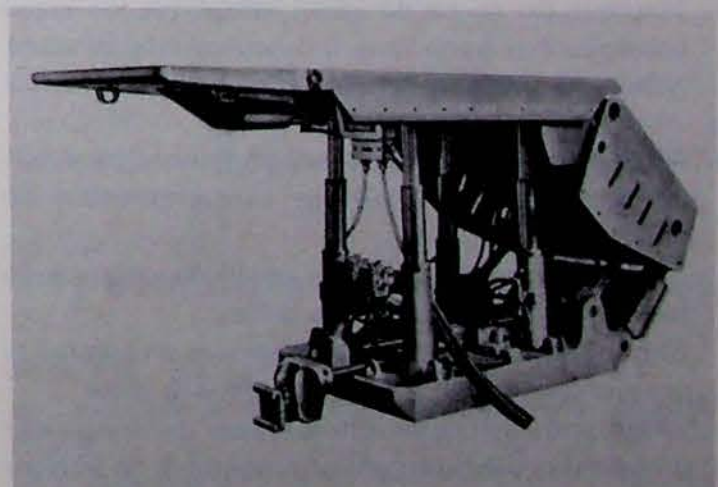


Fig. 2 : Soutènement marchant hydraulique, type pile-bouclier BS 2.1.

Hydraulische schrijdende ondersteuning van het schildboktype BS 2.1.

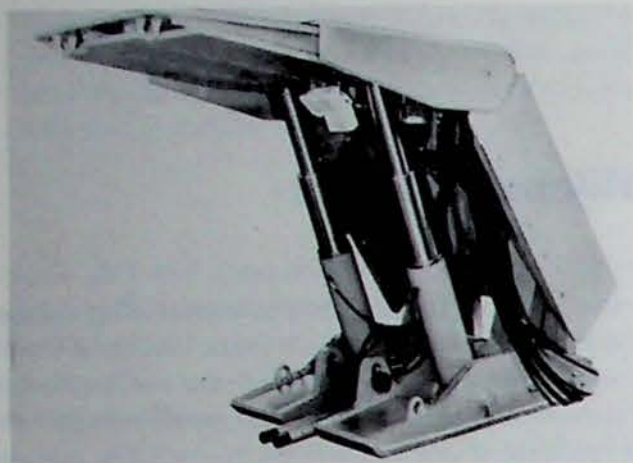


Fig. 3 : Soutènement marchant hydraulique, type bouclier WS 1.7.

Hydraulische schrijdende ondersteuning van het schildtype WS 1.7.

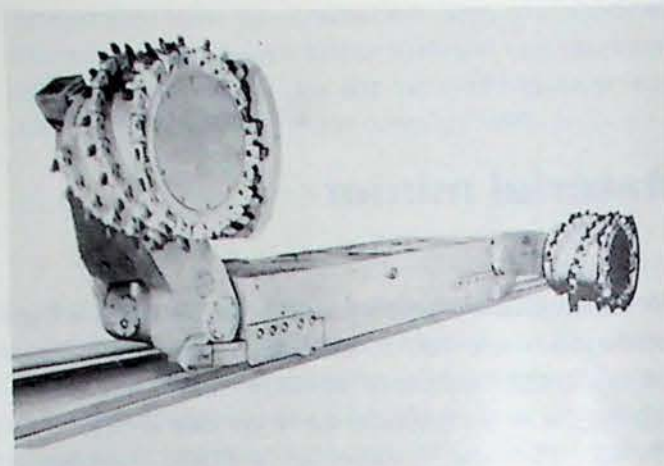


Fig. 4 : Haveuse à deux tambours Sagem Sirius.
Tweetrommelsnijmachine Sagem Sirius

- Convoyeur blindé M II-600 avec bi-chaîne centrale.
- Soutènement marchant, type bouclier WS 1.7. à commande automatique (fig. 3).
- Boucliers d'ancrage avec rallonge télescopique.

Système III : Exploitation par haveuse et en veines de faibles ouvertures (fig. 4)

- Haveuse à double tambour Sagem Sirius avec système de halage Peratrack, convoyeur blindé M II-600 avec double chaîne latérale en longs tronçons.

Les appareils de télécommande et de contrôle que Westfalia Lünen a incorporés aux installations citées ci-dessus ouvrent de nouvelles perspectives dans l'automatisation :

- Signal sonore et optique marquant le démarrage du convoyeur et du rabot.
- Hauteur du corps de rabot adaptable de façon continue aux variations d'ouverture de la veine, grâce à la télécommande-radio portative.
- Arrêt en fin de course ou changement de direction de l'engin d'abattage aux extrémités de taille.
- Signalisations optiques au poste de commande facilitant l'alignement de la taille.
- Signalisations numériques donnant en mètres la position de l'engin d'abattage dans la taille.
- Commande sélective automatique de ripage par groupe des éléments de soutènement marchant et contrôle en retour par signal optique de la bonne exécution de l'ordre donné.
- Enregistreur et imprimeur des résultats journaliers.

- Pantsertransporteur M II-600 met centrale dubbelketting.
- Schrijdende ondersteuning van het schildtype WS 1.7. met automatische bediening (fig. 3).
- Verankeringschilden met telescopisch verlengstuk.

Systeem III : Winning met snijmachine in lagen met geringe opening (fig. 4)

- Dubbele-trommelsnijmachine Sagem Sirius met Peratrack-sleepsysteem, pantsertransporteur M II-600 met dubbele zijdelingse ketting in lange stukken.

De toestellen voor afstandsbediening en controle die Westfalia Lünen in de hierboven genoemde installaties heeft ingebouwd, openen nieuwe perspectieven op gebied van automatisering :

- Licht- en geluidssein dat het starten aangeeft van de transportband en de schaaf.
- Hoogte van het schaaflichaam die voortdurend kan worden aangepast aan de verschillen in laagopeningen, dankzij de draagbare radio-afstandsbediening.
- Stoppen in eindstand of richtingsverandering van het winningstoestel aan de pijleruiteinden.
- Lichtsignalisatie in de bedieningspost die het richten van de pijler vergemakkelijkt.
- Numerieke signalisatie die in meters de plaats van het winningstoestel in de pijler aangeeft.
- Automatisch selectief bedieningstoestel voor het groepsgewijs omdrukken van de elementen van de schrijdende ondersteuning en daarop volgende controle, d.m.v. een lichtsein, van de goede uitvoering van de gegeven opdracht.
- Registreertoestel en afdruktoestel van de dagelijkse resultaten.

Institut National des Industries Extractives

Section de Pâturages
Rapport annuel 1976

ANNEXE I

Appareils agréés pour les mines au cours de l'année 1976.

1. Moteurs antidéflagrants
2. Appareils électriques divers
3. Téléphones et signalisation
4. Ventilateurs et éjecteurs
5. Lampes électriques portatives
6. Grisoumètres
7. Courroies
8. Explosifs

ANNEXE II

Appareils respiratoires agréés pour l'industrie au cours de l'année 1976.

ANNEXE III

Appareils électriques antidéflagrants certifiés conformes à la norme NBN 286, au cours de l'année 1976.

ANNEXE IV

Appareils électriques à sécurité intrinsèque certifiés conformes à la norme NBN 683, au cours de l'année 1976.

ANNEXE V

Appareils électriques à surpression interne certifiés conformes à la norme NBN 716, au cours de l'année 1976.

ANNEXE VI

Appareils électriques à sécurité augmentée « sécurité "e" » certifiés conformes à la norme NBN 717, au cours de l'année 1976.

ANNEXE VII

Matériel agréé selon normes C.E.I. au cours de l'année 1976.

ANNEXE VIII

Matériel agréé en 1976 selon norme NEN 3125.

ANNEXE IX

Matériel non sparking agréé en 1976.

Matériel électrique présenté, en 1976, à l'agrément au Directeur Général des Mines.

Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven

Afdeling Pâturages
Jaarverslag 1976

BIJLAGE I

Materieel aangenomen voor de mijnen in 1976.

1. Ontploffingsvaste motoren
2. Diverse elektrische toestellen
3. Telefoons en seintoestellen
4. Ventilatoren en ejectoren
5. Diesellocomotieven
6. Mijngasmeters
7. Transportbanden
8. Springstoffen

BIJLAGE II

Ademhalingstoestellen die in 1976 voor de nijverheid werden aangenomen.

BIJLAGE III

Ontploffingsvaste elektrische toestellen waarvoor in 1976 een getuigschrift van gelijkvormigheid met norm NBN werd afgeleverd.

BIJLAGE IV

Elektrische toestellen met intrinsieke veiligheid waarvoor in 1976 een getuigschrift van gelijkvormigheid met norm NBN 683 werd afgeleverd.

BIJLAGE V

Elektrische toestellen met inwendige overdruk waarvoor in 1976 een getuigschrift van gelijkvormigheid met norm 716 werd afgeleverd.

BIJLAGE VI

Elektrische toestellen met verhoogde veiligheid « veiligheid "e" » waarvoor in 1976 een getuigschrift van gelijkvormigheid met norm NBN 717 werd afgeleverd.

BIJLAGE VII

In 1976 aangenomen materieel volgens de normen C.E.I.

BIJLAGE VIII

In 1976 aangenomen materieel volgens norm NEN 3125.

BIJLAGE IX

In 1976 aangenomen non sparking materieel.

In 1976 aan de Directeur-Generaal der Mijnen ter aanneming overlegd materieel.

ANNEXE I

BIJLAGE I

Appareils agréés
pour les mines
au cours de l'année 1976

Materieel aangenomen
voor de mijnen
in 1976

N.B. — Nous désignons par « demandeur » la firme ayant sollicité l'agrément. Lorsque le « demandeur » n'est pas le « constructeur », celui-ci est désigné dans la colonne « observations ».

N.B. — « Aanvrager » noemen we de firma die de aanneming aanvraagt. Als de « aanvrager » niet tevens de « bouwer » is, wordt deze in de kolom « opmerkingen » vermeld.

I. MOTEURS ANTIDFLAGRANTS — ONTPLOFFINGSVASTE MOTOREN

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Observations	Opmerkingen
1976-03-31 S.A. A.C.E.C. BP 4 6000 - Charleroi 76.B.51	Enveloppe pour moteurs AKG 1-280	Omhulsel voor motoren AKG 1-280
1976-03-24 S.A. Siemens Rue des Augustins 6 4000 - Liège 75.B.38	Enveloppe pour moteurs types 1 MM 2224 et 1 MM 2226, boîte à bornes et son entrée de câble, de construction Siemens (Nürnberg) RFA.	Omhulsel voor motoren van de types 1 MM 2224 en 1 MM 2226, klemmenkast en kabelinvoer ervan, gebouwd door Siemens (Nürnberg - BRD).
1976-04-26 S.A. Dehez Avenue Hamoir 74 1180 - Bruxelles 76.B.111	Enveloppes pour moteurs et leurs boîtes à bornes types dL.. 78 et dL.. 84 de construction Breuer Motoren de Bochum (R.F.A.). Avenant aux décisions d'agrément 71.B.96 du 1971-05-18, 72.B.103 du 1972-04-12, 72.B.285 du 1972-11-29.	Omhulsel voor de motoren en hun klemmenkasten van het type dL.. 78 en dL..84, gebouwd door Breuer Motoren in Bochum (BRD). Aanhangsel bij de aannemingsbeslissingen 71.B.96 dd. 1971-05-18, 72.B.103 dd. 1972-04-12 en 72.B.285 dd. 1972-11-29.
1976-04-13 S.A. A.C.E.C. BP 4 6000 - Charleroi 75.B.53	Enveloppes pour moteurs AKG 1 - 250	Omhulsels voor de motoren AKG 1 - 250
1976-06-18 S.A. A.C.E.C. BP 4 6000 - Charleroi 76.B.50	Enveloppes pour moteurs AKG 1 - 315	Omhulsels voor de motoren AKG 1 - 315

Date de la décision Demandeur N° de la décision <i>Datum van de beslissing</i> <i>Aanvrager</i> <i>N° van de beslissing</i>	Observations	<i>Opmerkingen</i>
1976-06-18 S.A. A.C.E.C. BP 4 6000 - Charleroi 76.B.54	Enveloppes pour moteurs AKG 1 - 225	Omhulsels voor de motoren AKG 1 - 225
1976-08-12 Breuer-Motoren K.G. Bochum Electromaschinenfabrik Reusingstr. 10 Postfach 427 463 - Bochum (BRD) 76 B. 254	Enveloppes pour moteurs dKS 52/0-2, dKS 52/0-4, dKS 52/1-2, dKS 52/1-4.	Omhulsels voor de motoren dKS 52/0-2, dKS 52/0-4, dKS 52/1-2, dKS 52/1-4.
1976-09-09 S.A. Siemens Rue des Augustins 6 4000 - Liège 76.B.235	Enveloppe pour moteurs 1 MM 4224 et 1 MM 4226, boîte à bornes et entrée de câbles. Avenant à l'agrément n° 75.B.38 du 1976-03-24.	Omhulsel voor de motoren 1 MM 4224 en 1 MM 4226, klemmenkast en kabelinvoer. Aansluiting bij aanname nr. 75.B.38 dd. 1976-03-24.
1976-03-31 S.A. Belge AEG-Telefunken Rue Souveraine 40 1050 - Bruxelles 76.B.49	Enveloppe pour moteur, boîte à bornes et entrée de câble de construction Electro-Mechanik - GmbH, Wenden (RFA)	Omhulsel voor motor, klemmenkast en kabelinvoer, gebouwd door Electro-Mechanik GmbH, Wenden (BRD)
1976-12-22 S.A. Siemens Rue des Augustins 6 4000 - Liège 76.B.370	Enveloppes pour moteurs 1 MQ 2114 à 1 MQ 2136, 1 MQ 2154 à 1 MQ 2226 et leurs boîtes à bornes. Avenant aux décisions 4.68.B.22 du 1968-02-08 et 69.B.232 du 1969-07-29	Omhulsels voor de motoren 1 MQ 2114 tot 1 MQ 2136, 1 MQ 2154 tot 1 MQ 2226 en hun klemmenkasten. Aansluiting bij de beslissingen 4.68.B.22 dd. 1968-02-08 en 69.B.232 dd. 1969-07-29

II. APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS — DIVERSE ELEKTRISCHE TOESTELLEN

1976-04-15 N.V. André Deligne Rijksweg 182 3630 - Maasmechelen (Eisden) 76.B.48	Coffret de commande et de contrôle type 434 de construction British-Jeffrey Diamond Ltd. Wakefield-Yorkshire (Grande-Bretagne).	Bedienings- en controlekast van het type 434, gebouwd door British-Jeffrey Diamond Ltd. Wakefield-Yorkshire (Groot-Brittannië).
1976-05-20 S.A. Emac Rue Bara 134-142 1070 - Bruxelles 76.B.60	Coffret type 2020. Analyseur de gaz.	Kast van het type 2020. Gasanalyse-apparaat.
1976-04-22 S.A. ACEC Afdeling Gent, Dok 52 9000 - Gent 76.B.37	Cuve pour transformateur type Tb GS 630 et boîte à bornes.	Transformatorkamer van het type Tb GS 630 en klemmenkast.

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Observations	Opmerkingen
1976-03-31 S.A. Siemens Chaussée de Charleroi, 116 1060 - Bruxelles 76.B.40	Coffret type N 529.	Kast van het type N 529.
1976-04-30 S.A. ACEC 6000 - Charleroi 76.B.143	Boîte à bornes CEFG 175.	Klemmenkast CEFG 175.
1976-04-26 S.A. ACEC Boîte postale 4 6000 - Charleroi 76.B.142	Entrées de câble RE × 30 f, RE × 45 f, RE × 60 f, RE × 75 f.	Kabelinvoeren RE × 30 f, RE × 45 f, RE × 60 f, RE × 75 f.
1976-05-03 S.A. Siemens Rue des Augustins 6 4000 - Liège 76.B.145	Entrée de câbles type VI/3.01 à VI/3.09 de construction Vibru GmbH de Drevenack (RFA).	Kabelinvoer van de types VI/3.01 tot VI/3.09 gebouwd door Vibru GmbH in Drevenack (BRD).
1976-05-05 S.A. Siemens Rue des Augustins 6 4000 - Liège 76.B.144	Prolongateur composé d'une fiche mâle et d'une fiche femelle type 8SX 8030 de construction Maehler et Kaege — Elektrotechnische Spe- zialfabrik — 6507 - Ingelheim (RFA).	Verlengsnoer met een mannelijke en een vrouwelijke stekker van het type 8SX 8030, gebouwd door Maehler und Kaege — Elektrotechnische Spezialfabrik — 6507 - Ingelheim (BRD).
1976-05-17 S.A. ACEC Dok 52 9000 - Gent 76.B.178	Agréation de la sous-station type Tb GS 500 Sp (1 EG 10 497). Avenant aux décisions 5 : Agréation 4.61.B.286 du 1961-07-24, 69.B.316 du 1969-10-22 et 73.B.55 du 1973-03-19.	Aanneming van het onderstation van het type Tb GS 500 Sp (1 EG 10 497). Aansluiting bij de aannemingsbeslissingen 4.61.B.286 dd. 1961-07-24, 69.B.316 dd. 1969-10-22 en 73.B.55 dd. 1973-03-19.
1976-03-31 S.A. Emac Rue Bara 134-142 1070 - Bruxelles 76.B.107	Agréation du coffret type 2000.	Aanneming van de kast van het type 2000.
1976-05-20 Davis & Son (Derby) Ltd. PO. Box 38 Alfreton Rd Derby, DE 2 4AB (G.B.) 76.B.52	Coffret pour laser, type 16380.	Laserkast, type 16380.

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Observations	Opmerkingen
1976-06-18 INIEX Rue du Chera 200 4000 - Liège 76.B.181	Agréation des bornes de sortie 4(—) et 5(+) de l'alimentation type 271.000, de l'anémomètre ATM 689, de construction Sepema modifié par l'INIEX - Liège et agréation du système ATM avec sa nouvelle alimentation associé au TF 24 de Funke et Huster.	Aanneming van de uitgangsklemmen 4(—) en 5(+) van de voeding, type 271.000, van de anemometer ATM 689, gebouwd door Sepema en gewijzigd door het NIEB - Luik, en aanneming van het systeem ATM met zijn nieuwe voeding die hoort bij de TF24 van Funke und Huster.
1976-06-18 S.A. Siemens Chaussée de Charleroi 116 1060 - Bruxelles 76.B.185	Agréation coffret type N 532.B.II - avenant décision d'agréation 4.64.B.33 du 1964-02-04.	Aanneming van de kast van het type N 532.B.II - Aanhangsel bij aannemingsbeslissing 4.64.B.33 dd. 1964-02-04.
1976-06-30 S.A. Siemens Chaussée de Charleroi 116 1060 - Bruxelles 76.B.200	Avenant à la décision 74.B.161 du 1974-05-30. Coffret N 525/R-1.	Aanhangsel bij beslissing 74.B.161 dd. 1974-05-30. Kast N 525/R-1.
1976-09-23 S.A. Emac Rue Bara 134-142 1070 - Bruxelles 76.B.281	Coffret type 2040.	Kast van het type 2040.
1976-09-08 S.A. Emac Rue Bara 134-142 1070 - Bruxelles 76.B.280	Ensemble type 505 52.	Schakeling van het type 505 52.
1976-09-23 S.A. ACEC Dok 52 9000 - Gent 76.B.252	Sous-station type TbGS 630 (1EG 10512). Avenant aux décisions d'agrémentations 76.B.37 du 1976-04-22 et 76.B.178 du 1976-05-17.	Onderstation van het type TbGS 630 (1EG 10512). Aanhangsel bij aannemingsbeslissing 76.B.37 dd. 1976-04-22 en 76.B.178 dd. 1976-05-17.
1976-10-05 S.A. Rexroth Rue des Ateliers 28 1080 - Bruxelles 76.B.237	Vanne électromagnétique dSKHF 61 DH de construction Elektroteile GmbH, Bodensee (7772), Ulldingen-Mühlhofen-1 (RFA).	Elektromagnetische klep dSKHF 61 DH, gebouwd door Elektroteile GmbH, Bodensee (7772), Ulldingen-Mühlhofen-1 (BRD).
1976-09-09 S.A. Siemens Rue des Augustins 6 4000 - Liège 76.B.223	Batterie d'accumulateurs type 8, S X 8022.	Accumulatorenbatterij van het type 8, S X 8022.

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Observations	Opmerkingen
1976-09-08 S.A. Siemens Rue des Augustins 6 4000 - Liège 76.B.255	Ensemble des coffrets N 527 et N 528.	Schakeling van de kasten N 527 en N 528.
1976-09-24 S.A. Siemens Chaussée de Charleroi 116 1060 - Bruxelles 76.B.304	Coffrets type N 535 et N 537.	Kasten van het type N 535 en N 537.
1976-10-05 S.A. Emac Rue Bara 134-142 1070 - Bruxelles 76.B.308	Circuit de bouton-poussoir Ex 208.	Stroomkring van drukknop Ex 208.
1976-09-24 S.A. Emac Rue Bara 134-142 1070 - Bruxelles 76.B.315	Circuit de boutons-poussoirs Ex 220.	Stroomkring van de drukknoppen Ex 220.
1976-11-17 S.A. Siemens Chaussée de Charleroi 116 1060 - Bruxelles 76.B.314	Coffrets types N 533 et N 534.	Kasten van het type N 533 en N 534.
1976-11-09 S.A. Sepema BP 15 91620 - La Ville du Bois Nozay (France) 76.B.307	Anémomètre Sepema ATP 685.	Anemometer Sepema ATP 685.
1976-11-24 S.A. Emac Rue Bara 134-142 1070 - Bruxelles 76.B.329	Coffret type 3010.	Kast van het type 3010.
1976-06-21 S.A. Siemens Chaussée de Charleroi 116 1060 - Bruxelles 76.B.203	Avenant aux décisions 4.64.B.33 du 1964-02-04 et 4.67.B.193 du 1967-05-17. Caisson pour disjoncteurs Siemens HT N 532/A/II.	Aanhangsel bij de beslissingen 4.64.B.33 dd. 1964-02-04 en 4.67.B.193 dd. 1967-05-17. Kast voor de schakelaars Siemens HT N 532/A/II.

III. TELEPHONES ET SIGNALISATION — TELEFOONS EN SEINTOESTELLEN

Date de la décision Demandeur N° de la décision <i>Datum van de beslissing</i> <i>Aanvrager</i> <i>N° van de beslissing</i>	Observations	<i>Opmerkingen</i>
1976-03-24 Gebr. Eickhoff - Maschinenfabrik Eisengiesserei m.b.H. Hundscheidstrasse 176 Postfach 529 4630 - Bochum (BRD) 76.B.55	Dispositif de télécommande par radio composé d'un émetteur et d'un récepteur de fabrication Siemens. Type : 8 SD 6 201 pour l'émetteur ; 8 SD 6 221 pour le récepteur.	Apparaat voor afstandsbediening per radio bestaande uit een zender en ontvanger, gebouwd door Siemens. Type : 8 SD 6 201 voor de zender ; 8 SD 6 221 voor de ontvanger.
1976-10-18 S.A. Integra R. de la Vieille Montagne 22 4000 - Liège 76.B.306	Circuit de sortie de l'appareil Unor 1, de construction Maihak AG - Hamburg 39 (BRD).	Uitgangskring van apparaat Unor 1, gebouwd door Maihak AG - Hamburg 39 (BRD).
1976-03-31 Funke & Huster Elektrizitätsgesellschaft Postfach 40 4307 - Kettwig (BRD) 76.B.110	Agréation d'utilisation de 10 récepteurs type FEF1, dans le système de transmission TF 24. Avenant à la décision d'agréation n° 75.B.40 du 1975-03-12.	Aanneming voor het gebruik van 10 ontvangers van het type FEF1 in het transmissiesysteem TF 24. Aansluiting bij aannemingsbeslissing nr. 75.B.40 dd. 1975-03-12.

IV. VENTILATEURS ET EJECTEURS — VENTILATOREN EN EJECTOREN

1976-03-31 S.A. Dehez Avenue Hamoir 74 1180 - Bruxelles 76.B.106	Avenant aux décisions d'agréation 71.B.96 du 1971-05-18* et 72.B.103 du 1972-04-12 relatives à des groupes moto-ventilateur des types VL-7-150 et VL-7-100 de construction Korfmann, Witten (BRD).	Aansluiting bij de aannemingsbeslissingen 71.B.96 dd. 1971-05-18 en 72.B.103 dd. 1972-04-12 betreffende de motorventilatoren van het type VL-7-150 en VL-7-100, gebouwd door Korfmann, Witten (BRD).
1976-03-31 S.A. Dehez Avenue Hamoir, 74 1180 - Bruxelles 76.B.109	Avenant aux décisions d'agréation 71.B.96 du 1971-05-18, 72.B.104 du 1972-04-12, 72.B.237 du 1972-8-16, 72.B.284 du 1972-11-09, 73.B.121 du 1973-05-08, 73.B.123 du 1973-05-08, relatives aux ventilateurs ES-7-300, ES-6-100, ES-6-150, dGAL 6-100/100, dGAL 6-150/150, ES-7-240, dGAL 7-300/300 et DV 611 de construction, Korfmann, Witten (BRD).	Aansluiting bij de aannemingsbeslissingen 71.B.96 dd. 1971-05-18, 72.B.104 dd. 1972-04-12, 72.B.237 dd. 1972-08-16, 72.B.284 dd. 1972-11-09, 73.B.121 dd. 1973-05-08, 73.B.123 dd. 1973-05-08, betreffende de ventilatoren ES-7-300, ES-6-100, ES-6-150, dGAL 6-100/100, dGAL 6-150/150, ES-7-240, dGAL 7-300/300 en DV 611, gebouwd door Korfmann, Witten (BRD).

V. LAMPES ELECTRIQUES PORTATIVES — DRAAGBARE ELEKTRISCHE LAMPEN

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Observations	Opmerkingen
1976-09-09 S.A. des Charbonnages de Monceau-Fontaine 6030 - Monceau-sur-Sambre 76.B.282	Lampe électrique de mine au cha- peau. Avenant à la décision n° 13c/5590 du 1941-11-15.	Elektrische mijnlamp op helm. Aan- hangsel bij beslissing nr. 13c/5590 dd. 1941-11-15.

VI. GRISOUMETRES — MIJNGASMETERS

1976-03-31 Integra S.A. R. de la Vieille-Montagne 22 4000 - Liège 76.B.35	Bornes de sortie sur l'appareil mesu- reur de gaz Unor 1, bornes con- duisant à l'appareil de mesure fixé sur l'appareil (constructeur H. Maihak A.G. - Hamburg).	Uitgangsklemmen op de gasmeter Unor 1 waarbij de naar het meetap- paraat leidende klemmen op het ap- paraat zijn bevestigd (gebouwd door H. Maihak A.G. - Hamburg)
1976-03-31 INIEX Rue du Chéra 200 4000 - Liège 76.B.108	Modification apportée à l'alimenta- tion du grisoumètre GTM 67 de con- struction Oldham pour le GTM 67A, Sepema pour l'unité d'alimentation, Funke & Huster pour le TF 24.	Wijziging die werd aangebracht aan de voeding van mijn-gasmeter GTM 67, gebouwd door Oldham, voor de GTM 67 A, Sepema voor de voe- dingseenheid en Funke & Huster voor de TF 24.
1976-08-02 Ets Vandeputte Provinciesteenweg 160-172 2530 - Boechout 76.B.247	Agrégation de circuits électriques du méthanomètre MSA, type D6, de construction MSA, Glasgow (G.B.).	Aanneming van elektrische stroom- kringen van de methaanmeter MSA, type D6, gebouwd door MSA, Glas- gow (G.B.).

VII. COURROIES — TRANSPORTBANDEN

1976-03-24 S.A. Colmant & Cuvelier Boulevard des Combattants 64 7500 - Tournai 76.B.58	Courroie type 1600 S — revêtement PVC — largeur de la bande 1000 mm. Marque d'identification à repro- duire tous les 5 m : CC 1600 S INIEX 32D.	Transportband van het type 1600 S — PVC-bekleding — breedte van de band 1000 mm. Om de 5 m aan te brengen identificatiemerk : CC 1600 S INIEX 32D.
1976-03-31 S.A. Colmant & Cuvelier Boulevard des Combattants 64 7500 - Tournai 76.B.56	Courroie type 2000 S — revêtement PVC — largeur de la bande 1200 mm. Marque d'identification à repro- duire tous les 5 m : CC 2000 S INIEX 33D.	Transportband van het type 2000 S — PVC-bekleding — breedte van de band 1200 mm. Om de 5 m aan te brengen identificatiemerk : CC 2000 S INIEX 33D.
1976-04-27 S.A. SAIAC-Gent Ed. Pynaertkaai 18 9000 - Gent 76.B.153	Courroie Flamrox — PVC 1000-2, largeur 900 + 9 mm. Nombre de plis : 2. Marque d'identification à reproduire tous les 5 m : SG-FR-10- INIEX 78.	Transportband Flamrox — PVC 1000-2, breedte : 900 + 9 mm. Aantal lagen : 2. Om de 5 m aan te brengen identificatiemerk : SG-FR- 10-INIEX 78.

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Observations	Opmerkingen
1976-04-26 N.V. SAIAC - Gent Ed. Pynaertkaai 18 9000 - Gent 76.B.152	Courroie Flamrox — PVC 1000-2, largeur 1000 ± 10 mm. Nombre de plis : 2. Marque d'identification à reproduire tous les 5 m : SG-FR-10-INIEX 76.	Transportband Flamrox — PVC 1000-2, breedte 1000 ± 10 mm. Aantal lagen : 2. Om de 5 m aan te brengen identificatiemerk : SG-FR-10-INIEX 76.
1976-06-23 N.V. SAIAC - Gent Ed. Pynaertkaai 18 9000 - Gent 76.B.193	Courroie Flamrox — PVC 1000-2, largeur 800 ± 8 mm. Nombre de plis : 2, carcasse polyamide et fibre de cellulose — nature du revêtement : PVC. Marque d'identification à reproduire tous les 5 m : SG-FR-10-INIEX 79.	Transportband Flamrox — PVC 1000-2 — Breedte : 800 ± 8 mm. Aantal lagen : 2. Raamwerk van polyamide en cellulosevezel — soort bekleding : PVC. Om de 5 m aan te brengen identificatiemerk : SG-FR-10-INIEX 79.
1976-07-07 N.V. SAIAC - Gent Ed. Pynaertkaai 18 9000 - Gent 76.B.228	Courroie Flamrox — PVC — 630-2, largeur 1000 ± 10 mm. Nombre de plis : 2, carcasse polyamide et fibres de cellulose PVC. Marque d'identification à reproduire tous les 5 m : SG-FR-INIEX 77.	Transportband Flamrox — PVC 630-2, breedte 1000 ± 10 mm. Aantal lagen : 2. Raamwerk van polyamide en cellulosevezel. PVC. Om de 5 m aan te brengen identificatiemerk : SG-FR-INIEX 77.
1976-09-03 S.A. Colmant & Cuvelier Boulevard des Combattants 64 7500 - Tournai 76.B.224	Courroie Vinygum CC 1000. Largeur : 660 mm, nombre de plis : monople. Marque d'identification à reproduire tous les 5 m : CC-10 - INIEX 81.	Transportband Vinygum CC 1000. Breedte : 660 mm, aantal lagen : monople. Om de 5 m aan te brengen identificatiemerk : CC-10 - INIEX 81.
1976-09-20 SPRL Godts Rue des Chats 138 1080 - Bruxelles 76.B.293	Courroie Fatra ; épaisseur : 9 mm, largeur 800 mm ; 2 plis en polyamide. Marque d'identification à reproduire tous les 5 m : Fatra - INIEX 84.	Transportband Fatra ; dikte : 9 mm, breedte 800 mm ; 2 lagen van polyamide. Om de 5 m aan te brengen identificatiemerk : Fatra - INIEX 84.
1976-08-17 TBA Industrial Products Ltd PO. Box 77 Wigan-Lancs WN 24 x R (G.B.) 76.B.263	Courroie Loadstar CBF 231 ; épaisseur ± 6,5 mm ; 4 plis coton/nylon ; PVC ; Marque d'identification à reproduire tous les 5 m : CBF 231 - INIEX 83.	Transportband Loadstar CBF 231 ; dikte : ± 6,5 mm ; 4 lagen katoen/nylon ; PVC. Om de 5 m aan te brengen identificatiemerk : CBF 231 - INIEX 83.
1976-08-18 TBA Industrial Products Ltd PO. Box 77 Wigan-Lancs WN 24 x R (G.B.) 76.B.253	Courroie Loadstar CBF 232 ; épaisseur ± 7 mm, 4 plis coton/nylon, PVC ; largeur 1000 mm. Marque d'identification à reproduire tous les 5 m : CBF 232 - INIEX 82.	Transportband Loadstar CBF 232 ; dikte : ± 7 mm ; 4 lagen katoen/nylon ; PVC ; breedte : 1000 mm. Om de 5 m aan te brengen identificatiemerk : CBF 232 - INIEX 82.
1976-10-05 SPRL Godts Rue des Chats 138 1080 - Bruxelles 76.B.299	Courroie Fatra, épaisseur totale : 10,4 mm, 2 plis en polyamide ; revêtement en PVC ; largeur de la courroie 1000 mm. Marque d'identification à reproduire tous les 5 m : Fatra - INIEX 85.	Transportband Fatra ; totale dikte : 10,4 mm ; 2 lagen polyamide ; PVC-bekleding ; breedte van de band : 1000 mm. Om de 5 m aan te brengen identificatiemerk : Fatra - INIEX 85.

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Observations	Opmerkingen
1976-10-21 N.V. SAIAC - Gent Ed. Pynaertkaai 18 9000 - Gent 76.B.326	Courroie Flamrox — PZ — 800 FW. Épaisseur totale : 10 ± 1 mm ; épaisseur 1,5 mm ; 2 carcasses polyamide et fibre de cellulose ; polychloroprène (CR) ; largeur de la courroie : 1000 ± 10 mm. Marque d'identification à reproduire tous les 5 m : SG - FW - INIEX 34. D.	Transportband Flamrox - PZ - 800 FW. Totale dikte : 10 ± 1 mm ; dikte : 1,5 mm. 2 raamwerken van polyamide en cellulosevezel ; polychloropreen (CR) ; breedte van de band : 1000 ± 10 mm. Om de 5 m aan te brengen identificatiemerk : SG - FW - INIEX 34. D.
1976-06-08 S.N.C. Di Enzo de Paoli & C° Sampla Viale Spagna 146/148 20093 - Cologno Monzese (Mi) Italie 76.B.192	Courroie Sampla. Épaisseur totale 8 mm - 2 plis - X 017. Chaîne en polyester - rayon. ; trame en nylon - PVC - série Vitrol - largeur 1000 mm. Marque d'identification à reproduire tous les 5 m : Sampla X 017 - INIEX 80.	Transportband Sampla. Totale dikte : 8 mm - 2 lagen - X 017. Kettingdraad van polyester ; inslagdraad van nylon ; PVC ; reeks Vitrol - breedte : 1000 mm. Om de 5 m aan te brengen identificatiemerk : Sampla X 017 - INIEX 80.

VIII. EXPLOSIFS — SPRINGSTOFFEN

1976-03-30 PRB-Nobel Explosifs Avenue de Broqueville 12 1150 - Bruxelles 76.6080.33	Explosif « Wetter Roburit B ». Composition : 11,0 % huile explosive 3,1 % additifs 45,9 % nitrate de sodium 35,0 % chlorure d'ammonium 5,0 % carbonate de calcium Cartouches de 31 millimètres de diamètre nominal. Agréé comme explosif du type n° III pour utilisation dans les travaux souterrains. Explosif fabriqué par la firme allemande « Wasag Chemie ».	Springstof « Wetter Roburit B ». Samenstelling : 11,0 % springstofolie 3,1 % toevoegmiddelen 45,9 % natriumnitrat 35,0 % ammoniumchloride 5,0 % calciumcarbonaat Patronen met een nominale diameter van 31 millimeter. Aangenomen als springstof van het type nr. III voor gebruik in de ondergrond. Deze springstof wordt gefabriceerd door de Duitse firma « Wasag Chemie ».
1976-06-17 PRB-Nobel Explosifs Avenue de Broqueville 12 1150 Bruxelles 76.6228.33	Explosif « Wetter-Energit B » Composition : 11,0 % huile explosive 2,3 % additifs 46,86 % nitrate de sodium 34,84 % chlorure d'ammonium 5,00% carbonate de calcium Cartouches de 31 millimètres de diamètre nominal. Agréé comme explosif du type n° III pour les travaux souterrains des mines. Explosif fabriqué par la firme allemande « Dynamit Nobel A.G. ».	Springstof « Wetter-Energit B » Samenstelling : 11,0 % springstofolie 2,3 % toevoegmiddelen 46,86 % natriumnitrat 34,84 % ammoniumchloride 5,00 % calciumcarbonaat Patronen met een nominale diameter van 31 millimeter. Aangenomen als springstof van het type nr. III voor gebruik in de mijnondergrond. Deze springstof wordt gefabriceerd door de Duitse firma « Dynamit Nobel A.G. ».

ANNEXE II

BIJLAGE II

Appareils respiratoires

agréés pour l'industrie
au cours de l'année 1976

Ademhalingstoestellen

die in 1976 voor de
nijverheid werden aangenomen

Date de la décision Demandeur N° de la décision <i>Datum van de beslissing</i> <i>Aanvrager</i> <i>N° van de beslissing</i>	Désignation de l'appareil	<i>Beschrijving van het toestel</i>
1976-03-23 Etablissements Vandeputte Provinciesteenweg 160-172 2530 - Boechout P.V. d'agrément n° A 7031 <i>P.V. aanneming nr. A 7031</i>	Appareil respiratoire autonome à circuit ouvert Auer type BD 73/1800/3 à une bonbonne.	Onafhankelijk ademhalingstoestel met open kring Auer van het type BD 73/1800/3 op een fles.
1976-09-07 Etablissements Vandeputte Provinciesteenweg 160-172 2530 - Boechout Avenant aux certificats d'agrément A 5005 - A 5006 - A 5007 - A 5008 - A 5009 <i>Aanhangsel bij aannemingsbeslissingen</i>	La pulmoccommande, dans sa nouvelle version, est équipée d'une vis de réglage de débit directement accessible ; antérieurement, cette vis était montée à l'intérieur de la pulmoccommande.	De longbediening — nieuwe versie — is uitgerust met een schroef voor de regeling van de stroming en is rechtstreeks toegankelijk ; vroeger was deze schroef aan de binnenzijde van de longbediening aangebracht.
1976-08-30 Etablissements Fenzy Place de Villiers 18 93100 - Montreuil (France) P.V. d'agrément n° 7034 <i>P.V. aanneming nr. 7034</i>	Appareil respiratoire autonome à circuit ouvert Fenzy Mandet 2000.	Onafhankelijk ademhalingstoestel met open kring Fenzy Mandet 2000.
1976-09-29 Etablissements Fernez Av. du Général Leclerc 40/42 94140 Alfortville (France) P.V. d'agrément n° 3038 <i>P.V. aanneming nr. 3038</i>	1/2 masque anti-poussières Fernez MAF 103	Anti-stof-halfmasker Fernez MAF 103.
1976-09-29 Etablissements Fernez Av. du Général Leclerc 40/42 94140 Alfortville (France) P.V. d'agrément n° 3039 <i>P.V. aanneming nr. 3039</i>	1/2 masque anti-poussières Fernez Minhor	Anti-stof-halfmasker Fernez Minhor

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Désignation de l'appareil	Beschrijving van het toestel
1976-09-29 Etablissements Fernex Av. du Général Leclerc 40/42 94140 - Alfortville (France) P.V. d'agrèation n° 3040 P.V. aanneming nr. 3040	1/2 masque anti-poussières Fernex FZ 105	Anti-stof-halfmasker Fernex FZ 105
1976-12-01 La Prévoyance Industrielle Avenue d'Huart, 151 1950 - Kraainem P.V. d'agrèation n° A 7037 P.V. aanneming nr. A 7037	Appareil respiratoire autonome à circuit ouvert Matter 6/300.	Onafhankelijk ademhalingstoestel met open kring Matter 6/300.

Appareils électriques
antidéflagrants

certifiés conformes
à la norme NBN 286,
au cours de l'année 1976

Ontploffingsvaste
elektrische toestellen

waarvoor in 1976 een getuigschrift
van gelijkvormigheid met norm NBN 286
werd afgeleverd

Date de la décision Demandeur N° de la décision <i>Datum van de beslissing</i> <i>Aanvrager</i> <i>N° van de beslissing</i>	Désignation de l'appareil	Observations Groupes de gaz	<i>Beschrijving van het toestel</i>	<i>Opmerkingen</i> <i>Gasgroep</i>
CEBEC 14.01.76 A.C.E.C. Division Ruisbroeck 1620 - Drogenbos 286.76.227	Avenant n° 1 aux certificats 286.75.212, 213, 214, 215, 216 et 217	Conc. usage de vis à 6 pans creux et raccorde- ment par tube fileté	Aanhangsel nr. 1 bij beslissingen 286.75.212, 213, 214, 215, 216 en 217.	Betreft het gebruik van zeshoekige holle schroef en aansluiting op schroef- draadbuis.
CEBEC 14.01.76 SPRL Emac Rue Bara 142 1070 - Bruxelles 286.76.228	Boîtier pour pressostat Type 640.59	IIc, P, classe A	Kast voor drukschakelaar. Type 640.59	IIc, P, klasse A.
CEBEC 02.02.76 Mapelec D12 - Zone Industrielle 80 - Amiens (France) 286.76.229	Hublot d'éclairage Type 103	IIa, IIb, P, classe A	Verlichtingsarmatuur. Type 103.	IIa, IIb, P, klasse A.

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupes de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
CEBEC 05.02.76 S.A. Schreder 4300 - Ans 286.76.230	Coffret pour interrupteur de fin de course. Type ESV	IIa, IIb, P, classe A	Kast voor eindschakelaar. Type ESV.	IIa, IIb, P, klasse A.
CEBEC 11.02.76 A.C.E.C. Division Ruisbroek 1620 - Drogenbos 286.76.231	Moteurs asynchrones triphasés. Avenant n° 2 aux certificats 286.75.212, 213, 214, 215, 216 et 217	Variante dans l'inscription du nom du constructeur et sur la plaque signalétique	Driefasige inductiemotoren. Aanhangsel nr. 2 bij de aannemingsbeslissingen 286.75.212, 213, 214, 215, 216 en 217.	Variante voor het aanbrengen van de naam van de bouwer op de kenplaat.
CEBEC 18.02.76 Mapelec D12 - Zone Industrielle 80 - Amiens (France) 286.76.232	Hublot d'éclairage Type 8000	IIa, IIb, P, classe A	Verlichtingsarmatuur. Type 8000.	IIa, IIb, P, klasse A.
CEBEC 01.03.76 Mapelec D12 - Zone Industrielle 80 - Amiens (France) 286.76.233	Armature d'éclairage	IIa, IIb, N à P	Verlichtingsarmatuur.	IIa, IIb, N tot P.
CEBEC 10.03.76 Varec-Neil Leuvensesteenweg 296 1800 - Vilvoorde 286.76.234	Boîtier pour transmetteur de niveau. Avenant au PV n° 286.67.1 du 14.09.1967	IIa, IIb, N à P	Doos voor niveauschakelaar. Aanhangsel bij PV nr. 286.67.1 dd. 14.09.1967.	IIa, IIb, N tot P.

CEBEC 05.03.76 Mapelec D12 - Zone Industrielle 80 - Amiens (France) 286.76.235	Projecteur à lampe à incandescence. Type 880	Ila, I Ib, N à Q	Gloeilampprojector. Type 880.	Ila, I Ib, N tot Q.
CEBEC 15.03.76 Jeumont-Schneider 31, Quai National 92806 - Puteaux (Fr.) 286.76.236	Enveloppe pour moteurs FAC 200 et sa boîte à bornes. Avenant au PV 286.75.193 du 24.04.75	Ila, I Ib, I Ic (hydrogène), P classe A	Omhuysel voor de motoren FAC 200 en zijn klemmenkast. Aanshangsel bij PV 286.75.193 dd. 24.04.75.	Ila, I Ib, I Ic, (waterstof). P klasse A.
CEBEC 17.03.76 Apparatenfabr. Sinus Zeist (Nederland) 286.76.237	Résistance électrique de chauffage. Type ERB (300 mm)	Avenant n° 1 au certificat n° 286.75.201 du 27 mai 1975	Elektrische verwarmingsweerstand. Type ERB (300 mm).	Aanshangsel nr. 1 bij beslis- sing nr. 286.75.201 dd. 27 mei 1975.
CEBEC 22.03.1976 Raeder & C° Postfach 125 43 - Essen 17 (BRD) 286.76.238	Coffret de commande, types dS 504 et dS 504 - 2K	Ila, N à P	Bedieningskast van de types dS 504 en dS 504 - 2K.	Ila, N tot P.
CEBEC 26.03.1976 Raeder & C° Postfach 125 43 - Essen 17 (BRD) 286.76.239	Coffret de commande, types dS 509 et dS 509 - 2K	Ila, P classe A	Bedieningskast van de types dS 509 en dS 509 - 2K.	Ila, P klasse A.
CEBEC 29.03.1976 S.A. Schreder 4300 - Ans 286.76.240	Armature d'éclairage Super Triple F de 1 × 40 W	Ila, I Ib, P classe A	Verlichtingsarmatuur Super Triple F van 1 × 40 W.	Ila, I Ib, P, klasse A.

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupes de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
CEBEC 23.03.1976 Vandeputte Provinciesteenweg 2530 - Boechout 286.76.241	Tête de détection en présence de gaz	IIa, IIb, Q, classe A	Kop voor detectie in aanwezigheid van gas.	IIa, IIb, Q, classe A.
CEBEC 06.05.1976 Thermo-Electra Den Haag (Nederland) 286.76.242	Canne pyrométrique et sa boîte à bornes	IIa, IIb, IIc, Q	Thermozuil met klemmenkast.	IIa, IIb, IIc, Q.
CEBEC 05.05.1976 S.A. Siemens Rue des Augustins 6 4000 - Liège 286.76.243	Entrée de câble. Type VI/301 à VI/309	IIa, IIb, IIc, N à Q, classe A	Kabelinvoer. Type VI/301 tot VI/309.	IIa, IIb, IIc, N tot Q, classe A.
CEBEC 06.04.1976 Apparatenfabr. Sinus Zeist (Nederland) 286.76.244	Appareil de chauffage de liquide de mesure de température et boîte de raccordement. Types D4902 - D4903 - D4904 - D4905 - D4906 - D4907	IIb, classe A	Toestel voor het verwarmen van vloeistof, voor het meten van de temperatuur en klemmenkast. Types D4902 - D4903 - D4904 - D4905 - D4906 - D4907.	IIb, classe A.
CEBEC 05.05.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi 286.76.245	Enveloppe pour moteurs électriques et sa boîte à bornes d'alimentation principale. Moteur ATG 1500 2 pôles et plus - S.M.L. - Boîte à bornes principales : 1. CEAG. 265	IIb, N, O, P, classe A	Omhulsel voor elektrische motoren en zijn klemmenkast voor de hoofdvoeding. Motor ATG 1500 met 2 of meer polen - S.M.L. - Hoofdklemmenkast : 1. CEAG. 265.	IIb, N, O, P, classe A.
CEBEC 19.05.1976 S.A. Regis Bates Division pesage 1360 - Tubize 286.76.246	Indicateur de niveau Roto Bindicator. Types : RX pr tension 110 V - 1 interrupteur (Switch) — RXA pr tension 110 V - 2 interr. (Switches) — RXB pr tension 220 V - 1 interr. (Switch) — RXC pr tension 220 V - 2 interr. (Switches)	IIa, IIb, N à Q suivant définitions et règles contenues dans NBN 286 de 1965	Niveaumeter Roto Bindicator. Types : RX voor spanning 110 V - 1 schakelaar (Switch) — RXA voor spanning 110 V - 2 schakelaars (Switches) — RXB voor spanning 220 V - 1 schakelaar (Switch) — RXC voor spanning 220 V - 2 schakelaars (Switches).	IIa, IIb, N tot Q volgens de bepalingen en regels in NBN 286 van 1965.

CEBEC 07.07.1976 Straatlicht Hilversum (Nederland) 286.76.247	Boîte de dérivation	Ila, I Ib, Q, classe A	Aftakdoos.	Ila, I Ib, Q, classe A.
CEBEC 04.08.1976 Apparatenfabr. Sinus Van Reenweg, 63 Zeist (Nederland) 286.76.248	Appareils de chauffage de liquides, appareils de mesure de leur température et leur boîte de raccordement électrique	I Ib, classe A	Toestellen voor de verwarming van vloeistoffen, toestellen voor de meting van hun temperatuur en hun elektrische verbindingendoos.	I Ib, classe A.
CEBEC 07.07.1976 E.I.B. Rue Pisserons, 249 Dison 286.76.249	Coffret pour disjoncteurs avenant décisions 4/57/115/2108 du 08.08.1957 et 70.B.167 du 12.08.1970. Type DA.G.6B	Ila, P, classe A	Schakelkast. Aanhangel bij de beslissingen 4/57/115/2108 dd. 08.08.1957 en 70.B.167 dd. 12.08.1970. Type DA.G.6B.	Ila, P, classe A.
CEBEC 09.07.1976 Severin Belgium S.A. Avenue Bronstin 89 1080 - Bruxelles 286.76.250	Détecteur de gaz, Type STI 910	Classe A, I Ib, Q	Gasdetector van het type STI 910.	Klasse A, I Ib, Q.
CEBEC 13.08.1976 Emac S.A. Rue Bara 142 1070 - Bruxelles 286.76.251	Boîtier pour transformateur Type 505.52	Ila, I Ib, P	Transformatorkast. Type 505.52.	Ila, I Ib, P.
CEBEC 13.08.1976 A.C.E.C. Boîte postale 4 6000 - Charleroi 286.76.252	Boîte-bornes de raccordement du moteur pour circuits auxiliaires. Type CEAG 36 SR	Ila, I Ib, P, classe A	Aansluitklemmenkast van de motor voor hulpstroomkringen. Type CEAG 36 SR.	Ila, I Ib, P, classe A.

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupes de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
CEBEC 09.08.1976 Straatlicht Hilversum (Nederland) 286.76.253	Projecteur pour lampes à incandescence, mixte et à vapeur de mercure. Type 2274 - 300 W	IIa, IIb, Q, classe A pour la lampe à incandescence de 300 W IIa, IIbP, classe A pour les lampes mixtes et à vapeur de mercure	Gloeilampenprojector : gemengd en met kwikdamp. Type : 2274 - 300 W.	IIa, IIb, Q, classe A voor de gloeilamp van 300 W. IIa, IIb, P, classe A voor de gemengde en kwikdamplampen.
CEBEC 09.08.1976 Straatlicht Hilversum (Nederland) 286.76.254	Projecteur pour lampes à incandescence, mixte et à vapeur de mercure. Type 2182 - 1000 W	IIa, IIbO, classe A - IIa, IIbP, classe A - IIa, IIb, T1, IIa, IIb, T2 - IIa, IIb, T5, classe A - IIa, IIb, T4	Projector voor gloeilampen : gemengd en kwikdamp. Type : 2182 - 1000 W.	IIa, IIbO, classe A - IIa, IIbP, classe A - IIa, IIb, T1, IIa, IIb, T2 - IIa, IIb, T5, classe A - IIa, IIb, T4.
CEBEC 27.08.1976 Servitec Koningin Astridlaan 5 2550 - Kontich 286.76.255	Indicateur de débit « Pecco »	Avenant n° 1 au PV INIEX 286.74.162 du 12.08.1974. Les conclusions du PV 286.74.262 sont étendues aux types ET, ET/F	Stromingsaanwijzer « Pecco ».	Aanhangsel nr. 1 bij PV. INIEX 286.74.162 dd. 12.08.1974. De besluiten van het PV 286.74.262 worden uitgebreid tot de types ET, ET/F.
CEBEC 06.10.1976 Jeumont-Schneider 74430 - Champagne-sur-Seine (France) 286.76.256	Enveloppe pour moteur, boîte à bornes et entrées de câbles	IIa, IIb, P	Omhulsel voor motoren, klemmenkast en kabelinvoeren.	IIa, IIb, P.
CEBEC 06.10.1976 Jeumont-Schneider 74430 - Champagne-sur-Seine (France) 286.76.257	Enveloppe pour moteur, boîte à bornes et entrées de câble Facba 315	IIa, IIb, P	Omhulsel voor motor, klemmenkast en kabelinvoeren. Facba 315.	IIa, IIb, P.
CEBEC 06.10.1976 Jeumont-Schneider 74430 - Champagne-sur-Seine (France) 286.76.258	Enveloppe pour moteur, boîte à bornes et entrées de câble Facca 250 ou 280. Classe inf. P. Facsa 250 ou 280. Classe inflammabilité Q	IIa, IIb, IIc, P ou Q	Omhulsel voor motor, klemmenkast en kabelinvoeren Facca 250 of 280. Ontvl. klasse P. Facsa 250 of 280. Ontvlambaarheidsklasse Q.	IIa, IIb, IIc, P of Q.

CEBEC 06.10.1976 Jeumont-Schneider 74430 - Champagne-sur- Seine (France) 286.76.259	Enveloppe pour moteurs, boîtes à bornes et entrées de câble. Types Facca 315 pr classe inflammabilité P - Facsa 315 pour classe d'inflammabilité Q	Ila, Iib, Iic, P ou Q, classe A	Omhulsel voor motoren, klemmenkasten en kabelinvoeren. Types Facca 315 voor ontvlambaarheidsklasse P - Facsa 315 voor ontvlambaarheidsklasse Q.	Ila, Iib, Iic, P of Q, klasse A.
CEBEC 06.10.1976 A.C.E.C. Division Ruisbroeck 1620 - Drogenbos 286.76.260	Moteurs asynchrones triphasés	Avenant n° 2 aux certificats INIEX 286.75.202, 203, 204, 205, 206 et 211	<i>Drieflag asynchronen</i>	Aanhansel nr. 2 bij aannemingen INIEX 286.75.202, 203, 204, 205, 206 en 211.
CEBEC 06.10.1976 Electromach Belgium Stoopstraat 1 2000 - Antwerpen 286.76.261	Coffret de signalisation, muni de lampes, boutons-poussoirs et interrupteurs. Types ESB1 - ESB2 - ESB3 - ESB4	Ila, Iib, N à P	Seinkast uitgerust met lampen, drukknoppen en schakelaars. Types : ESB1 - ESB2 - ESB3 - ESB4.	Ila, Iib, N tot P.
CEBEC 13.10.1976 Entreprises 3E Avenue Montjoie 142 1180 - Bruxelles 286.76.262	Coffrets interrupteurs ou de signalisation. Types EFD2 pour le coffret simple et EFD3 pour le coffret double	Ila, Iib, P, classe A suivant définition et règles NBN 286 de 1965 et IIA, IIB, T5 classe A suivant définition et règles contenues dans la publication 79-1 de 1972 de la C.E.I.	Schakel- of seinkasten. Types EFD2 voor de enkelvoudige kast en EFD3 voor de dubbele kast.	Ila, Iib, P, klasse A volgens bepaling en regels NBN 286 van 1965 en IIA, IIB, T5 klasse A volgens bepaling en regels in publicatie 79-1 van 1972 van de C.E.I.
CEBEC 13.10.1976 Entreprises 3E Avenue Montjoie 142 1180 - Bruxelles 286.76.263	Coudes de raccordement. Type L.B.H.S.	Ila, Iib, P, classe A suivant NBN 286 de 1965 et IIA, IIB, T5 classe A suivant publication 79-1 de 1972 de la C.E.I.	Aansluitbochten. Type L.B.H.S.	Ila, Iib, P, klasse A volgens NBN 286 van 1965 en IIA, IIB, T5, klasse A volgens publicatie 79-1 van 1972 van de C.E.I.
CEBEC 13.10.1976 Entreprises 3E Avenue Montjoie 142 1180 - Bruxelles 286.76.264	Armatures d'éclairage pour tubes fluorescents et boîte à bornes-avenant au PV n° 286.74.178 du 17.09.1974	Idem	Verlichtingsarmaturen voor fluorescente buislampen en klemmenkast. Aanhansel bij PV nr. 286.74.178 dd. 17.09.1974.	Idem.
CEBEC 13.10.1976 Entreprises 3E Avenue Montjoie 142 1180 - Bruxelles 286.76.265	Coffret boutons-poussoirs ou de signalisation. Types EFDA pour les boîtiers à 1 entrée de câble et EFDC pour les boîtiers à 2 entrées de câble	Idem	Drukknop- of seinkasten. Types EFDA voor de kasten met 1 kabelinvoer en EFDC voor de kasten met 2 kabelinvoeren.	Idem.

ANNEXE IV

BIJLAGE IV 48

Appareils électriques
à sécurité intrinsèque

certifiés conformes
à la norme NBN 683,
au cours de l'année 1976

Elektrische toestellen
met intrinsieke veiligheid

waarvoor in 1976 een getuigschrift
van gelijkvormigheid met norm NBN 683
werd afgeleverd

Date de la décision Demandeur N° de la décision <i>Datum van de beslissing</i> <i>Aanvrager</i> <i>N° van de beslissing</i>	Désignation de l'appareil	Observations	<i>Beschrijving van het toestel</i>	<i>Opmerkingen</i>
CEBEC 11.02.1976 R.I.T. Rue du Tilleul 13 1320 - Genval 683.76.18	Ensemble de commande de verrouillage électronique et d'indication tachymétrique	Matériel de sécurité intrinsèque de 2e catégorie.	Bedieningseenheid voor elektronische vergrendeling en snelheidsmeting.	Intrinsiek veilig materieel van 2de categorie.
CEBEC 11.02.1976 S.A. Sicli Rue du Merlo 1 1180 - Bruxelles 683.76.19	Détecteur ionique de fumée.	Matériel de sécurité intrinsèque de 2e catégorie pour la catégorie des gaz (2e).	Ionische rookdetector.	Intrinsiek veilig materieel van 2de categorie voor de gascategorie (2de).
CEBEC 29.07.1976 Emac Rue Bara 142 1070 - Bruxelles 683.76.20	Commande à distance CDI 30 V, Type Ex. 208.	S.I. 1ère catégorie.	Afstandsbediening CDI 30 V, Type Ex. 208.	I.V. 1ste categorie.

<p>CEBEC 30.07.1976 Emac Rue Bara 142 1070 - Bruxelles 683.76.21</p>	<p>Commande à distance CDI 30 V, Type Ex. 220.</p>	<p>S.I. 1ère catégorie.</p>	<p>Afstandsbediening CDI 30 V. Type Ex. 220.</p>	<p>I.V. 1ste categorie.</p>
<p>CEBEC 01.09.1976 Ets. Vandeputte Provinciestwg 160-172 2530 - Boechout 683.76.22</p>	<p>Analyseur de gaz combustible MSA. Type RH 4.</p>	<p>S.I. 2ème catégorie.</p>	<p>Analyse-apparaat voor brandbaar gas MSA. Type RH 4.</p>	<p>I.V. 2de categorie.</p>
<p>CEBEC 16.12.1976 S.A. Emac Rue Bara 134-142 1070 - Bruxelles 683.76.23</p>	<p>Détecteur de niveau de liquide. Type Ex. 209.</p>	<p>S.I. 1ère catégorie.</p>	<p>Niveaumeter voor vloeistof. Type Ex. 209.</p>	<p>I.V. 1ste categorie.</p>

Appareils électriques
à surpression interneElektrische toestellen
met inwendige overdruk

certifiés conformes
à la norme NBN 716,
au cours de l'année 1976

waarvoor in 1976 een getuigschrift
van gelijkvormigheid met norm NBN 716
werd afgeleverd

Date de la décision Demandeur N° de la décision <i>Datum van de beslissing</i> <i>Aanvrager</i> <i>N° van de beslissing</i>	Désignation de l'appareil	Observations	<i>Beschrijving van het toestel</i>	<i>Opmerkingen</i>
CEBEC 04.06.1976 Taylor Instrument Belgium Van Loenoutstraat 60 2100 - Deurne 716.76.2	Analyseur d'oxygène dans les fumées OA-269 - analyse de présence d'oxygène OA-137 - idem + débitmètre OCA-369 - variation de type OA-269 pour analyse en CO, CO ₂ , CH ₄ ou H ₂ et éventuellement autres gaz.	Conforme à la norme NBN 716 de 1966 « Enveloppe à surpression interne pour atmosphères explosi- bles ».	Apparaat voor de analyse van zuurstof in rook : OA-269 - analyse van aanwezig zuur- stof OA-137 - idem + stromingsmeter OCA-369 - variatie op het type OA-269 voor de analyse in CO, CO ₂ , CH ₄ of H ₂ en eventueel andere gassen.	Overeenkomstig norm NBN 716 van 1966 « Omhulsel met inwen- dige overdruk voor ont- plofbare milieus ».
CEBEC 02.08.1976 SAIT Electronics Chée de Ruisbroek 66 1190 - Bruxelles 716.76.3	Socle d'orientation pour camera TV. Type : modèle MHTX 125 PAN & TILT.	Conforme aux prescrip- tions de la norme NBN 716 de 1966 - enveloppe à surpression interne pour atmosphères explosibles.	Statief voor TV-camera. Type : model MHTX 125 Pan & Tilt.	Conform de voorschriften van norm NBN 716 van 1966 « Omhulsel met in- wendige overdruk voor ontplofbare milieus ».

Appareils électriques
à sécurité augmentée
« sécurité ' e ' »

certifiés conformes
à la norme 717,
au cours de l'année 1976

Elektrische toestellen
met verhoogde veiligheid
« veiligheid ' e ' »

waarvoor in 1976 een getuigschrift
van gelijkvormigheid met norm NBN 717
werd afgeleverd

Date de la décision Demandeur N° de la décision <i>Datum van de beslissing</i> Aanvrager <i>N° van de beslissing</i>	Désignation de l'appareil	Observations	<i>Beschrijving van het toestel</i>	<i>Opmerkingen</i>
CEBEC 19.05.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos 717.76.67	Socle de raccordement. Types KS 7, KS10, KS14 et KS18. Stéatite.	Matériel de sécurité augmentée selon NBN 717 de 1967.	Aansluitsokkel. Types KS7, KS10, KS14 en KS18. Steatiet.	Materieel met verhoogde veiligheid volgens NBN 717 van 1967.
CEBEC 20.05.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos 717.76.68	Socle de raccordement. Type KS7, matière moulée FS 214.	Idem.	Aansluitsokkel. Type KS7, gegoten materieel FS 214.	Idem.
CEBEC 20.05.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos 717.76.69	Boîte à bornes pour moteurs. Ex ' e ' AK 71.7 à AK 225.7	Idem.	Klemmenkast voor motoren. Ex ' e ' AK 71.7. tot AK 225.7.	Idem.

Date de la décision Demandeur N° de la décision <i>Datum van de beslissing</i> <i>Aanvrager</i> <i>N° van de beslissing</i>	Désignation de l'appareil	Observations	<i>Beschrijving van het toestel</i>	<i>Opmerkingen</i>
CEBEC 21.05.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos 717.76.70	Moteur asynchrone triphasé certificat de type. Type AKE 907S 04N, 1 kW, 380 V étoile, 50 Hz.	Groupes G1 à G3.	Driefasige inductiemotor. Typege- tuigschrift. Type AKE 907S 04N, 1 kW, 380 V stervormig, 50 Hz.	Groepen G1 tot G3.
CEBEC 24.05.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos 717.76.71	Moteur asynchrone triphasé certificat de type. Type AKE 100 7L 04R, 1,9 kW, 220 V - 380 V - 50 Hz.	Groupes G1 à G3.	Driefasige inductiemotor. Typege- tuigschrift. Type AKE 100 7L 04R, 1,9 kW, 220 V - 380 V - 50 Hz.	Groepen G1 tot G3.
CEBEC 15.06.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos 717.76.72	Moteur asynchrone triphasé certificat de type. Type AKE 1127 MO 2N, 5 kW, 220 V - 380 V - 50 Hz.	Groupes G1 à G3.	Driefasige inductiemotor. Typege- tuigschrift. Type AKE 1127 MO 2N, 5 kW, 220 V - 380 V - 50 Hz.	Groepen G1 tot G3.
CEBEC 15.06.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos 717.76.73	Moteur asynchrone triphasé certificat de type. Type AKE 1607 MO 4N, 10 kW, 220 V - 380 V - 50 Hz.	Groupes G1 et G2.	Driefasige inductiemotor. Typege- tuigschrift. Type AKE 1607 MO 4N, 10 kW, 220 V - 380 V - 50 Hz.	Groepen G1 en G2.
CEBEC 15.06.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos 717.76.74	Moteur asynchrone triphasé certificat de type. Type AKE 200 7L 04N, 27 kW 220 V - 380 V - 50 Hz.	Groupes G1 et G2.	Driefasige inductiemotor. Typege- tuigschrift. Type AKE 200 7L 04N, 27 kW, 220 V - 380 V - 50 Hz.	Groepen G1 en G2.

CEBEC 16.06.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos 717.76.75	Moteur asynchrone triphasé certificat de type. Type AKE 200 7L 02N - 31 kW, 220 V - 380 V - 50 Hz.	Groupes G1 et G2.	Driefasige inductiemotor. Typege- tuigschrift. Type AKE 200 7L 02N - 31 kW - 220 V - 380 V - 50 Hz.	Groepen G1 en G2.
CEBEC 17.05.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi 717.76.76	Moteur asynchrone triphasé certificat de type. Type AKE 225 7M/02N - 38 kW - 220 V - 380 V - 50 Hz.	Groupe G1.	Driefasige inductiemotor. Typege- tuigschrift. Type AKE 225 7M/02N - 38 kW - 220 V - 380 V - 50 Hz.	Groep G1.
CEBEC 18.03.1976 Société Electromach Belgium Stoopstraat 1 Antwerpen 717.76.77	Coffrets de dispersion en aluminium (vides).	Sécurité Ex ' e ' selon NBN 717 de 1967.	(Lege) dispersiekasten van aluminium.	Veiligheid Ex ' e ' volgens NBN 717 van 1967.
CEBEC 16.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi 717.76.78	Moteur asynchrone triphasé certificat de type. Type AKE1 315S - 4,90 kW - 220 V - 380 V - 50 Hz.	Groupes G1 et G2.	Driefasige inductiemotor. Typege- tuigschrift. Type AKE 1 315S - 4,90 kW - 220 V - 380 V - 50 Hz.	Groepen G1 en G2.
CEBEC 17.05.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi 717.76.79	Moteur synchrone triphasé, à pôles saillants à excitation indépendante - 2600 kW - 6000 V - 3000 tr/min - 50 Hz.	Groupes G1 et G2.	Driefasige inductiemotor met uitsprin- gende polen bij afzonderlijke bekrach- ting — 2600 kW - 6000 V - 3000 omw./min - 50 Hz.	Groepen G1 en G2.
CEBEC 13.08.1976 S.A. Emac Rue Bara 142 1070 - Bruxelles 717.76.80	Tableau de distribution. Type DB 22.	Sécurité augmentée Ex ' e ' Groupe G5.	Schakelbord. Type DB 22.	Verhoogde veiligheid Ex ' e '. Groep G5.

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen
CEBEC 02.07.1976 Thijssen S.A. Kreibergstraat 35 1930 - Zaventem 717.76.81	Coffrets de dispersion en aluminium - coffrets vides. Types 25, 26, 27, 28, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 71, 151, 152, 153, 601, 621, 711, 721.	Sécurité augmentée. Groupes G1 à G5.	Dispersiekasten van aluminium - lege kasten. Types 25, 26, 27, 28, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 71, 72, 151, 152, 153, 601, 621, 711, 721.	Verhoogde veiligheid. Groepen G1 tot G5.
CEBEC 06.08.1976 Thijssen S.A. Kreibergstraat 35 1930 - Zaventem 717.76.82	Coffrets de dispersion en matière plastique (polyester chargé coffrets vides). Types 46-47-48-141-143-144-146	Groupe d'inflammation de gaz G5.	Dispersiekasten van plastic (gevuld polyester - lege kasten). Types 46, 47, 48, 141, 143, 144, 146.	Ontvlammingsgasgroep G5.
CEBEC 04.06.1976 Pauwels Transfo N.V. Antwerpsesteenweg 167 2800 - Mechelen 717.76.83	Transformateurs triphasés de distribution et leur boîte de raccordement au réseau. Certificat de cadre. Puissance 400 à 1600 kVA : tension max. HT 10.000 V + 10 %. BT 1000 V + 10 %.	Sécurité augmentée.	Driefasige verdeeltransformatoren en hun kast voor aansluiting op het net. Typegetuigschrift. Vermogen : 400 tot 1600 kVA ; spanning : max. 10.000 V + 10 % (hoogspanning), 1.000 V + 10 % (laagspanning).	Verhoogde veiligheid.
CEBEC 19.07.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos 717.76.84	Moteur asynchrone triphasé - cage d'écureuil. Certificat de type. Type AKE 225 7S 04N - 33 kW - 220 V à 660 V - 50 Hz.	Sécurité augmentée. Groupes de gaz G1 et G2.	Driefasige inductiemotor met kooirotor. Typegetuigschrift. Type AKE 225 7S 04N - 33 kW - 220 V tot 660 V - 50 Hz.	Verhoogde veiligheid. Gasgroepen G1 en G2.
CEBEC 06.07.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi 717.77.85	Moteur asynchrone triphasé, certificat de type. Type AKE 1.250 M.14, 37 kW, 380 V, 50 Hz.	Sécurité augmentée. Groupes G1 à G3.	Driefasige inductiemotor. Typegetuigschrift. Type AKE 1.250 M.14, 37 kW, 380 V, 50 Hz.	Verhoogde veiligheid. Groepen G1 tot G3.

CEBEC 06.07.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi 717.77.86	Moteur asynchrone triphasé, certificat de type. Type AKE 1 280 S14, 47 kW, 380 V, 50 Hz.	Sécurité augmentée. Groupes G1 à G3.	Driefasige inductiemotor. Typegetuigschrift. Type AKE 1 280 S14, 47 kW, 380 V, 50 Hz.	Verhoogde veiligheid. Groepen G1 tot G3.
CEBEC 15.07.1976 Straatlicht Hilversum (Nederland) 717.76.87	Boîte de dérivation et bornes associées. Type : boîte-bornes EM-bornes XM.	Sécurité augmentée. Groupes G1 à G5.	Aftakdoos en bijbehorende klemmen. Type : klemmunkasten EM - klemmen XM.	Verhoogde veiligheid. Groepen G1 tot G5.
CEBEC 23.08.1976 Electromach Belgium Stoopstraat 1 Antwerpen 717.76.88	Coffret de dispersion en aluminium. Type A.181.	Avenant au certificat n° 717.76.77 du 16.02. 1976.	Dispersiekast van aluminium. Type A. 181.	Aanhangsel bij getuigschrift nr. 717.76.77 dd. 16.02.1976.
CEBEC 12.10.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos 717.76.89	Moteur asynchrone triphasé, rotor à cage - 20 kW - 975 tr/min - 220 à 660 V. Type AKE 200 7L 06N.	Conforme aux prescriptions de la norme NBN 717 de 1967 ; matériel sécurité 'e' pour les groupes de temp. d'infl. gaz G1, G2 et G3.	Driefasige inductiemotor. Kooirotor - 20 kW - 975 omw./min 220 tot 660 V. Type AKE 200 7L06N	Overeenkomstig de bepalingen van norm NBN 717 van 1967 ; materieel met veiligheid 'e' voor de groepen met ontvlamb. temp. van de gassen G1, G2 en G3.
CEBEC 15.10.1976 S.A. Vynckier Frères Nieuwe Vaart 51 9000 - Gent 717.76.90	Coffret de dispersion en polyester. Types APO 1 - APO 31 - APO 41 - APO 61 - APO 71 - APO 81 - APO 10 - APO 11.	Sécurité augmentée selon NBN 717 de 1967, groupes d'inflammabilité des gaz G1 à G5.	Dispersiekasten van polyester. Types APO 1 - APO 31 - APO 41 - APO 61 - APO 71 - APO 81 - APO 10 - APO 11.	Verhoogde veiligheid volgens NBN 717 van 1967, ontvlambaarheidsgroepen van de gassen G1 tot G5.
CEBEC 16.10.1976 Eurostroom B.V. Terwinselen Heerlen (Nederland) 717.76.91	Avenant n° 1 au C.C. 717.75.44 du 08.08.1975. Coffret de manœuvre type 1303, 380 V.	La variante coiffe de protection en polyéthylène ne change en rien les conclusions reprises au CC 717.75.44 du 08.08.1975.	Aanhangsel nr. 1 bij gelijkvormigheidsgetuigschrift 717.75.44 dd. 08.08.1975. Motorbedieningskast van het type 1303, 380 V.	De variante met beveiliging van polyethyleen verandert niets aan de besluiten die in het gelijkvormigheidsgetuigschrift 717.75.44 dd. 08.08.1975 staan vermeld.

Date de la décision Demandeur N° de la décision <i>Datum van de beslissing</i> <i>Aanvrager</i> <i>N° van de beslissing</i>	Désignation de l'appareil	Observations Groupes de gaz	<i>Beschrijving van het toestel</i>	<i>Opmerkingen</i> <i>Gasgroep</i>
24.08.1976 N.V. Heemaf Bornsestraat 5 Hengelo (Nederland) 3125.76.41	Moteurs asynchrones à cage UK, à ailettes refroidies. Certificat de construction mécanique. Types UKL - UKM et UKP.	Répond aux prescriptions.	Inductiemotoren met kooirotor UK met koelvinnen. Getuigschrift voor mechanische bouw. Types UKL - UKM en UKP.	Beantwoordt aan de voorschriften.
30.12.1976 N.V. Heemaf Bornsestraat 5 Hengelo (Nederland) 3125.76.42	Boîte à bornes et socle à bornes pour moteurs Ex « e » basse tension. Type : boîte M, P ou Q et socle KM8.	Répond aux prescriptions.	Klemmenkast en klemmenblok voor motoren Ex « e » - laagspanning. Type : kast M, P of Q en blok KM8.	Beantwoordt aan de voorschriften.
30.12.1976 N.V. Heemaf Bornsestraat 5 Hengelo (Nederland) 3125.76.43	Moteurs type FUKM 7.62.2, 18,5 kW.	Répond aux prescriptions.	Motoren van het type FUKM 7.62.2, 18,5 kW.	Beantwoordt aan de voorschriften.
16.11.1976 N.V. Heemaf Bornsestraat 5 Hengelo (Nederland) 3125.76.44	Moteurs asynchrones triphasés, rotor en court-circuit, type entièrement fermé, à double circuit de ventilation 162 KE et 180 KE.	Répond aux prescriptions de la norme NBN 3125 et CEI 79.2.1975.	Driefasige inductiemotoren, kortsluitankerrotor, volledig gesloten type, met dubbele ventilatiekring 162 KE en 180 KE.	Beantwoordt aan de voorschriften van norm NBN 3125 en CEI 79/2/1975.

Matériel non sparking
agrée en 1976

In 1976 aangenomen
non sparking materieel

Date de la décision Demandeur N° de la décision <i>Datum van de beslissing</i> <i>Aanvrager</i> <i>N° van de beslissing</i>	Désignation de l'appareil	Sécurité NS, suivant...	<i>Beschrijving van het toestel</i>	<i>Veiligheid NS volgens...</i>
14.01.1976 A.C.E.C. Dok 52 9000 - Gent NS/76/75	Indicateur de niveau d'huile pour transformateur. Type n° 4EG23505.	Conforme à la norme BS 4683 part 3.1972 - type de protection N (Non sparking).	Oliepeilmeter voor transformator. Type nr. 4EG23505.	Overeenkomstig norm BS 4683 deel 3.1972 - beveiligingstype N (non sparking).
23.02.1976 N.V. Heemaf Postbus 4 Bornsestraat 5 Hengelo (Nederland) NS/76/76	Moteur asynchrone triphasé, à cage d'écureuil - 15 kW - type de moteur FUKL 7.71.2.	Répond aux exigences de la British Standard 5000 part. 16.1972 - type N.	Driefasige inductiemotor met kooirotor - 15 kW - Motortype FUKL 7.71.2.	Beantwoordt aan de eisen van British Standard 5000 deel 16.1972 - type N.
04.03.1976 N.V. Heemaf Postbus 4 Bornsestraat 5 Hengelo (Nederland) NS/76/77	Moteur asynchrone triphasé, à cage d'écureuil - 55 kW - type de moteur 082 KB/2/HW044.	Répond aux exigences de la British Standard 5000 part 16.1972 - table 1 - Convenant pour moteurs de 50 à 100 kW.	Driefasige inductiemotor met kooirotor - 55 kW - Motortype 082 KB/2/HW044.	Beantwoordt aan de eisen van British Standard 5000 deel 16.1972 - tabel 1 - Geschikt voor motoren van 50 tot 100 kW.
03.02.1976 N.V. Heemaf Postbus 4 Bornsestraat 5 Hengelo (Nederland) NS/76/78	Moteur asynchrone triphasé, à cage d'écureuil - 92 kW - type de moteur 092 KB 2HN 058.	Répond aux exigences de la British Standard 5000 part 16.1972.	Driefasige inductiemotor met kooirotor - 92 kW - Motortype 092 KB 2HN 058.	Beantwoordt aan de eisen van British Standard 5000 deel 16.1972.

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Désignation de l'appareil	Sécurité NS, suivant...	Beschrijving van het toestel	Veiligheid NS volgens...
12.05.1976 N.V. Heemaf Postbus 4 Bornsestraat 5 Hengelo (Nederland) NS/76/91	Moteur type UK 315 MWT 51 NN2.	Idem.	Motor van het type UK 315 MWT 51 NN 2.	Idem.
12.05.1976 N.V. Heemaf Postbus 4 Bornsestraat 5 Hengelo (Nederland) NS/76/92	Moteur type UK 315 MDT 4.	Idem.	Motor van het type UK 315 MDT 4.	Idem.
12.05.1976 N.V. Heemaf Postbus 4 Bornsestraat 5 Hengelo (Nederland) NS/76/93	Moteur type 206 KE/0/H2 126.	Sécurité NS, suivant prescriptions de la spécification du BS 500, part 16.1972.	Motor van het type 206 KE/0/H2 126.	Veiligheid NS, volgens voorschriften van de specificatie van BS 500, deel 16.1972.
12.05.1976 CEBEC N.V. Heemaf Postbus 4 Bornsestraat 5 Hengelo (Nederland) NS/76/94	Moteur type FUKL 7.71-2.	Idem.	Motor van het type FUKL 7.71-2.	Idem.
12.05.1976 CEBEC N.V. Heemaf Postbus 4 Bornsestraat 5 Hengelo (Nederland) NS/76/95	Moteur type UK 315 MWT 40 NN 2.	Idem.	Motor van het type UK 315 MWT 40 NN 2.	Idem.

12.05.1976 CEBEC N.V. Heemaf Postbus 4 Bornsestraat 5 Hengelo (Nederland) NS/76/96	Moteur type FUKP 7.61.2.	Idem.	Motor van het type FUKP 7.61.2.	Idem.
22.06.1976 CEBEC N.V. Heemaf Postbus 4 Bornsestraat 5 Hengelo (Nederland) NS/76/97	Moteur type 082 KB/2/VW/047.	Idem.	Motor van het type 082 KB/2/VW/047.	Idem.
09.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/98	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK1 315 M 24 - 132 kW - 1484 tr/min - 220/380 V.	Conforme aux prescriptions spécif. SP/1777/1100-60.5 article 4.30 du groupe Esso-Fluor.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK1 315 M24 - 132 kW - 1484 omw/min - 220/380 V.	Overeenkomstig de voorschriften van specificatie SP/1777/1100-60.5 artikel 4.30 van de groep Esso-Fluor.
09.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/99	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK1 315 S 14 - 110 kW - 3000 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK1 315 S 14 - 110 kW - 3000 omw/min - 220/380 V.	Idem.
09.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/100	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK1 280 S 14 - 75 kW - 3000 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK1 280 S 14 - 75 kW - 3000 omw/min - 220/380 V.	Idem.
09.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/101	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK1 225 S 24 - 37 kW - 1470 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK1 225 S 24 - 37 kW - 1470 omw/min - 220/380 V.	Idem.
09.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/102	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK1 225 M 14 - 45 kW - 2942 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK1 225 M 14 - 45 kW - 2942 omw/min 220/380 V.	Idem.
09.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/103	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK1 225 M 24 - 45 kW - 1470 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK1 225 M 24 - 45 kW - 1470 omw/min - 220/380 V.	Idem.

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Désignation de l'appareil	Sécurité NS, suivant...	Beschrijving van het toestel	Veiligheid NS volgens...
09.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/104	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 1 250 M 14 - 55 kW - 2934 tr/min - 220/380 V.	Conforme aux prescriptions 1777/1100-60.5 Esso-Fluor - art. 4.30 - pour les gaz dont la température d'auto-ignition est supérieure à 280°C.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK1 250 M 14 - 55 kW - 2934 omw/min - 220/380 V.	Overeenkomstig de voorschriften 1777/1100-60.5 Esso-Fluor - art. 4.30 - voor de gassen waarvan de zelfontbrandingstemperatuur meer dan 280°C bedraagt.
10.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/105	Moteur asynchrone triphasé - AK1 280 S 24 - 75 kW - 1475 tr/min - 220/380 V (rotor en court-circuit).	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK 1 280 S 24 - 75 kW - 1475 omw/min - 220/380 V (kortsluitankerrotor).	Idem.
10.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/106	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK1 280 S 24 - 75 kW - 1475 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK 1 280 S 24 - 75 kW - 1475 omw/min - 220/380 V.	Idem.
10.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/107	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 1 280 M 24 - 90 kW - 1475 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK 1 280 M 24 - 90 kW - 1475 omw/min - 220/380 V.	Idem.
11.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/108	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK1 315 M 14 - 132 kW - 2973 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK 1 315 M 14 - 132 kW - 2973 omw/min - 220/380 V.	Idem.
15.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/109	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 1 315 M 26 - 132 kW - 989 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK 1 315 M 26 - 132 kW - 989 omw/min - 220/380 V.	Idem.
15.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/110	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK1 255 M2-36 - 160/50 kW - 1485/990 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK 1 255 M2-36 - 160/50 kW - 1485/990 omw/min - 220/380 V.	Idem.

15.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/111	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK.71 7 M 04N - 0,37 kW - 1390 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor AK.71 7 M 04N - 0,37 kW - 1390 omw/min - 220/380 V.	Idem.
15.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/112	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK. 80 7M 04R - 0,55 kW - 1400 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor AK. 80 7M 04R - 0,55 kW - 1400 omw/min - 220/380 V.	Idem.
15.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/113	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK. 80 7M 04N - 0,75 kW - 1390 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor AK.80 7M 04N - 0,75 kW - 1390 omw/min - 220/380 V.	Idem.
15.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/114	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK. 90 7L 04N - 1,5 kW - 1390 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor AK.90 7L 04N - 1,5 kW - 1390 omw/min - 220/380 V.	Idem.
15.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/115	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK. 100 7L 04R - 2,2 kW - 1400 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor AK.100 7L 04R - 2,2 kW - 1400 omw/min - 220/380 V.	Idem.
16.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/116	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 160 7M 02R - 11 kW - 2925 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor AK.160 7M 02 R - 11 kW - 2925 omw/min - 220/380 V.	Idem.
16.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/117	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 112 7M 04N - 4 kW - 1420 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor AK.112 7M 04N - 4 kW - 1420 omw/min - 220/380 V.	Idem.
16.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/118	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit - AK 132 7S 04N - 5,5 kW - 1435 tr/min - 220/380 V.	Conforme aux spécifications BS 1777/1100-60.5 art. 4.30 du groupe Esso-Fluor.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor - AK 132 7S 04N - 5,5 kW - 1435 omw/min - 220/380 V.	Overeenkomstig de specificaties BS 1777/1100-60.5 art. 4.30 van de groep Esso-Fluor.
16.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/119	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit - AK 132 7M 04N - 7,5 kW - 1435 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor - AK 132 7M 04N - 7,5 kW - 1435 omw/min - 220/380 V.	Idem.

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Désignation de l'appareil	Sécurité NS, suivant...	Beschrijving van het toestel	Veiligheid NS volgens...
16.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/120	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit - AK 160 7M 04N - 11 kW - 1450 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor - AK 160 7M 04N - 11 kW - 1450 omw/min - 220/380 V.	Idem.
16.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/121	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 180 7M 04N - 18,5 kW - 1455 tr/min - 220/380 V.	Conforme aux prescriptions SP 1777/1100-60.5 - Esso Fluor - art. 4.30 pour les gaz dont la température d'auto-ignition est supérieure à 250°C.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor - AK 180 7M 04N - 18,5 kW - 1455 omw/min - 220/380 V.	Overeenkomstig de voorschriften SP 1777/1100-60.5 - Esso-Fluor - art. 4.30 voor de gassen waarvan de zelfontbrandings-temperatuur meer dan 250°C bedraagt.
17.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/122	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 71 7M 02N - 0,55 kW - 220/380 V.	Idem	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor - AK 71 7M 02N - 0,55 kW - 220/380 V.	Idem.
25.06.1976 Laurence, Scott and Electromotors Ltd Norwich (U.K.) NS/76/123	Moteur asynchrone triphasé - cage d'écureuil - avenant n° 1 construction mécanique NS/75/69 du 19.11.1976. Cadres 315, 355 et 400.	Répond aux exigences British Standard 5000 part 16.1972 - type de protection N.	Driefasige inductiemotor met kooirotor - aanhangsel nr. 1 mechanische bouw NS/75/69 dd. 19.11.1976. Ramen 315, 355 en 400.	Beantwoordt aan de eisen British Standard 5000 deel 16.1972 - beveiligingstype N.
28.06.1976 Laurence, Scott and Electromotors Ltd. Norwich (U.K.) NS/76/124	Moteur asynchrone triphasé - cage d'écureuil - cadre 315 - 110 kW - 1500 tr/min (synch.) - T.E.F.C. 3 kV à 3,3 kV.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kooirotor - raam 315 - 110 kW - 1500 omw/min (synch.) - T.E.F.C. 3 kV tot 3,3 kV.	Idem.
17.06.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos NS/76/125.	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 71 7M 02R - 0,37 kW - 2880 tr/min - 220/380 V.	Conforme aux prescriptions SP 1777/1100-60.5 - Esso Fluor - art. 4.30 pour les gaz dont la température d'auto-ignition est supérieure à 250°C.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor - AK 71 7M 02R - 0,37 kW - 2880 omw/min - 220/380 V.	Overeenkomstig de voorschriften SP 1777/1100-60.5 - Esso-Fluor - art. 4.30 voor de gassen waarvan de zelfontbrandings-temperatuur meer dan 250°C bedraagt.

17.06.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos NS/76/126	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 71 7M 04R - 0,25 kW - 1370 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor - AK 71 7M 04R - 0,25 kW - 1370 omw/min - 220/380 V.	Idem.
17.06.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos NS/76/127	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 90 7S 02N - 1,5 kW - 3000 tr/min (synch.) - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor - AK 90 7S 02N - 1,5 kW - 3000 omw/min (synch.) 220/380 V.	Idem.
17.06.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos NS/76/128	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 90 7S 04N - 1,1 kW - 1500 tr/min (synch.) - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor - AK 90 7S 04N - 1,1 kW - 1500 omw/min (synch.) 220/380 V.	Idem.
18.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/129	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 200 7L 02R - 30 kW - 2925 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor - AK 200 7L 02R - 30 kW - 2925 omw/min - 220/380 V.	Idem.
18.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/130	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 200 7L 06R - 18,5 kW - 1000 tr/min (synch.) - 220/380 V.	Conforme aux prescription SP 1777/1100-60.5 - Esso Fluor - art. 4.30 pour les gaz dont la température d'auto-ignition est supérieure à 250°C.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor AK 200 7L 06R - 18,5 kW - 1000 omw/min (synch.) - 220/380 V.	Overeenkomstig de voorschriften SP 1777/1100-60.5 - Esso-Fluor - art. 4.30 voor de gassen waarvan de zelfontbrandings-temperatuur meer dan 250°C bedraagt.
18.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/131	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 200 7L 06N - 22 kW - 1000 tr/min (synch.) - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor AK 200 7L 06N - 22 kW - 1000 omw/min (synch.) - 220/380 V.	Idem.
22.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/132	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 132 7S 02N - 7,5 kW - 3000 tr/min (synch.) - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor AK 132 7S 02N - 7,5 kW - 3000 omw/min (synch.) - 220/380 V.	Idem.
22.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/133	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 132 7S 08N - 2,2 kW - 750 tr/min (synch.) - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluit-ankerrotor AK 132 7S 08N - 2,2 kW - 750 omw/min (synch.) - 220/380 V.	Idem.

Date de la décision Demandeur N° de la décision Datum van de beslissing Aanvrager N° van de beslissing	Désignation de l'appareil	Sécurité NS, suivant...	Beschrijving van het toestel	Veiligheid NS volgens...
22.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/134	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 132 7M 06N - 5,5 kW - 1000 tr/min (synch.) - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK 132 7M 06N - 5,5 kW - 1000 omw/min (synch.) - 220/380 V.	Idem.
22.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/135	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 132 7M 02N - 10 kW - 3000 tr/min (synch.) - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK 132 7M 02N - 10 kW - 3000 omw/min (synch.) - 220/380 V.	Idem.
22.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/136	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 180 7M 02N - 25 kW - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK 180 7M 02N - 25 kW - 220/380 V.	Idem.
23.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/137	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 90 7L 02N - 2,2 kW - 2780 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK 90 7L 02N - 2,2 kW - 2780 omw/min - 220/380 V.	Idem.
23.06.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos NS/76/138	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 90 7S 08N - 0,37 kW - 750 tr/min (synch) - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK 90 7S 08N - 0,37 kW - 750 omw/min (synch.) - 220/380 V.	Idem.
23.06.1976 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 - Drogenbos NS/76/139	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 200 7L 08N - 15 kW - 750 tr/min (synch.) - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK 200 7L 08N - 15 kW - 750 omw/min (synch.) - 220/380 V.	Idem.
24.06.1976 A.C.E.C. 6000 - Charleroi NS/76/140	Moteur asynchrone triphasé - rotor en court-circuit AK 100 7L 02N - 4 kW - 2865 tr/min - 220/380 V.	Idem.	Driefasige inductiemotor met kortsluitankerrotor AK 100 7L 02N - 4 kW - 2865 omw/min - 220/380 V.	Idem.

<p>31.12.1976 N.V. Heemaf Postbus 4 Hengelo (Nederland) NS/76/141</p>	<p>Moteur asynchrone triphasé à cage d'écureuil - 11 kW - 1500 tr/min - 380 V - étoile - Type UKL 5.60-4.</p>	<p>Idem.</p>	<p>Driefasige inductiemotor met kooirotor - 11 kW - 1500 omw/min - 380 V - stervormig - Type UKL 5.60-4.</p>	<p>Idem.</p>
<p>31.12.1976 N.V. Heemaf Postbus 4 Hengelo (Nederland) NS/76/142</p>	<p>Moteur asynchrone triphasé à cage d'écureuil - 280 kW - 1500 tr/min - 6600 V - Type UK 355 LDV 61 NG 4.</p>	<p>Idem.</p>	<p>Driefasige inductiemotor met kooirotor - 280 kW - 1500 omw/min - 6600 V - Type UK 355 LDV 61 NG 4.</p>	<p>Idem.</p>

Matériel électrique
présenté, en 1976,
à l'agrément
au directeur général
des mines

In 1976 aan
de directeur-generaal
der mijnen
ter aanneming
overlegd materieel

A ce jour, l'INIEX n'a pas reçu l'agrément officielle de ce matériel
Op dit ogenblik heeft het NIEB de officiële aanneming van dit materieel nog niet ontvangen

Date et N° du P.V. d'examen et d'essais Demandeur Datum van P.V. van onderzoek en beproeving Aanvrager	Matériel	Materieel
24.03.1976 286.76.M.175 Breuer Motoren KG Rensingstrasse 10 463 Bochum (BRD)	Moteur dDKR 50 FA/11-8-4 ave- nant à la décision 72.B.343 du 29.12.1972.	Motor dDKR 50 FA/11-8-4. Aan- hangsel bij beslissing 72.B.343 dd. 29.12.1972.
25.03.1976 717.76.M.25 Göthe & C° Mülheim (Ruhr) Heissen	Boîte de jonction haute tension - type T 5361-01-2.	Hoogspanningsverbindingsdoos Type T 5361-01-2.
12.04.1976 286.76.M.180 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 Drogenbos	Enveloppe pour moteurs, boîte à bornes et entrées de câble. Types AKG 1.32.7.S et AKG 1.32.7.M.	Omhuysel voor motoren, klemmen- kast en kabelinvoeren. Types : AKG 1.32.7.S en AKG 1.32.7.M.
01.04.1976 286.76.M.179 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 Drogenbos	Enveloppe pour moteurs, boîte à bornes et entrées de câble. Type AKG 112.7.M.	Omhuysel voor motoren, klemmen- kast en kabelinvoeren. Type AKG 112.7.M.
12.04.1976 286.76.M.183 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 Drogenbos	Enveloppe pour moteurs, boîte à bornes et entrées de câble. Types : AKG 225.7.S et AKG 225.7.M.	Omhuysel voor motoren, klemmen- kast en kabelinvoeren. Types : AKG 225.7.S en AKG 225.7.M.
01.04.1976 286.76.M.178 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 Drogenbos	Enveloppe pour moteurs, boîte à bornes et entrées de câbles. Types : AKG 90.7.L. et AKG 100.7.L.	Omhuysel voor motoren, klemmen- kast en kabelinvoeren. Types : AKG 90.7.L. en AKG 100.7.L.

Date et N° du P.V. d'examen et d'essais Demandeur Datum van P.V. van onderzoek en beproeving Aanvrager	Matériel	Materieel
12.04.1976 286.76.M.181 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 Drogenbos	Enveloppe pour moteurs, boîte à bornes et entrées de câble. Types : AKG 160.7.M. et AKG 160.7.L.	Omhulsel voor motoren, klemmenkast en kabelinvoeren. Types : AKG 160.7.M. en AKG 160.7.L.
12.04.1976 286.76.M.182 A.C.E.C. Division de Ruisbroek 1620 Drogenbos	Enveloppe pour moteurs, boîte à bornes et entrées de câble. Types : AKG 180.7.M., AKG 180.7.L. et AKG 200.7.L.	Omhulsel voor motoren, klemmenkast en kabelinvoeren. Types : AKG 180.7.M., AKG 180.7.L. en AKG 200.7.L.
24.08.1976 717.76.M.27 Göthe & C° Mülheim (Ruhr)	Coffret de jonction en tôle d'acier et bornes associées. Type C 790-21 XVII/XXIII - Be.	Verbindingskast van plaatstaal en bijbehorende klemmen. Type C 790-21 XVII/XXIII - Be.
02.09.1976 717.76.M.28 Göthe & C° Mülheim (Ruhr)	Socles de raccordement. Type : exécution selon plans M 5556..59-02c.	Aansluitokkels. Type : uitvoering volgens tekeningen M5556.. 59-02c.
02.09.1976 717.76.M.29 Göthe & C° Mülheim (Ruhr)	Socles de raccordement. Type : exécution selon plan G 5577-03b.	Aansluitokkels. Type : uitvoering volgens tekening G 5577-03b.
31.11.1976 717.76.M.33 Ets. Reuter Quai de Rome 24 4000 Liège	Coffrets vides en aluminium injecté. Types : K ₁ , K ₂ et K ₃ .	Lege kasten van gespoten aluminium. Types : K ₁ , K ₂ en K ₃ .
30.11.1976 717.76.M.34 Ets. Reuter Quai de Rome 24 4000 Liège	Coffrets vides en aluminium injecté. Types : K ₁ , K ₃ , K ₆ , K ₇ et K ₈ .	Lege kasten van gespoten aluminium. Types : K ₁ , K ₃ , K ₆ , K ₇ en K ₈ .
02.12.1976 717.76.M.36 Ets Reuter Quai de Rome 24 4000 Liège	Bornes de raccordement. Types : SAK 2,5 ex, SAK 4 ex, SAK 6 ex, SAK 16 ex, SAK 35 ex et SAK 70 ex.	Aansluitklemmen. Types : SAK 2,5 ex, SAK 4 ex, SAK 6 ex, SAK 16 ex, SAK 35 ex en SAK 70 ex.
16.12.1976 717.76.M.38 Göthe & C° Mülheim (Ruhr)	Coffret de jonction en tôle d'acier et bornes associées. Type : e 5391-010.	Verbindingskast van plaatstaal en bijbehorende klemmen. Type : e 5391-010.
17.12.1976 683.76.M.39 S.A. Emac Rue Bara 142 1070 Bruxelles	Détecteur de niveau de liquide. Type : Ex 209.	Niveaumeter van vloeistof. Type : Ex 209.

Date et N° du P.V. d'examen et d'essais Demandeur Datum van P.V. van onderzoek en beproeving Aanvrager	Matériel	Materieel
18.08.1976 717.76.M.26 Göthe & C° Mülheim (Ruhr)	Socle et bornes de raccordement haute tension (1000 V). Type : exécution selon plan G 5563-95/b et G 5530-31.	Aansluitsokkel en -klemmen voor hoogspanning (1000 V). Type : uitvoering volgens tekeningen G 5563-95/b en G 5530-31.
24.09.1976 717.76.M.30 Gebr. Eickhoff Postfach 629 4630 Bochum (BRD)	Boîte à bornes Ex « e » pour haveuse type 1 MR 2 209. Type : exécution selon plan 10181 CO.	Klemmenkast Ex « e » voor kolenzaag type 1 MR 2 209. Type : uitvoering volgens tek. 10181 CO.
19.10.1976 717.76.M.31 Gebr. Eickhoff Postfach 629 4630 Bochum (BRD)	Socle de raccordement. Type : exécution selon plan n° 10328 C3.	Aansluitsokkel. Type : uitvoering volgens tek. nr. 10328 C3.

Statistique des accidents survenus au cours de 1976 dans les mines de houille et dans les autres établissements surveillés par l'Administration des Mines

Statistiek van de ongevallen in de kolenmijnen en in de andere inrichtingen onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen in 1976

AVANT-PROPOS

La statistique des accidents survenus au cours de l'année 1976 dans les mines de houille et dans les autres établissements surveillés par l'Administration des Mines ne comporte pas d'innovation marquante par rapport à l'année précédente.

L'Administration sera toujours reconnaissante à toute personne qui lui suggérerait des améliorations à apporter au contenu de cette étude où à sa présentation.

*Le Directeur général des Mines,
ir. J. MEDAETS.*

WOORD VOORAF

De statistiek van de ongevallen in de kolenmijnen en in de andere inrichtingen waarop de Administratie van het Mijnwezen toezicht uitoefent heeft in 1976 geen opvallende veranderingen ondergaan tegenover 1975.

De Administratie dankt de lezers die verbeteringen aan de vorm of de inhoud van deze studie mochten voorstellen.

*De Directeur-Generaal der Mijnen,
ir. J. MEDAETS.*

TABLE DES MATIERES

1. MINES DE HOUILLE
 - 1.1. Introduction
 - 1.1.1. Fond
 - 1.1.2. Surface
 - 1.2. Taux de fréquence, de gravité, de risque au fond et à la surface
 - 1.3. Procès-verbaux dressés par l'Administration des Mines
 - 1.4. Rétrospective des accidents mortels
 - 1.5. Répartition des accidents graves suivant le siège et la nature des lésions
2. MINES METALLIQUES, MINIERES ET CARRIERES SOUTERRAINES

INHOUD

1. KOLENMIJNEN
 - 1.1. Inleiding
 - 1.1.1. Ondergrond
 - 1.1.2. Bovengrond
 - 1.2. Veelvuldigheidsvoet, ernst- en risicovoet in de ondergrond en op de bovengrond
 - 1.3. Processen-verbaal van de ongevallen door de Administratie van het Mijnwezen opgesteld
 - 1.4. De dodelijke ongevallen tijdens de jongste jaren
 - 1.5. Indeling van de zware ongevallen naar de plaats en de aard van het letsel
2. METAALMIJNEN, ONDERGRONDSE GROEVEN EN GRAVERIJEN

3. MINIERES
ET CARRIERES A CIEL OUVERT
4. USINES — INDUSTRIE SIDERURGIQUE
5. FABRIQUES D'EXPLOSIFS

3. GROEVEN EN GRAVERIJEN IN DE
OPEN LUCHT
4. FABRIEKEN — STAALNIJVERHEID
5. SPRINGSTOFFABRIEKEN

1. — MINES DE HOUILLE 1976

1.1. — Introduction

La statistique des accidents du travail survenus dans les mines de houille en 1976 répartit les accidents d'une part, suivant leur cause matérielle en 12 rubriques principales et 50 sous-rubriques pour les accidents du fond, 10 rubriques principales pour les accidents de surface et d'autre part, suivant l'importance de l'incapacité de travail qui comporte 4 classes de gravité : « 1 à 3 jours », « 4 à 20 jours », « 21 à 56 jours » et « 56 jours et plus ».

Le décès survenu dans un délai de 56 jours à dater de l'accident est rangé dans les accidents mortels sous la rubrique « tués ».

Le tableau n° 1 reprend les accidents du fond qui ont entraîné au cours de l'année 1976 dans chaque région minière et dans le Royaume, une incapacité de travail durant 1 jour au moins, le jour de l'accident non compris.

Le tableau n° 1 bis reprend les accidents survenus à la surface et sur le chemin du travail, ainsi que le calcul des proportions de tués.

A noter que tous les accidents des fabriques d'agglomérés et des autres établissements connexes des houillères sont compris dans les relevés des accidents de surface des charbonnages.

Aussi les taux de fréquence et de gravité des accidents du fond, de la surface et de l'ensemble fond et surface sont ils calculés par rapport aux prestations de tout le personnel intéressé de l'entreprise, y compris celui des industries connexes.

C'est la raison pour laquelle les nombres de postes prestés au fond et surtout à la surface, tels qu'ils sont indiqués au bas du tableau n° 1 bis, peuvent différer sensiblement des nombres de postes correspondants d'autres statistiques, lesquels ne concernent que les travaux d'exploitation de la houillère proprement dite.

1.1.1. Fond

Le nombre total des victimes d'accidents du fond s'est élevé en 1976 à 11.768. Il est inférieur (— 6,0 %) à celui de 1975 (12.520). Comme le nombre de postes prestés convertis en postes de 8 heures a diminué, lui, de 6,3 %, le nombre de victi-

1. — KOLENMIJNEN 1976

1.1. — Inleiding

De statistiek van de arbeidsongevallen die zich in 1976 in de steenkolenmijnen hebben voorgedaan, deelt die ongevallen in, eensdeels naar hun materiële oorzaken, in 12 hoofdrubrieken en 50 rubrieken voor de ondergrondse ongevallen en in 10 hoofdrubrieken voor de bovengrondse ongevallen en anderdeels naar de duur van de arbeidsongeschiktheid, die 4 klassen omvat : « 1 tot 3 dagen », « 4 tot 20 dagen », « 21 tot 56 dagen » en « 56 dagen en meer ».

Het overlijden binnen 56 dagen na het ongeval wordt, onder de rubriek « doden », tot de dodelijke ongevallen gerekend.

In tabel 1 worden de ondergrondse ongevallen aangegeven die in de loop van het jaar 1976 in elke mijnstreek en voor het hele Rijk een arbeidsongeschiktheid van ten minste 1 dag tot gevolg hebben gehad, de dag van het ongeval niet inbegrepen.

In tabel 1 bis worden de bovengrondse ongevallen en de ongevallen op de weg naar en van het werk aangegeven, alsmede het aantal doden per miljoen diensten of per miljoen ton.

Alle ongevallen in brikettenfabrieken en andere nevenbedrijven van kolenmijnen zijn begrepen in de cijfers van de ongevallen op de bovengrond.

De veelvuldigheidsvoet en de ernstvoet van de ongevallen in de ondergrond, op de bovengrond en voor boven- en ondergrond samen, worden dan ook berekend op de prestaties van al het betrokken personeel van de onderneming, dat van de nevenbedrijven inbegrepen.

Daarom kan het aantal in de ondergrond en vooral op de bovengrond verrichte diensten dat in tabel 1 bis vermeld is merkkelijk verschillen van de cijfers die in andere statistieken aangeduid zijn welke alleen op de ontginning van de eigenlijke mijn betrekking hebben.

1.1.1. Ondergrond

In 1976 waren er in totaal 11.768 slachtoffers van ongevallen in de ondergrond. Dit is minder (— 6,0 %) dan in 1975 (12.520). Aangezien het aantal diensten, in dagen van 8 uren omgerekend, in dezelfde periode met 6,3 % verminderd is, is het



TABEL 1 — In 1976 in de kolenmijnen gebeurde ongevallen

KATEGORIEËN VAN ONGEVALLEN	
Nr	Ongevallen in de ondergrond
010 011	I. — Instortingen, vallen van stenen en blokken kool.
012 013 014 015 016 01+	In pijlers, bij de winning en het vervolg van de winning In pijlers, bij de dakcontrole (dakbreuk, opvulling, enz.) In om het even welke mijngangen in de kolen (voorbereid. inbegr.) aan het front achter het front aan het front achter het front In steengangen : In schachten en blinde schachten
	Totaal I
	II. — Vervoer (met uitsluiting van de ongevallen veroorzaakt door elektriciteit)
020 021 022 023 024 025 026 027 028 029 02+	Bestendig vervoer in pijlers en mijngangen door middel van de zwaartekracht bandtransporteurs pantsertransporteurs andere metalen transporteurs In vlakke mijngangen door middel van wagentjes en sleepers lokomotieven lieren met kabels of kettingen, stootinstallaties In hellende mijngangen door middel van wagentjes en katrollen of lieren met kabels of kettingen In alle werken buiten de schachten, met alle andere middelen In schachten en blinde schachten
	Totaal II
	III. — Vallen van het slachtoffer (vallen, struikelen, uitglijden, stoten tegen uitstekende delen of er blijven aan haken, scheurwonden, verstuing of ontwrichting, enz.)
030 031 032 033 034 035 036 037 038 039 03+	a) Bij het doorlopen : — In pijlers en ophouwen in vlakke lagen — In pijlers en ophouwen in steile lagen — In vlakke of licht hellende mijngangen — In kokers en hellende mijngangen — In schachten en blinde schachten b) Tijdens andere verrichtingen : — In pijlers en ophouwen in vlakke lagen — In pijlers en ophouwen in steile lagen — In vlakke of licht hellende mijngangen — In kokers en hellende mijngangen — In schachten en blinde schachten
	Totaal III
	IV. — Machines, gereedschap en ondersteuning
040 041 042 043 044 045 047 048 049 04+	Winmachines Laadmachines Vulmachines Andere machines en tuigen Gewoon gereedschap Door perslucht of elektr. gedreven handgereedschap Manipulatie voor het gebruik van houten ondersteuningsmiddelen Manipulatie voor het gebruik van stijlen, ramen Manipulatie voor het gebruik van betonblokken en panelen Andere manipulaties van ondersteuningsmiddelen
	Totaal IV
	V. — Vallen van voorwerpen
050 051 052 053 054 055 056 057 05+	Manipulatie van spoorstaven, buizen en andere metalen stukken Manipulatie van andere materialen Wegschieten van voorwerpen in natuurlijke hellingen Vallen van voorwerpen in schachten en blinde schachten Vallen van machines Vallen van gereedschap Vallen van ondersteuningsmiddelen Vallen van allerlei andere voorwerpen
	Totaal V
06+	VI. — Springstoffen (de ontploffingen van mijngas en kolenstof veroorzaakt door springstoffen niet inbegrepen)
07+	VII. — Ontvlaming en ontploffing van mijngas en/of kolenstof
08a 08b 08+	VIII. — Gasdoorbraken : zuurstoftekort, verstikking en vergiftiging door natuurlijke gassen a) Gasdoorbraken b) Zuurstoftekort, verstikking en vergiftiging door natuurlijke gassen
	Totaal VIII
09+	IX. — Mijnvuur en branden
010+	X. — Waterdoorbraken
011+	XI. — Elektrische stroom
120 121 122 012+	XII. — Andere oorzaken — Perslucht — Op de bovengrond aan de ondergr. arbeid. overkomen — Andere oorzaken
	Totaal XII
Totaal	Algemeen totaal van de ondergrond

Sud — Zuiden

N°	Victimes Slachtoffers	Incapacités temporaires Tijdelijke ongeschiktheid				Blessés avec incapacités permanentes Gekwetsten met blijvende ongeschiktheid		Tués Doden
		1 à 3 jours 1 tot 3 dagen	4 à 20 jours 4 tot 20 dagen	21 à 56 jours 21 tot 56 dagen	Plus de 56 jours Meer dan 56 dagen	< 20 %	≥ 20 %	
		010	796	89	567	122	18	
011	197	23	147	20	7	2	—	—
012	137	11	104	19	3	1	—	—
013	50	1	39	10	—	—	—	—
014	54	5	37	10	2	—	—	—
015	47	6	33	7	1	—	—	—
016	—	—	—	—	—	—	—	—
01+	1281	135	927	188	31	5	—	1
020	180	48	109	18	5	1	—	1
021	15	1	6	3	5	—	2	—
022	39	6	23	6	4	3	—	—
023	3	—	1	2	—	—	—	—
024	71	4	49	11	7	—	—	—
025	30	1	19	5	5	2	—	—
026	58	4	41	7	6	1	—	—
027	2	—	1	—	1	—	1	—
028	18	4	10	1	3	1	—	—
029	3	1	1	1	—	—	—	—
02+	419	69	260	54	36	8	3	1
030	45	6	32	6	1	1	—	—
031	—	—	—	—	—	—	—	—
032	97	15	67	11	4	—	—	—
033	32	3	23	6	—	—	—	—
034	4	1	—	2	1	—	—	—
035	94	9	68	15	2	—	—	—
036	2	—	2	—	—	—	—	—
037	210	46	129	27	8	1	1	—
038	17	1	13	3	—	—	—	—
039	7	2	4	1	—	—	—	1
03+	508	83	338	71	16	2	1	1
040	7	—	5	1	1	—	—	—
041	5	—	2	3	—	—	—	—
042	1	—	1	—	—	—	—	—
043	30	6	15	6	3	1	—	—
044	90	18	64	7	1	—	—	—
045	66	14	43	9	—	—	—	—
046	49	7	31	10	1	1	—	—
047	379	35	246	81	17	5	1	1
048	—	—	—	—	—	—	—	—
049	151	13	103	30	5	1	—	—
04+	778	93	510	147	28	8	1	1
050	221	27	139	50	5	2	—	—
051	40	7	27	6	—	—	—	—
052	22	4	11	5	2	—	—	—
053	1	—	1	—	—	—	—	—
054	5	2	2	—	1	1	—	—
055	12	4	8	—	—	—	—	—
056	54	4	37	10	2	—	1	—
057	72	10	52	10	1	—	—	1
05+	427	58	277	81	11	3	1	1
06+	—	—	—	—	—	—	—	—
07+	—	—	—	—	—	—	—	—
08a	—	—	—	—	—	—	—	—
08b	—	—	—	—	—	—	—	—
08+	—	—	—	—	—	—	—	—
09+	—	—	—	—	—	—	—	—
010+	—	—	—	—	—	—	—	—
011+	2	—	2	—	—	—	—	—
120	10	2	8	—	—	—	—	—
121	4	—	4	—	—	—	—	—
122	168	69	90	8	1	—	—	—
012+	182	71	102	8	1	—	—	—
Total Totaal	3597	509	2416	549	123	26	6	5

Nord — Noorden

N°	Victimes Slachtoffers	Incapacités temporaires Tijdelijke ongeschiktheid				Blessés avec incapacités permanentes Gekwetsten met blijvende ongeschiktheid		Tués Doden
		1 à 3 jours	4 à 20 jours	21 à 56 jours	Plus de 56 jours	< 20 %	≥ 20 %	
		1 tot 3 dagen	4 tot 20 dagen	21 tot 56 dagen	Meer dan 56 dagen			
010	1634	398	1115	99	22	27	2	—
011	304	61	210	28	5	10	1	—
012	569	90	421	46	12	10	1	1
013	147	36	97	12	2	4	—	—
014	149	23	112	7	7	7	1	—
015	80	18	56	6	—	1	—	—
016	22	7	14	1	—	—	—	—
01+	2905	633	2025	199	48	59	5	1
020	1	—	—	—	1	—	1	—
021	74	11	50	12	1	3	1	—
022	69	22	35	10	2	6	2	—
023	36	4	16	12	4	6	—	—
024	91	6	65	12	8	8	—	—
025	156	22	95	22	17	13	3	—
026	61	10	36	8	7	5	1	—
027	28	9	10	6	3	2	—	—
028	89	19	53	12	5	4	—	—
029	17	4	10	3	—	1	—	—
02+	622	107	370	97	48	48	8	—
030	18	8	10	—	—	—	—	—
031	—	—	—	—	—	—	—	—
032	32	8	20	4	—	—	—	—
033	2	—	2	—	—	—	—	—
034	8	—	4	3	1	1	—	—
035	272	93	168	9	2	3	—	—
036	6	1	5	—	—	—	—	—
037	585	144	355	76	10	10	—	1
038	6	1	5	—	—	—	—	—
039	67	19	40	7	1	3	—	—
03+	996	274	609	99	14	17	—	1
040	23	2	12	8	1	4	—	—
041	12	1	10	—	1	1	—	—
042	1	1	—	—	—	—	—	—
043	100	21	64	13	2	3	—	—
044	335	95	221	16	3	7	—	—
045	164	53	97	14	—	2	1	—
046	53	5	44	2	2	1	1	—
047	377	66	261	38	12	12	—	—
048	53	5	42	6	—	2	—	—
049	339	66	246	25	2	9	—	—
04+	1457	315	997	122	23	41	2	—
050	517	100	357	54	6	15	1	—
051	349	71	255	21	2	8	—	—
052	6	1	5	—	—	—	—	—
053	1	1	—	—	—	—	—	—
054	11	1	9	—	1	1	—	—
055	15	5	7	3	—	1	—	—
056	522	113	345	50	14	18	2	—
057	376	91	237	35	13	8	1	—
05+	1797	383	1215	163	36	51	4	—
06+	1	—	—	—	1	1	—	—
07+	—	—	—	—	—	—	—	—
08a	—	—	—	—	—	—	—	—
08b	—	—	—	—	—	—	—	—
08+	—	—	—	—	—	—	—	—
09+	—	—	—	—	—	—	—	—
010+	—	—	—	—	—	—	—	—
011+	7	3	3	1	—	—	—	—
120	42	11	25	6	—	1	1	—
121	35	5	27	2	1	1	—	—
122	296	186	102	5	3	—	—	—
012+	373	202	154	13	4	2	1	—
Total Totaal	8158	1917	5373	694	174	219	20	2

Le Royaume — Het Rijk

N°	Victimes Slachtoffers	Incapacités temporaires Tijdelijke ongeschiktheid				Blessés avec incapacités permanentes Gekwetsten met blijvende ongeschiktheid		Tués Dodan
		1 à 3 jours	4 à 20 jours	21 à 56 jours	Plus de 56 jours	< 20 %	≥ 20 %	
		1 tot 3 dagen	4 tot 20 dagen	21 tot 56 dagen	Meer dan 56 dagen			
010	2430	487	1682	221	40	29	2	1
011	501	84	357	48	12	12	1	—
012	706	101	525	65	15	11	1	1
013	197	37	136	22	2	4	—	—
014	203	28	149	17	9	7	1	—
015	127	24	89	13	9	1	1	—
016	22	7	14	1	—	—	—	—
01+	4186	768	2952	387	79	64	5	2
020	181	48	109	18	6	1	1	—
021	89	12	56	15	6	3	3	—
022	108	28	58	16	6	9	2	—
023	39	4	17	14	4	6	—	—
024	162	10	114	23	15	8	—	—
025	186	23	114	27	22	15	3	—
026	119	14	77	15	13	6	1	—
027	30	9	11	6	4	2	—	—
028	107	23	63	13	8	5	—	—
029	20	5	11	4	—	1	—	—
02+	1041	176	630	151	84	56	11	1
030	63	14	42	6	1	1	—	—
031	—	—	—	—	—	—	—	—
032	129	23	87	15	4	—	—	—
033	34	3	25	6	—	—	—	—
034	12	1	4	5	2	1	—	—
035	366	102	236	24	4	3	—	—
036	8	1	7	—	—	—	—	—
037	795	190	484	103	18	11	1	1
038	24	2	18	3	—	—	—	1
039	74	21	44	8	1	3	—	—
03+	1504	357	947	170	30	19	1	2
040	30	2	17	9	2	4	—	—
041	17	1	12	3	1	1	—	—
042	2	1	1	—	—	—	—	—
043	130	27	79	19	5	4	—	—
044	425	113	285	23	4	7	1	—
045	230	67	140	23	—	2	1	—
046	102	12	75	12	3	2	1	1
047	756	101	507	119	29	17	1	—
048	53	5	42	6	—	2	—	—
049	490	79	349	55	7	10	—	—
04+	2235	408	1507	269	51	49	3	1
050	738	127	496	104	11	17	1	—
051	389	78	282	27	2	8	—	—
052	28	5	16	5	2	—	—	—
053	2	1	1	—	—	—	—	—
054	16	3	11	—	2	2	—	—
055	27	9	15	3	—	1	—	—
056	575	117	382	60	16	18	3	1
057	449	101	289	45	14	8	1	—
05+	2224	441	1492	244	47	54	5	1
06+	1	—	—	—	1	1	—	—
07+	—	—	—	—	—	—	—	—
08a	—	—	—	—	—	—	—	—
08b	—	—	—	—	—	—	—	—
08+	—	—	—	—	—	—	—	—
09+	—	—	—	—	—	—	—	—
010+	—	—	—	—	—	—	—	—
011+	9	3	5	1	—	—	—	—
120	52	13	33	6	—	1	1	—
121	39	5	31	2	1	1	—	—
122	464	255	192	13	4	—	—	—
012+	555	273	256	21	5	2	1	—
Total Totaal	11755	2426	7789	1243	297	245	26	7

D'ACCIDENTS		N°
Chutes de pierres et de blocs de	En taille, abattage et suite à l'abattage	010
	En taille, contrôle du toit (foudroyage, remblayage, etc.)	011
	Dans les galeries en veine de toute nature (y compris les préparatoires) :	
	à front	012
	à l'arrière	013
	Dans les galeries en roches	
	à front	014
	à l'arrière	015
	Dans les puits et burquins	016
	Total I	01 +
Accidents dus à	Continus en tailles et en galeries, par :	
	gravité	020
	courroies	021
	convoyeurs métalliques à raclettes	022
	autres convoyeurs métalliques	023
	En galeries horizontales par wagonnets et hiercheurs	024
	locomotives	025
	treuils et câbles ou chaînes,	
	pousseurs	026
	En galeries inclinées par wagonnets et poulies ou treuils et câbles ou chaînes	027
	En tous travaux autres que les puits par tous autres moyens	028
	Dans les puits et burquins	029
	Total II	02 +
Chutes, faux pas, trébuchements, faux accrochage à des objets, foulures, luxations,	a) A l'occasion de la circulation :	
	— Dans les tailles et montages en plateau	030
	— Dans les tailles et montages en dressant	031
	— Dans les galeries horizontales ou faiblement inclinées	032
	— Dans les cheminées et les galeries inclinées	033
	— Dans les puits et burquins	034
	b) Au cours d'autres opérations :	
	— Dans les tailles et montages en plateau	035
	— Dans les tailles et montages en dressant	036
	— Dans les galeries horizontales ou faiblement inclinées	037
	— Dans les cheminées et les galeries inclinées	038
	— Dans les puits et burquins	039
	Total III	03 +
Machines	Machines d'abattage	040
	Chargeuses	041
	Remblayeuses	042
	Autres machines et mécanismes	043
Outils	Outils ordinaires	044
	Outils pneumatiques ou électriques à main	045
Soutènement	Manipulation pour la mise en œuvre des bois de soutènement	046
	Manipulation pour la mise en œuvre d'étauçons, cadres	047
	Manipulation pour la mise en œuvre de claveaux et de panneaux	048
	Autres manipulations d'éléments de soutènement	049
	Total IV	04 +
	Manipulation de rails, tuyaux et autres éléments métalliques	050
	Manipulation d'autres matériaux	051
	Dérives d'objets dans les déclivités naturelles	052
	Chutes d'objets dans les puits et burquins	053
	Chutes de machines	054
	Chutes d'outils	055
	Chute de soutènement	056
	Autres chutes d'objets divers	057
	Total V	05 +
Accidents dus à des coups de grisou ou de poussières provoqués par)		06 +
Accidents dus à des coups de grisou et/ou de poussières de charbon		07 +
Accidents dus à des coups de grisou, anoxies, asphyxies et intoxications par gaz	a) Dégagements instantanés	08a
	b) Anoxies, asphyxies et intoxications par gaz naturels	08b
	Total VIII	08 +
	09 +
	010 +
	011 +
	— air comprimé	120
	— survenus à la surface à des ouvriers du fond	121
	— autres causes	122
	Total XII	012 +
	Totaux généraux pour le fond	Total

TABLEAU n° 1 — Accidents survenus dans les mines de houille en 1976

CATEGORIES D'ACCIDENTS		N°
Accidents du fond		
I. — Eboulements, chutes de pierres et de blocs de houille.	En taille, abattage et suite à l'abattage	010
	En taille, contrôle du toit (foudroyage, remblayage, etc.)	011
	Dans les galeries en veine de toute nature (y compris les préparatoires) :	
	à front	012
	à l'arrière	013
	Dans les galeries en roches	
	à front	014
	à l'arrière	015
	Dans les puits et burquins	016
	Total I	01 +
II. — Transports (à l'exclusion des accidents dus à l'électricité).	Continus en tailles et en galeries, par :	
	gravité	020
	courroies	021
	convoyeurs métalliques à raclettes	022
	autres convoyeurs métalliques	023
	En galeries horizontales par wagnnets et hiercheurs	024
	locomotives	025
	treuils et câbles ou chaînes, pousseurs	026
	En galeries inclinées par wagnnets et poulies ou treuils et câbles ou chaînes	027
	En tous travaux autres que les puits par tous autres moyens	028
	Dans les puits et burquins	029
	Total II	02 +
III. — Chutes de la victime (chutes, faux pas, trébuchements, glissades, heurts ou accrochage à des parties saillantes, déchirures, foulures, luxations, etc.).	a) A l'occasion de la circulation :	
	— Dans les tailles et montages en plateau	030
	— Dans les tailles et montages en dressant	031
	— Dans les galeries horizontales ou faiblement inclinées	032
	— Dans les cheminées et les galeries inclinées	033
	— Dans les puits et burquins	034
	b) Au cours d'autres opérations :	
	— Dans les tailles et montages en plateau	035
	— Dans les tailles et montages en dressant	036
	— Dans les galeries horizontales ou faiblement inclinées	037
	— Dans les cheminées et les galeries inclinées	038
	— Dans les puits et burquins	039
	Total III	03 +
IV. — Machines, outils et soutènement	Machines	
	Machines d'abattage	040
	Chargeuses	041
	Remblayeuses	042
	Autres machines et mécanismes	043
	Outils	
	Outils ordinaires	044
	Outils pneumatiques ou électriques à main	045
	Soutènement	
	Manipulation pour la mise en œuvre des bois de soutènement	046
	Manipulation pour la mise en œuvre d'étauçons, cadres	047
	Manipulation pour la mise en œuvre de claveaux et de panneaux	048
	Autres manipulations d'éléments de soutènement	049
	Total IV	04 +
V. — Chutes d'objets.	Manipulation de rails, tuyaux et autres éléments métalliques	050
	Manipulation d'autres matériaux	051
	Dérives d'objets dans les déclivités naturelles	052
	Chutes d'objets dans les puits et burquins	053
	Chutes de machines	054
	Chutes d'outils	055
	Chute de soutènement	056
	Autres chutes d'objets divers	057
	Total V	05 +
VI. — Explosifs (non compris les coups de grisou ou de poussières provoquées par)		06 +
VII. — Inflammations et explosions de grisou et/ou de poussières de charbon		07 +
VIII. — Dégagements instantanés, anoxies, asphyxies et intoxications par gaz naturels	a) Dégagements instantanés	08a
	b) Anoxies, asphyxies et intoxications par gaz naturels	08b
	Total VIII	08 +
IX. — Feux de mine et incendies		09 +
X. — Coups d'eau		010 +
XI. — Courant électrique	— air comprimé	120
	— survenus à la surface à des ouvriers du fond	121
	— autres causes	122
XII. — Autres causes	Total XII	012 +
	Totaux généraux pour le fond	Total

TABLEAU n° 1 bis — Accidents survenus dans les mines de houille en 1976

TABEL n° 1 bis — In 1976 in de kolenmijnen gebeurde ongevallen

	Sud Zuiden	Nord Noorden	Royaume Het Rijk	
Accidents de la surface	342	405	747	Ongevallen op de bovengrond
Accidents du fond	3 602	8 160	11 762	Ongevallen in de ondergrond
Total général fond et surface	3 944	8 565	12 509	Algemeen totaal ondergrond en bovengrond
Accidents sur le chemin du travail « Accidents de trajet »	17	85	102	Ongevallen op de weg naar en van het werk « Trajectongevallen »
Calcul des proportions de tués	Sud Zuiden	Nord Noorden	Royaume Het Rijk	Berekening van de verhouding van het aantal doden
Nombre de postes effectués convertis en postes de 8 heures				Aantal verrichte diensten omgezet in diensten van 8 uren
Fond	688 582	2 831 201	3 519 783	Ondergrond
Surface	394 555	967 471	1 362 026	Bovengrond
Fond et surface	1 083 137	3 798 672	4 881 809	Ondergrond en bovengrond
Proportion de tués par million d'hommes-postes				Verhouding van het aantal doden per miljoen man-diensten
Fond	7,26	0,71	1,99	Ondergrond
Surface	3,94	0,97	1,47	Bovengrond
Fond et surface	5,54	0,79	1,84	Ondergrond en bovengrond
Nombre de tonnes nettes extraites	1 125 716	6 112 022	7 237 738	Aantal netto gewonnen ton
Proportion de tués par million de tonnes nettes extraites :				Verhouding van het aantal doden per miljoen netto-gewonen ton
Fond	4,44	0,33	0,97	Ondergrond
Surface	0,89	0,16	0,28	Bovengrond
Fond et surface	5,33	0,49	1,25	Ondergrond en bovengrond
Nombre de victimes par million de postes prestés				Aantal slachtoffers per miljoen verstrekte diensten
Fond	5 224	2 882	3 340	Ondergrond

In 1976 zijn er 2 dodelijke ongevallen gebeurd op de bovengrond, 1 in het Zuiden en 1 in het Noorden.
En 1976, deux accidents mortels sont survenus à la surface, dont 1 dans le Sud et 1 dans le Nord.

mes d'accidents par million de postes prestés n'a pratiquement pas varié (3.342 contre 3.336 en 1975).

Dans le nord, ce rapport était de 2.882 en 1976, contre 2.630 en 1975, soit une augmentation de + 9,5 %.

Dans le Sud le rapport est passé de 5.576 en 1975 à 5.231 en 1976 (— 6,2 %).

On observe une aggravation dans le Nord et une amélioration dans le Sud.

Les accidents causés par les *éboulements et chutes de pierres et de blocs de houille*, restent de loin les plus nombreux et se décomposent comme suit :

— en taille :	
au cours de l'abattage et des travaux qui y font suite	2.430
au cours des travaux de contrôle du toit	501
— dans les galeries en veine de toute nature	903
— dans les galeries au rocher	330
— dans les puits et burquins	22
	4.186

Soit au total : 4.186

totaal aantal slachtoffers van ongevallen per miljoen diensten haast niet veranderd (3.342 tegenover 3.336 in 1975).

In het Noorden was die verhouding 2.882 in 1976, tegenover 2.630 in 1975, wat neerkomt op een stijging met + 9,5 %.

In het Zuiden is er een daling van 5.576 in 1975 tot 5.231 in 1976 (— 6,2 %).

In het Zuiden wordt een verbetering, in het Noorden een verslechtering waargenomen.

De ongevallen door *instortingen en door het vallen van stenen en blokken kool* veroorzaakt zijn nog steeds het talrijkst en worden als volgt verdeeld :

— in pijlers :	
tijdens de winning en het vervolg van de winning	2.430
tijdens verrichtingen voor de dakcontrole	501
— in om het even welke gangen in de kolen	903
— in de gangen in het gesteente	330
— in schachten en blinde schachten	22
	4.186

Samen : 4.186

La proportion d'accidents de cette nature par rapport à l'ensemble des accidents du fond s'établit ainsi à 35,6 % et est décroissante par rapport à 1975 (38,1 %). Cette proportion atteignait près de 50 % en 1956. Le pourcentage est le même dans le Nord que dans le Sud. La proportion de ces accidents dans l'ensemble des cas mortels du fond est de 29 % en 1976, alors qu'elle était de 11 % en 1975.

Les accidents occasionnés par le fonctionnement de *machines d'abattage, chargeuses, remblayeuses et autres machines*, ainsi que *l'emploi d'outils et la manipulation d'éléments de soutènement* occupent la seconde place d'importance des causes d'accidents. On a enregistré sous cette rubrique en 1976, 2.235 accidents (19,0 % du total des accidents du fond). La manipulation d'éléments de soutènement a fait 1.401 victimes contre 1.423 en 1975 (— 1,5 %).

Les manipulations diverses et chutes d'objets viennent au troisième rang des causes d'accidents avec 2.224 victimes en 1976 contre 2.174 en 1975, soit une augmentation de 2,3 %. La proportion des victimes d'accidents de cette catégorie s'est élevée en 1976 (18,9 % du nombre total des accidents du fond, contre 17,4 % en 1975).

La circulation du personnel (chutes, heurts, foulures etc.) vient en quatrième rang des causes d'accidents, quant au nombre de victimes, avec 1.504 victimes (12,8 %).

Les transports sont au cinquième rang des causes d'accidents, quant au nombre, avec 1.041 victimes, soit 8,9 % de l'ensemble des accidents du fond.

Deze ongevallen vormen samen 35,6 % van het totaal aantal ondergrondse ongevallen, wat een daling is tegenover 1975 (38,1 %). In 1956 was dat bijna 50 %. Het percentage is hetzelfde voor het Noorden en het Zuiden. Onder de dodelijke ongevallen in de ondergrond zijn er 29 % aan deze oorzaak toe te schrijven, tegenover 11 % in 1975.

Op de tweede plaats komen de ongevallen veroorzaakt door *winmachines, laadmachines, vulmachines en andere machines*, evenals door *het gebruik van gereedschap en de manipulatie van ondersteuningsmiddelen*. Onder deze rubriek vielen, in 1976, 2.235 ongevallen (19,0 % van het totaal aantal ongevallen in de ondergrond). De manipulatie van ondersteuningsmiddelen heeft 1.401 slachtoffers gemaakt, tegenover 1.423 in 1975 (— 1,5 %).

Diverse manipulaties en het vallen van voorwerpen komen op de derde plaats, wat de oorzaken van de ongevallen betreft, met 2.224 slachtoffers in 1976 tegenover 2.174 in 1975, d.i. een vermeerdering met 2,3 %. Proportioneel is het aantal slachtoffers van ongevallen in deze categorie toegenomen in 1976 (18,9 % van het totale aantal ongevallen in de ondergrond, tegen 17,4 % in 1975).

De vierde oorzaak van ongevallen naar het aantal slachtoffers, is *het circuleren van het personeel (vallen, zich stoten, verstuikingen, enz.)*, met 1.504 slachtoffers (12,8 %).

Het vervoer komt op de vijfde plaats, wat het aantal betreft, met 1.041 slachtoffers, d.i. 8,9 % van het totale aantal ongevallen in de ondergrond.

Le nombre d'accidents dus aux *explosifs* et à *l'électricité* a été de 10 au total.

On relève enfin sous la rubrique « *autres causes* » 555 accidents, dont 52 imputables à l'air comprimé et 39 survenus à la surface à des ouvriers du fond, en dehors du poste de travail proprement dit.

1.1.2. Surface

A la surface, le nombre d'accidents est de 747 pour le Royaume contre 795 en 1975. Le nombre d'accidents dans le Nord (405) est plus élevé que dans le Sud (342).

1.1.3. Chemin du travail

En 1976, il y a eu 102 accidents sur le chemin du travail contre 165 en 1975.

1.2. — Taux de fréquence, de gravité, de risque au fond et à la surface

Rappelons que le nombre de journées de chômage attribuées à tout accident mortel ou ayant entraîné une incapacité permanente totale a été portée à 7.500 et que le nombre conventionnel de journées de chômage attribuées au cas d'incapacité permanente partielle est le produit de 7.500 par le taux réel d'incapacité permanente attribué définitivement par les services médicaux compétents.

Le tableau n° 2 donne les taux de fréquence et les taux de gravité des accidents survenus au fond et à la surface des mines de houille, dans le Sud, le Nord et dans le Royaume.

Le taux de fréquence — c'est-à-dire le nombre d'accidents par million d'heures de travail — a été de 417 au fond (416 en 1975) et 68 à la surface (65 en 1975).

Dans le Sud, le taux de fréquence a diminué de 6 % au fond et de 3 % à la surface. Dans le Nord on observe une augmentation du taux de fréquence tant au fond (+ 10 %) qu'à la surface (+ 24 %).

Pour le fond, le taux de loin le plus élevé s'observe à nouveau, comme précédemment, dans le Sud : 654, presque le double du taux relevé dans le Nord (360).

Pour la surface, l'écart entre les deux régions est plus important car le taux de fréquence, qui s'élève à

Springstoffen en *elektriciteit* hebben in totaal 10 ongevallen veroorzaakt.

Onder de rubriek « *andere oorzaken* » komen 555 ongevallen voor, 52 te wijten aan het gebruik van perslucht en 39 die op de bovengrond overkomen zijn aan de ondergrondse arbeiders, buiten de eigenlijke arbeidsdienst.

1.1.2. Bovengrond

Op de bovengrond zijn er in 1976 in heel het Rijk 747 ongevallen gebeurd, tegen 795 in 1975. In het Noorden hebben zich meer ongevallen voorgedaan (405) dan in het Zuiden (342).

1.1.3. Op de weg naar of van het werk

In 1976 hebben zich 102 ongevallen voorgedaan op de weg naar of van het werk, tegen 165 in 1975.

1.2. — Veelvuldigheidsvoet, ernst- en risicovoet in de ondergrond en op de bovengrond

Men weet dat het aantal afwezigheidsdagen, voor ieder dodelijk ongeval of voor ieder ongeval met een totale blijvende ongeschiktheid aangerekend, op 7.500 gebracht werd en dat het konventioneel aantal afwezigheidsdagen, voor de ongevallen met gedeeltelijke blijvende ongeschiktheid aangerekend, gelijk is aan het produkt van 7.500 met het door de bevoegde medische diensten definitief toegekend percentage van blijvende ongeschiktheid.

In tabel 2 worden de veelvuldigheidsvoet en de ernstvoet van de ongevallen in de ondergrond en op de bovengrond van de kolenmijnen aangeduid voor het Zuiden, voor het Noorden en voor heel het Rijk.

De veelvuldigheidsvoet, d.i. het aantal ongevallen per miljoen werkuren, beliep 417 voor de ondergrond (416 in 1975) en 68 op de bovengrond (65 in 1975).

In het Zuiden is de veelvuldigheidsvoet met 6 % afgenomen in de ondergrond en met 3 % op de bovengrond. In het Noorden is de veelvuldigheidsvoet toegenomen, zowel in de ondergrond (+ 10 %) als op de bovengrond (+ 24 %).

Voor de ondergrond wordt het hoogste cijfer weer in het Zuiden waargenomen, nl. 654, d.i. bijna tweemaal meer dan in het Noorden (360).

Voor de bovengrond is het verschil tussen deze twee streken groter, want de veelvuldigheidsvoet, die

TABLEAU n° 2. — Taux de fréquence et de gravité des accidents survenus au fond et à la surface des mines de houille en 1976 et nombre moyen de journées chômées par accident

TABEL 2. — Veelvuldigheidsvoet en ernstvoet van de in 1976 in de ondergrond en op de bovengrond van de kolenmijnen gebeurde ongevallen en gemiddeld aantal verletdagen per ongeval

	SUD		NORD		ROYAUME			
	Fond Ondergrond	Surface Bovengrond	Fond Ondergrond	Surface Bovengrond	Fond Ondergrond	Surface Bovengrond		
	ZUIDEN		NOORDEN		HET RIJK			
Nombre de postes de 8 heures effectuées en 1976 : n Nombre d'accidents chômants (y compris les cas de mort) : A	Aantal diensten van 8 uren verricht in 1976 : n Aantal ongevallen met arbeidsverzuim (dodelijke ongevallen inbegrepen) : A		688 582	394 555	2 831 201	967 471	3 519 783	1 362 026
Taux de fréquence (1976) $T_f = \frac{A \times 10^3}{8n}$	Veelvuldigheidsvoet (1976)		3 602	342	8 160	405	11 762	747
Rappel de 1975 : T _f	Idem voor 1975 : T _f		654	108	360	52	417	68
			696	111	328	42	416	65
Nombre de jours d'incapacité temporaire (à l'exclusion des cas de morts et des incapacités permanentes) : J Nombre de jours conventionnels de chômage pour les cas de morts et d'incapacité permanente :	Aantal dagen met volledige tijdelijke ongeschiktheid (met uitsluiting van de dodelijke ongevallen met blijvende ongeschiktheid) : J Overeengekomen aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid		52 402	4 457	89 512	5 430	141 914	9 887
$J' = M + \frac{P}{100} \times 7.500$			74 925	12 225	164 025	13 125	238 950	25 350
TOTAL	J + J'	TOTAAL	127 327	16 682	253 537	18 555	380 864	35 237
Taux de gravité : T _g — sans J' rappel de 1975 — avec J' rappel de 1975	$\frac{J \times 10^3}{8n}$ $\frac{(J + J') \times 10^3}{8n}$	Ernstvoet : T _g — J' niet inbegrepen id. voor 1975 — J' inbegrepen id. voor 1975	9,6 10,0 23,1 13,7	1,4 1,7 5,3 2,5	3,9 3,6 11,1 12,7	0,7 0,1 2,4 2,1	5,0 5,2 13,5 12,9	0,9 1,0 3,2 2,6
Nombre moyen de journées chômées par accident — sans J' rappel de 1975 — avec J' rappel de 1975	$\frac{J}{A}$ $\frac{J + J'}{A}$	Gemiddeld aantal verletdagen per ongeval — J' niet inbegrepen id. voor 1975 — J' inbegrepen id. voor 1975	14,5 14,4 35,3 19,7	13,0 15,6 48,8 22,2	10,9 11,1 31,1 38,5	13,4 15,9 45,8 51,1	12,1 12,4 32,4 31,0	13,2 15,8 47,2 34,5

52 dans le Nord, atteint en moyenne le double (108) dans le Sud.

Pour établir le *taux de gravité* des accidents, le tableau 2 donne d'abord le nombre de jours d'incapacité temporaire totale à l'exclusion des cas mortels et des incapacités permanentes (J), et ensuite le nombre conventionnel de jours de chômage attribués à ces dernières catégories d'accidents conformément aux prescriptions de l'arrêté royal du 29 avril 1958 (J').

Ce nombre résulte en fait de la formule :

$$J' = M + \frac{P}{100} \times 7.500$$

dans laquelle

M - est le nombre d'accidents mortels qui figure au tableau 1

P - est la somme des taux d'incapacité suivants, exprimés en % :

1. des incapacités permanentes définitivement consolidées en 1976 résultant d'accidents survenus dans l'année ;
2. des prévisions d'incapacité permanente attribuées à des lésions résultant d'accidents survenus en 1976 mais dont la consolidation définitive n'était pas acquise en fin d'exercice ;
3. des différences entre les taux de consolidation définitive attribuées en 1976 à des victimes d'accidents survenus au cours d'exercices antérieurs, et les taux provisoires pris en considération pour le calcul des taux de gravité des exercices antérieurs. (1)

Ces éléments permettent d'établir le *taux de gravité* des accidents, c'est-à-dire le nombre de journées d'incapacité rapporté au nombre d'heures de travail exprimé en milliers.

$$\text{Ainsi : } T_g = 1.000 \times \frac{J}{8n} \text{ ou } 1.000 \times \frac{J + J'}{8n}$$

suivant que l'on tient compte ou non du nombre de jours conventionnels de chômage attribués aux accidents ayant entraîné la mort ou une incapacité permanente.

Le premier de ces taux, qui exprime le nombre de journées perdues pour 1.000 heures de travail respectivement au fond et à la surface, montre que le chômage provoqué par les accidents du travail est en 1976 plus de deux fois supérieur dans le Sud à celui du Nord, tant au fond qu'à la surface.

(1) Pour des raisons de simplification, cet élément du calcul n'a pas été pris en considération.

in het Noorden 52 bedraagt, ligt tweemaal hoger (108) in het Zuiden.

Om de *ernstvoet* van de ongevallen te bepalen, geeft tabel 2 eerst het aantal dagen met volledige tijdelijke ongeschiktheid, met uitsluiting van de dodelijke ongevallen en die met een blijvende ongeschiktheid (J) en daarna het overeengekomen aantal verloren dagen aan deze twee categorieën van ongevallen toegekend overeenkomstig de bepalingen van het koninklijk besluit van 29 april 1958 (J').

Feitelijk bekomt men dit aantal door de formule :

$$J' = M + \frac{P}{100} \times 7.500$$

waarin

M - het aantal dodelijke ongevallen vermeld in tabel 1 voorstelt en

P - de som is van de hierna vermelde ongeschiktheidspercentages :

1. de in 1976 definitief gekonsolideerde blijvende ongeschiktheid voortspruitende uit ongevallen die in de loop van het jaar gebeurd zijn ;
2. de voorziene blijvende ongeschiktheiden toegekend voor letsels van ongevallen die in 1976 gebeurd, maar op het einde van het jaar nog niet definitief gekonsolideerd waren ;
3. de verschillen tussen de percentages van definitieve konsolidatie in 1976 toegekend aan slachtoffers van ongevallen van voorgaande jaren en de voorlopige percentages die voor de berekening van de ernstvoeten van de vorige jaren in aanmerking genomen zijn. (1)

Aan de hand van deze gegevens kan de *ernstvoet* van de ongevallen berekend worden, d.i. het aantal dagen door ongevallen verloren per duizend werkuren, zodat :

$$T_g = 1.000 \times \frac{J}{8n} \text{ of } 1.000 \times \frac{J + J'}{8n}$$

naargelang men al dan niet rekening houdt met het konventioneel aantal verloren dagen aan dodelijke ongevallen of aan ongevallen met een blijvende ongeschiktheid toegekend.

Het eerste cijfer, dat het aantal verloren dagen per 1.000 werkuren weergeeft, eensdeels voor de ondergrond en anderdeels voor de bovengrond, toont aan dat in 1976 het aantal door arbeidsongevallen verloren dagen in het Zuiden meer dan tweemaal hoger ligt dan in het Noorden, zowel in de ondergrond als op de bovengrond.

(1) Eenvoudigheidshalve werd dit gedeelte van de berekening buiten beschouwing gelaten.

Par contre, le nombre moyen de journées chômées par accident en tenant compte des jours conventionnels, est du même ordre de grandeur dans le Nord et dans le Sud (31,1 dans le Nord contre 35,3 dans le Sud pour le fond — 45,8 dans le Nord contre 48,8 dans le Sud pour la surface).

L'évolution du taux de gravité global (avec J') accuse une aggravation dans le Sud (où il passe de 13,7 à 23,1) ; par contre, dans le Nord il passe de 12,7 à 11,1.

Le taux de risque — sans J' — (nombre moyen de journées chômées par accident) n'a pas varié au fond dans les deux régions.

Le taux de risque avec J', pour les accidents de la surface, a augmenté sensiblement pour le Sud et s'est amélioré pour le Nord.

1.3. — *Procès-verbaux d'accidents dressés par l'Administration des Mines*

Les enquêtes auxquelles ont donné lieu les accidents graves survenus dans les charbonnages en 1976 ont fait l'objet de 10 procès-verbaux dressés par les ingénieurs du Corps des Mines. Les suites en sont données au tableau n° 3.

L'écart éventuel entre le nombre de procès-verbaux et celui des accidents graves et mortels mentionnés au tableau 1 s'explique comme suit :

1) certains accidents font plusieurs victimes, mais ne font l'objet que d'un seul procès-verbal d'enquête, d'où l'écart entre le nombre de procès-verbaux et le nombre de victimes mentionnés au tableau n° 3 ;

2) dans certains cas, l'incapacité de la victime a été portée à 20 % ou davantage trop tardivement pour que l'ingénieur des mines puisse utilement procéder à une enquête technique sur les causes et circonstances de ces accidents. Inversément, des enquêtes sont faites parfois pour des accidents apparemment graves mais dont résultent finalement des incapacités permanentes partielles consolidées à moins de 20 % ;

3) les procès-verbaux de certaines enquêtes en cours à la date du 31 décembre ne sont pas encore enregistrés à cette date. En revanche, certains procès-verbaux enregistrés dans l'année peuvent se rapporter à des accidents de l'exercice précédent ;

4) certaines enquêtes sont faites pour des accidents mortels survenus dans les charbonnages fermés et qui dès lors ne sont plus repris dans la statistique, ou encore pour des accidents survenus à

Als men de overeengekomen verletdagen meerekent is het gemiddeld aantal verloren dagen per ongeval ongeveer gelijk in het Noorden en in het Zuiden (31,1 in het Noorden en 35,3 in het Zuiden voor de ondergrond — 45,8 in het Noorden en 48,8 in het Zuiden voor de bovengrond).

De totale ernstvoet (met J') verslechtert in het Zuiden (stijging van 13,7 naar 23,1) maar in het Noorden daalt hij van 12,7 naar 11,1.

De risicovoet — zonder J' — (gemiddeld aantal verloren werkdagen per ongeval) is in beide streken ongeveer gelijk gebleven in de ondergrond.

Voor de bovengrondse ongevallen is de risicovoet met J' in 1976 merkkelijk gestegen in het Zuiden, maar gedaald in het Noorden.

1.3. — *Processen-verbaal van ongevallen door de Administratie van het Mijnwezen opgesteld*

In 1976 hebben de ingenieurs van het Mijnkorps 10 processen-verbaal van zware ongevallen in de mijnen opgesteld ; meer bijzonderheden daarover zijn te vinden in tabel 3.

Indien er een verschil tussen het aantal processen-verbaal en het in tabel 1 vermelde cijfer van de zware en dodelijke ongevallen is, is dat als volgt te verklaren :

1) sommige ongevallen maken verscheidene slachtoffers, maar geven slechts aanleiding tot één enkel proces-verbaal van onderzoek, zodat er een verschil is tussen het aantal processen-verbaal en het aantal slachtoffers dat in tabel 3 aangeduid is ;

2) voor sommige ongevallen wordt de ongeschiktheid van het slachtoffer te laat op 20 % of meer vastgesteld, zodat de rijksmijn ingenieur geen technisch onderzoek naar de oorzaken en de omstandigheden van die ongevallen meer kan instellen. Omgekeerd, wordt soms een onderzoek ingesteld voor ongevallen die zwaar lijken, maar die uiteindelijk slechts een blijvende ongeschiktheid van minder dan 20 % tot gevolg hebben ;

3) de processen-verbaal van sommige onderzoeken die op 31 december nog aan de gang zijn, zijn op die datum nog niet ingeschreven. Van de andere kant kunnen sommige processen-verbaal die in de loop van het jaar ingeschreven zijn betrekking hebben op ongevallen die het jaar te voren gebeurd zijn ;

4) sommige onderzoeken hebben betrekking op dodelijke ongevallen in gesloten kolenmijnen, die bijgevolg in de statistiek niet meer opgenomen worden, of op ongevallen waarvan personen die niet tot

TABLEAU n° 3

Accidents graves survenus dans les mines en 1976

TABEL 3

Zware ongevallen in de mijnen in 1976

RUBRIQUES	Sud Zuiden	Nord Noorden	Royaume Het Rijk	RUBRIEKEN
Nombre de P.V. d'accidents :				Aantal processen-verbaal van ongevallen :
Fond	2	6	8	Ondergrond
Surface	1	1	2	Bovengrond
Total	3	7	10	Totaal
Nombre de victimes (voir tableau n° 1) :				Aantal slachtoffers (zie tabel 1) :
a) Tués ou blessés mortellement	3	3	6	a) Doden en dodelijk gekwetsten
b) Blessés grièvement	—	4	4	b) Zwaar gekwetsten
Total	3	7	10	Totaal
Conclusions de l'Administration des Mines :				Konklusies van de Administratie van het Mijnwezen :
1) Poursuites demandées ..	—	—	—	1) Vervolgingen gevraagd
2) Poursuites laissées à l'appréciation du Procureur du Roi	—	1	1	2) Vervolgingen overgelaten aan de beoordeling van de Prokureur des Konings
3) Recommandations de sécurité faites au charbonnage	1	—	1	3) Aan de mijn gedane aanbevelingen betreffende de veiligheid
4) Classement demandé ..	3	—	3	4) Klassering gevraagd ..
5) Enquêtes en cours	—	—	—	5) Nog lopende onderzoeken

des personnes étrangères aux mines dans les dépendances des mines (par exemple sur les terrils...) ou encore pour des accidents dont seraient victimes dans l'enceinte des charbonnages des personnes au service d'entrepreneurs étrangers à la mine chargés de l'exécution de certains travaux.

1.4. — *Rétrospective des accidents mortels*

L'évolution du nombre de tués au fond et à la surface, en chiffres absolus et rapporté au million de postes au cours des 5 dernières années, avec rappel des données correspondantes pour 1950, 1960, 1965 et 1970 est figurée au tableau n° 4.

het mijnpersoneel behoren in de aanhorigheden van de mijnen (op steenberg b.v.) het slachtoffer zijn of ook nog op ongevallen op het terrein van de mijn overkomen aan het personeel van aannemers die bepaalde werken uitvoeren.

1.4. — *De dodelijke ongevallen tijdens de jongste jaren*

Het aantal doden in de ondergrond en op de bovengrond tijdens de jongste 5 jaren, in volstrekte cijfers uitgedrukt en per miljoen diensten berekend, is in tabel 4 aangeduid, samen met de overeenkomstige cijfers van 1950, 1960, 1965 en 1970.

TABLEAU n° 4
Rétrospective des accidents mortels

TABEL 4
De dodelijke ongevallen tijdens de jongste jaren

Année Jaar	Nombre de tués Fond Aantal doden Ondergrond	Nombre de tués par million de postes Fond Aantal doden per miljoen diensten Ondergrond	Nombre de tués Surface Aantal doden Bovengrond	Nombre de tués par million de postes Surface Aantal doden per miljoen diensten Bovengrond	Nombre de tués Fond et surface Aantal doden Onder- en bovengrond	Nombre de tués par million de postes Fond et surface Aantal doden per miljoen diensten Onder- en bovengrond
1950	147	5,46	20	1,62	167	4,25
1960	68	4,28	4	0,59	72	3,18
1965	52	4,34	3	0,62	55	3,28
1970	19	3,70	2	0,77	21	2,72
1972	20	4,20	3	1,30	23	3,20
1973	18	4,32	1	0,48	19	3,04
1974	6	1,67	—	—	6	1,18
1975	9	2,40	—	—	9	1,71
1976	7	1,99	2	1,47	9	1,84

1.5. — Répartition des accidents graves
suivant le siège et la nature des lésions

Depuis l'entrée en vigueur de l'arrêté royal du 29 avril 1958 relatif aux organes de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail concernant les mines, minières et carrières souterraines, les chefs des services de sécurité et d'hygiène des charbonnages sont tenus de remplir, pour chaque accident, une « fiche d'accident » dont le contenu est défini à l'annexe 1 dudit arrêté, annexe à laquelle renvoie l'article 4.

L'arrêté ministériel en date du 19 décembre 1973, entré en vigueur le 1 janvier 1974, a modifié le contenu de la fiche d'accident dans les mines de houille afin de saisir un plus grand nombre de données relatives aux accidents, pour mieux en dégager les causes et à l'effet de prendre toutes mesures utiles pour en diminuer le nombre et la gravité. La codification a été fixée de manière à permettre l'exploitation des informations par des moyens mécanographiques et à faciliter l'élaboration des statistiques communes relatives aux victimes des accidents du fond par les Communautés européennes.

Par accident grave, l'Organe permanent entend l'accident qui a entraîné soit la mort endéans les 56 jours de sa survenance, soit une incapacité de travail au fond de plus de 56 jours.

1.5. — Indeling van de zware ongevallen
naar de plaats en de aard van het letsel

Sedert het koninklijk besluit van 29 april 1958 betreffende de organen voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen in de mijnen, graverijen en ondergrondse groeven in werking getreden is, moeten de hoofden van de diensten voor veiligheid en gezondheid van de kolenmijnen voor ieder ongeval een ongevalskaart invullen, waarvan de inhoud bepaald is in bijlage 1 van dat besluit, een bijlage waar in artikel 4 naar verwezen wordt.

Het ministerieel besluit van 19 december 1973, dat op 1 januari 1974 in werking getreden is, heeft de inhoud en de vorm van de ongevallensteekkaart gewijzigd ten einde een groter aantal gegevens over de ongevallen in te winnen, om de oorzaken ervan beter te achterhalen en de nodige maatregelen te nemen om het aantal ongevallen en de zwaarte ervan te doen afnemen. Deze wijziging werd derwijze doorgevoerd dat de gegevens met mechanografische middelen kunnen verwerkt worden en dat het opmaken van de gemeenschappelijke statistieken van de door ondergrondse ongevallen getroffen door de Europese Gemeenschappen erdoor vergemakkelijkt wordt.

Onder zwaar ongeval verstaat het Permanent Orgaan een ongeval dat ofwel de dood van het slachtoffer binnen 56 dagen nadat het gebeurd is, ofwel een arbeidsongeschiktheid voor de ondergrond van meer dan 56 dagen veroorzaakt heeft.

Les résultats de ce travail sont consignés dans le tableau n° 4bis.

L'examen de ce tableau montre que les accidents aux mains totalisent le tiers des accidents graves du fond (31 %), les accidents aux jambes le quart (23 %) et aux pieds plus d'un dixième (15 %), soit ensemble presque les sept dixièmes (69 %).

Ce sont les accidents affectant la tête, le cou et le tronc qui entraînent le plus de décès.

Quant à la nature des lésions, il convient d'abord d'observer que certaines d'entre elles (asphyxie, submersion, empoisonnement) affectent, de par leur nature même, l'ensemble du corps, tandis que d'autres ne peuvent affecter que certains « sièges » (par exemple, la perte d'un membre ne peut affecter que les membres). C'est pourquoi dans certaines colonnes, un certain nombre de lignes ont été condamnées.

Ceci étant précisé, on constatera que les fractures totalisent la moitié des accidents graves recensés (47 %) et presque les trois quarts (71 %) des accidents mortels tandis que les contusions, écorchures et plaies en groupent encore plus de quatre dixièmes (44 %). Ainsi ces deux « natures de lésion » rassemblent neuf dixièmes des accidents graves (91 %) et 71 % des accidents mortels. On relève également 2 accidents mortels provoqués par lésions non précisée.

2. — MINES METALLIQUES, MINIERES ET CARRIERES SOUTERRAINES

Le recensement et la classification des accidents survenus dans les mines métalliques, les minières et carrières souterraines est fait par l'Administration des Mines sur les mêmes bases que pour les mines de houille. Les données du tableau 5 relatives à l'année 1976, concernent les carrières souterraines selon la définition (ardoisières, terres plastiques, marbre, tuffeau, etc.) et l'unique mine de fer du pays.

Ces établissements n'ont occupé ensemble en 1976 que 148 ouvriers, dont 81 au fond et 67 à la surface. On observe une diminution des effectifs de près de 13 % par rapport à l'année précédente.

Le nombre total d'accidents chômants a été de 29 contre 30 en 1975. Dans ces entreprises on n'a pas enregistré en 1976 d'accident ayant entraîné une incapacité permanente ou accident mortel.

Pour le fond le maniement ou emploi de machines, outils, mécanismes et soutènements ont entraîné le plus grand nombre d'accidents (7), viennent ensuite les éboulements et chutes de pierres (5), la chute et le

De uitslagen van dat werk zijn in tabel 4bis opgenomen.

Uit deze tabel blijkt dat een derde van de zware ongevallen in de ondergrond aan de handen gebeuren (31 %), een vierde aan de benen (23 %) en (15 %) aan de voeten, d.i. samen bijna zeven tiende (69 %).

De meeste sterfgevallen worden veroorzaakt door ongevallen aan het hoofd, de hals en de romp.

Wat de aard van de letsels betreft, dient vooreerst te worden opgemerkt dat sommige letsels (verstikking, verdrinking, vergiftiging) uiteraard op heel het lichaam betrekking hebben, terwijl andere alleen op bepaalde plaatsen kunnen slaan (zo kan het verlies van een lidmaat alleen op de ledematen slaan). Daarom zijn sommige regels in sommige kolommen weggelaten.

Na deze verduidelijking ziet men dat de breuken de helft van de getelde, zware ongevallen (47 %) en bijna drie vierde (71 %) van de dodelijke ongevallen uitmaken en de kneuzingen, schaafwonden en andere wonden nog meer dan vier tiende (44 %). Deze twee « soorten letsels » maken samen dus negen tiende van de zware ongevallen (91 %) en 71 % van de dodelijke ongevallen uit. Twee sterfgevallen zijn te wijten aan niet nader bepaalde letsels.

2. — METAALMIJNEN, ONDERGRONDSE GROEVEN EN GRAVERIJEN

De telling en de indeling van de ongevallen in de metaalmijnen en in de ondergrondse groeven en graverijen worden door de Administratie van het Mijnwezen op dezelfde manier verricht als die van de ongevallen in de kolenmijnen. De in tabel 5 vervatte gegevens over het jaar 1976 betreffen de ondergrondse graverijen volgens de definitie (leisteengroeven, plastische aarde, marmer, tufsteen, enz.) en de enige in het land bestaande ijzermijn.

Al deze inrichtingen samen hebben in 1976 slechts 148 arbeiders tewerkgesteld, 81 in de ondergrond en 67 op de bovengrond. Tegenover 1975 is het aantal tewerkgestelde arbeiders met bijna 13 % verminderd.

Er waren 29 ongevallen met arbeidsverzuim, tegenover 30 in 1975. In die ondernemingen werd in 1976 geen enkel ongeval met blijvende arbeidsongeschiktheid en geen enkel dodelijk ongeval opgetekend.

In de ondergrond waren de meeste ongevallen te wijten aan het hanteren of gebruiken van machines, gereedschap, tuigen en ondersteuningsmiddelen (7), vervolgens aan instortingen en vallende stenen (5), aan het vallen of bewegen van het slachtoffer (3), aan

TABLEAU n° 4 bis — Répartition des victimes des accidents du fond selon le siège, la nature, la durée d'incapacité.

TABEL 4 bis — Indeling van de ongevallen ondergronds naar de plaats en de aard van het letsel en de duur van de arbeidsongeschiktheid.

LE ROYAUME — HET RIJK

Chiffres absolus — Absolute cijfers

Nombre d'heures — Aantal uren

		Tête cou Hoofd hals	Yeux Ogen	Tronc Romp	Membres infér. supér. Ledematen onderste bovenste	Mains Handen	Pieds Voeten	Sièges multiples Versch. plaatsen	Non précisé Niet om- schreven	Total Totaal	
Amputations et énucléations	> 56 tué tot.	— — —	— — —	— — —	— — 2	14 — 14	3 — 3	— — —	— — —	19 — 19	> 56 Amputaties en dood enucleaties tot.
Fractures	> 56 tué tot.	7 5 12	— — —	18 — 18	31 — 31	16 — 16	38 — 38	23 — 23	6 — 6	139 5 144	> 56 Breuken dood tot.
Luxations, entorses, foulures	> 56 tué tot.	— — —	— — —	2 — 2	— — —	2 — 2	1 — 1	— — —	— — —	5 — 5	> 56 Ontwrichtingen, dood verstuingen, tot. spierverrekkingen
Commotions et lésions internes	> 56 tué tot.	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	> 56 Hersenschudding, dood inwendige letsels tot.
Plaies, contusions, attritions musculaires	> 56 tué tot.	10 — 10	2 — 2	9 — 9	34 — 34	10 — 10	38 — 38	18 — 18	4 — 4	125 — 135	> 56 Wonden, kneuzingen, dood spierbeschadiging tot.
Brûlures, effets nocifs de l'électricité, radiations	> 56 tué tot.	— — —	— — —	— — —	— — —	— — 1	1 — 1	— — —	— — —	1 — 1	> 56 Brandwonden, schadelijke dood gevolgen van elektrische tot. stroom, straling
Intoxications, asphyxies	> 56 tué tot.	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	> 56 Vergiftigingen, dood verstikkingen tot.
Lésions multiples ou non précisées	> 56 tué tot.	— 1 1	— — —	2 — 2	4 — 4	— — 2	2 — 2	— — —	— 1 1	8 2 10	> 56 Meervoudige of dood onbepaalde letsels tot.
Total	> 56 tué tot.	17 6 23	2 — 2	31 — 31	69 — 69	28 — 28	95 — 95	45 — 45	10 1 11	297 7 304	> 56 dood Totaal tot.

TABLEAU n° 5

Accidents survenus dans les mines métalliques,
les minières souterraines et les carrières souterraines.

1976

TABEL 5

In de metaalmijnen, ondergrondse groeven en
graverijen gebeurde ongevallen.

A. FOND	Nombre de victimes ayant subi une incapacité temporaire totale							Tués	A. ONDERGROND
	1 à 3 jours	4 à 20 jours	21 à 56 jours	> 56 jours	Nombre total de victimes	< 20%	> 20 %		
CAUSES TECHNIQUES	Aantal slachtoffers met					blijvende arbeidsongeschiktheid		Doden	TECHNISCHE OORZAKEN
	1 tot 3 dagen	4 tot 20 dagen	21 tot 56 dagen	> 56 dagen	Totaal aantal slachtoffers	< 20 %	> 20 %		
I. Eboulements et chutes de pierres	2	3	—	—	5	—	—	—	I. Instortingen en vallen van stenen
II. Moyens de transport	1	2	—	—	3	—	—	—	II. Vervoermiddelen
III. Chute et mouvement de la victime	—	3	—	—	3	—	—	—	III. Vallen en bewegen van het slachtoffer
IV. Maniement ou emploi de machines, outils, mécanismes et soutènements	1	6	—	—	7	—	—	—	IV. Hanteren of gebruiken van machines, gereedschap, tuigen en ondersteuningsmiddelen
V. Chute d'objets et manipulations diverses	—	2	—	—	2	—	—	—	V. Vallen van voorwerpen en allerlei manipulaties
VI. Explosifs	—	—	—	—	—	—	—	—	VI. Springstoffen
VII. Inflammations et explosions	—	—	—	—	—	—	—	—	VII. Ontvlammingsen en ontploffingen
VIII. Anoxies, asphyxies et intoxications par gaz naturel et autres	—	—	—	—	—	—	—	—	VIII. Zuurstoftekort, verstikking en vergiftiging door natuurlijke en andere gassen
IX. Feux et incendies	—	—	—	—	—	—	—	—	IX. Vuur en branden
X. Coups d'eau	—	—	—	—	—	—	—	—	X. Waterdoorbraken
XI. Electricité	—	—	—	—	—	—	—	—	XI. Elektriciteit
XII. Autres causes	—	—	—	—	—	—	—	—	XII. Andere oorzaken
Total pour le fond	4	16	—	—	20	—	—	—	Totaal voor de ondergrond

TABLEAU n° 5 (suite)

1976

Accidents survenus dans les mines métalliques,
les minières souterraines et les carrières souterraines.

TABEL 5 (vervolg)

In de metaalmijnen, ondergrondse groeven en
graverijen gebeurde ongevallen.

B. SURFACE	Nombre de victimes ayant subi une incapacité							Tués	B. BOVENGROND
	temporaire totale				Nombre total de victimes	permanente			
CAUSES TECHNIQUES	1 à 3 jours	4 à 20 jours	21 à 56 jours	> 56 jours			< 20%	≥ 20 %	Doden
	Aantal slachtoffers met						blijvende arbeids- ongeschiktheid		
	1 tot 3 dagen	4 tot 20 dagen	21 tot 56 dagen	> 56 dagen	Totaal aantal slachtoffers	< 20 %	≥ 20 %		
I. Eboulements et chutes de pierres	—	—	—	—	—	—	—	—	I. Instortingen en vallen van stenen
II. Transports	—	—	—	—	—	—	—	—	II. Vervoermiddelen
III. Maniement ou emploi d'outils, machines et mécanismes	1	1	—	—	2	—	—	—	III. Hanteren of gebruiken van ge- reedschap, machines en tuigen
IV. Chutes d'objets et manipu- lations	—	2	—	—	2	—	—	—	IV. Vallen van voorwerpen en manipu- laties
V. Chute et mouvements de la victime	1	4	—	—	5	—	—	—	V. Vallen en bewegen van het slacht- offer
VI. Inflammations, explosions, asphyxies et intoxications	—	—	—	—	—	—	—	—	VI. Ontvlammingen, ontploffingen, verstikking en vergiftiging
VII. Feux et incendies	—	—	—	—	—	—	—	—	VII. Vuur en branden
VIII. Explosifs	—	—	—	—	—	—	—	—	VIII. Springstoffen
IX. Electricité	—	—	—	—	—	—	—	—	IX. Elektriciteit
X. Autres causes	—	—	—	—	—	—	—	—	X. Andere oorzaken
Total pour la surface	2	7	—	—	9	—	—	—	Totaal voor de bovengrond
Total fond + surface	6	23	—	—	29	—	—	—	Totaal onder- en bovengrond
C. ACCIDENTS SUR LE CHEMIN DU TRAVAIL	—	—	—	—	—	—	—	—	C. ONGEVALLLEN OP DE WEG NAAR EN VAN HET WERK

mouvement de la victime (3), les moyens de transport (3), les chutes et manipulations d'objets (2).

Pour la surface, les chutes de la victime comptent le plus d'accidents avec un nombre de 5. Il y a aussi 2 accidents pour les chutes et manipulations d'objets et 2 accidents pour le maniement et l'emploi d'outils.

3. — MINIERES ET CARRIERES A CIEL OUVERT

Jusqu'à présent, seuls les accidents mortels survenus dans les minières et carrières à ciel ouvert font l'objet d'une statistique. Elle comporte les mêmes rubriques principales que celle des accidents survenus dans les mines, ainsi qu'il résulte du tableau n° 6 A.

Le nombre d'accidents mortels en 1976 y est de 4 alors qu'il était de 8 en 1975. Le nombre de morts par accidents de transport est de une unité. Il y a deux accidents avec chute de la victime et un accident pour autre cause.

Ces chiffres comprennent deux accidents survenus dans les entreprises surveillées par l'Administration des Mines au personnel travaillant pour compte d'entreprises particulières ou à des personnes étrangères à l'entreprise.

vervoermiddelen (3) en aan manipulaties en het vallen van voorwerpen (2).

Op de bovengrond waren de meeste ongevallen te wijten aan het vallen van het slachtoffer (5). Verder waren 2 ongevallen te wijten aan manipulaties en het vallen van voorwerpen en 2 aan het hanteren en gebruiken van gereedschap.

3. — GROEVEN EN GRAVERIJEN IN DE OPEN LUCHT

Tot dusver wordt alleen de statistiek van de dodelijke ongevallen in de groeven en de graverijen in de open lucht opgemaakt. De hoofdcategorieën zijn dezelfde als voor de ongevallen in de mijnen, zoals uit tabel 6 A blijkt.

In 1976 waren er 4 dodelijke ongevallen, tegen 8 in 1975. Bij het vervoer is 1 persoon omgekomen. Verder waren 2 ongevallen te wijten aan het vallen van het slachtoffer en 1 aan andere oorzaken. Daarin zijn 2 ongevallen begrepen die zich in de ondernemingen die onder het toezicht van het Mijnwezen vallen, voorgedaan hebben aan het personeel van aannemers of aan personen van buiten de onderneming.

TABLEAU n° 6A
Accidents mortels
dans mes minières et carrières à ciel ouvert

TABEL 6 A
Dodelijke ongevallen
in de graverijen en groeven in de open lucht

1976

Catégories d'accidents	Royaume Het Rijk Nombre de tués Aantal doden	Kategorieën van ongevallen
1. Eboulements, chutes de pierres ou de blocs	—	1. Instortingen, vallen van stenen en blokken
2. Transport	1	2. Vervoer
3. Emploi d'outils, machines et mécanismes	—	3. Gebruik van werktuigen, machines, enz.
4. Manipulations et chutes d'objets	—	4. Manipulaties, vallen van voorwerpen
5. Chute de la victime	2	5. Vallen van het slachtoffer
6. Asphyxies et intoxications	—	6. Verstikking en vergiftiging
7. Explosions, incendies, feux	—	7. Ontploffingen, brand, vuur
8. Emploi des explosifs	—	8. Gebruik van springstoffen
9. Electrocution	—	9. Elektrokutie
10. Divers	1	10. Allerlei
Total	4	Totaal

4. — USINES - INDUSTRIE SIDERURGIQUE

Dans les établissements surveillés par l'Administration des Mines autres que les mines, les minières et les carrières, avec leur dépendances, c'est-à-dire pour l'essentiel les usines sidérurgiques, avec leurs cokeries, mais aussi les cimenteries, les cokeries indépendantes et les fabriques d'agglomérés indépendantes, la statistique des accidents est longtemps restée limitée aux accidents mortels.

Ces dernières années une statistique plus détaillée des accidents de la sidérurgie a pu être établie, mais elle n'a toujours pas pu être étendue aux autres usines.

Le tableau n° 6 B concerne les accidents mortels survenus dans l'ensemble des usines sidérurgiques ou autres.

TABLEAU n° 6 B

Accidents mortels survenus dans les usines surveillées par l'Administration des Mines en 1976

CATEGORIES D'ACCIDENTS	N°	Nombre d'accidents mortels (1) Aantal dodelijke ongevallen (1)				ROYAUME HET RIJK	N°	KATEGORIEEN VAN ONGEVALLEN
		par divisions minières per mijnafdeling						
		Hainaut Hene- gouwen	Liège Luik	Cam- pine Kempen				
Accidents occasionnés directement par les opérations de fabrication	010	—	—	—	—	010	Rechtstreeks door de fabricageverrichtingen veroorzaakte ongevallen	
Transport :	020	5	—	—	5	020	Vervoer :	
— Horizontal par véhicules sur roues		—	—	—	—		— Horizontaal met voertuigen op wielen	
— Sur plans inclinés ou vertical par véhicules guidés ou sur roues		—	—	—	—		— Op hellende vlakken of vertikaal met geleide voertuigen of met voertuigen op wielen	
— Autres (ponts-roulants, grues, scrapers, convoyeurs, etc...)		—	—	—	—		— Ander (rolbruggen, kranen, scrapers, transportbanden, enz...)	
Maniement ou emploi d'outils, machines et mécanismes	030	—	—	—	—	030	Hanteren of gebruik van gereedschap, machines of tuigen	
Manipulations, chutes d'objets et éboulements	040	1	—	—	1	040	Manipulatie, vallen van voorwerpen en instortingen	
Chute de la victime	050	2	1	—	3	050	Vallen van het slachtoffer	
Asphyxies et intoxications (sauf par fumées d'incendie - voir 070)	060	—	—	—	—	060	Verstikking en vergifting (behalve door de rook van brand - zie 070)	
Explosions, incendies, feux	070	1	—	—	1	070	Ontploffingen, brand, vuur	
Emploi des explosifs	080	—	—	—	—	080	Gebruik van springstoffen	
Electrocution	090	—	—	—	—	090	Elektrokutie	
Divers	100	—	—	—	—	100	Allerlei	
TOTAL		9	1	—	10		TOTAAL	

(1) Décès endéans les 56 jours de la date de l'accident.

(1) Overleden binnen 56 dagen na de dag van het ongeval.

4. — FABRIEKEN - STAALNIJVERHEID

In de andere inrichtingen die onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen staan — andere dan mijnen, groeven en graverijen en hun aanhorigheden — en dat zijn hoofdzakelijk de siderurgiebedrijven met hun cokesfabrieken, maar ook de cementfabrieken en de zelfstandige cokes- en agglomeratenfabrieken, is de statistiek van de ongevallen jarenlang tot de dodelijke ongevallen beperkt gebleven.

De jongste jaren is men ertoe gekomen een uitvoerige statistiek van de ongevallen in de staalindustrie op te maken, maar tot dusver heeft men die nog niet tot de andere fabrieken kunnen uitbreiden.

Tabel 6 B heeft betrekking op de dodelijke ongevallen in alle fabrieken samen, die van de staalindustrie en de andere.

TABEL 6 B

Dodelijke ongevallen in de onder het toezicht van het Mijnwezen geplaatste fabrieken in 1976

Ces accidents sont répartis d'une part, selon les causes, en dix catégories et d'autre part, géographiquement, par division minière. La division du Hainaut comprend la province du Hainaut et le Brabant wallon ; la division de Liège comprend les provinces de Namur, de Liège et de Luxembourg ; la division de Campine comprend les provinces des deux Flandres, d'Anvers et de Limbourg et le Brabant flamand.

Le nombre d'accidents mortels instruits par les ingénieurs des mines en 1976 dans ces établissements a été de 10.

Il a été de neuf unités dans la division du Hainaut, de une unité dans la division de Liège. Il n'y a pas eu d'accident mortel dans la division de Campine. Parmi ces accidents, il y en a un qui est survenu dans les entreprises surveillées par l'Administration des Mines au personnel travaillant pour compte d'entreprises particulières ou à une personne étrangère à l'entreprise.

L'analyse plus détaillée de la sécurité du travail dans l'industrie sidérurgique se fonde sur l'exploitation des rapports annuels des chefs de service de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail des entreprises sidérurgiques.

Les tableaux statistiques dressés à partir de ces sources ne contiennent pas de données détaillées relatives aux accidents de travail de gravité moyenne.

Les rapports des services de sécurité des usines ont permis de dresser le tableau n° 7, qui donne le nombre total d'accidents chômants survenus dans l'industrie sidérurgique en 1976.

Les accidents sont classés suivant leurs causes matérielles. Comme les années précédentes, on constatera que les nombres les plus élevés se trouvent toujours sous les rubriques « divers » des trois dernières lignes du tableau qui totalisent encore 5.167 accidents chômants sur un total de 9.586, soit 53,9 % et même 22 % des accidents mortels, qui pourtant donnent lieu à une enquête approfondie.

Parmi les causes définies, les accidents provoqués par le maniement d'outils à main sont les plus nombreux (1.020) ; les poussières et les substances brûlantes ou très inflammables ont fait respectivement 737 et 608 victimes, les machines (495) et les appareils de levage (477), ces cinq causes groupant 35 % des accidents dont la cause a été déterminée (33 % en 1975).

Les relevés des années précédentes avaient déjà permis de dégager l'importance relative de ces causes.

Il faut cependant souligner que les deux premières des causes citées ci-dessus ne sont généralement pas à l'origine d'accidents graves. Les trois autres (substances brûlantes, machines, véhicules, appareils de levage) ont été en 1976 à l'origine de 6 des 9 acci-

Deze ongevallen worden ingedeeld, eensdeels naar de oorzaken, in tien categorieën en anderdeels geografisch, per mijnafdeling. De afdeling Henegouwen omvat de provincie Henegouwen en Waals-Brabant ; de afdeling Luik omvat de provincies Namen, Luik en Luxemburg ; de afdeling Kempen omvat de provincies Oost- en West-Vlaanderen, Antwerpen en Limburg en Vlaams-Brabant.

In 1976 hebben de mijningenieurs voor 10 dodelijke ongevallen in deze inrichtingen een onderzoek ingesteld.

In de afdeling Henegouwen waren er 9 doden ; in Luik 1 en in de afdeling Kempen geen enkele. Daarin is één ongeval begrepen dat zich in de ondernemingen die onder het toezicht van het Mijnwezen vallen, voorgedaan heeft aan een personeelslid van een aannemer of aan een persoon van buiten de onderneming.

De uitvoerige ontleding van de arbeidsveiligheid in de staalindustrie steunt op de jaarverslagen van de hoofden van de diensten voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen van de staalbedrijven.

De aan de hand van deze bronnen opgemaakte statistische tabellen bevatten geen gedetailleerde gegevens over de halfzware ongevallen.

De verslagen van de veiligheidsdiensten van de fabrieken hebben de gegevens voor tabel 7 verschaft, waarin het totaal aantal in 1976 in de staalindustrie gebeurde ongevallen met arbeidsverzuim aangeduid is.

De ongevallen worden naar hun materiële oorzaken ingedeeld. Zoals de vorige jaren worden nog altijd de hoogste cijfers aangetroffen in de rubrieken « allerlei » van de laatste drie regels van de tabel, die samen nog 5.167 ongevallen met arbeidsverzuim tellen op een totaal van 9.586, d.i. 53,9 % en zelfs 22 % van de dodelijke ongevallen, waarvoor nochtans een grondig onderzoek ingesteld wordt.

Onder de bepaalde oorzaken heeft het hanteren van handgereedschap het grootste aantal ongevallen veroorzaakt (1.020) ; het stof en brandende of licht ontvlambare stoffen hebben respectievelijk 737 en 608 slachtoffers gemaakt, de machines 495 en de heftoestellen 477 ; deze vijf oorzaken hebben betrekking op 35 % van de ongevallen met een bepaalde oorzaak (33 % in 1975).

In de tabellen van de vorige jaren was de betrekkelijke belangrijkheid van deze oorzaken al opgevalen.

Toch dient aangestipt dat de twee eerstgenoemde oorzaken over 't algemeen geen zware ongevallen uitlokken. De drie andere oorzaken (brandende stoffen, machines, voertuigen, heftoestellen) hebben in 1976, 6 van de 9 dodelijke ongevallen veroorzaakt.

TABLEAU n° 7. — *Accidents survenus en 1976 dans les établissements de l'industrie sidérurgique*

TABEL 7. — *In 1976 in de ijzer- en staalbedrijven gebeurde ongevallen*

CAUSES	Nombre de victimes Aantal slachtoffers	Nombre de victimes ayant subi une incapacité		Tués Dodens	OORZAKEN
		temporaire totale	permanente		
		Aantal slachtoffers met			
		volledige tijdelijke ongeschiktheid	blijvende ongeschiktheid		
— Machines	495	435	40	—	— Machines
— Machines motrices ou génératrices et pompes	39	38	1	—	— Aandrijfmachines, generatoren en pompen
— Ascenseurs et monte-charges	13	13	—	—	— Personen- en goederenliften
— Appareils de levage	477	428	48	1	— Heftoestellen
— Transporteurs-courroie, chaînes à godets etc...	91	83	8	—	— Transporteurs-banden, emmerladders, enz.
— Chaudières et autres récipients soumis à pression	30	30	—	—	— Stoomketels en andere vaten onder druk
— Véhicules	467	430	32	5	— Voertuigen
— Animaux	5	5	—	—	— Dieren
— Appareils de transmission d'énergie mécanique	116	102	14	—	— Transmissies van mechanische energie
— Appareillage électrique	127	123	3	1	— Elektrische apparatuur
— Outils à main	1 020	975	45	—	— Handgereedschap
— Substances chimiques	94	87	7	—	— Chemische stoffen
— Substances brûlantes ou très inflammables	608	592	16	—	— Brandende of licht ontvlambare stoffen
— Poussières	737	734	3	—	— Stof
— Radiations et substances radioactives	100	99	1	—	— Stralingen en radioactieve stoffen
— Surfaces de travail qui ne sont pas classées sous d'autres rubriques	1 953	1 829	124	—	— Niet onder een andere rubriek ingedeelde werkvlakken
— Agents matériels divers	1 947	1 847	98	2	— Verscheidene materiële agentia
— Agents non classés faute de données suffisantes	1 267	1 237	30	—	— Wegens onvoldoende gegevens niet ingedeelde agentia
Total	9 586	9 107	470	9	Totaal

dents mortels signalés. Par contre, sur 470 accidents ayant entraîné une incapacité permanente, 40 sont dus aux machines, 48 aux appareils de levage et 32 aux véhicules. La cause de plus de la moitié des accidents à incapacité permanente n'a pas été précisée (232 sur 439).

Les travaux effectués par le Comité de la Sidérurgie belge permettent de calculer les taux de fréquence et de gravité des accidents survenus dans les usines sidérurgiques. Les résultats sont consignés dans le tableau n° 8.

Van de 470 ongevallen die een blijvende werkongeschiktheid veroorzaakt hebben, zijn er daarentegen 40 te wijten aan machines, 48 aan heftoestellen en 32 aan voertuigen. Van meer dan de helft van de ongevallen met een blijvende werkongeschiktheid is de oorzaak niet nader bepaald (232 op 439).

De werkzaamheden van het Comité van de Belgische Siderurgie leveren de nodige gegevens voor de berekening van de veelvuldigheidsvoet en de ernstvoet van de in de staalindustrie gebeurde ongevallen. De uitslagen staan in tabel 8.

TABLEAU n° 8

Taux de fréquence et de gravité des accidents
survenus dans l'industrie sidérurgique belge en 1976
et nombre moyen de journées chômées
par accident

TABEL 8

Veelvuldigheidsvoet en ernstvoet van de in 1976
in de Belgische staalnijverheid
gebeurde ongevallen en gemiddeld aantal
verletdagen per ongeval

		Usines sidérurgiques IJzer- en staalfabrieken	
		Salariés Werklieden	Employés Bedienden
Nombre d'inscrits au 31.12.76	Aantal ingeschreven op 31.12.76	52 172	10 451
Nombre total d'heures prestées N	Totaal aantal gewerkte arbeidsuren N	82 625 781	19 146 232
Nombre d'accidents mortels	Aantal dodelijke ongevallen	8	—
Nombre d'accidents chômants (y compris les cas de morts et d'incapacité permanente) : A	Aantal ongevallen met arbeidsverzuim (dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid inbegrepen) : A	8 687	190
Taux de fréquence :	$T_f = \frac{A \times 10^6}{N}$ Veelvuldigheidsvoet	105,1	9,9
Rappel de 1975 : T _f	Idem voor 1975 : T _f	97,0	7,9
Nombre de jours d'incapacité temporaire totale (à l'exclusion des cas de mort et des incapacités permanentes) : J	Aantal dagen met volledige tijdelijke ongeschiktheid (met uitsluiting van dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid) : J	124 919	3 426
Nombre de jours conventionnels de chômage pour les cas de mort et d'incapacité permanente	Overeengekomen aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid	280 028	9 975
	$J' = (M + \frac{P}{100}) \times 7.500$		
TOTAL	TOTAAL	404 947	13 401
Taux de gravité : T _g	Ernstvoet : T _g		
— sans J'	— J' niet inbegrepen	1,4	0,2
rappel de 1975	idem voor 1975	1,5	0,2
— avec J'	— J' inbegrepen	4,9	0,7
rappel de 1975	idem voor 1975	5,3	1,3
Nombre moyen de journées chômées par accident	Gemiddeld aantal verletdagen per ongeval		
— sans J'	— J' niet inbegrepen	14,4	18,0
rappel de 1975	idem voor 1975	14,9	21,4
— avec J'	— J' inbegrepen	46,7	70,5
rappel de 1975	idem voor 1975	54,8	170,7

Ce tableau reprend les usines sidérurgiques affiliées au Comité de la sidérurgie belge ; il concerne au total 52.172 salariés et 10.451 employés, sur un total de 56.434 salariés et 12.451 employés occu-

Deze tabel slaat op de staalbedrijven die bij het Comité van de Belgische Siderurgie aangesloten zijn ; deze ondernemingen stellen 52.172 arbeiders en 10.451 bedienden tewerk op een totaal van 56.434

pés dans les établissements de l'industrie sidérurgique belge surveillés par l'Administration des Mines en 1976.

Le taux de fréquence et le taux de gravité sont calculés de la même façon que pour les mines. Pour le calcul du taux de gravité, le nombre de jours effectifs ou conventionnels de chômage pour les cas de mort et d'incapacité permanente ou temporaire est établi de la même manière que pour les mines, minières et carrières souterraines (7.500 pour la mort ou l'incapacité permanente totale à 100 %).

Le tableau n° 8 montre que le taux de fréquence, c'est-à-dire le nombre d'accidents chômants par million d'heures d'exposition au risque, s'est détérioré en 1976, en passant de 97,0 à 105,1.

Le taux de gravité (1) calculé au tableau n° 8 est de 4,9 en 1976 et a diminué par rapport à l'année précédente (5,3 en 1975).

Enfin, ces éléments permettent d'établir le nombre moyen de journées chômées par accident du travail, appelé « taux de risque ». Si l'on tient compte des nombres de journées attribuées forfaitairement aux accidents mortels ou générateurs d'incapacités permanentes on obtient 46,7 journées chômées par accident dans les usines sidérurgiques.

5. — FABRIQUES D'EXPLOSIFS

Le tableau n° 9 concerne les accidents survenus en 1975 dans les fabriques d'explosifs. Il y a eu dans les

TABLEAU n° 9
Accident survenus en 1976
dans les fabriques d'explosifs

Fabriques d'explosifs	Sud Zuiden	Nord Noorden	Royaume Het Rijk	Springstoffabrieken
— Nombre de victimes :				— Aantal slachtoffers :
— ayant subi une incapacité temporaire totale	65	126	191	— met volledige tijdelijke ongeschiktheid
— permanente	—	—	—	— met blijvende ongeschiktheid
— Tués	—	1	1	— Doden
· Total des victimes	65	127	192	Totaal aantal slachtoffers

(1) Nombre de journées chômées des suites d'accidents par 1.000 heures d'exposition au risque, y compris les journées chômées conventionnellement attribuées aux accidents mortels (7.500) ou aux accidents entraînant une incapacité permanente de travail (7.500 pour 100 % d'invalidité).

arbeiders en 11.578 bedienden in al de ondernemingen van de Belgische staalindustrie die in 1976 onder het toezicht van het Mijnwezen geplaatst waren.

De veelvuldigheidsvoet en de ernstvoet worden op dezelfde manier berekend als voor de mijnen. Bij de berekening van de ernstvoet wordt het aantal daadwerkelijk of konventioneel verloren dagen voor ieder dodelijk ongeval of voor ieder ongeval met blijvende of tijdelijke volledige ongeschiktheid op dezelfde wijze vastgesteld als voor de mijnen, de graverijen en de ondergrondse groeven (7.500 voor een dode of een volledige blijvende werkongeschiktheid van 100 %).

Uit tabel 8 blijkt dat de veelvuldigheidsvoet, d.i. het aantal ongevallen met arbeidsverzuim per miljoen uren blootstelling aan het risico, in 1976 gestegen is van 97,0 naar 105,1.

De ernstvoet (1), die in tabel 8 aangeduid is, belooft 4,9 in 1976 (5,3 in 1975).

Aan de hand van deze cijfers kan ten slotte het gemiddeld aantal verletdagen per arbeidsongeval, soms « risicovoet » genoemd, berekend worden. Als men de dagen die aan de dodelijke ongevallen en aan die met blijvende ongeschiktheid worden toegekend meerekent, bekomt men 46,7 verletdagen per ongeval in de ijzer- en staalfabrieken.

5. — SPRINGSTOFFABRIEKEN

Tabel 9 heeft betrekking op de ongevallen in de springstoffabrieken. In de 10 springstoffabrieken, de

TABEL 9
In 1976 in de springstoffabrieken
gebeurde ongevallen

(1) Aantal dagen met arbeidsverzuim ingevolge ongevallen per 1.000 uren blootstelling aan het risico, met inbegrip van het konventioneel aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen (7.500) of wegens ongevallen die een blijvende arbeidsongeschiktheid veroorzaakt hebben (7.500 voor 100 % invaliditeit).

10 fabriques d'explosifs, les 6 manufactures de pyrotechnie et les 7 dépôts de vente d'explosifs, qui occupaient en 1976, 2.880 ouvriers et 179 employés, 191 accidents chômants contre 186 en 1975.

6 vuurwerkerijen en de 7 verkoopdepots van springstoffen, waar in 1976, 2.880 arbeiders en 179 bedienden tewerkgesteld waren, zijn 191 ongevallen met arbeidsverzuim gebeurd, tegenover 186 in 1975.

Sélection des fiches d'INIEX

INIEX publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

- a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet*, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.
- b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet*, donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE — GISEMENTS PROSPECTION — SONDAGES

IND. A 2521

Fiche n. 66.286

D.D.CAMPBELL, L.T. JORY et Coll. Geology of the Hat Creek coal deposits. *Géologie du gisement de charbon de Hat Creek*. — **CIM Bulletin**, 1977, juin, p. 99/108, 9 fig., 3 tabl.

Le gisement de charbon de Hat Creek, en Colombie Britannique, a été découvert en 1877. Ce n'est qu'en 1974, qu'un travail intense de prospection a été réalisé. Géologie de la région. Description des terrains carbonifères faisant partie du groupe de Coldwater constitué de roches sédimentaires du tertiaire. Les réserves de charbon, déterminées par 2 programmes de sondage, dans 2 régions de la vallée de Hat Creek, ont permis d'estimer les réserves prouvées de charbon à 1625 Mio.t auxquelles on peut ajouter 1100 millions de réserves possibles. Ce gisement sera économiquement exploitable à ciel ouvert et il sera possible d'atteindre des profondeurs de 300 m de telle manière que le charbon restant puisse à ce moment être exploité par d'autres méthodes telles

que la gazéification in situ. Qualité et rang du charbon. En conclusion, les caractéristiques principales de ce gisement sont l'épaisseur des couches et la grande concentration de charbon sur une petite surface. Tableau donnant les valeurs par région et moyennes - épaisseur, pouvoir calorifique, cendres, matières volatiles, carbone fixe, soufre - du charbon de Hat Creek. Biblio. : 8 réf.

IND. A 350

Fiche n. 66.204

G. de BELINKO. Réflexions sur la genèse des gisements sédimentaires marins des phosphates. — **Industrie Minérale**, 1977, juin, p. 290/310, 14 fig., 1 tabl.

Importante étude basée, d'une part, sur une bibliographie et, d'autre part, sur les travaux du Cerphos, dans le cadre duquel l'auteur a mené des travaux personnels. Il donne son interprétation de ces différents travaux, tout particulièrement en ce qui concerne la genèse de la sédimentation phosphatée, en s'appuyant sur les connaissances nouvelles en paléoocéanographie, géologie, climatologie. Au sommaire : 1. Minerais des phosphates sédimen-

Fer) en septembre et octobre 1976. Il comprend 3 parties : la 1^{ère} est consacrée à une étude bibliographique sur l'utilisation des jets coupants à travers le monde, la 2^{ème} partie relate les expériences de découpage hydraulique réalisées en Grande-Bretagne sur des échantillons de minerai lorrain et la 3^{ème} partie donne quelques idées à propos d'une éventuelle utilisation de cette technique en France. En annexe, 3 rapports présentés à Chicago au Symposium sur la technologie des jets coupants : Découpage et fracturation de matériaux par jets haute pression (K. Moodie) — Fracturation de charbon et de roche par jets pulsés (M.G.P. Chermensky) — Tunnelier et jets coupants aux USA.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAIN — SOUTÈNEMENT

IND. D 47

Fiche n. 66.232

H. IRRESBERGER. Comparison of longwall shield, chock and frame supports. *Comparaison de divers soutènements mécanisés — bouclier, pile, cadre — employés en longue taille.* — **Mining Congress Journal**, 1977, juin, p. 68/71, 5 fig., 4 tabl.

Après avoir rappelé que la production et le rendement dépendent du contrôle du toit, l'auteur compare les types de soutènement bouclier, pile et cadre, des points de vue : chute du toit, résistance aux efforts tangentiels, résistance du mur. De cette comparaison il déduit quelques règles à adopter pour le choix d'un soutènement mécanisé. Le soutènement à cadre ne convient pas pour un toit friable, mais bien le soutènement avec piles ; le soutènement bouclier convient très bien pour un toit friable et très fissuré et pour les couches de grande ouverture.

IND. D 712

Fiche n. 66.269

W.B. JAMISON. Improvements in roof bolting promise greater safety and productivity. *Une plus grande sécurité et productivité grâce à des améliorations dans le boulonnage du toit.* — **Mining Engineering**, 1977, juillet, p. 51/57, 9 fig., 4 tabl.

Dans les exploitations souterraines de charbon, les problèmes de sécurité les plus importants sont en rapport avec les opérations de boulonnage du toit qui, habituellement, sont un frein pour la production. L'US Bureau of Mines a passé différents contrats avec des firmes pour l'amélioration des techniques de boulonnage ; ces améliorations visent : amélioration du boulon — éliminer la pose manuelle des étauçons de toit — éliminer la mise en place des boulons par

l'ouvrier — amélioration des dais de protection — le véhicule de transport du matériel de boulonnage — automatisation du boulonnage — emploi de mineur-boulonneur. Description de différents projets : boulonneuse à mât avec table circulaire ayant un magasin de 7 boulons, Joy — une boulonneuse Ingersoll-Rand ayant un magasin de 5 boulons à la résine — une boulonneuse Bendix Corp. permettant de forer et placer des boulons plus longs que l'ouverture de la couche... Biblio. : 1 réf.

IND. D 73

Fiche n. 66.255

H. MAURER. Die Anwendung von Polyurethan in der Ausrichtung und in der Vorrichtung. *L'utilisation du polyuréthane dans les travaux préparatoires et d'aménagement.* — **Glückauf**, 1977, 21 juillet, p. 707/711, 8 fig.

Au cours des dernières années, l'utilisation du polyuréthane a pris une extension importante dans les exploitations charbonnières. Malgré son prix élevé, sa mise en œuvre est économique car il présente des propriétés supérieures pour la consolidation des terrains. Les procédés et le matériel de mise en œuvre ont été améliorés. Exemples d'utilisation du polyuréthane pour la traversée de zones dérangées en roches ou en couches, pour le passage sous des travaux miniers ainsi que pour la sécurité d'une base de départ de taille. Remarques pour le praticien. Biblio. : 10 réf.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS

IND. E 0

Fiche n. 66.279

R.B. DUNN. Efficiency and productivity from the shaft to the gate end. *Efficacité et productivité du puits jusqu'à l'extrémité de la voie de taille.* — **The Mining Engineer**, 1977, juillet, p. 573/577, 1 fig., 8 tabl.

Au cours des dernières années, en Grande-Bretagne, le développement technique pour l'amélioration de la productivité a porté sur les travaux en taille plutôt que sur les travaux hors taille. Au cours des 5 dernières années, les investissements en taille ont été presque le double des investissements pour les travaux souterrains autres que ceux en taille et les travaux en surface. Examen des améliorations et des modifications à apporter au fond autres que pour les tailles : transport du charbon, du personnel et du matériel ; creusement des voies.

IND. E 19

Fiche n. 66.243

X. Pipelining coarse coal successfully. *Le transport en tuyauterie du charbon grenu est réalisable.* — **Coal Age**, 1977, juin, p. 135/137, 2 fig.

Description d'un système, d'une installation pilote, de transport hydraulique de charbon à haute pression. L'unité principale dans ce système est un distributeur qui introduit le charbon, jusqu'à 15 mm de diamètre, dans la tuyauterie à haute pression et sans perte de pression. Le débit est de 600 t/h dans une tuyauterie à 21 kg/cm² de pression. Ce système pourrait être appliqué à l'extraction hydraulique du charbon dans les mines souterraines.

IND. E 26

Fiche n. 66.202

X. Utilisation d'un chargeur-transporteur Wagner ST-2-B à commande à distance dans une exploitation par chambre avec soutirage sur le siège de Cagnac aux Houillères d'Aquitaine. — **Industrie Minérale. Mines**, 1977, juin, n° 3, p. 173/183, 8 fig.

Le siège de Cagnac exploite, par chambres avec soutirage, 2 couches puissantes, de l'ordre de 10 m, plus ou moins barrées de stériles. Principe et description de la méthode d'exploitation. Le chargement du soutirage est effectué par camions Wagner ST-2B, dont la pénétration dans le tas est limitée — le conducteur ne devant pas se trouver dans une zone non soutenue — il y a abandon d'une partie du charbon qui, ajoutée à celle des piliers, réduit le taux de récupération à 50 %. Commande à distance des camions Wagner, dans le but d'enlever la totalité du charbon abattu. Commande par fil : fonctions assurées, sécurité prévue, réalisation pratique. Télécommande radio : fonctions assurées, réalisation pratique, aspect ergonomique. Essais et résultats : augmentation de la production de 20 % et augmentation du taux de récupération, 84 % au lieu de 50 %.

F. AERAGE — ECLAIRAGE — HYGIENE DU FOND

IND. F 25

Fiche n. 66.249

K. PAUL. Früherkennen und Verhindern von Gasausbrüchen. *Détection précoce et prévention de dégagements instantanés.* — **Glückauf**, 1977, 7 juillet, p. 656/662, 9 fig.

Les caractéristiques particulières des charbons susceptibles de donner lieu à un dégagement instantané et permettant ainsi une détection précoce sont : une grande concentration de gaz dans le charbon,

une résistance diminuée (fissuration élevée) et une zone de contrainte élevée à côté de la surface libre du charbon. Caractéristiques de désorption. Un nouvel appareil de mesure pour la détermination rapide des Δp . Mesures à prendre pour prévenir les dégagements instantanés : réduction de la concentration en gaz, augmentation de la résistance du charbon (actuellement vue théorique) et déplacement des zones à contraintes élevées à côté de la surface libre du charbon dans l'intérieur du massif. Biblio. : 6 réf.

IND. F 412

Fiche n. 66.241

N.P. CHIRONIS. Peabody's Mines find better way to reduce dust. *Les mines de Peabody ont trouvé le meilleur moyen pour réduire l'empoussiérage.* — **Coal Age**, 1977, juin, p. 106/110, 6 fig., 1 tabl.

Un dépoussiéreur, mis au point par la firme Du Pont et testé par l'US Bureau of Mines, a un rendement de 99 %, il consiste à faire passer l'air chargé de poussières sur un filtre à fils métalliques qui reçoit continuellement de l'eau pulvérisée. Les ingénieurs de Peabody ont installé le dépoussiéreur sur le mineur continu et un ventilateur aspire l'air en arrière des fronts ; en plus, une bonne ventilation des fronts est nécessaire pour éliminer le grisou. L'US Bureau of Mines a mis au point un système qui consiste en un ventilateur aspirant entraînant les poussières en arrière des fronts et pulvérisation d'eau sur le mineur continu entraînant l'air vers les fronts et éliminant le grisou.

IND. F 61

Fiche n. 66.285

X. Sulphide fires — The « hot muck » problem. *Les feux de sulfure — Le problème des « déblais chauds ».* — **CIM Bulletin**, 1977, juin, p. 65/98, 43 fig., 9 tabl.

Six articles sur les feux dans les exploitations par piliers des minerais sulfurés de la mine Sullivan. 1. Introduction au problème des feux de sulfure dans l'exploitation par piliers (D.J.M. Farnsworth) : oxydation, échauffement des minerais et émission de SO₂, stratégie adoptée pour traiter ce problème de feux. 2. Méthodes d'exploitation des « déblais chauds » (G.S. Headley, T.O. Bloomer et Coll) : évolution des méthodes d'exploitation, production actuelle, contrôle du soutirage, sécurité du personnel, entretien, ventilation. 3. Chargement et minage des piliers restants (R. Hunt, E. Pelto) : contrôle de la température des trous de mine, tests pour déterminer l'influence de la chaleur sur les explosifs, procédure pour le minage. 4. L'oxydation des minerais sulfurés (B.H. Good) : recherche pour comprendre la nature et les causes des feux. 5. Problèmes de pollution asso-

ciés aux « déblais chauds » (R.L. Brown et F.J.L. Miller) : impact du SO₂ sur l'environnement. 6. Les effets des déblais chauds sur l'installation de concentration (C. Sideco) : description de l'installation ; corrosion et augmentation de la consommation des réactifs. Biblio. : 6 réf.

IND. F 620

Fiche n. 66.235

X. Fire : a two month battle is over. *Un incendie : une lutte de 2 mois s'achève.* — **Coal Age**, 1977, juin, p. 60/62, 5 fig.

Bethlehem Steel Corp. a réussi à éteindre avec de l'eau un incendie souterrain qui durait depuis 2 mois. Le feu a été provoqué par un court-circuit suite à un éboulement sur un conducteur de trolley. Description des moyens utilisés. Pour commencer, emploi d'eau et de mousse qui permet de limiter l'incendie, mais non d'éteindre le feu, et fut la cause d'une grande production de H₂, CO et CH₄, d'où l'obligation de retirer les équipes de secours. Ensuite, scellement à distance par injection dans des sondages de cendres volantes, de nitro-uréthane et d'azote ; le feu ne fut pas encore éteint. Pour terminer, construction de 8 barrages et inondation de la zone en feu par déversement de 450 millions de litres d'eau.

IND. F 621

Fiche n. 66.208

M. BENECH. Lutte contre les échauffements spontanés. Expériences d'injection d'azote dans les arrière-tailles à soutirage. — **Industrie Minérale**, 1977, juillet, p. 363/371, 11 fig.

Intéressant exposé sur les expériences originales menées à Blanzay d'injection d'azote pour lutter contre les échauffements spontanés dans les arrière-tailles à soutirage. Cet emploi de l'azote a été fait de façon curative d'abord, préventive ensuite. L'azote liquide stocké au jour est amené au chantier par tuyauteries. On a utilisé la méthode dans des tailles en activité et dans une taille en démantèlement. Biblio. : 6 réf.

Résumé de la Revue.

H. ENERGIE

IND. H 30

Fiche n. 66.308

P. GUILLAUMAT. Le gaz et le pétrole : liens et similitudes. — **Annales des Mines (France)**, 1977, août, p. 25/34, 5 fig., 4 tabl.

L'interdépendance des 2 industries du pétrole et du gaz est manifestée par leurs aspects techniques com-

muns et par leurs activités commerciales concurrentes, mais surtout par le fait que la 1ère alimente la 2ème pour l'essentiel de ses approvisionnements en gaz naturel et, dans une moindre mesure, en produits liquides. Compte tenu des ressources potentielles d'huile et de gaz, du souci de diversification des formes d'énergie, la croissance du marché du gaz est nettement plus rapide en Europe que celle du pétrole : la compétition est marquée par des niveaux de prix maintenus souvent très bas pour le gaz par les règlements des pays consommateurs. Pour l'avenir, les besoins d'énergie conduiront les consommateurs à recourir toujours largement aux hydrocarbures, qu'ils soient liquides ou gazeux : entreprises pétrolières et entreprises gazières développeront leurs efforts concertés, en les élargissant vraisemblablement à d'autres formes d'approvisionnement (gaz fabriqué à partir de charbon) et à des sources de gaz naturel de plus en plus onéreuses.

Résumé de la Revue.

IND. H 402

Fiche n. 66.205

M. IPPOLITO. L'utilisation du charbon dans les centrales. — **Industrie Minérale**, 1977, juin, p. 311/318, 2 tabl.

L'auteur examine le problème à l'échelle internationale, européenne et française, avec comme terme principal de sa réflexion l'horizon 1985 et 2000. Il expose l'évolution des besoins en électricité, la contribution possible de l'énergie nucléaire, l'alternative charbon pétrole. Il donne enfin les arguments justifiant le recours au charbon comme élément important de l'approvisionnement des centrales.

Résumé de la Revue.

IND. H 403

Fiche n. 66.186

X. Brown coal power station. Giant Australian project. *Centrale au lignite. Un très grand projet australien.* — **Colliery Guardian**, 1977, mai, p. 246/248.

Une commission parlementaire de l'état de Victoria a, à l'unanimité, approuvé un projet de construction d'une centrale thermique de 4000 MW à Loy-Yang à 160 km à l'est de Melbourne. Cette centrale brûlera le lignite du gisement de Loy-Yang. Une 1ère unité de 2000 MW, 5 générateurs de 500 MW, entrera en production en 1983 et la 2ème de 2000 MW en 1989. Problèmes d'environnement, nivellement du site, besoins en eau, lutte contre la pollution de l'air, main-d'œuvre, coûts...

IND. H 550

Fiche n. 66.277

S. LUXMORE. The safe use of electricity in coal mining tunnels. *Emploi avec sécurité de l'électricité dans les galeries des mines de charbon.* — **Tunnels and Tunnelling**, 1977, mai-juin, p. 42/49, 7 fig.

Examen des risques présentés par l'emploi de l'électricité dans les mines souterraines de charbon. On examine principalement ceux présentés par : 1. L'électrocution : raisons pour lesquelles ce risque est minime en Grande-Bretagne. 2. Le feu et les produits de la combustion : réduction de ce risque par l'utilisation de matériaux ne pouvant propager le feu. 3. L'explosion : ventilation appropriée, technique de sécurité intrinsèque, coffret antidéflagrant. 4. Système de contrôle de mauvais fonctionnement et/ou le défaut d'immobilisation peut entraîner des lésions physiques. Législation de 1956 concernant l'emploi de l'électricité dans les mines britanniques et modifications de 1967 et 1974. Examen des réseaux de distribution. Emploi de l'électricité dans le creusement des galeries : matériel robuste ; ventilation adéquate pour diluer le grisou ; dispositifs de contrôle de l'environnement ; verrouillage séquentiel pour le démarrage des divers appareils...

IND. H 9

Fiche n. 66.206

Y. SOUSSELIER. L'élimination des déchets radioactifs. — **Industrie Minérale**, 1977, juin, p. 319/323.

Court article d'une personnalité du C.E.A., qui fait bien le point de la question pour les non spécialistes. Les diverses sortes de déchets, suivant leur volume et leur radiotoxicité. Les principes de base de stockage : immersion, enfouissement à faible profondeur, stockage en formation géologique, stockage en formation subocéanique. Méthodes possibles d'élimination définitive : transmutation, évacuation spatiale.

Résumé de la Revue.

IND. H 9

Fiche n. 66.253

E. POSNER. Entwicklungslinien der Kernenergie. *Orientations de l'évolution de l'énergie nucléaire.* — **Glückauf**, 1977, 7 juillet, p. 681/687, 6 tabl.

L'Organisation Internationale de l'Énergie et de l'Atome (IAEO) a tenu, du 2 au 13 mai 1977 à Salzbourg, une Conférence Internationale sur l'énergie nucléaire et son cycle combustible. Plus de 300 rapports ont été présentés dans les thèmes suivants groupés : besoins énergétiques mondiaux — rôle de l'énergie nucléaire — approvisionnement en combustibles nucléaires — retraitement et stockage final — systèmes des réacteurs actuels et avancés —

questions de sécurité — énergie nucléaire et opinion publique — coopération internationale. Examen des tendances internationales. Programmes nationaux d'énergie nucléaire dans les principaux pays industriels. Evaluation de la demande future et des besoins en combustibles nucléaires dans le monde occidental.

IND. H 9

Fiche n. 66.297

M. GRENON. Carter à Salzbourg ou le nouveau nucléaire ? — **Revue de l'Énergie**, 1977, juin-juillet, p. 386/392.

En annonçant, le 7 avril 1977, la suspension aux USA de tout retraitement des combustibles nucléaires irradiés et le report sine die du développement des réacteurs surgénérateurs rapides au plutonium, le Président Carter a porté un coup supplémentaire à une entreprise déjà bien malade. Énumération des 7 points du message du Président Carter sur l'énergie nucléaire. On peut remarquer que le Président ne condamne ni le retraitement ni les surgénérateurs, mais les condamne seulement sous leur forme actuelle. Il invite donc la communauté nucléaire internationale à rechercher, avec les USA, ce qu'on pourrait appeler un « nouveau nucléaire ». Etat de développement du nucléaire aux USA. Évolution de la lutte contre les risques de prolifération nucléaire. Impact du message du Président Carter sur la Conférence Nucléaire de Salzbourg.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES

IND. I 04

Fiche n. 66.215

P. FAUGERASS. Traitement chimique des nodules sous-marins en vue d'une exploitation industrielle. — **Industrie Minérale. Minéralurgie**, 1977, juin, n° 3, p. 213/221, 2 fig., 3 tabl.

Considérant 3 critères : abondance de métaux valorisables dans les nodules, valeur marchande, état du marché actuel et futur, on classe les éléments constitutifs des nodules en diverses catégories. On définit ensuite les éléments les plus intéressants (Cu, Ni, Co, Mn) sur lesquels on pourra baser un traitement et les sous-produits valorisables (Mo, Ga, Ti, les terres rares). Compte tenu de ces choix, on examine tous les procédés de traitement possibles, essentiellement hydrométallurgiques (procédé ammoniacal, sulfurique), dont on analyse dans le détail les avantages et les inconvénients. A partir d'un de ces procédés, on développe une étude de coût de traitement,

investissements, fonctionnement, frais de transport. On envisage ensuite l'intérêt de fabriquer un concentré non loin du lieu de ramassage. En conclusion, on essaie de définir les conditions pour que le traitement soit rentable. Biblio. : 24 réf.

IND. I 04

Fiche n. 66.219

P. BLAZY, P. CUNIN et Coll. Tendances actuelles de l'hydrométallurgie. — **Industrie Minérale. Minéralurgie**, 1977, juin, n° 3, p. 252/256.

Si dès le début de l'exploitation des minerais d'uranium, l'hydrométallurgie est apparue comme le procédé industriel capable d'extraire l'uranium avec un haut rendement, il n'en est pas de même pour les minerais de cuivre, et la chute des prix de ce métal est de nature à limiter les initiatives de recherches coûteuses. D'un autre côté, dans le cas du cuivre, des contraintes s'exercent aux USA pour le développement de la pyrométallurgie et elles ont motivé des recherches en hydrométallurgie. Des procédés ont été testés visant à récupérer le cuivre contenu dans des minerais bruts ou des concentrés (lixiviation sélective, emploi de poudres métalliques...). Des lixiviations en tas ou en place ont été simulées en laboratoire. Des mémoires sur l'hydrométallurgie de l'uranium ont paru et traitent de la lixiviation avec mise en œuvre de la floculation et de l'épaississement des schlamms pour une alimentation continue en minerai. D'autres traitent de l'extraction de l'uranium à partir des solutions par résines échangeuses d'ions ou par solvant. Biblio. : 11 réf.

IND. I 331

Fiche n. 66.251

D. LEININGER. Grob- und Feinkornsartierung in einer einzigen Setzmaschine. *Lavage des gros et des fins dans un seul bac à pistonage.* — **Glückauf**, 1977, 7 juillet, p. 666/667.

Renseignements sur le lavoir de la mine Götzelborn où les fines et les gros sont lavés dans un seul et même bac à pistonage. Evolution du lavage depuis 1903. Description de l'installation de préparation du charbon capable de laver 650 t/h (850 t/h maximum). Résultats obtenus et coût de l'installation.

IND. I 44

Fiche n. 66.225

T.G. WHITE. X-ray on stream analysis as an operational tool. *Analyse continue aux rayons X — un outil de surveillance de la marche d'une installation de préparation de minerai.* — **Mining Congress Journal**, 1977, mai, p. 54/59, 8 fig.

La mine de Buick dans le sud-est du Missouri exploite, depuis 1960, un gisement de plomb-zinc dont les réserves actuelles, estimées à 55 Mio.t, contiennent 7,2 % de Pb et 2 % de Zn. Flow-sheet de l'installation de préparation. Le surverse du cyclone contenant 58 % de moins de 200 mesh et 50 % de solides est conditionné avec du xanthate et de la mousse et ensuite dilué à 40 % (contrôle de la densité de la pulpe aux rayons gamma) avant flottation. Description des 8 analyses aux rayons X pour la surveillance et le contrôle de la flottation sélective du Pb et du Zn. Deux ordinateurs sont utilisés pour le calcul et l'impression des résultats ; une moyenne des résultats d'analyse est faite à chaque poste et chaque jour.

IND. I 9

Fiche n. 66.214

C. EK. Extraction hydrométallurgique du cuivre et du bismuth d'un minerai complexe. — **Industrie Minérale. Minéralurgie**, 1977, juin, n° 3, p. 204/211, 10 fig., 5 tabl.

Le minerai étudié, d'origine filonienne, est très complexe. L'analyse chimique qualitative a révélé la présence de 6 éléments majeurs, dont le Cu (présent sous les 3 formes : natif, sulfuré et oxydé) et le Bi, et de 9 éléments mineurs. La concentration gravimétrique et magnétique ne récupère que le Cu et la concentration par flottation est satisfaisante pour le Cu, mais insuffisante pour le Bi. Vu les faibles réserves, il était indispensable de récupérer le Cu et le Bi ; on s'est alors tourné vers la lixiviation. Description des différents essais de lixiviation qui ont montré que, sur un minerai complexe de Cu-Bi, il est possible d'obtenir un taux de dissolution élevé de ces 2 métaux. Biblio. : 5 réf.

IND. I 9

Fiche n. 66.217

J. FRENAY. Etude expérimentale de la lixiviation sulfurique d'un minerai carbonaté de manganèse. — **Industrie Minérale. Minéralurgie**, 1977, juin, n° 3, p. 235/243, 10 fig., 9 tabl.

Etude relative à la recherche des conditions optimales de lixiviation d'un minerai de manganèse en vue de l'obtention de bioxyde de manganèse déposé anodiquement par électrolyse en milieu sulfurique. Le minerai provient du Zaïre et contient 36 % de manganèse ; le principal constituant est la rhodocrosite (carbonate de manganèse contenant également du Ca et Mg). Description et résultats des essais qui avaient pour but d'étudier les variables : température, durée, granulométrie du minerai, composition de la solution d'attaque, densité de la pulpe, rapport minerai/acide et lixiviation en plusieurs stades. En

dehors de ces essais réalisés avec agitation mécanique, la percolation de la solution d'attaque à travers un lit de minerai a été étudiée ; elle paraît plus économique. 1 réf.

IND. I 9

Fiche n. 66.218

Y.M. LENINDRE, A. BERTIN et Coll. Biolixiviation des minerais sulfurés. Mise en solution de la chalcoppyrite par voie bactérienne. Application à la lixiviation des minerais sulfurés massifs. — **Industrie Minérale. Minéralurgie**, 1977, juin, n° 3, p. 245/249, 10 fig.

Le principe de la biolixiviation des sulfures est d'utiliser la propriété qu'ont certains microorganismes d'oxyder le soufre à divers états d'oxydo-réduction. Examen de la biolixiviation de la chalcoppyrite massive ou concentrée par flottation, puis celle d'un minerai sulfuré massif à l'état de concentré et de rejet de flottation. Conclusions.

M. COMBUSTION ET CHAUFFAGE

IND. M 212

Fiche n. 66.282

J. GIBSON. Recent developments in fluidized bed combustion and potential benefits to the coal industry. *Développements récents dans la combustion en lit fluidisé et bénéfiques potentiels pour l'industrie du charbon.* — **The Mining Engineer**, 1977, juillet, p. 599/606, 5 fig.

Dès 1960, il a été reconnu par le NCB que la combustion fluidisée permet de brûler du charbon de basse qualité et de teneur en cendres élevée, elle demande moins d'investissement et moins d'entretien. Dans la combustion à lit fluidisé, le lit a normalement de 0,5 m à 1 m d'épaisseur et est constitué de cendres de charbon. La hauteur de la chambre de combustion au-dessus du lit est d'environ 3 m pour empêcher la perte de particules par projection. La température de marche est comprise entre 750° et 950°C. La température du lit est uniforme suite à la turbulence ; le combustible solide est réparti rapidement à travers le lit. La vitesse de l'air varie de 0,4 m à 4 m/s. La quantité de charbon brûlé varie de 40 à 400 kg/h/m² de lit et libère de 0,3 à 3 MW/m² de lit. Application de ce procédé à la production de vapeur pour les centrales électriques. Prix de revient. Biblio. : 7 réf.

IND. M 4

Fiche n. 66.296

G. LEHMANN. An 2000 : le chauffage. — **Revue de l'Énergie**, 1977, juin-juillet, p. 359/364, 1 tabl.

Aujourd'hui se pose la question : Comment devrons-nous nous chauffer en l'an 2000 ? Après avoir rappelé que les besoins d'énergie du secteur résidentiel et tertiaire (39 % de la consommation globale) constituent le 1^{er} poste du bilan des consommations, l'auteur explicite pourquoi il est nécessaire de réfléchir, aujourd'hui, au problème du chauffage en l'an 2000. Nécessité d'une appréciation large et globale des effets des innovations envisageables. Les principaux systèmes de chauffage avec le mode de stockage saisonnier, le transport et la distribution et le centre de décision. Les informations nécessaires pour étudier le chauffage en l'an 2000 : informations sur les besoins et sur les modes de chauffage. Les éléments des analyses économiques.

P. MAIN D'ŒUVRE — SANTE — SECURITE — QUESTIONS SOCIALES

IND. P 121

Fiche n. 66.250

K.H. RAUCH. Die Unfallentwicklung im deutschen Steinkohlenbergbau im Vergleich zur übrigen gewerblichen Wirtschaft. *Comparaison de l'évolution des accidents dans l'industrie charbonnière et dans les autres activités industrielles.* — **Glückauf**, 1977, 7 juillet, p. 662/666, 7 tabl.

Etude de l'évolution des accidents dans les charbonnages comparée à celle des autres industries (métallique, gaz, chimie...). Tableaux montrant les taux d'accidents rapportés à 1 Mio. h de travail dans les diverses industries et les charbonnages pour 1970 à 1975. Evolution et décomposition des accidents dans les charbonnages (fond et surface) pour les années 1965 à 1975. Dans les charbonnages, on constate de 1965 à 1975 une diminution du taux de fréquence de 31,2 %. Biblio. : 4 réf.

IND. P 1225

Fiche n. 66.200

C.E. LESTER. Commandes d'arrêt d'urgence et freins automatiques. — **Industrie Minérale. Mines**, 1977, juin, n° 3, p. 151/160, 23 fig.

Cet article fait ressortir la nécessité de l'installation de leviers d'arrêt d'urgence, qui permettent de couper rapidement, en cas d'urgence, le courant sur les machines, et de freins automatiques d'urgence sur les engins électriques, automoteurs, des chantiers des mines. Croquis dépeignant des accidents mortels qui se sont produits dans les mines souterraines de charbon, ainsi que les dispositifs de sécurité qui auraient pu les éviter. Il y a également des dessins et des renseignements techniques à utiliser pour aider les exploitants et les constructeurs d'équipements à étudier, installer et entretenir les leviers d'arrêt d'urgence et les freins automatiques.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE

IND. Q 1100

Fiche n. 66.187

R.D. LAMA. Principles of underground coal mine design. An approach. *Les principes d'un projet de mine souterraine de charbon. Une approche.* — **Colliery Guardian**, 1977, mai, p. 281/288, 5 fig., 5 tb. 1977, juin, p. 333/344, 11 fig. 3 tb. 1977, juillet, p. 375/376, 2 fig.

I. Evolution de la production d'énergie dans le monde de 1900 à 1973 et perspectives pour 1985 et l'an 2000. Examen des réserves en énergie fossile et non fossile, considérations sur la demande de ces énergies et importance d'un plan à long terme. Principes d'un projet de modernisation d'une mine existante ou d'un projet de mine nouvelle. Planification de nouvelles mines et capacité de production : les différentes approches faites dans différents pays indiquent des productions qui peuvent varier de 12.000 à 30.000 t/jour. Dans les projets pour les mines futures, il faut distinguer entre celles qui seront en service entre 1980 et 1985 (production de 25 à 30.000 t/jour avec des tailles de 6 à 8.000 t/jour) et celles qui seront en activité après 1990 (production de 4 à 6 fois celle des mines en projet et mines automatisées). Optimisation des structures des mines et principes de planification. Méthodes statistiques pour la détermination de la relation entre dimensions de la mine et coûts d'exploitation basées sur les données des mines existantes.

II. Présentation de la méthode de Rimani (analyse des facteurs affectant la capacité de production et la dimension de la mine), de Zwiagin (basée sur les données des mines existantes) et la méthode de Sze-wiakow (applicable quand les dimensions du projet sont fixées et mettant en évidence que le coût de la production d'une t de charbon est fonction du système d'exploitation adopté). Autres études à réaliser : géologie et géomécanique.

III. Eléments d'un projet de mine et contrôle. Conclusions sur les principes de l'étude décrite dans les numéros I et II. Biblio. : 46 réf.

IND. Q 1101

Fiche n. 66.178

G.B. FETTWEIS. Wie gross sind die in absehbarer Zeit nutzbaren Kohlevorräte der Erde? *Les réserves mondiales prévisibles de charbon utilisables à bref délai.* — **Glückauf**, 1977, 16 juin, p. 589/600, 7 fig., 2 tabl.

Dans le dernier rapport de la Conférence Mondiale sur l'Energie, on évalue les ressources totales de charbon dans le monde à 10.800 milliards de t, ce qui représente 3686 années de production (référence

à l'année 1972). Le point de vue de l'auteur : les réserves de charbon utilisables sur le plan mondial doivent être évaluées à un niveau nettement inférieur et estimées à 1076 milliards de t. Position particulière du charbon par rapport aux autres ressources minérales. Les différentes catégories de ressources. Les ressources existantes et exploitables. Décomposition des ressources en ressources : connues, reconnues, sûres, probables, indiquées. Ressources mondiales d'après les estimations internationales. Estimation des pays. Ressources de la RFA pour la houille et le lignite. Possibilités d'influence de nouvelles technologies sur l'évaluation des ressources de charbon de la terre. Biblio. : 34 réf.

IND. Q 1122

Fiche n. 66.207

R. COCHON. L'exploitation des charbons par découvertes dans le bassin de Blanzay des Houillères du Centre et du Midi. — **Industrie Minérale**, 1977, juillet, p. 355/361, 12 fig.

Blanzay possède la plus importante exploitation de charbon en découverte de France, 700.000 t/an. Cette monographie détaillée donne des précisions sur les points suivants : matériel utilisé : décapage des terres par motoscrapers, pelles hydrauliques (avec tir d'ébranlement), chargeuses sur pneus, dumpers. Extraction du charbon par pelles hydrauliques avec ébranlement préalable, transport par dumpers. Travaux annexes : problèmes d'environnement — prix de revient.

Résumé de la Revue.

IND. Q 1130

Fiche n. 66.284

D. DAVIES. The place of coal in the energy market. *La place du charbon dans le marché de l'énergie.* — **The Mining Engineer**, 1977, juillet, p. 615/618.

L'auteur démontre qu'avec son « Plan pour le charbon », l'industrie charbonnière britannique est en mesure de satisfaire les besoins en combustibles jusque la fin de ce siècle et le siècle suivant, lorsque les autres combustibles fossiles seront épuisés.

IND. Q 117

Fiche n. 66.273

B.O. SZUPROWICZ. China — the world's slumbering coal giant. *La Chine — le géant charbonnier endormi du monde.* — **Coal, Gold and Base Minerals**, 1977, mai, p. 71/85, 1 fig., 1 tabl.

Etude très détaillée de l'industrie chinoise du charbon. Production, consommation, exportation, croissance, instituts de recherche, techniques mi-

nières, équipement... Examen des conséquences dues au tremblement de terre de 1976 dans le bassin charbonnier de Kailuan, un des principaux bassins producteurs de charbon à coke. Biblio. : 16 réf.

IND. Q 2

Fiche n. 66.259

F. HOFFMANN. Die Steinkohlenförderung der Welt im Jahre 1976. *La production charbonnière mondiale en 1976.* — **Glückauf**, 1977, 21 juillet, p. 722/724, 1 tabl.

En 1976, la production charbonnière mondiale s'est élevée à 2475 Mio.t, soit 2,2 % de plus que l'année précédente. Tableau donnant la répartition de la production par pays et par continent. Par rapport à l'année 1975, la production est restée pratiquement constante en Europe, elle a augmenté légèrement en Asie, Amérique du Nord et du Sud, et plus fortement en Afrique et en Océanie. Production des principaux pays producteurs : USA, URSS, Chine, Pologne, Grande-Bretagne, Inde, RFA, Afrique du Sud, Australie, Corée du Nord.

IND. Q 30

Fiche n. 66.177

H. SCHURMANN. Entwicklungsperspektiven der Energiewirtschaft und Probleme der Ölpreisbildung. *Perspectives d'évolution de l'économie énergétique et problèmes concernant la formation des prix du pétrole.* — **Glückauf**, 1977, 2 juin, p. 568/579, 4 fig., 5 tabl.

Position du problème. Les structures d'approvisionnement actuelles et un scénario de disponibilités jusqu'en 1990. Prix de l'énergie et en particulier du pétrole comme outil de référence. Particularités structurelles du marché au niveau des disponibilités en pétrole brut. Eléments intervenant pour la fixation du prix du pétrole brut.

IND. Q 30

Fiche n. 66.184

K.H. SOHN. Entwicklungspolitik und Rohstoffversorgung. *Politique de développement et approvisionnement en matières premières.* — **Glückauf**, 1977, 16 juin, p. 623/627, 1 tabl.

Deux événements ont relancé, dans les dernières années, la discussion sur la sécurité de l'approvisionnement en matières premières : la publication du Club de Rome sur les « Limites de la croissance » et l'embargo temporaire par les pays arabes membres de l'OPEC. La politique des matières premières et les intérêts des pays en voie de développement. Dépendance de la RFA pour l'approvisionnement en matières premières (tableau donnant le pourcentage de

la dépendance des importations, le tonnage des importations et les principaux pays fournisseurs de matières premières). Mesures et moyens pour assurer la sécurité d'approvisionnement en matières premières. Biblio. : 6 réf.

IND. Q 30

Fiche n. 66.229

S.D. STRAUSS. Competition in the non ferrous metal markets. *Concurrence dans les marchés des métaux non ferreux.* — **Mining Congress Journal**, 1977, juin, p. 49/55.

Etude économique des 5 métaux non-ferreux — aluminium, cuivre, zinc, plomb et nickel — qui sont les mieux classés du point de vue tonnage produit et prix. L'exploitation minière et la valorisation de ces métaux demandent des investissements considérables de plusieurs centaines de millions de \$ et, de plus, les nouveaux gisements découverts, s'ils sont importants en tonnage à extraire, ont des teneurs de plus en plus faibles. Examen détaillé pour chacun de ces métaux, des compagnies exploitantes, de la production, des marchés, de l'évolution des productions... dans les différents pays du monde occidental.

IND. Q 30

Fiche n. 66.265

H.E. COHEN. Mineral resources, development and technology. *Développement et technologie des ressources minérales.* — **Institution of Mining and Metallurgy**, 1977, mars, p. 29/34, 3 fig., 2 tabl.

La survie de l'humanité est basée sur les ressources minérales. Leur répartition irrégulière est la cause d'inégalités et leur exploitation est l'aspiration des pays en voie de développement. Historiquement, l'utilisation des ressources minérales a été liée à la croissance de la population. Actuellement, la mise en valeur de ces ressources dépend de la valeur qui sera ajoutée par le traitement et le raffinage, ainsi que la fabrication de produits finis obtenus à partir de ces ressources minérales. Le manque de compétence technologique des pays en voie de développement est le principal obstacle à l'exploitation de leurs propres ressources minérales. Dans les pays développés, le prix élevé de l'énergie et de la main-d'œuvre, le taux élevé de l'argent augmentent les coûts d'extraction des ressources minérales. De nouvelles méthodes de traitement, de meilleures techniques sont indispensables ; mais il s'écoule un temps assez long entre la recherche de base et l'application industrielle. Biblio. : 7 réf.

Traduction du résumé de la revue.

IND. Q 32

Fiche n. 66.193

M.J.A. VAROQUAUX. Situation économique des mines de fer lorraines. — **Bulletin Technique des Mines de Fer de France**, 1977, 1er trimestre, n° 126, p. 5/8.

Allocution de M.J.A. Varoquaux, Président de la Chambre Syndicale des Mines de Fer de France, sur la situation économique des mines de fer de Lorraine. Rappel des grandes lignes du rapport 1975, remis au Gouvernement français, sur l'avenir de ces mines suite au quadruplement du prix du pétrole. Il constate

que les hypothèses sur lesquelles s'appuyaient le rapport ne sont plus remplies et que, actuellement, les prix anormalement bas du minerai de fer ne pourront être maintenus sans entraîner de très graves conséquences pour les mines de fer lorraines. Le plan, non encore connu, de restructuration de la sidérurgie lorraine, entraînera une restructuration des mines de fer. L'auteur énonce 3 considérations de principe pour résoudre ce problème de restructuration des exploitations lorraines : prix de revient compétitif, exploiter au mieux et le plus complètement possible le gisement lorrain et les conséquences sociales doivent être aussi réduites que possible.

Bibliographie

Chronique de la recherche minière

La Chronique de la recherche minière a pris la suite, au 1^{er} janvier 1977, sous forme d'une publication indépendante, de la Chronique des Mines, partie intégrale depuis le 1.1.1971 (1) et jusqu'au 31.12.1976, du Bulletin B.R.G.M. - 2^e série - Section II : Géologie appliquée - Chronique des Mines.

Editée par le Centre d'études géologiques et minières (C.E.G.M.) et publiée par le Bureau de recherches géologiques et minières (B.R.G.M.), cette revue est destinée à l'*information synthétique et critique* des praticiens de la recherche minière dans les domaines de la géologie des gîtes minéraux, de l'économie et de la politique minières, de la méthodologie de la prospection. Elle doit aussi leur apporter, sur l'ensemble des Sciences de la Terre, des informations concernant la recherche scientifique en France et dans le monde, les activités des organisations nationales et internationales (cartographie, grands projets...), informations susceptibles d'être utiles à la recherche minière, de lui suggérer des idées nouvelles, des voies inexplorées d'application.

Chaque numéro comprend :

— des articles « *de fond* », consacrés à l'économie ou à la politique minière, à la géologie des gîtes minéraux ou à la méthodologie de leur prospection : dans ce dernier cas, il s'agit toujours de

(1) Rappelons que cette publication, sous des noms divers, imposés par les circonstances politiques, paraissait mensuellement depuis avril 1932; lors de son intégration au Bulletin du B.R.G.M., elle en était à son 399^e numéro.

synthèses bibliographiques ou d'exposés de « cas », d'expériences sur le terrain, de réflexions de praticiens, et non de recherches théoriques.

— un certain nombre de *rubriques* d'information :

- *La recherche scientifique en Sciences de la Terre* : programme, recherches en cours, résultats marquants...

- *Congrès, séminaires et colloques* : annonces et comptes rendus.

- *Notes de lecture* : rapides comptes rendus critiques d'un article ou d'un ouvrage.

- *Au rapport annuel des sociétés minières* : en quelques lignes, renseignements statistiques sur l'activité de ces sociétés.

- *Au sommaire de quelques revues* : sélection de quelques articles dont la lecture in extenso est à recommander, parus dans des revues françaises ou étrangères à large diffusion.

- *Une sélection bibliographique* : reflétant les deux grandes orientations de la revue.

La Chronique de la recherche minière est *bimestrielle*. Les articles ou rubriques qu'elle publie peuvent être rédigés en *français* ou en *anglais*.

La rédactrice en chef est M^{me} Jacqueline Sarcia (C.E.G.M. 60, boulevard Saint-Michel - 75272 Paris Cedex 06).

Les abonnements peuvent être souscrits auprès du B.R.G.M. Département Promotion et vente - B.P. 6009 - 45018 Orléans Cedex au prix de 150,00 F par an (6 numéros). L'envoi par avion est possible moyennant un supplément de 100,00 F.

Communiqué

Journées d'étude SBM - Mars 1978 Métrologie dimensionnelle facteur de l'assurance de la qualité

La Société Belge des Mécaniciens organisera le 1^{er} mars 1978 à l'auditorium de l'Université du Travail, boulevard Rouillier, à Charleroi, et le 8 mars 1978, dans l'« *Academieraadzaal* » de la Rijksuniversiteit

Gent Volderstraat, Gent, respectivement en langue française et néerlandaise, des journées d'étude relatives au thème ci-avant.

Le programme complet de ces journées, le bulletin d'inscription et tout autre renseignement concernant ces journées peuvent être obtenus au Secrétariat de la Société Belge des Mécaniciens, rue des Drapiers 21 - 1050 Bruxelles (Tél. (02) 511 82 86).