

3770

Publication de l'Institut National  
des Industries Extractives et de  
l'Administration des Mines

Publikatie van het Nationaal Instituut  
voor de Extractiebedrijven en het  
Bestuur van het Mijnwezen

**Edition - Abonnements  
Publicité**

**Uitgeverij - Abonnements  
Advertenties**

**Direction-Rédaction**  
Institut National  
des Industries Extractives  
B-4000 Liège, rue du Chéra, 200

**Directie-Redactie**  
Nationaal Instituut  
voor de Extractiebedrijven  
Tél. (041) 52 71 50

Les articles publiés dans cette revue  
n'engagent que la responsabilité de  
leurs auteurs et paraissent dans la  
langue choisie par ces derniers

De artikels gepubliceerd in dit tijdschrift  
verschijnen onder de verantwoordelijkheid  
van hun auteurs en in de door hen  
gekozen taal

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

Reproductie, bewerking en vertaling  
toegelaten met aanhaling van het  
Tijdschrift, de datum en de auteur

Imprimerie Robert Louis

Drukkerij Robert Louis

B-1050 Bruxelles  
Rue Borrens, 35-43  
Tél. (02) 640 10 40

B-1050 Brussel  
Borrensstraat 35-43  
Tel. (02) 640 10 40



**SOMMAIRE**

**INHOUD**

**Septembre-Octobre 1984**

**September-Oktober 1984**

R. Liégeois et M. Mairesse: Le transport du personnel dans la mine	363
P. Tarte: Comportement au feu des câbles électriques	379
A. Galloy: Etude de la corrosivité des gaz émis lors de la combustion d'isolants et de gaines de câbles	385
J. Mayné, M. Paredis, A. Sikivie: Coördinatiecentrum Reddingswezen: Instituut voor Veiligheid en Redding Année 1983. Rapport d'activité Jaar 1983. Aktiviteitsverslag	391
Nouveautés techniques, Technisch nieuws	419
Selection of Coal Abstracts	423
Book Review	
Announcements	426
Appareils agréés pour les mines en 1982 Materieel aangenomen voor de mijnen tijdens 1982	1 à XXXI

1335

# Le transport du personnel dans la mine

Robert Liégeois et Marcel Mairesse\*

## RESUME

*Au Colloque Interbassins 1983 des Charbonnages de France, la Commission n° 1 a développé le thème suivant : "Organisation du transport du personnel en vue de compenser la réduction de durée de poste".*

*Egalement en 1983, une Conférence Internationale sur le Transport dans les Mines a tenu ses assises à Bretby (Grande-Bretagne).*

*Suite à ces deux manifestations, il a paru intéressant d'examiner les différents modes de déplacement du personnel dans la mine. Les auteurs examinent successivement les transports à pied, semi-mécanisé et mécanisé.*

## ZUSAMMENFASSUNG

*Auf dem "Colloque Interbassins 1983" der "Charbonnages de France" hat sich die Kommission Nr. 1 mit folgendem Thema befasst : "Organisation des Personaltransports mit dem Ziel der Kompensation der Reduzierung der Schichtdauer".*

*Ebenfalls im Jahre fand eine internationale Konferenz über den Transport in den Gruben in Bretby (Grossbritannien) statt.*

*Im Anschluss an diese zwei Veranstaltungen erschien es interessant, die verschiedenen Arten des Personaltransports in der Grube zu untersuchen. Die Autoren untersuchen nacheinander die Fortbewegung zu Fuss, die halbmechanisierte Fortbewegung, und die mechanisierte Fortbewegung.*

## SAMENVATTING

*Tijdens het Colloquium "Interbassins 1983" van de "Charbonnages de France", heeft de Commissie nr. 1 het volgende thema ontwikkeld : "Organisatie van het vervoer van personeel om de vermindering van de werktijd te compenseren".*

*In 1983 had eveneens een Internationale Conferentie betreffende het Vervoer in de Mijnen plaats te Bretby (Groot-Brittannië).*

*In aansluiting op deze twee manifestaties leek het interessant de verschillende verplaatsingswijzen van het personeel in de mijn te onderzoeken. De auteurs onderzoeken achtereenvolgens het vervoer te voet, het half gemechaniseerd vervoer en het gemechaniseerd vervoer.*

## SUMMARY

*During the "Colloque Interbassins 1983 des Charbonnages de France", Commission No 1 developed the following theme : "Organisation of personnel transport with a view to compensating the reduction of the shift time".*

*Also in 1983, an International Conference on Transport in the Mines took place in Bretby (Great-Britain).*

*Subsequently to these events, it has seemed interesting to examine the different transport modes of the personnel in the mine. The authors successively examine the transport on foot, the semi-mechanised and the mechanised transport.*

\* Respectivement Chef de Département de Recherches et Ingénieur civil des Mines à l'Institut National des Industries Extractives (INIEX), rue du Chéra 200, B-4000 Liège

# INTRODUCTION

Au Colloque Interbassins des Charbonnages de France 1983, Monsieur M. Boyer des Houillères du Bassin de Lorraine a présenté un rapport sur l'organisation du transport du personnel en vue de compenser la réduction de durée de poste.

Ce rapport a le mérite de montrer que le problème de déplacement de personnel doit être étudié, depuis la surface jusqu'au chantier, d'une manière globale. Une étude d'organisation détaillée du transport doit être faite dans chaque siège et s'intégrer dans les projets d'exploitation, comme le montrent les tableaux ci-après.

Le tableau I montre que les distances moyennes parcourues sont assez semblables dans les trois bassins français, voisines de 5 km (4,9 - 5,4), avec des dispersions importantes à l'intérieur de chaque siège et entre sièges : 0,7 à 10,6 km, par exemple, pour le siège de Oignies des HBNPC.

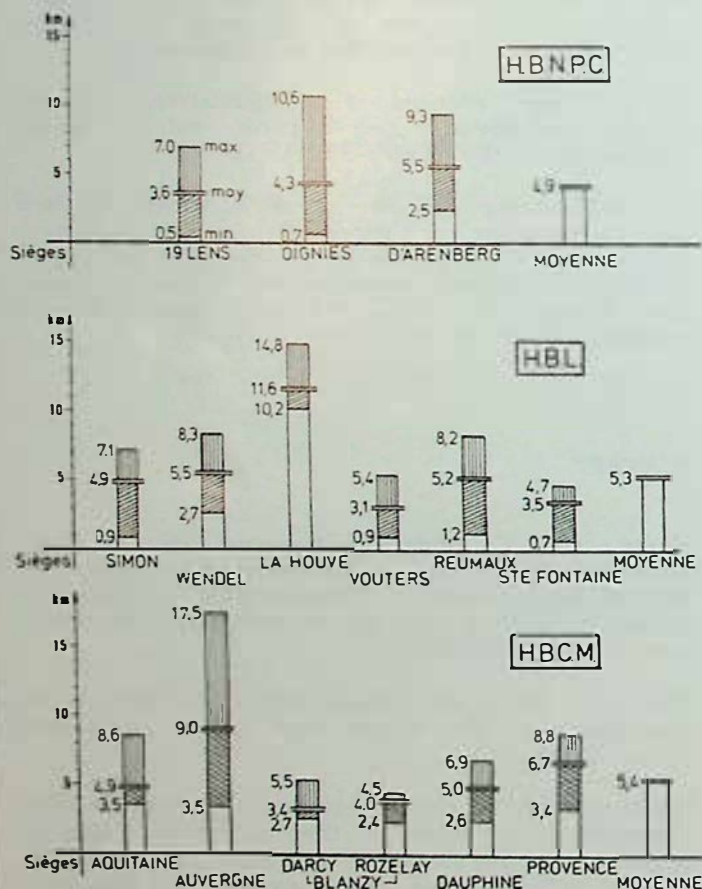


Tableau I. Distances moyennes parcourues

Le tableau n° 2 - déplacements à pied et par moyens mécanisés - indique une très grande dispersion d'un siège à l'autre. Ce tableau donne des moyennes et ne met pas en évidence l'influence de la dispersion des distances à l'intérieur d'un siège.

On constate que, dans certains sièges, les distances parcourues à pied sont encore importantes.

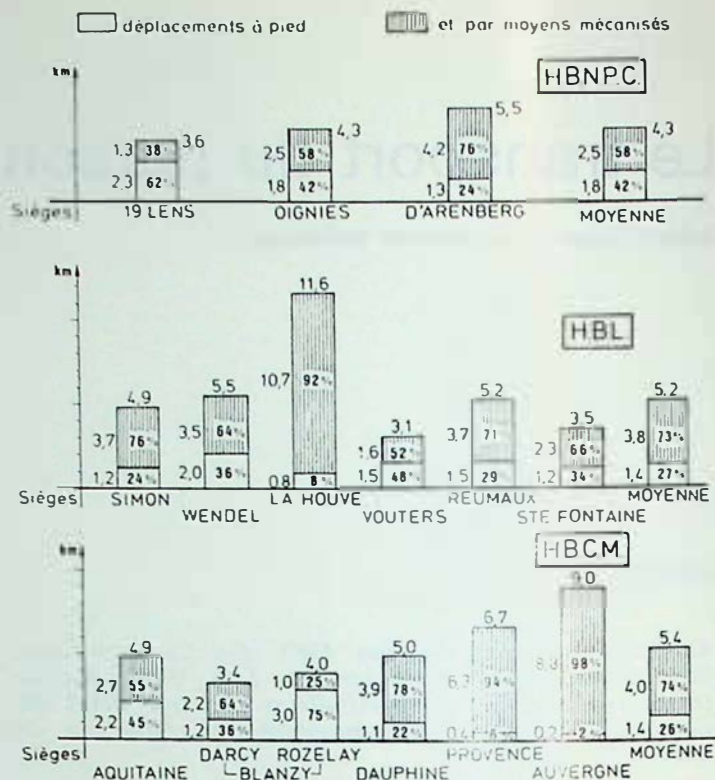


Tableau II. Déplacements à pied et par moyens mécanisés

Le tableau III - schéma chronologique du déplacement puits-chantier - est intéressant à plusieurs égards :

- a) la durée totale du transport est de plus d'une heure,
- b) la succession des moyens de transport,
- c) la création de file d'attente lors de l'utilisation d'un moyen de transport mécanisé.

Si l'on suit le trajet du 1er homme de la 1ère cordée, le déplacement a une durée totale de 77 minutes, dont 16 minutes d'attente. Ceci démontre qu'il faut éviter les discontinuités dans le transport et qu'il ne sert à rien d'utiliser des moyens de transport rapides sur des courtes distances (sauf à réduire la "pénibilité" d'un déplacement).

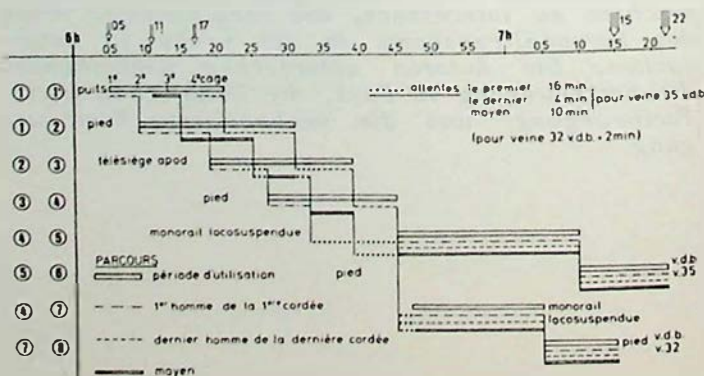
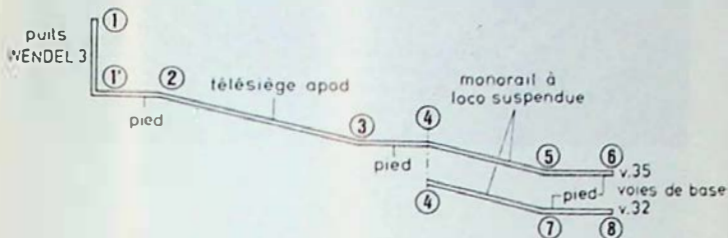


Tableau III. Schéma chronologique du déplacement puits-chantier

L'analyse du tableau IV - déplacement du personnel, découpage des parcours en tronçons - montre que, pour un parcours effectué à pied et avec des moyens mécanisés, la vitesse de déplacement de l'ensemble du personnel des quatre cages est de 2,15 km/h, soit une vitesse inférieure à la marche à pied, 3,6 km/h ! Le gain de temps par rapport à la marche à pied est négative; le seul gain est une moindre fatigue du personnel.



#### Caractéristiques des tronçons

tronçon	moyens de transport	effet de contention	longueur	durée parcours	durée d'utilisation		
					début	fin	durée
① ①'	puits	1	850m	4 min	6h05	6h21	16min
①' ②	pied	1	700m	10min	6h09	6h31	22min
② ③	apod	1,0	450m	4 min (arrondi)	6h19	6h39	20min
③ ④	pied	1,0	180m	6 min	6h27	6h45	18min
④ ⑤	monorail loco suspendue	90	900m	25 min avec deux arrêts	6h45	7h10	25min
⑤ ⑥	pied	90	800m	12min	7h40	7h22	12min
⑥ ⑦	monorail loco suspendue	30	950m	18min	6h47	7h05	18min
⑦ ⑧	pied	30	600m	10min	7h05	7h15	10min

Tableau IV. Découpage du parcours en tronçons

Nous allons maintenant passer en revue les différents moyens de transport du personnel et nous examinerons successivement :

1. Transport à pied.
2. Transport semi-mécanisé.
3. Transport mécanisé.

### 1. TRANSPORT A PIED

Lorsque le personnel se déplace à pied dans les travaux souterrains, la marche est parfois entravée par le matériel nécessaire à l'exploitation, comme les convoyeurs, les tuyauteries, les cadres, les bois ...

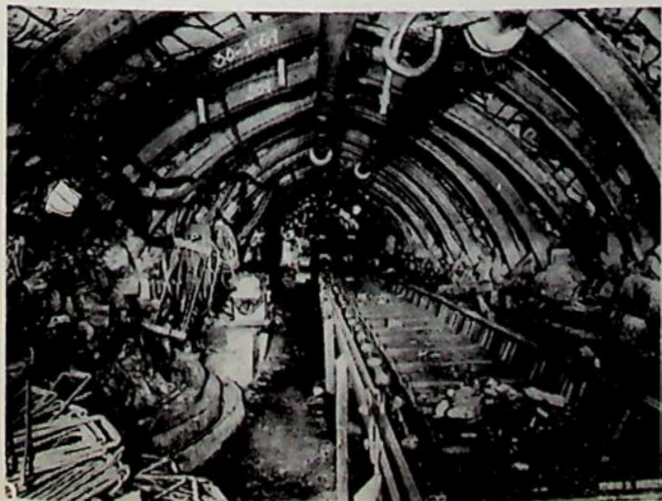


Fig. 1 : Circulation aisée

La figure 1 montre une voie de chantier où le convoyeur à écailles est parfaitement installé. Le matériel bien rangé ménage un espace "piétonnier" entre la paroi et le convoyeur, et les tuyauteries placées à couronne permettent une circulation très facile et non fatigante.

Bien au contraire, la figure 2 illustre ce qu'il faut éviter. Le désordre régnant dans la voie entrave fortement la marche et le personnel doit contourner ou enjamber les obstacles. Tout ce qui peut gêner la marche ou constituer un risque d'accident, tels que brides de tuyauteries, crochets de suspension, ... doit être dans la mesure du possible écarté des chemins de circulation.

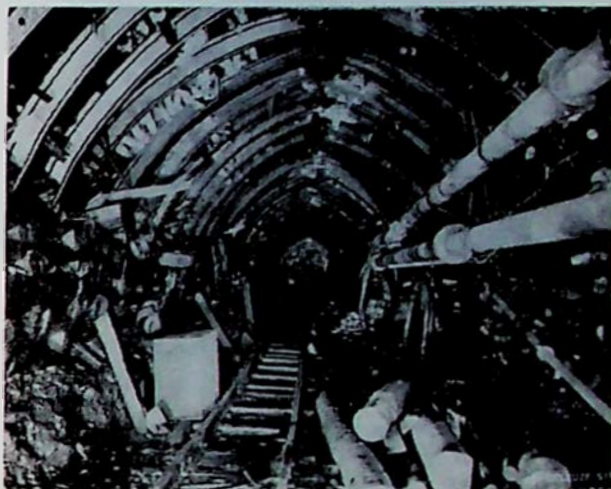


Fig. 2 : Circulation difficile

La figure 3 montre une galerie où le monorail déformé par les pressions de terrains oblige le personnel à se baisser.



Fig. 3 : Le manque de hauteur sous le monorail oblige le circulant à prendre une posture courbée

Que dire alors de la galerie présentée à la figure 4 ? La circulation, par suite de circonstances locales indépendantes de l'exploitant, peut être rendue dangereuse ou difficile. Il existe dans ces cas différents moyens pour faciliter la marche. A titre d'exemple, nous en mentionnons deux.

Le premier (fig. 5), où sur le mur glissant a été placé un platelage pour faciliter

la marche; le second (fig. 5) est un escalier en béton facilitant la marche dans une galerie fortement inclinée (siège de Eisden de la BS).



Fig. 4 : Circulation particulièrement difficile

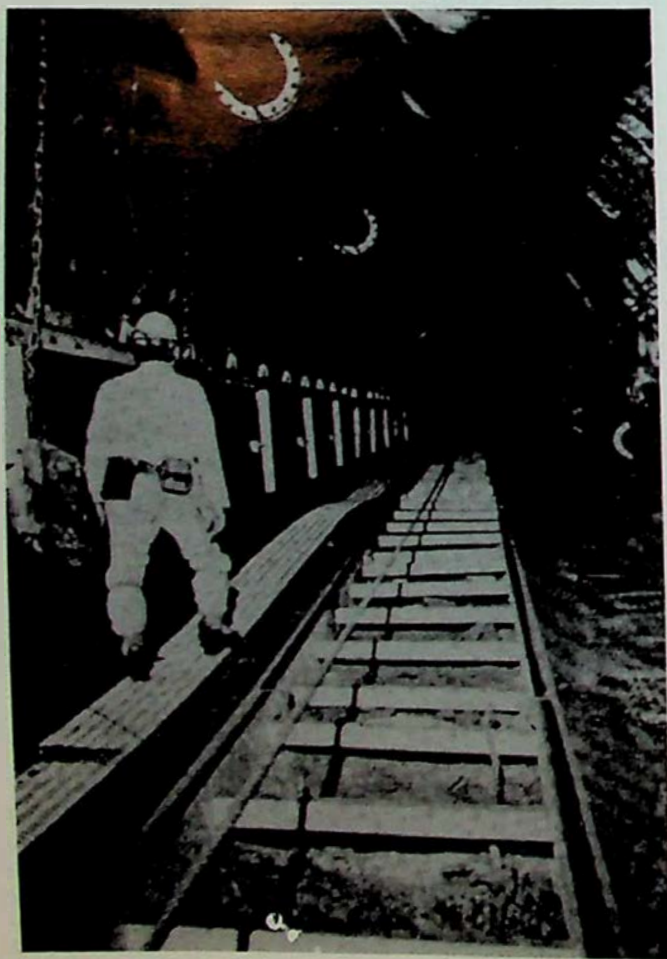


Fig. 5 : Platelage facilitant la marche



Fig. 6 : Escalier en béton dans une galerie pentée

## 2. TRANSPORT SEMI-MECANISE

Un engin de transport est semi-mécanisé lorsque l'énergie nécessaire au déplacement de l'engin est fournie totalement ou partiellement par l'homme, comme, par exemple, les vélos ou lorsque l'homme est aidé dans son déplacement par une force motrice extérieure.

Des vélos sur rails sont utilisés dans un certain nombre de mines et notamment dans tous les sièges des charbonnages belges de la Campine.

Il existe différents modèles :

- Figure 7 : modèle relativement léger ayant comme avantage que, lors de l'arrivée d'un train, l'homme peut rapidement descendre du vélo, le soulever des rails et se mettre à l'abri.

- Figure 8 : modèle repliable prenant moins de place quand on le gare.

- Figure 9 : modèle à 2 sièges ayant à l'avant un bac où on peut loger du petit matériel. Ce vélo convient aux électriciens, ajusteurs, boute-feux.

- Figure 10 : vélo à 2 sièges, type Zwartberg des charbonnages belges de la Campine.

- Figure 11 : vélomine APOD sur lequel on peut s'asseoir à plusieurs sur une poutre en bois. Ce vélo repliable se range facilement le long de la mezière lors du passage d'une rame de wagonnets. Récemment, des essais de placement de bandage en matière plastique sur les portes ont été réalisés pour atténuer le bruit et augmenter le confort.

Dans les galeries inclinées, il existe des systèmes de halage où l'homme, tout en marchant, est aidé par une force motrice extérieure. On accroche au monorail un bout de corde ou de chaîne et l'homme est ainsi secondé dans sa marche montante.

On peut également utiliser un câble sans fin tournant en permanence et l'homme accroche au câble, par un système quelconque, une ceinture passée autour de la taille (fig. 12).



Fig. 7 : Vélo



Fig. 9 : Vélo à 2 sièges



Fig. 8 : Vélomine APOD, repliable

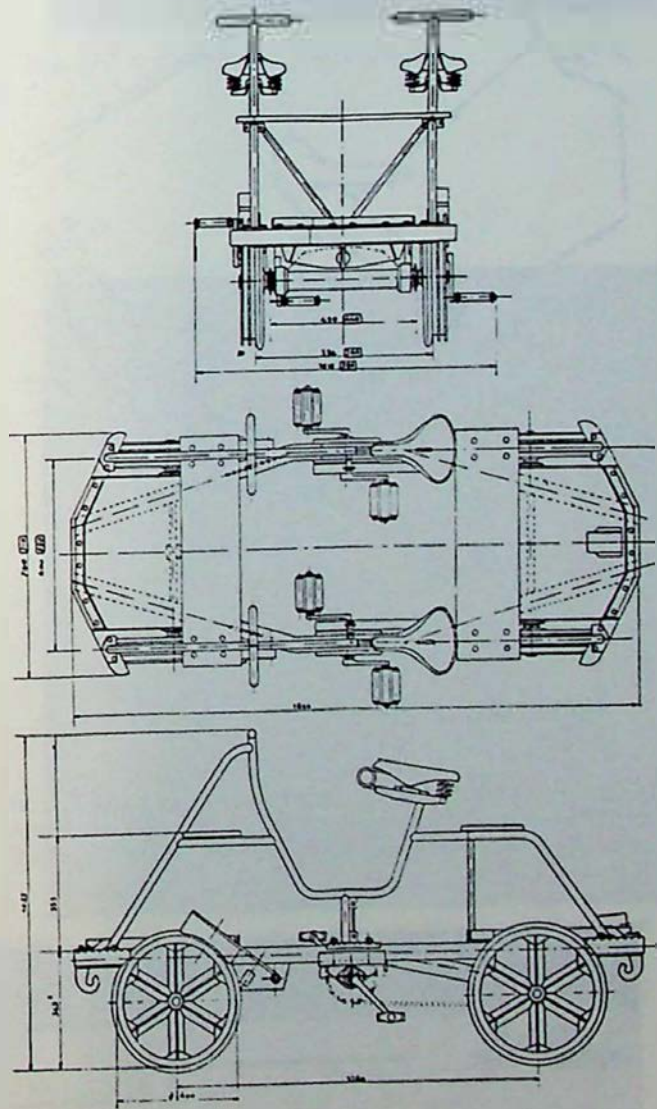


Fig. 10 : Vélo à 2 sièges, type Zwartberg



Fig. 11 : Vélomine APOD

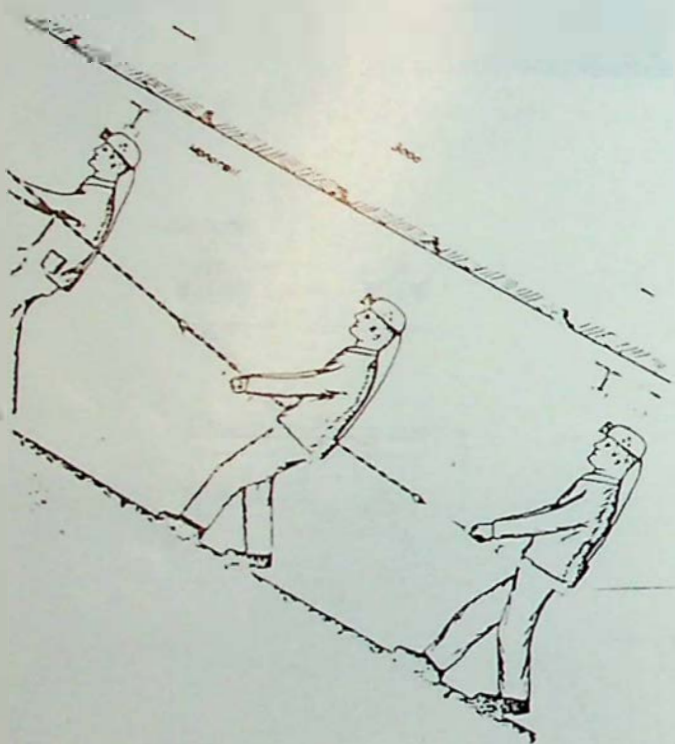


Fig. 12 : Halage

### 3. TRANSPORT MECANISE

Nous entendons par transport mécanisé un système de transport conduisant le personnel à destination sans aucun effort pour celui-ci.

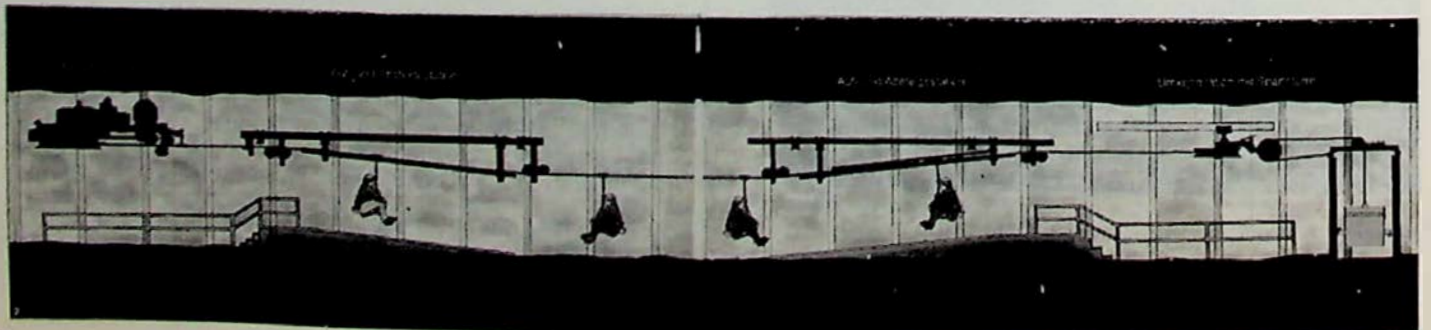


Fig. 13 : Télesiège APOD de Scharf

### 3.1. TRANSPORT PAR TREUIL.

Le télesiège système APOD de la firme Scharf :

Sur la figure 13, on peut voir la tête motrice à gauche et à droite les contrepoids assurant la tension du câble. Un tel système permet le transport du personnel dans les deux sens à une vitesse de 3 m/s et nécessite une zone d'embarquement et de débarquement.

Comme indiqué sur la figure 14, l'entre-axe doit être de 900 mm et nécessite de ce fait une largeur de voie suffisante.

Le télesiège a le double avantage de pouvoir être installé dans des galeries planes et inclinées et de pouvoir prendre des courbes (fig. 15).

La téléplateforme (fig. 16) est un engin simple et rustique circulant sur deux rails rapprochés. Elle permet les déplacements dans les deux sens en galeries inclinées. Ce moyen de transport présente l'inconvénient de secousses lors des démarrages et arrêts. Le démarrage se fait en appuyant une pédale, qui embraye sur un câble sans fin circulant entre les rails.

Les Anglais mettent au point un engin de transport semblable (fig. 17) où l'homme est assis au lieu d'être debout. La commande de la marche et de l'arrêt est réalisée par un système hydraulique.

Transport par bacs (fig. 18) : on utilise un ancien rail de guidonnage de puits, sur lequel circule une série de bacs attachés par des chaînes latérales et entraînés soit

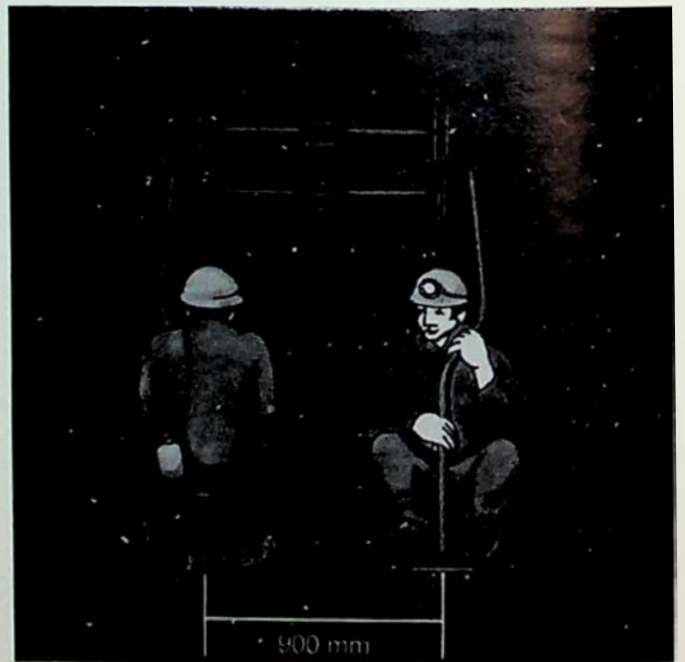


Fig. 14 : Entre-axe télesiège APOD

dans un sens, soit dans l'autre par un système de câble tête et queue.

Trafnage des wagonnets par câble (fig.19) : nous voyons ici une installation complète classique comprenant un treuil Diesteloh hydraulique, la station de tension des câbles, un train de wagonnets dont un est chargé de la réserve de câbles pour un allongement ou raccourcissement éventuels. Les voitures à personnel dans ce type de train ont des dossiers culbutables, suivant le sens de la circulation.



Fig. 15 : Installation d'un télésiège AP0D dans les courbes

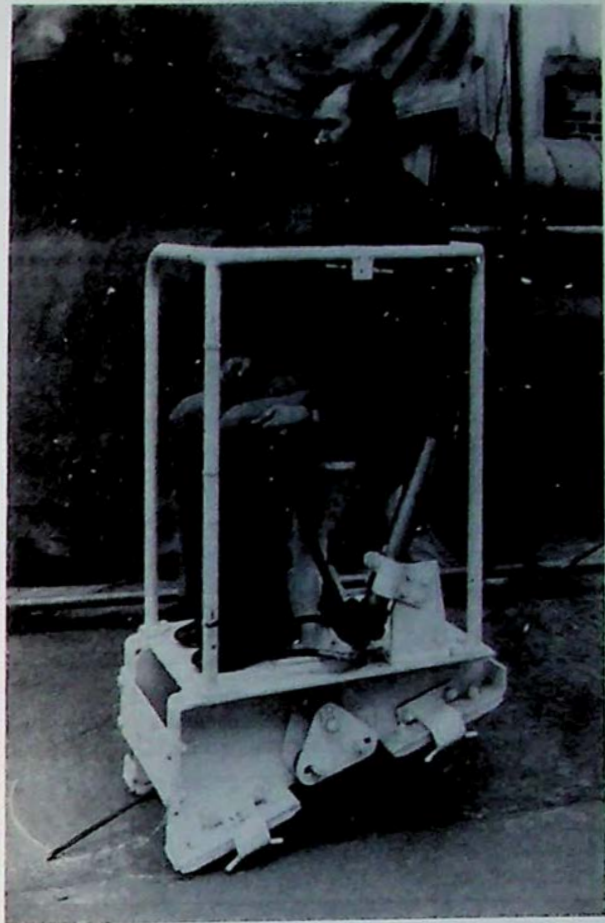


Fig. 17 : Plateforme individuelle



Fig. 16 : La téléplateforme

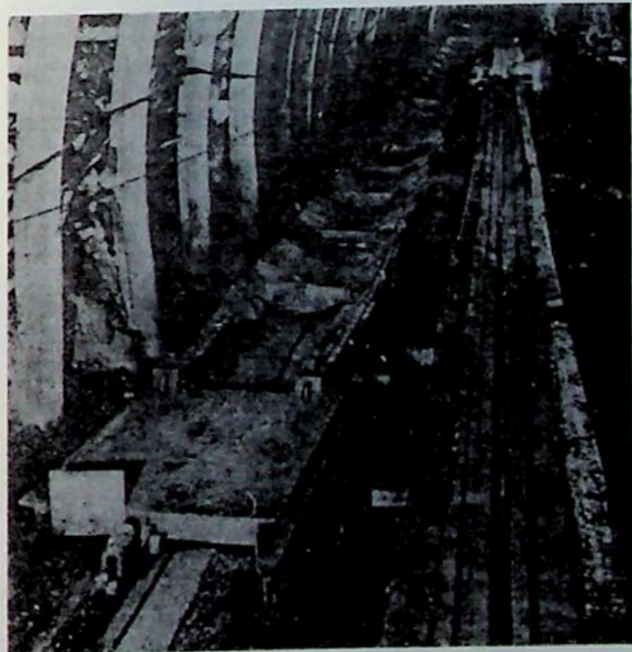


Fig. 18 : Transport par bacs "bande glissante"



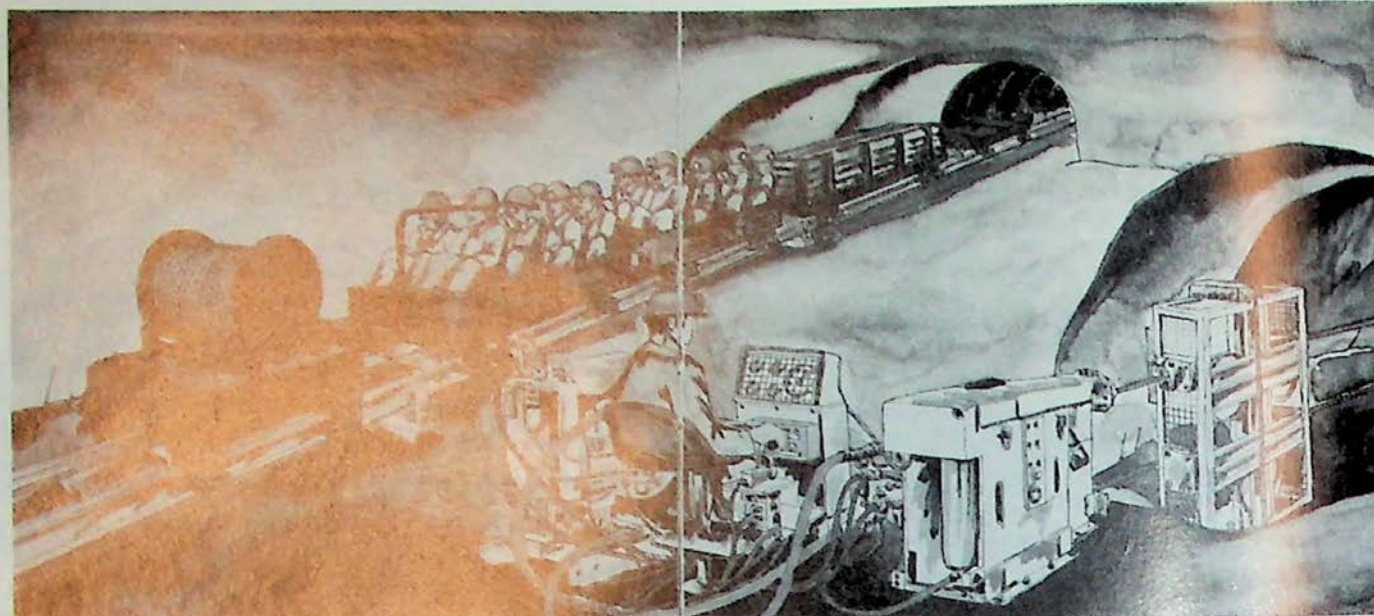


Fig. 19 : Installation de chariots sur voies Scharf (Streckenkuil)

### 3.2. TRANSPORT PAR MONORAIL

#### 3.2.1. Entraînement par treuil

Le principe de fonctionnement est explicité à la figure 20. Sur la figure 21, nous voyons que les hommes sont assis côte à côte sur une simple planche. Sur la figure 22, les hommes peuvent s'asseoir soit latéralement, soit de face; l'homme de tête, disposant d'un émetteur radio de télécommande, choisit le sens de la marche et commande l'arrêt d'urgence en cas de nécessité.

Un des inconvénients du monorail provient de sa fixation au soutènement qui peut se déformer par suite des pressions de terrains.

Le "Stoeltjeslift", mis au point par le siège Beringen des charbonnages belges de Campine (fig. 23), est à treuil du type "monorail" pour ce qui concerne l'entraînement par câble, mais deux rails de guidage, placés l'un au-dessus de l'autre, sont fixés aux montants de cadres de soutènement de la galerie. Entre les deux sièges pivotants se trouve le levier de commande hydraulique à trois positions : haute, médiane, basse. Dans l'une ou l'autre des positions extrêmes, le levier commande l'embrayage soit sur le brin supérieur, soit sur le brin inférieur du câble d'entraînement, selon le sens de marche souhaité. Lorsque le levier se trouve dans la position médiane, le frein est appliqué hydrauliquement sur les rails de guidage. Le câble sans fin est entraîné par un treuil.

Si deux "Stoeltjeslift" se télescopent ou si l'un arrive en fin de parcours et que la personne chargée de la conduite oublie d'actionner le levier de commande, un dispositif d'arrêt d'urgence placé latéralement agit automatiquement sur le système de freinage. Le choc ne sera jamais brutal, car la vitesse est légèrement inférieure à 1 m/s. La sécurité est positive, car le frein n'est desserré du guidage qu'après la montée en pression assurant l'embrayage.

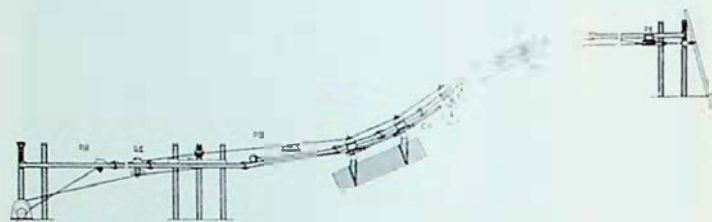


Fig. 20 : Transport par monorail - principe de fonctionnement

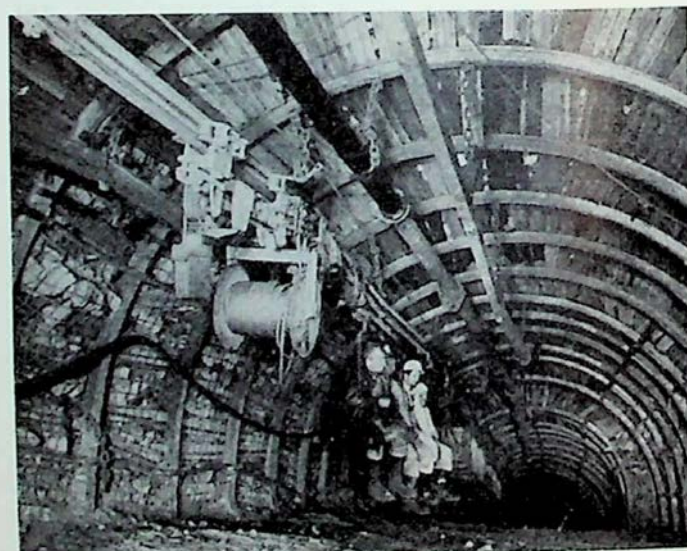


Fig. 21 : Transport du personnel par monorail



Fig. 22 : Transport du personnel par monorail

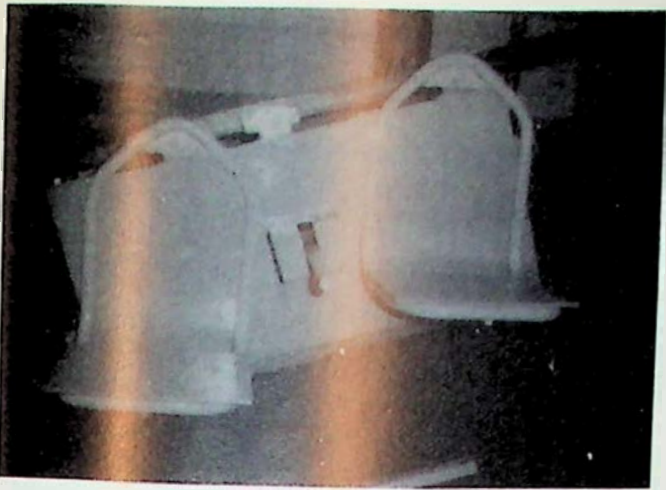


Fig. 23 : Stoeltjeslift

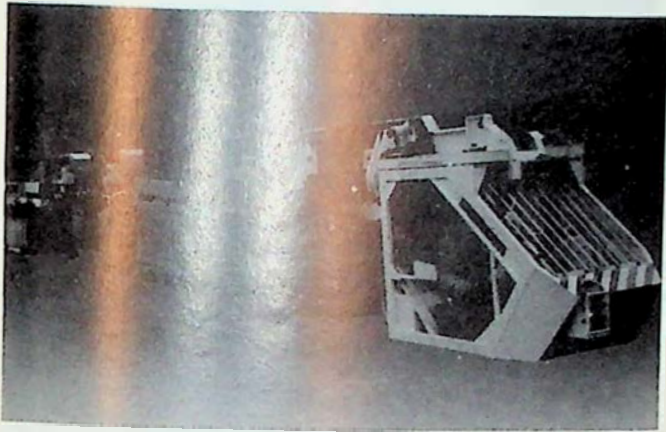


Fig. 24 : Loco diesel Scharf

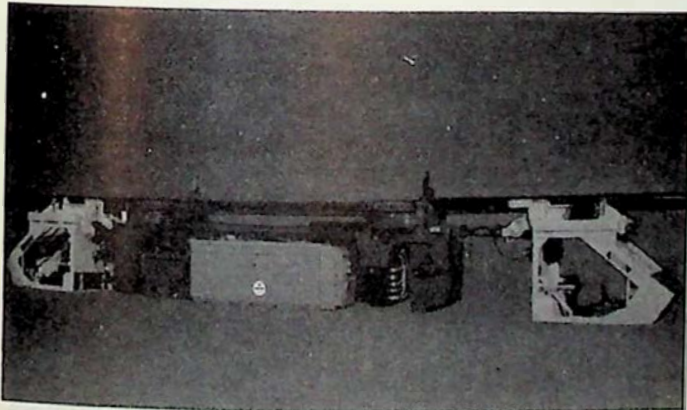


Fig. 25 : Loco à accumulateurs

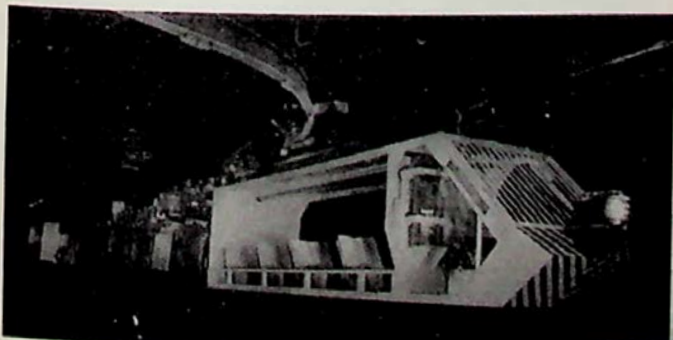


Fig. 26 : Loco diesel avec cabine

### 3.2.2. Entraînement autonome

Ces entraînements ont été conçus dans le but d'assurer un transport de personnel (et de matériel) sur des réseaux compliqués à voie unique et de grande longueur.

Sur la figure 24, nous pouvons voir une loco diesel Scharf. L'entraînement se compose d'un moteur diesel, d'une pompe hydraulique et de mécanismes d'entraînement, qui transmettent la puissance sur l'âme du rail par l'intermédiaire de roues à friction. Dans des conditions difficiles, l'entraînement se fait par crémaillère. La loco diesel peut être commandée à partir de cabines situées à chaque extrémité du train, soit par commande pneumatique, soit par commande électronique.

La figure 25 nous montre une locomotive Scharf à accumulateurs. Deux moteurs à courant continu transmettent leur effort d'entraînement sur l'âme du rail par l'intermédiaire de quatre roues. Trois freins à ressort assurent la sécurité lors de la marche.

La figure 26 nous présente une loco diesel avec cabine pour neuf personnes. Il existe différents types de sièges pour ces cabines, comme le montrent les figures 27, 28 et 29. Nous constatons que la protection du personnel est assurée de manière variable.

### 3.3. TRANSPORT PAR BANDE TRANSPORTEUSE

Dans certains charbonnages, ce transport n'est pas du tout prévu ni organisé, il est même interdit. Cette interdiction peut présenter des dangers si certaines personnes utilisent la bande transporteuse pour se déplacer, car aucune station d'embarquement ou de débarquement n'a été prévue. Lorsque le transport de personnel est autorisé, ces stations doivent être installées.

La figure 30 montre une bande transporteuse où le brin supérieur sert à aller dans un sens et le brin inférieur dans l'autre sens.

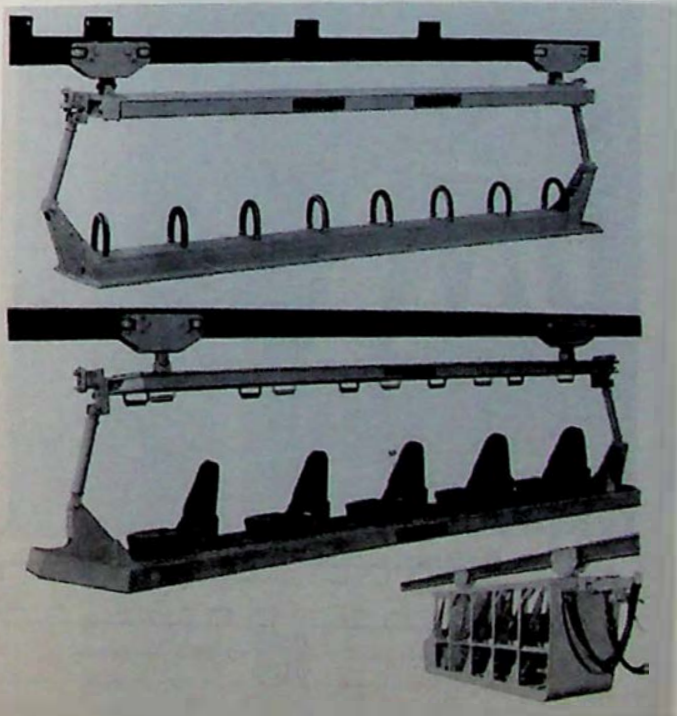


Fig. 27 : Différents types de sièges pour transport par monorail



Fig. 28 : Différents types de sièges pour transport par monorail

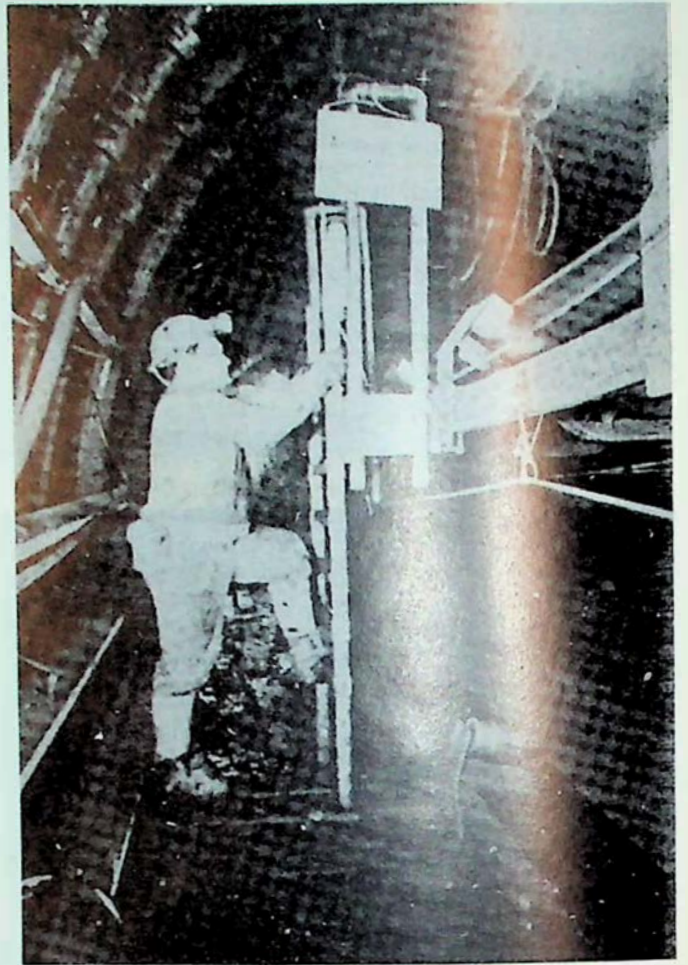


Fig. 30 : Courroie transporteuse dont les 2 brins sont utilisés pour le transport. Point d'embarquement

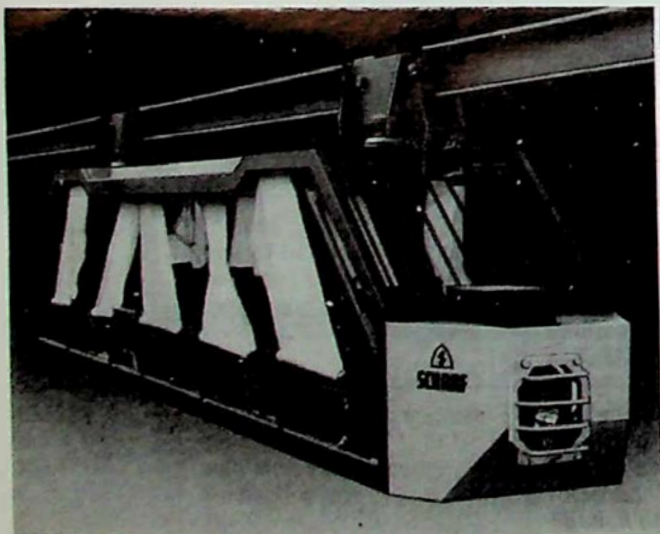


Fig. 29 : Différents types de sièges pour transport par monorail



Fig. 31 : Courroie transporteuse. Couloir d'embarquement

La figure 31 montre une station d'embarquement constituée par un couloir de glissement (NCB - MRDE); l'inclinaison du couloir est telle que, lors de l'arrivée sur la bande, la vitesse de la personne soit plus ou moins celle de la bande transporteuse.

Une solution originale du MRDE est présentée à la figure 32. Les stations d'embarquement et de débarquement sont remplacées par deux convoyeurs tournant à la même vitesse que le convoyeur de transport du personnel, ou à vitesse réduite lorsque le convoyeur principal tourne à grande vitesse.

Dans le cas de stations d'embarquement et de débarquement fixes, le MRDE considère que, suite à des essais, la bande transporteuse ne peut avoir une vitesse supérieure à 2,67 m/s.

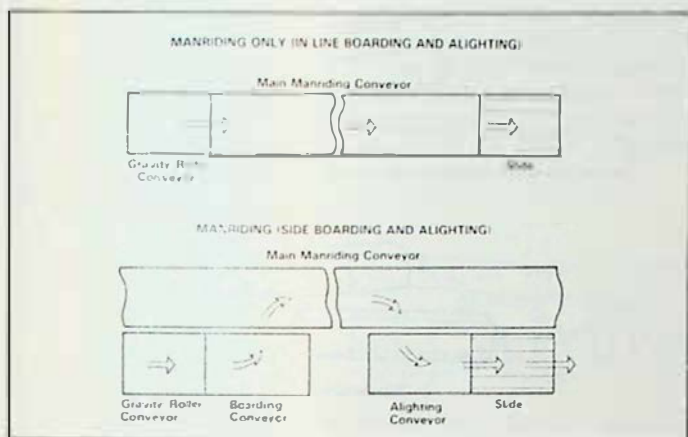


Fig. 32 : Courroies utilisées pour l'embarquement et le débarquement. Principe

### 3.4. TRANSPORT PAR TRAIN

#### 3.4.1. Wagons

Le moyen le plus simple, mais certainement pas le plus confortable, est de mettre le personnel dans les wagonnets de mine utilisés pour le transport du charbon et des pierres (fig. 33).

Le confort peut être amélioré en plaçant dans le fond des berlines des planchettes comme siège ou des bouts de courroie accrochés aux parois latérales. Ces solutions, qui sont des pis-aller, ne mettent pas le personnel à l'abri des chocs lorsque le train démarre ou s'arrête un peu brutalement.

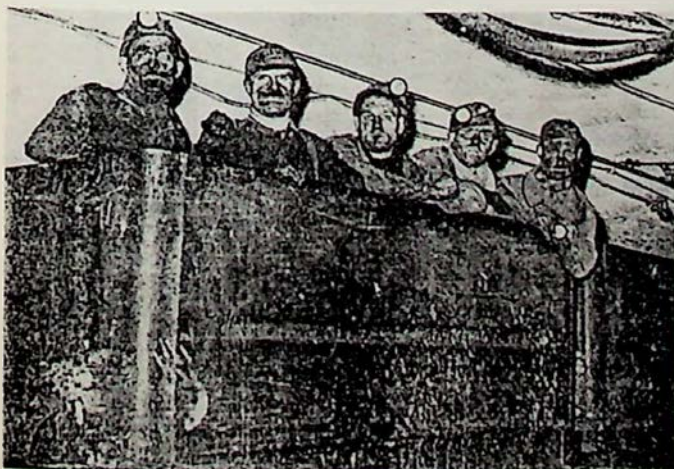


Fig. 33 : Wagonnet pour le transport du personnel

Très vite, des voitures à personnel furent construites et nous allons passer en revue quelques types de voitures.

La figure 34 nous montre les différents types de wagons à personnel utilisés dans les charbonnages de Campine. Il apparaît immédiatement deux types de voitures : celui du siège Waterschei et celui des autres sièges (Beringen, Eisden, Winterslag et Zolder).

La voiture de Waterschei (fig. 35) est caractérisée par une longueur et une largeur nettement différentes des autres. Vu sa longueur relativement courte (4,70 m), on a pu lui donner une largeur plus grande (0,97 m) pour que ces voitures puissent se croiser sur des courbes à rayon de courbure relativement faible (17 m) et avec un intervalle de voie de 0,60 m.

Cette voiture comporte trois compartiments de quatre personnes qui sont assises face à face. La caisse repose sur deux essieux ordinaires, dont l'empattement court, 1,500 m, permet une remise sur rails assez facile en cas de déraillement.

Les voitures des sièges Eisden et Zolder (fig. 34) sont presque semblables; la seule différence réside dans le fait que la voiture de Zolder dispose d'un compartiment à matériel diminuant ainsi le nombre de places disponibles, 15 contre 24 pour la voiture du siège Eisden. Ces deux types de voiture ont les mêmes dimensions extérieures et le même empattement.

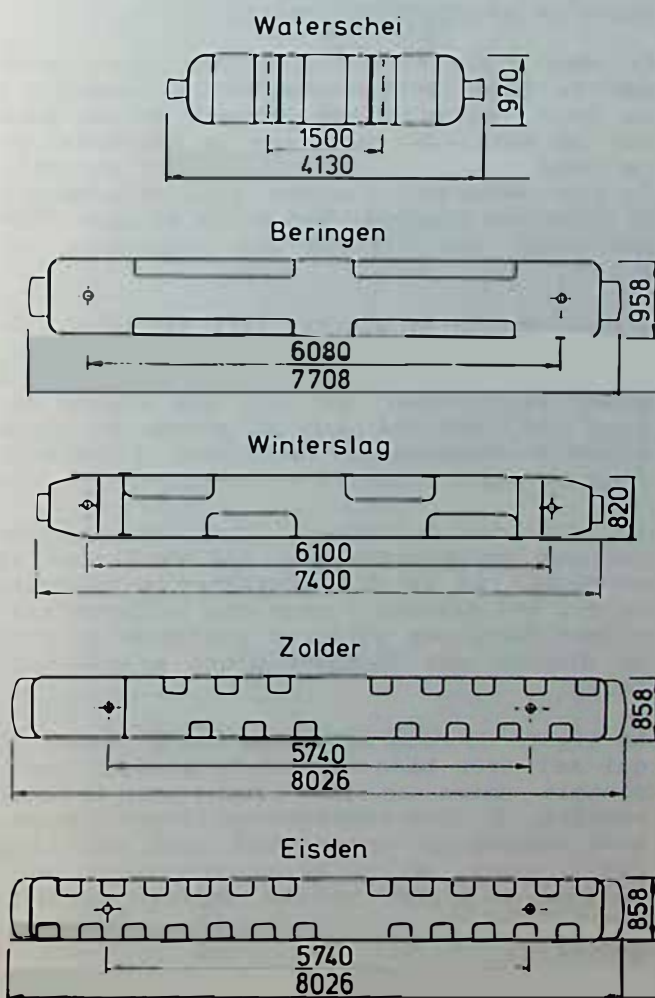


Fig. 34 : Voitures à personnel utilisées à la Kempense Steenkolenmijnen

Si l'on compare les voitures des sièges Beringen et Winterslag (fig. 34), on constate que la voiture de Beringen est plus longue et plus large que celle de Winterslag, mais que l'empattement des essieux est pratiquement le même (6,08 m - 6,10 m).

Toutes ces voitures, exceptée celle de Waterschei, ont des essieux à bogie et une seule entrée sur chaque côté, les deux portes se trouvent face à face. Le personnel est bien à l'abri à l'intérieur des voitures et ne court aucun risque d'accident, dû à l'extérieur, durant le trajet. Par contre, à cause de l'entrée unique, l'embarquement et le débarquement prennent plus de temps.

### 3.4.2. Bogies ou essieux ordinaires

Pour les wagons à personnel, faut-il utiliser 2 essieux parallèles ou des bogies ? Cette question mérite d'être posée, car les conditions de transport du personnel au fond sont très différentes du transport par chemin de fer : longueur du trajet beaucoup plus petite, vitesse moindre, courbes à faibles rayons, écartement des rails plus petit. En outre, il faut tenir compte de la déformation toujours possible des voies, suite aux pressions de terrains, ce qui n'autorise pas, du point de vue sécurité, une vitesse élevée.

Le système classique de roulement avec 2 essieux parallèles solidaires du châssis présente une erreur de principe (fig. 37) lors du roulement dans les courbes, car l'essieu n'est plus dans la direction du rayon de courbure de la voie et forme avec celui-ci un angle d'autant plus grand que le rayon de courbure est petit.

Ce même angle se retrouve dans celui formé par le plan de la roue et la tangente à la voie, au point de contact de la roue sur le rail, de sorte que le mentonnet de la roue a tendance à mordre sur le rail. Ce phénomène est d'autant plus néfaste que le rayon de courbure est petit et que l'empattement des essieux des wagonnets est grand.

L'utilisation de bogies, tels que ceux utilisés sur les wagons de chemin de fer, est une solution pour les wagons à essieux à grand empattement, du fait que chaque essieu est remplacé par un groupe de roues à petit empattement facilitant l'inscription du wagon dans les courbes.

Au cours des dernières années, des améliorations importantes ont été réalisées et notamment en ce qui concerne la hauteur, ce qui est essentiel pour des voitures circulant dans des galeries minières où l'on ne dispose pas toujours d'une grande hauteur.

La figure 38 nous montre un bogie (Becorit) qui met très bien en vue la liaison horizontale entre la roue avant et la roue arrière, et l'on constate qu'il est facilement admissible qu'un rail soit plus bas que l'autre. Selon le constructeur, avec ce type de bogie, on peut tolérer une différence de 50 mm de hauteur entre le rail gauche et le rail droit, et les ressauts dans le sens longitudinal sont également acceptés.

Avec ce type de bogie (fig. 39), nous constatons qu'on peut utiliser un système de freinage par application d'un patin entre

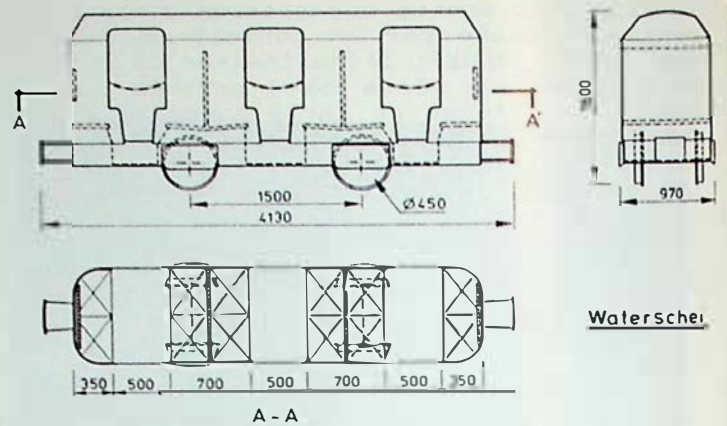


Fig. 35 : Voiture de Waterschei (KS)

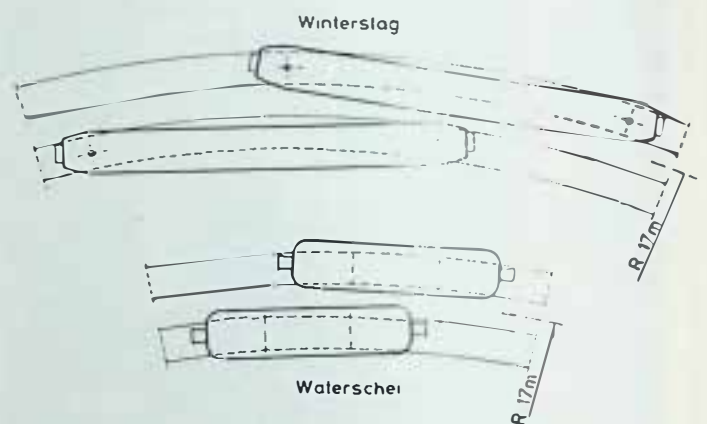


Fig. 36 : Croisement de voitures à personnel

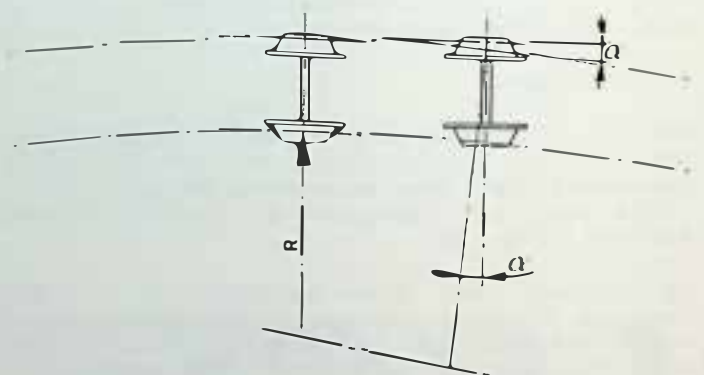
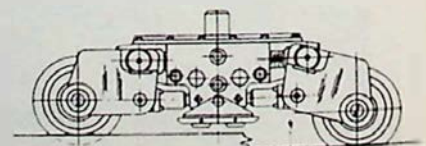


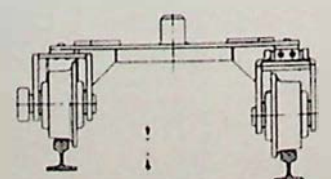
Fig. 37 : Principe du roulement

Wheel suspension caters for 50 mm step in the rail.



50 mm sprung wheel drop

Wheel suspension caters for 50 mm difference in cross level of rails.



50 mm cross level

Fig. 38 : Ressaut et différence de niveau tolérés dans le raillage

les 2 roues, à condition de disposer d'un bon raillage.

Pour diminuer la hauteur des voitures, ce qui est toujours intéressant pour des galeries de mines, une solution consiste à placer les roues sous les sièges tout en gardant une hauteur intérieure suffisante.

La voiture représentée à la figure 40 n'a pas de fermeture de porte et ressemble fortement à la voiture du siège Waterschei représentée à la figure 35.

### 3.4.3. Tendances futures

Nous ne prétendons pas présenter ici toutes les nouveautés, mais nous avons retenu celles qui nous paraissent particulièrement intéressantes.

On constate actuellement une tendance à la construction de "Unit trains", c'est-à-dire des trains navettes avec poste de commande à l'avant et à l'arrière, entraînés par moteurs électriques à courant continu placés sur les bogies dont l'énergie est fournie par des accumulateurs.

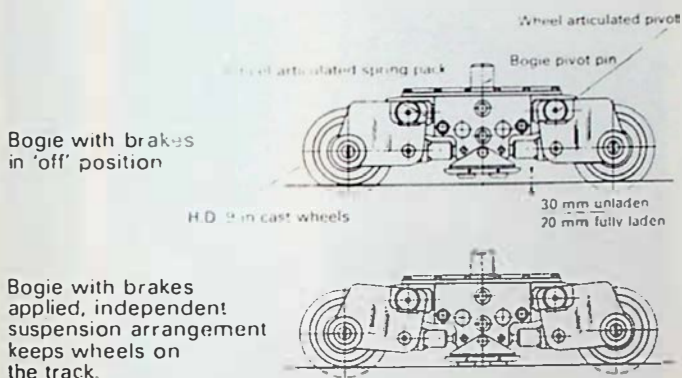


Fig. 39 : Système de freinage

La figure 41 nous présente un type de train construit par "Mining Equipment Ltd, Clayton Works" en collaboration avec le MRDE. La largeur des wagons est de 1,20 m et la hauteur 1,40 m. Ce "Unit train" peut circuler sur des voies, dont l'écartement minimum est de 704 mm, et il peut négocier des courbes de 5 m de rayon. La capacité des batteries permet une autonomie de + 60 km dépendant naturellement des pentes et des conditions de travail. Toutes les roues sont motrices et la pente maximum est de + 6°.

Un avantage de ce type de train est l'économie d'un bogie par wagon. Cette conception présente toutefois l'inconvénient de wagons interdépendants les uns des autres; l'insertion d'un wagon est toujours possible, mais d'une manière plus difficile qu'avec des wagons normaux à 2 bogies dont le coût est lui plus élevé.

En Grande-Bretagne, l'accès au gisement dans les nouvelles exploitations, comme Selby, se fait par descenderie.

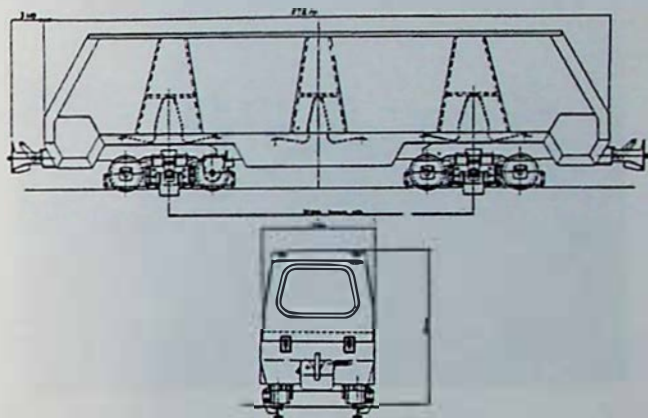


Fig. 40 : Voiture à personnel où les bogies se trouvent sous les sièges

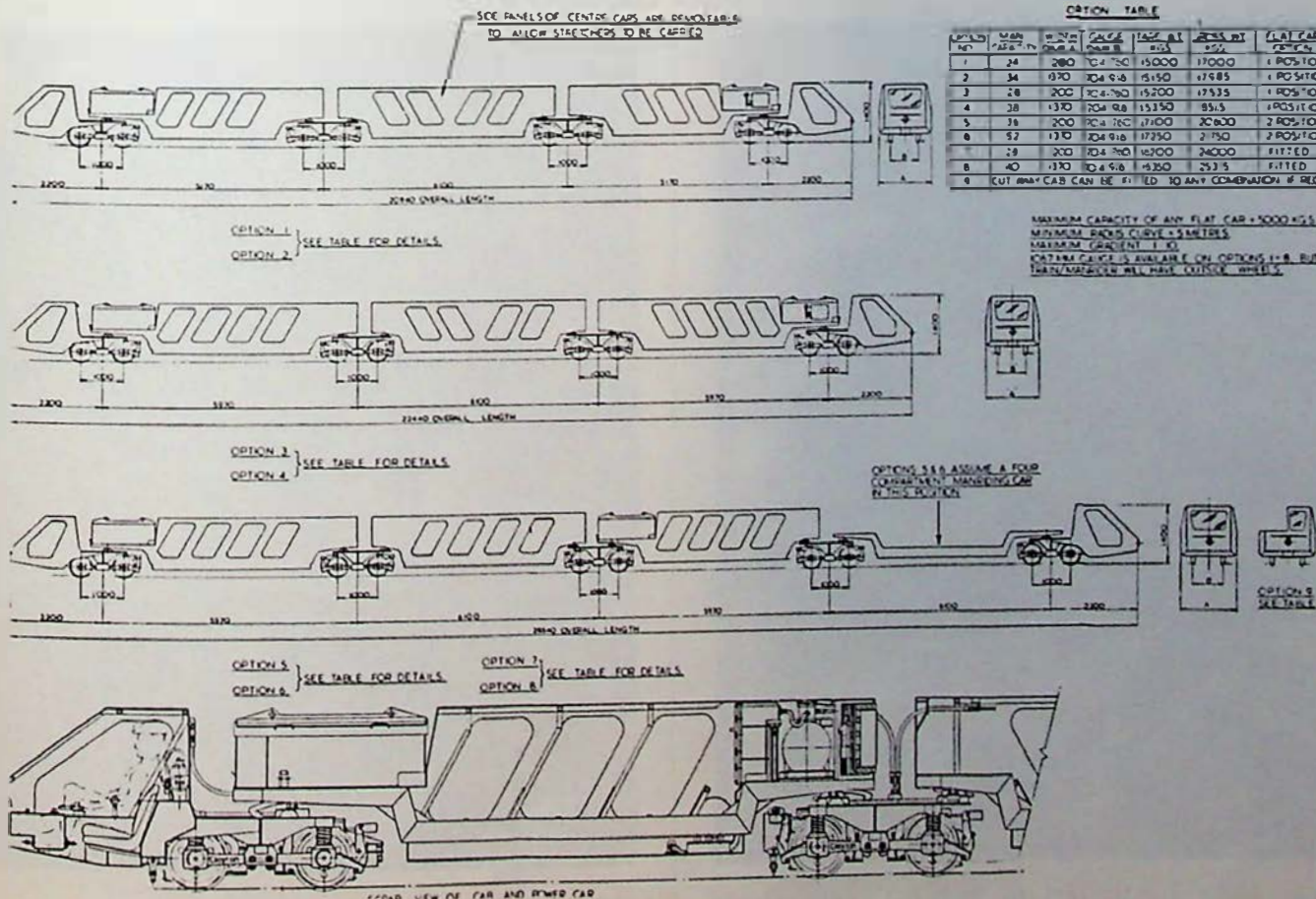


Fig. 41 : Unit trains



Fig. 42 : Train à crémaillère UMM



Fig. 43 : Train à crémaillère CMT

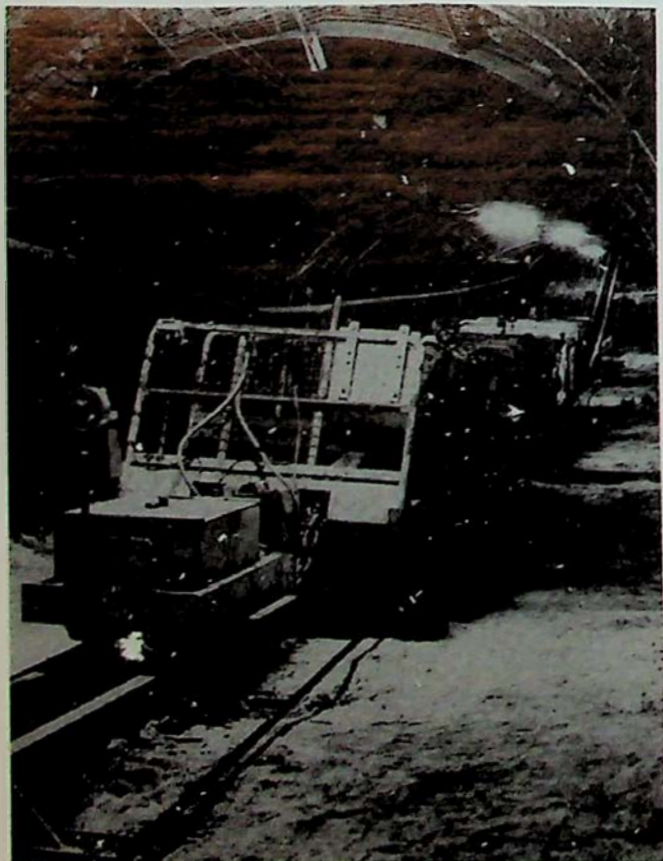


Fig. 44 : Roadrailer de Becorit. Train prisonnier

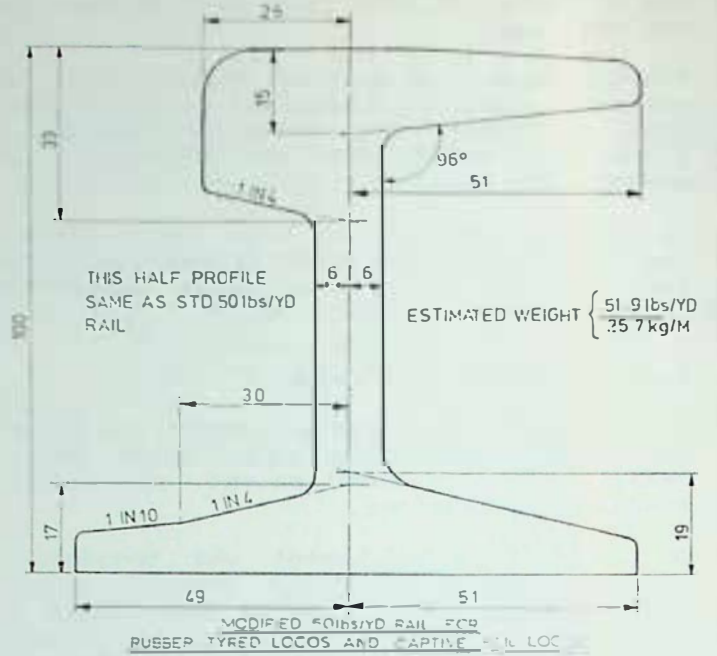


Fig. 45 : Profil du rail pour train prisonnier

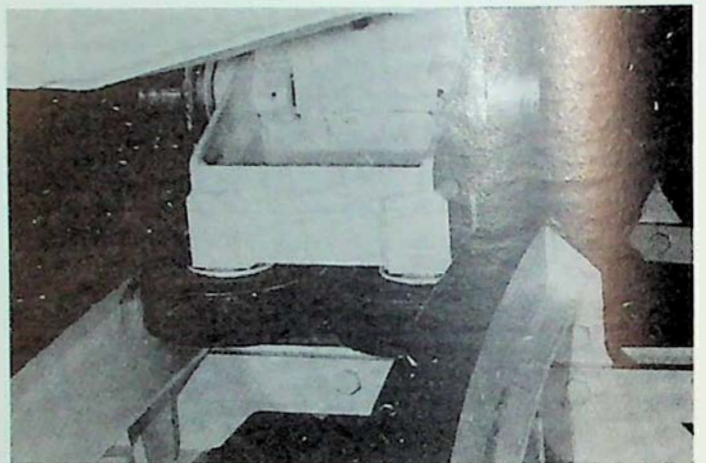


Fig. 46 : Détail du bogie et du système d'emprisonnement

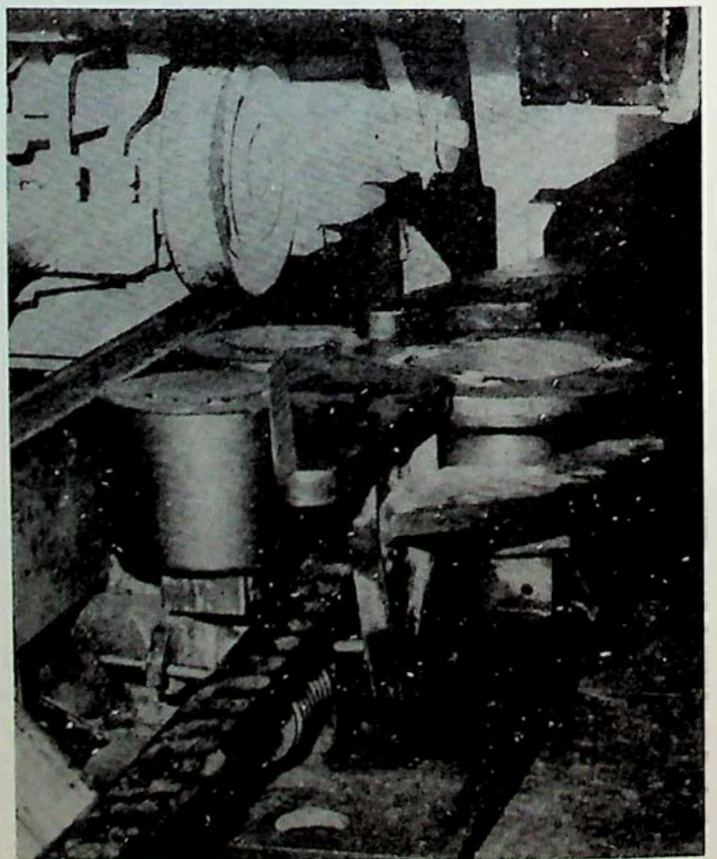


Fig. 47 : Entraînement par câble des trains prisonniers - détail

Sur les figures 42 et 43 nous voyons un train à crémaillère UMM et un GMT; ce sont des unit trains, avec poste de commande à l'avant et à l'arrière, dont l'énergie électrique est fournie par des accumulateurs.

Le train prisonnier Roadrailer de la firme Becorit (fig. 44) roule sur des rails dont le profil spécial est montré à la figure 45. La figure 46 donne le détail du bogie et l'on voit très bien comment les roues sont prisonnières du raillage. Ces trains, pratiquement "indérailables", sont tractés soit par locomotive, soit par câble (fig. 47); ils négocient des courbes, dont le rayon de courbure peut être aussi petit que 4 m, et des pentes de 45° maximum. Sur ces rails, à profil spécial, peuvent rouler les trains classiques.

### 3.5. ENGINES SUR PNEUS

Nous ne pouvons terminer ce sujet, forcément incomplet, du transport du personnel sans évoquer les engins sur pneus qui sont utilisés dans certaines exploitations souterraines de l'URSS, de France, de la République fédérale d'Allemagne, ...

Ces véhicules nécessitent des pistes spéciales bien réalisées et entretenues, si l'on veut éviter une détérioration rapide des pneus.

La figure 48 nous montre un tel véhicule et la figure 49 un véhicule à 3 roues pour équipe d'entretien, permettant à 2 hommes de se déplacer avec leurs outils relativement rapidement.



Fig. 48 : The Dosco free-steered, rubber-tired bus

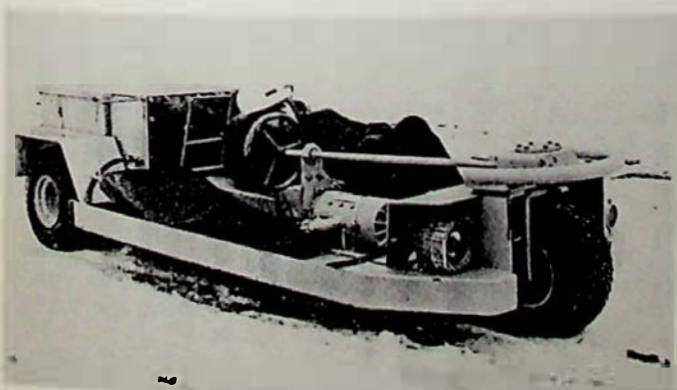


Fig. 49 : Véhicule à 3 roues sur pneus

## ANNEXE

L'année 1983 a été marquée par deux réunions importantes sur le transport au fond dans les houillères :

- 1) le Colloque Interbassins des Charbonnages de France du 17 au 20 mai 1983;
- 2) la Conférence internationale sur le transport dans les mines du 27 au 30 juin 1983.

Le Colloque a eu lieu à Lille. Une des deux Commissions avait pour thème de travail l'"Organisation du transport du personnel en vue de compenser la réduction de durée de poste". Aux travaux de cette Commission, la Belgique était représentée par MM. C. Claes (Kempense Steenkolenmijnen) et R. Liégeois (Iniex).

Le rapport de synthèse des travaux de cette Commission est publié dans la Publication Technique de Charbonnages de France n° 1, 2 et 3, 1984.

La Conférence internationale sur le transport dans les mines a tenu ses assises à Bretby (Grande-Bretagne) dans les locaux du Mining Research and Development Establishment (MRDE). Elle était organisée pour l'"Association of British Mining Equipment Companies" (ABMEC) par Mining Industry Promotions Ltd.

Au même moment, une importante exposition de matériel, ayant rapport avec le thème de la Conférence, permettait aux visiteurs, venus nombreux, d'examiner des pièces d'équipement variées, depuis le plus petit joint jusqu'au train de personnel en vraie grandeur circulant sur le site du Centre d'Essai du National Coal Board (NCB) à Swadlincote.

Les textes des exposés techniques présentés à la Conférence ont été remis aux participants sous forme de preprints. En voici la liste :

#### General Overview

H.M. Spanton, Board Member, NCB

Efficiency, Cost & Safety Improvement Potential of Underground Transport Systems in UK Coal Mines

R.G. Watt, Head of Mining Transport Branch, NCB

Safety Aspects of Transport Systems in Underground Mining Operations in Great Britain

H.D. Jones, I.A. Howieson & H.L. Routledge, Health & Safety Executive, UK - Mines & Quarries Inspectorate

Development of Transport Systems in USA

E.J. Brisky, Bethlehem Mines, USA

#### Rail Mounted Transport Equipment

J.D. Belloch, Director of Engineering, NCB

Emergency Braking of Underground Rope Hauled Rail Mounted Vehicles

D. Waterhouse & W.G. Stephenson, Health & Safety Executive, UK

#### Rapid Man Transportation

K. Alcock, Joint Managing Director, Hunslet (Holdings) and A.W. Howarth, Dep. Managing Director, Gyro Mining Transport Ltd



#### Trackless Vehicles

J. Northard, Area Director, NCB

Use of free steered vehicles in the UK Coal Mines

R.F. Collins, Deputy Managing Director, EIMCO (Great Britain) Ltd

The Role of Articulated Dump Trucks in Reducing Mine Transport Costs

R.J. Heather, Marketing Director, DJB Engineering Ltd, UK

#### Transport Controls & Monitoring

D.G. Eastwood, Chief Mining Engineer, Brush Transformers Ltd

Radio Control of Rope Haulages

M.S. Edwards, Electrical Design Manager, D.A.C. Ltd, UK

Mine Vehicle Monitoring Systems

N.J.B. Houston, Marconi Space & Defence Systems Ltd

Monitoring and Control of Conveyors and Haulages

R.C. Thurlow, Technical Director, and D.J. Hind, Marketing Manager, John Davis & Son (Derby) Ltd

#### Underground Prime Movers

M. Spence, Vice-President Home, ABMEC

Underground Locomotive Operation on Steeper Gradients

A.A. Grainger, Chief Mechanical Engineer, NCB

Coal Fired Stirling Engine Traction Motors for Mobile Mine Equipment

Dr. G. Walker, Professor Mechanical Engineering, University of Calgary, Canada

#### Mineral Conveying

R.B. Dunn, Director General Mining, NCB

Belt Conveyors, Steel Cord or Fabric - Conventional or Booster Drives/Long Distance Belt Conveying

D.R. Price, Technical Manager Belt Conveyors, Dowty Mecol Ltd and G.M. Crawford, Cable Belt Ltd, UK

#### Circular Coal Blending Bed

D.B. Osborne, Director, PHB Weserhutte, Germany

Economic Bulk Material Handling by Aerial Ropeway

D.A. Bullivant, General Sales Manager, British Ropeway Engineering, UK

New Trends and Developments Worldwide - Part 1

P.G. Tregelles, Director, NCB/MRDE

New trends in the development of Underground Transport in the USSR

I.D. Remizov and M.A. Bikov, Ministry of the Coal Industry of the USSR, USSR

Automation of Continuous Transport Systems in Mines

Prof. N. Marinovic and Ing. N. Katunovic, Rade Koncar Electrotechnical Institute, Yugoslavia

New Trends and Developments Worldwide - Part 2

L.J. Mills, Deputy Chairman, NCB

Developments in system of Water Bedded Conveyor Belting

Dr. S. Nagy and Mr. J. Kiss, Central Institute for the Development of Mining, (KBFI), Hungary

New Developments in Transportation

J. Currie, I.G. Rodford, NCB/MRDE

Brief Review of ECSC Coal Research and results obtained in field of underground transport

F. Kindermann, Principal Administrator, Commission of the European Communities Coal Directorate

Summing Up : E. Duke, Chairman, ABMEC Transport Group

Closing Remarks : L.J. Mills, Deputy Chairman, NCB

# Comportement au feu des câbles électriques

Pierre Tarte\*

## RESUME

*Dans le cadre de la lutte contre les incendies, les câbles électriques ont suivi des évolutions importantes dans les matériaux de gainage, de bourrage et d'isolation de conducteurs.*

*Pour mener à bien celles-ci, une mise au point de nouveaux appareillages permettant de tester ces matériaux a également été nécessaire, tant en ce qui concerne la propagation des incendies que les caractéristiques des fumées.*

*Cet article constitue un aperçu du domaine de la réaction au feu des câbles ainsi que des tendances actuelles de celle-ci.*

## ZUSAMMENFASSUNG

*Im Rahmen des Brandverhütungskampfs haben elektrische Kabeln einige wichtige Fortschritte gemacht, speziell im Bereich der Kabelmantel-, der Kabelfüll- und der Isolationsmaterialien.*

*Um dieses zu erreichen, war eine Ueberprüfung der neuen technischen Apparaturen notwendig, die es ermöglichten all jene Materialien zu testen, sowohl was die Feuerausbreitung, wie auch die Raucheigenschaften betrifft.*

*Dieser Artikel stellt somit einen Einblick in das Verhalten der Kabel gegenüber Feuer dar, wie auch in die diesbezüglichen aktuellen Tendenzen.*

## 1. GENERALITES SUR LE ROLE DES CABLES DANS UN INCENDIE

Tout comme la majorité des matériaux, les câbles électriques ont connu, depuis la fin des années 60, un développement croissant en ce qui concerne leur tenue au feu.

Dans le cadre général d'un incendie, les câbles eux-mêmes ne jouent que rarement le rôle de cause première de l'incendie, sauf peut-être dans des cas de mauvais

## SAMENVATTING

*In het kader van de brandbestrijding, evolueerden de elektrische kabels aanzienlijk inzake de materialen voor de ommanteling, voor het vullen en voor het isoleren van geleiders.*

*Om deze evoluties tot een goed einde te brengen, was de uitwerking van nieuwe apparatuur voor het testen van deze materialen eveneens noodzakelijk, zowel wat de verspreiding van het vuur als de karakteristieken van de rook betreft.*

*Dit artikel geeft een overzicht op het gebied van de reactie t.o.v. vuur van kabels evenals van de huidige tendensen ervan.*

## SUMMARY

*In the field of the battle with fire, electrical cables have followed important evolutions in the sheathing, filling and insulation material of conductors.*

*In order to bring this to a successful issue, the development of new apparatus allowing the testing of these materials was also necessary, both for fire propagation and smoke characteristics.*

*This article presents an overview of the field of the reaction of cables towards fire as well as of the present-day trends.*

choix du couple sections des conducteurs d'après placement - dispositifs de coupure (ou manque de fiabilité de ceux-ci). Les câbles n'interviennent alors généralement dans un incendie que lors de leur présence face à un phénomène libérant une quantité d'énergie thermique à assez haute température. Face à cette source de chaleur, le comportement des câbles sera régi par les caractéristiques importantes de tenue au feu, à savoir :

- Propagation de l'incendie

\* Ingénieur industriel à l'Institut National des Industries Extractives (INIEX), rue du Chéra 200, B-4000 Liège

- Propriétés des fumées et gaz dégagés :
  - toxicité.
  - opacité.
  - corrosivité.

- Résistance au feu (qualité nécessaire si le câble doit continuer à assumer ses fonctions pendant l'incendie); ce domaine étant assez différent, il n'en sera pas question dans ces lignes.

Ces caractéristiques de comportement au feu, les manières de les apprécier ainsi que les tendances actuelles, qui seront présentées dans cet article, ne représentent qu'une petite partie de ce domaine qui pourrait être développé de manière beaucoup plus étendue.

## 2. PROPAGATION DE L'INCENDIE

L'utilisation croissante de l'énergie électrique dans l'industrie, la décentralisation des points d'utilisation de celle-ci et le développement de l'automatisation ont conduit à l'installation de quantités importantes de câbles électriques.

Hormis le fait que les câbles, de par leurs composants, constituent une charge calorifique pouvant être non négligeable, leur comportement thermique se situe principalement au niveau de la propagation de l'incendie d'un endroit à l'autre.

### 2.1. ESSAI DE CABLES NON PROPAGATEURS DE L'INCENDIE

Les essais destinés à déterminer cette caractéristique ont un grand principe commun : soumettre les câbles placés verticalement à une source de chaleur en vue de les enflammer. La hauteur atteinte par la dégradation détermine le classement du type de câble.

Les essais normalisés les plus utilisés en Europe sont repris dans le tableau comparatif suivant :

Dans le domaine des essais de propagation, outre l'essai IEEE, qui était destiné principalement aux applications dans le nucléaire, les tests étaient, dans les années 70, généralement effectués à une échelle relativement réduite; ces types d'essai étaient en assez bonne concordance avec des essais réalisés à grande échelle.

Diverses raisons ont amené le Comité Electrotechnique International (CEI) à adopter un test à grande échelle :

- La quantité d'isolant par mètre de câble testé a une grande importance : en dessous d'une certaine quantité, les tests à échelle réduite deviennent beaucoup moins sévères.

- La disposition des câbles dans la cabine d'essai joue le rôle décrit ci-après : suivant que les câbles sont en nappes, en bottes parallèles ou torsadés, il y a formation ou non de mini-cheminées entre les tronçons de câbles. Celles-ci donnent lieu à un tirage naturel favorisant, d'une part, la propagation des flammes. D'autre part, l'apport en oxygène.

- Le développement croissant des câbles sans halogènes a mis en évidence un manque de concordance, pour ce type de câble, entre les essais à grande échelle et, a fortiori, entre ces derniers et les incendies.

Les deux inconvénients principaux des tests à grande échelle sont le coût et la relative lourdeur des essais; pour remédier à cette situation, des recherches sont actuellement en cours pour modifier certains paramètres des tests à échelle réduite, afin d'améliorer la concordance entre les deux types de test.

Il pourrait alors être question d'utiliser les tests à échelle réduite pour la mise au point de câbles, tout en utilisant les tests à grande échelle type CEI 332-3 pour des tests confirmatifs ou des homologations.

Référence des tests	IEEE Std 383	NF C 32-070 § 2.2	IBN C 30-004	CEI 332-3
Année de parution	1974	1975	1981	1982
Nature de la source de chaleur	Flamme de brûleur à gaz	Rayonnement de four électrique	Flamme de récipient d'alcool	Flamme de brûleur à gaz
Puissance de la source de chaleur et température	P = 20 kW + 800 °C	Décroissante, de + 5500 W à + 1100 W De + 800 °C à + 450 °C	P = 6000 W + 800 °C	P = 20 kW + 800 °C
Positionnement des câbles	En nappe, non jointifs	En torsade, parallèles ou unique, suivant le diamètre	Parallèles en botte ou unique	En nappe, jointifs ou non jointifs
Quantité par essai	Nombre de tronçons tel que la largeur de la nappe = 15 cm	Nombre de tronçons tel que le diamètre de la torsade soit entre 30 mm et 45 mm	Nombre de tronçons tel que la masse d'isolant par mètre ≥ 1 kg	Nombre de tronçons tel que le volume d'isolant par mètre ≥ 7-3,5 ou 1,5 litre/m
Distance source de chaleur - point que la dégradation ne peut dépasser	2,44 m	0,83 m	0,83 m	2,5 m
Nombre d'essais exigés	3	2	2	1

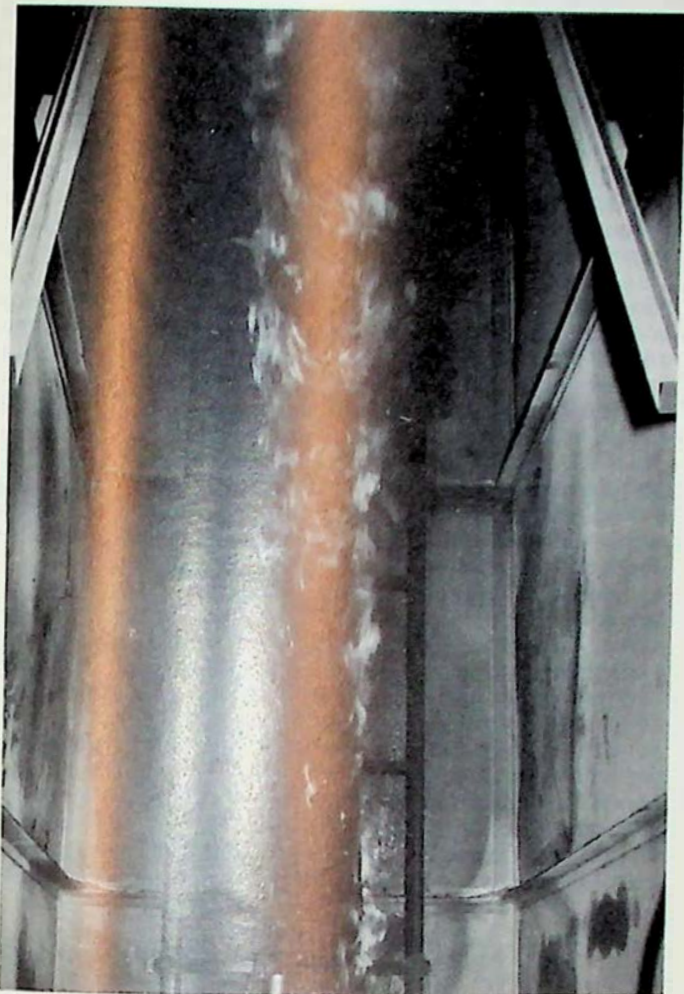


Fig. 1 : Essai CEI 332-3

## 2.2. CHOIX DES MATERIAUX

Comme nous l'avons mentionné précédemment, les câbles sans halogènes sont de plus en plus utilisés; auparavant, on utilisait presque exclusivement des isolants PVC. Bien qu'ayant beaucoup de qualités, ce polymère est sujet à des critiques négatives importantes basées sur les caractéristiques défavorables des fumées et gaz dégagés. D'après certaines estimations, 70 % en moyenne des décès en cas d'incendie sont dûs aux fumées et aux gaz toxiques; de plus, les acides dégagés, qui seront analysés plus loin, peuvent causer des pertes matérielles très importantes.

L'utilisation du PVC devant être évitée dans un certain nombre d'applications, plusieurs fabricants se sont tournés vers d'autres types de matériaux : EPDM, EVA, polyoléfines, EPR, PRC, ... Contrairement aux câbles halogénés, dont l'ignifugation est de type chimique, les câbles sans halogènes sont ignifugés par des charges minérales, dont l'action est de type physique tout en répondant aux autres exigences physiques et économiques.

La quantité de charges, si on veut atteindre un degré d'ignifugation convenable, peut dépasser 150 % de la masse du polymère.

Les charges destinées aux mélanges isolants contiennent en proportions importantes de l'alumine trihydratée, qui libère son eau de constitution lorsque le mélange est soumis à température élevée; l'action se fait donc par l'endothermicité de la réaction (donc limitation de la température) et la dilution des gaz combustibles.

Une remarque reste cependant à faire concernant ce type de câble : outre certaines propriétés physiques difficiles à obtenir, le prix reste un frein majeur à leur diffusion; certaines estimations avancent que, si le développement continue, la majoration du coût pour obtenir un câble sans halogènes pourra être ramenée à environ 20 % par rapport à un câble halogéné classique.

Les câbles constitués de polymères halogénés restent une très bonne option dans les utilisations où les phénomènes de propagation de l'incendie sont primordiaux et les caractéristiques des fumées à négliger, d'autant plus, qu'outre le polychlorure de vinyle, d'autres polymères halogénés, tels les fluoropolymères, les chlorosulfonés, les polychloroprènes, ..., ont connu une évolution vers des caractéristiques diverses très intéressantes.

## 3. CARACTERISTIQUES DES FUMÉES ET GAZ DÉGAGÉS

Avant d'aborder les différentes parties de ce domaine, deux considérations sont à mettre en évidence, elles concernent l'interprétation des résultats.

1°) Les tests étant effectués sur des quantités relativement faibles de matériau, les résultats sont souvent rapportés à une unité de masse de matière testée; les résultats entre différents types de matériau ne peuvent être comparés que moyennant une correction fonction de la masse de matériau nécessaire à l'application envisagée.

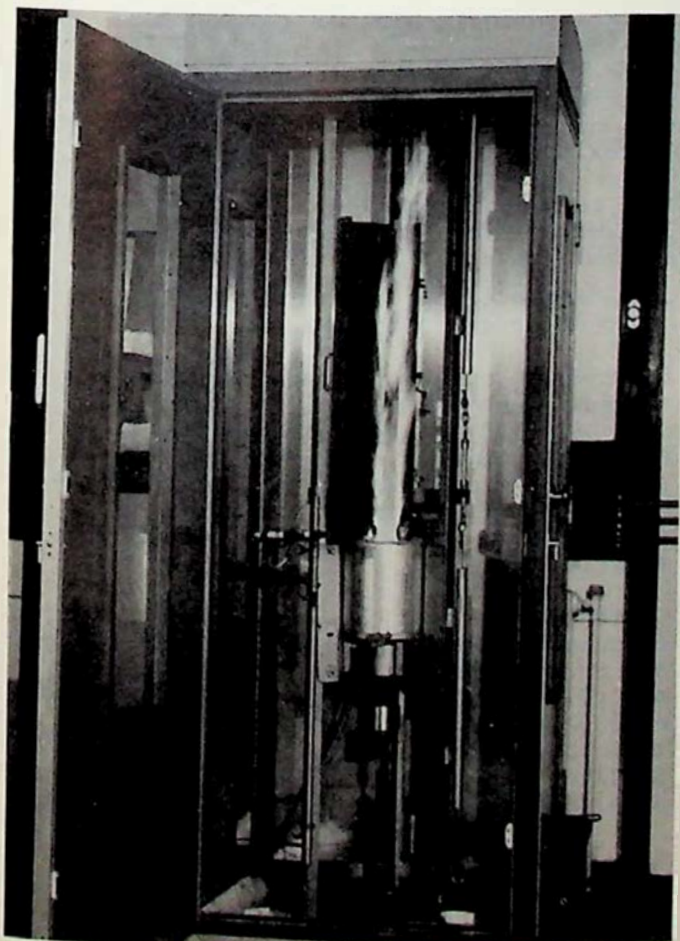


Fig. 2 : Essai NFC 32-070 § 2.2

En effet, si on envisage le cas des isolants de conducteurs pour tel type de matériau, cet isolant nécessitera une épaisseur de 2 mm, alors que, pour tel autre sous forme de film, cette épaisseur sera de l'ordre de 0,1 mm.

2°) Les matériaux testés sont soumis à des conditions thermiques bien déterminées : l'énergie calorifique vient principalement d'une source extérieure et on ne tient pas compte dans l'expression des résultats de leurs facultés d'auto-extinction.

Par ailleurs, des câbles très difficilement inflammables, mais dont les fumées présentent des caractéristiques défavorables, représentent peu de danger s'ils sont placés dans un environnement susceptible de brûler (le seul danger subsistant étant alors un échauffement interne du câble).

### 3.1. OPACITE DES FUMÉES

L'opacité des fumées dégagées joue son rôle au niveau de la visibilité lors des incendies, d'une part, pour l'évacuation, d'autre part, pour l'intervention des services d'incendie.

L'appareillage le plus répandu actuellement pour la mesure de l'opacité des fumées est la chambre NBS (National Bureau of Standards), grâce à laquelle il est possible d'effectuer des tests conformes à différentes normes, les différences entre celles-ci étant minimales.

Cet essai consiste à soumettre un échantillon de 76 x 76 mm et d'épaisseur maximale 25 mm à un rayonnement de 2,5 W/cm<sup>2</sup> accompagné ou non d'une attaque par un petit brûleur multiflamme. Cet ensemble est placé dans une chambre étanche de 0,51 m<sup>3</sup> et l'affaiblissement de la transmission optique en fonction du temps est mesuré au moyen d'un rayon lumineux vertical et d'un photomètre.

D'après la courbe de densité optique en fonction du temps, qui est la courbe fondamentale, on tire différentes valeurs caractéristiques relatives au matériau : la densité optique maximale ( $D_m$ ), le temps pour atteindre  $D_m$  ( $t_m$ ), le temps pour atteindre une transmission optique de 75 % ( $t_{DS} = 16$ ) et la vitesse d'obscurcissement des fumées (VOF<sub>4</sub>), qui est une valeur fonction de la vitesse de dégagement des fumées et de l'opacité de celles-ci pendant les quatre premières minutes d'essai.

En ce qui concerne les câbles électriques, l'utilisation de cet appareillage porte sur deux domaines :

- . la mise au point des matériaux de composition,
- . la mise au point et la certification des produits finis.

Les matériaux de composition, testés sous forme de plaques, ne posent généralement pas de problème à condition de limiter l'épaisseur des éprouvettes (l'épaisseur généralement choisie est de l'ordre de 1 à 2 mm), on obtient alors une reproductibilité convenable des essais.

Cette méthode a essentiellement une valeur comparative pour un matériau vis-à-vis d'un autre.

En ce qui concerne les produits finis, il devient plus difficile de définir une méthode donnant des résultats significatifs et exploitables à part entière. Pour des diamètres inférieurs à une valeur donnée (de 5 mm à 25 mm suivant les prescriptions), les câbles sont testés en tronçons de câble complet placés côte à côte; pour les diamètres supérieurs, soit seule la gaine extérieure déployée est testée, soit tous les composants séparément.

Nous pouvons voir directement les lacunes que présentent ces méthodes, lacunes dues principalement au fait que l'on ne tient pas compte, surtout pour les câbles de diamètre important, de la manière dont le câble est attaqué en profondeur.

Il faudrait, pour remédier efficacement à cet état de fait, que les caractéristiques dimensionnelles de l'appareillage et des câbles soient en meilleur accord.

Les matériaux constitutifs des câbles tendent dans l'optique de la limitation du dégagement de fumée vers une suppression des polymères halogénés. Malgré de nombreuses recherches, il n'a pas en effet été possible de limiter suffisamment le dégagement de fumées pour que des produits halogénés courants atteignent les caractéristiques de ceux qui ne le sont pas; ces considérations étant valables pour la vitesse de dégagement des fumées et pour la densité de celles-ci.

En ce qui concerne les câbles sans halogènes, la RATP (Régie Autonome des Transports Parisiens) demande pour les résultats d'essais sur plaques de 2 mm,  $D_m \leq 250$  et  $VOF_4 \leq 150$ , valeurs atteintes, par exemple, par l'EPDM pour lequel  $200 < D_m < 400$  et  $40 < VOF_4 < 150$ ; par contre, pour les PVC plastifiés,  $300 < D_m < 900$  et  $400 < VOF_4 < 1200$ .

### 3.2. LA TOXICITE DES GAZ

Comme nous l'avons dit précédemment, un pourcentage important des décès causés par des incendies est imputable à l'action de la toxicité.

Les méthodes employées pour caractériser la toxicité des gaz peuvent être réparties en deux groupes :

- . les méthodes biologiques,
- . les méthodes chimiques.

Le premier groupe consiste à soumettre des animaux (souvent des rats, lapins ou souris) aux gaz de combustion des matériaux à tester. Suivant le comportement de ces animaux et du nombre de morts après un temps donné d'exposition aux gaz, des appréciations peuvent être attribuées au matériau.

Cette méthode est lourde à pratiquer et demande des connaissances spécifiques, elle ne convient donc pas bien aux essais de contrôle ou de mise au point de matériaux; elle a l'avantage de mettre en valeur la toxicité de tous les gaz ainsi que d'éventuelles synergies entre eux, cette méthode sera donc employée plutôt dans ce but.

Les méthodes chimiques sont basées sur l'analyse des gaz de combustion du matériau porté à une température donnée.

Nous prendrons pour exemple la méthode NF X 70-100, actuellement très utilisée.

Cet essai consiste à soumettre un échantillon de 1 gramme environ à l'ambiance d'un four tubulaire à 600 ou 800 °C balayé par un courant d'air. Les gaz de combustion passent dans des flacons absorbeurs, puis sont stockés dans des sacs à gaz. L'analyse quantitative porte sur les gaz toxiques majeurs les plus souvent rencontrés dans des incendies : CO, CO<sub>2</sub>, HCl, HCN, HBr, HF, SO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub>. Par ailleurs, on connaît relativement bien les concentrations critiques relatives à chaque gaz; il est dès lors possible de pondérer les concentrations trouvées par des facteurs fonction de ces concentrations critiques. La somme des concentrations trouvées, affectées de leur facteur correctif, donne pour une masse donnée de matériau un indice de toxicité.

La principale lacune des méthodes analytiques telles que celle-ci est due au nombre limité de gaz analysés. En effet, il est bien connu que d'autres composés très toxiques sont libérés dans les incendies.

Du point de vue des matériaux utilisés, les halogénés sont bien sûr à proscrire, si on veut obtenir un faible indice de toxicité. Celui-ci est de 3 à 5 pour les matériaux non halogénés, alors que, par exemple, un PVC amélioré ne descendra pas

en dessous de 100, ces valeurs étant données pour des essais à 800 °C.

A titre indicatif, la RATP (Régie Autonome des Transports Parisiens) demande, depuis 1981, un indice de toxicité inférieur à 5 pour les câbles sans halogènes. Cette même société a conservé l'utilisation de câbles PVC, mais uniquement pour les parties aériennes du réseau.

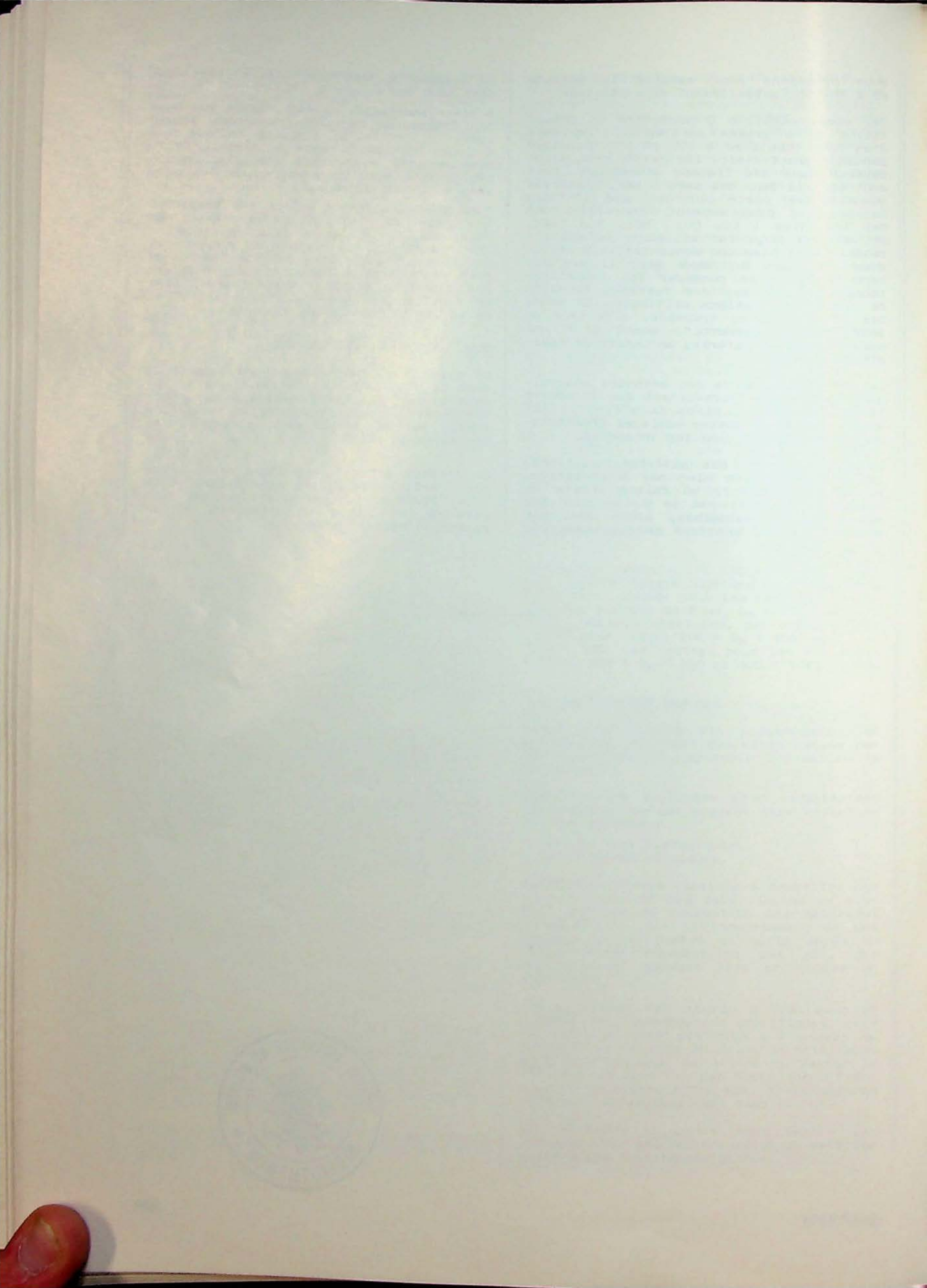
Dans ces considérations sur les tendances à employer de plus en plus des câbles non halogénés, il ne faut cependant pas oublier les effets du CO, principal responsable des décès, présent lors de tous les incendies et souvent en quantités importantes; les quantités dégagées varient assez fort en fonction des températures atteintes et de la quantité d'oxygène disponible.

### 3.3. LA CORROSIVITE DES GAZ

Ce type de nuisance trouve une importance dans le fait qu'elle s'attaque non seulement au matériel, mais aussi à la structure des constructions, par corrosion des différentes parties métalliques, y compris les armatures du béton.

Ce domaine est développé dans cette revue par l'article de Madame Anne Galloy intitulé "Etude de la corrosivité des gaz émis lors de la combustion d'isolants et de gaines de câbles" p 385-390.





# Etude de la corrosivité des gaz émis lors de la combustion d'isolants et de gaines de câbles

Anne Galloy\*

## RESUME

Les matériaux isolants modernes à base de polymères halogéné ou polyoléfinés ignifugés par des dérivés halogénés donnent naissance, au cours d'un incendie, à des hydracides halogénés très corrosifs (HCl, HBr, HF). Ceux-ci peuvent provoquer des dommages considérables aux installations électriques et électroniques industrielles. Ces dégâts ont des conséquences économiques d'un ordre de grandeur très supérieur à celles du seul incendie.

Les deux méthodes principales de détermination de la corrosivité des gaz de combustion (UTE C 20-454 et VDE 0472 Teil 813) ont été testées sur différents types de matériaux utilisés comme isolants ou gaine de câble dans l'industrie.

Ces essais ont permis de déterminer les avantages et les inconvénients des deux tests, ainsi que d'établir une corrélation entre les quantités d'acides halogénés libérés et la corrosivité mesurée.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die modernen Isolationsmaterialien, deren Grundstoffe halogenisierte Polymere oder durch Halogenderivate flammensicher gemachte Polyolefine sind, lassen bei Brand stark ätzende Halogensäuren aufkommen (HCl, HBr, HF). Diese können den elektrischen und elektronischen industriellen Einrichtungen beträchtliche Schäden zufügen. Diese Schäden haben ökonomische Konsequenzen, deren Größenordnung viel bedeutender ist als ein einziger Brand.

Die beiden wichtigsten Bemessungsmethoden der Korrosivität von Verbrennungsgasen (UTE C 20-454 und VDE 0472 Teil 813) wurden auf verschiedenen Materialarten geprüft, die als Isolationsmaterial oder Kabelhüllen in der Industrie benutzt werden.

Diese Versuche haben es ermöglicht, sowohl die Vor- und Nachteile der beiden Prüfungsverfahren zu bemessen, wie auch eine Korrelation zwischen den Mägen der freigemachten halogenisierten Säuren und der ermessten Korrosivität zu bestimmen.

## SAMENVATTING

De moderne isoleermaterialen op basis van gehalogeneerde polymeren of polyolefinen geïgnifugeerd d.m.v. halogeenderivaten doen, tijdens een brand, zeer bijtende gehalogeneerde waterstofzuren (HCl, HBr, HF) ontstaan. Deze kunnen aanzienlijke schade veroorzaken aan de elektrische en elektronische nijverheidsinstallaties. Deze schade heeft veel grotere gevolgen op economisch gebied dan deze veroorzaakt door de brand zelf.

De twee voornaamste methodes voor het bepalen van de corrosiviteit van verbrandingsgassen (UTE C 20-454 en VDE 0472 Teil 813) werden getest op verschillende types van materialen die als isoleerstof gebruikt werden voor kabelmantels in de nijverheid.

Door deze proeven kan het voor- en nadeel van de twee tests bepaald worden evenals het bepalen van een correlatie tussen de hoeveelheden vrijgemaakte halogeenzuren en de gemeten corrosiviteit.

## SUMMARY

Modern insulating materials, based on halogenous polymers or polyolefins fireproofed by halogenous derivatives, create in a fire highly corrosive halogenous hydracids (HCl, HBr, HF). These may cause considerable damage to industrial electric and electronic equipment. Their damage has far more economical consequences than the mere fire.

The two main methods of the combustion gases' corrosivity determination (UTE C 20-454 and VDE 0472 Teil 813) have been tested on several types of materials used as insulator or for cable sheathing in the industry.

These tests allowed the determination of the advantages and the inconveniences of both tests, as well as the establishing of a correlation between the emitted halogenous acids quantities and the observed corrosivity.

\* Licenciée en Sciences chimiques, Institut National des Industries Extractives (INIEX), rue du Chéra 200, B-4000 Liège



## INTRODUCTION

Les matériaux isolants modernes sont souvent fabriqués soit à partir de polymères halogénés (PVC, hypalon, tefzel), soit à partir de polyoléfines ignifugées par des dérivés halogénés. Ces matériaux sont reconnus pour leur haute résistance au feu.

Cependant, au cours d'un incendie, ces matériaux donnent naissance en brûlant à des hydracides halogénés (HCl, HBr ou HF) très corrosifs.

Ceux-ci peuvent provoquer des dommages considérables aux installations électriques et électroniques industrielles modernes. Les machines de précision, les appareillages de mesure, de contrôle, de régulation, les matériels électroniques, l'informatique, sont à cet égard très vulnérables. Ces dégâts ont des conséquences économiques d'un ordre de grandeur très supérieur à celles du seul incendie.

Les éléments de construction, comme l'acier et même le béton, peuvent également être attaqués et il convient alors de traiter ces éléments pour enrayer la corrosion [1]. (1 kg de PVC libère environ 340 litres de gaz HCl). Cette action s'exerce à retardement, les jours, des semaines, voire des mois après le dégagement de HCl.

En effet, les phases interstitielles du béton, qui contiennent de la chaux, fixent les vapeurs chlorhydriques selon la réaction  $2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

Le chlorure de chaux formé, très hygroscopique, continue à absorber l'acide chlorhydrique aqueux contenu dans l'atmosphère contaminée et attaque les liants du béton pour former des chloroaluminates. La teneur en ions chlorures dans l'épaisseur du béton peut varier avec le temps (éventuellement pendant plusieurs années). Lorsque les ions chlorures gagnent la zone des armatures, ils attaquent celles-ci selon un processus électrochimique.

Il y a dès lors actuellement une grande tendance à demander des matériaux qui ne contiennent que peu d'halogènes ou qui n'en contiennent pas du tout (câbles "zéro-halogènes").

Le projet de norme VDE 0472 Teil 813 [2], ainsi que les prescriptions provisoires UTE C 20-453 [3], sont les principales méthodes pour déterminer la corrosivité des gaz de combustion des matériaux.

Ces tests ont été appliqués sur différents types de matériaux utilisés comme isolants ou gaines de câbles dans l'industrie.

Il a été décidé en plus d'essayer d'établir une corrélation entre les mesures de corrosivité et l'analyse des gaz halogénés dégagés par la combustion des matériaux à 800 °C.

Cette analyse de gaz a été réalisée selon les prescriptions provisoires UTE C 20-454 (ou NF X 70-100) [4].

Cette méthode consiste, en résumé, à brûler un échantillon d'environ 1 g dans un four tubulaire à 800 °C, sous un débit d'air sec de 2 litres/min; et à recueillir les fumées dans des solutions spécifiques des

gaz à analyser. La solution absorbante utilisée pour capter les acides halogénés est l'eau bidistillée.

## 1. DESCRIPTION DES METHODES DE DETERMINATION DE LA CORROSIVITE

### 1.1. VDE 0472 TEIL 813

#### 1.1.1. Procédure d'essai

1 g de la gaine isolante ou de l'enveloppe externe du câble est introduit dans un four à combustion du type Grote-Krekeler préchauffé à une température comprise entre 750 et 800 °C.

La combustion est réalisée sous un débit d'air de  $(10 \pm 3) \text{ l.h}^{-1}$  et les gaz de combustion sont dirigés dans une cellule de mesure du pH et de la conductivité électrique.

Durant les 5 premières minutes de la combustion de l'échantillon, la mesure des valeurs du pH et de la conductivité électrique se fait toutes les minutes, ensuite, pour les autres 25 minutes, elle se fait toutes les 5 minutes.

#### 1.1.2. Critères de validité

Le test est positif lorsqu'aucune valeur du pH n'est inférieure à la valeur moyenne de 4,0 et lorsqu'aucune valeur mesurée de la conductivité électrique n'est supérieure à la valeur maximale de 100  $\mu\text{S}$ .

### 1.2. UTE C 20-453

#### 1.2.1. Procédure d'essai

L'essai consiste à mesurer la variation de la résistance électrique d'une éprouvette constituée par un fil de cuivre nu de 0,05 mm  $\varnothing$  placé dans une chambre en verre où l'on fait brûler, au moyen d'un radiateur électrique, un échantillon de matériau. La chambre est placée dans une enceinte climatique permettant d'effectuer des cycles thermiques : 2 h à 55 °C, suivies de 2 h à 40 °C. Le nombre de cycles est égal à 6.

La prise d'essai est de 300 mg de granulés, plus 100 mg de PE pour faciliter l'inflammation de la prise d'essai.

L'écart relatif entre la valeur initiale  $R_1$  de la résistance de l'éprouvette en fil de Cu et sa valeur en fin d'essai  $R_2$  définit par convention la corrosivité des fumées du matériau testé.

$$\frac{R_2 - R_1}{R_1} \times 100 \% = \Delta R/R \text{ exprimé en \%}$$

#### 1.2.2. Critère de validité

Il a été conventionnellement admis par le CNET de classer les matériaux testés selon ses prescriptions comme corrosifs, à partir du moment où ils font preuve d'une corrosivité de 20 % après 6 cycles.

Cette prescription provisoire a pour but le classement de certains matériaux de synthèse et plus précisément les isolants de câbles commerciaux.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats sont donnés dans les tableaux I à V.

### 2.1. UTE C 20-453

En détaillant les résultats obtenus par cette méthode, trois remarques s'imposent.

Premièrement, la méthode d'essai ne donne des résultats valables que pour les polyoléfinés (tableau I) et pour les polymères avec ignifugeants bromés (tableau II). Pour ces derniers, il semble y avoir une relation exponentielle entre la corrosivité, exprimée en %, et la quantité d'HBr dégagée à 800 °C, comme le montre la figure 1.

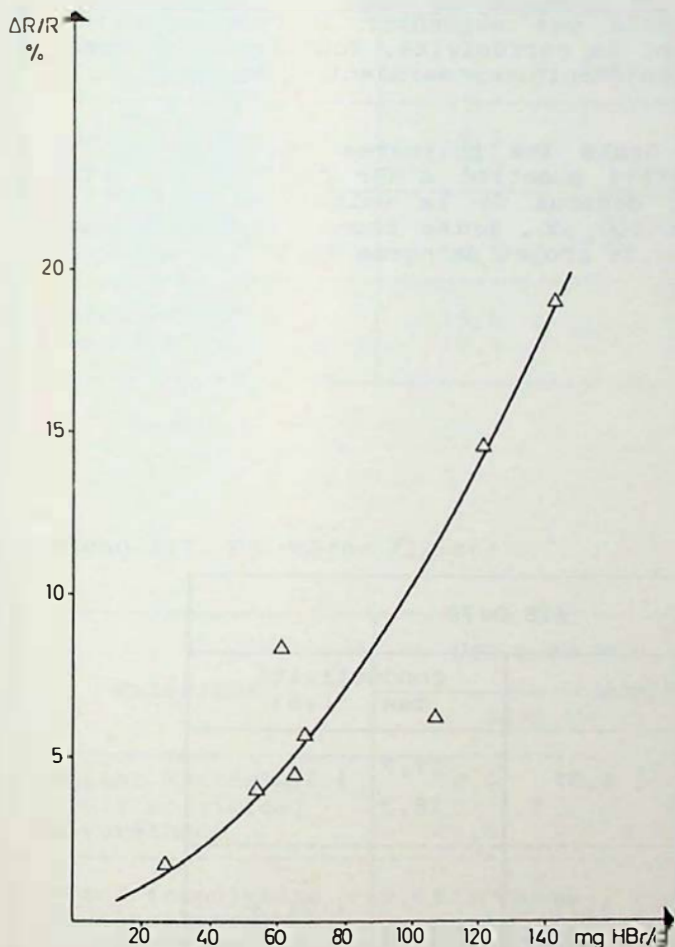


Fig. 1 : Corrélation entre la corrosivité ( $\Delta R/R$ ) et la quantité d'HBr dégagée à 800 °C

Deuxièmement, les corrosivités mesurées pour certains polymères fluorés (tableau III) sont étonnamment faibles, malgré les teneurs relativement élevées d'HF. L'acide fluorhydrique se fixe très probablement sur les parois de la chambre d'essai et son activité n'est mesurée que partiellement.

Troisièmement, pour les polymères chlorés ou contenant un additif chloré (tableaux IV et V), il n'est pas possible d'établir un classement, le fil de Cu se rompant avant la fin de 6 cycles.

### 2.2. VDE 0472 Teil 813

Comme la valeur minimale du pH et la valeur maximale de la conductivité sont les deux critères de validité d'un matériau dans ce projet, deux diagrammes ont été établis pour déceler la présence éventuelle d'une corrélation entre ces valeurs et la quantité d'acide halogéné dégagée par la combustion du matériau à 800 °C.

Dans la figure 2, le pH est donné en fonction des mg/g d'acide halogéné dégagé à 800 °C.

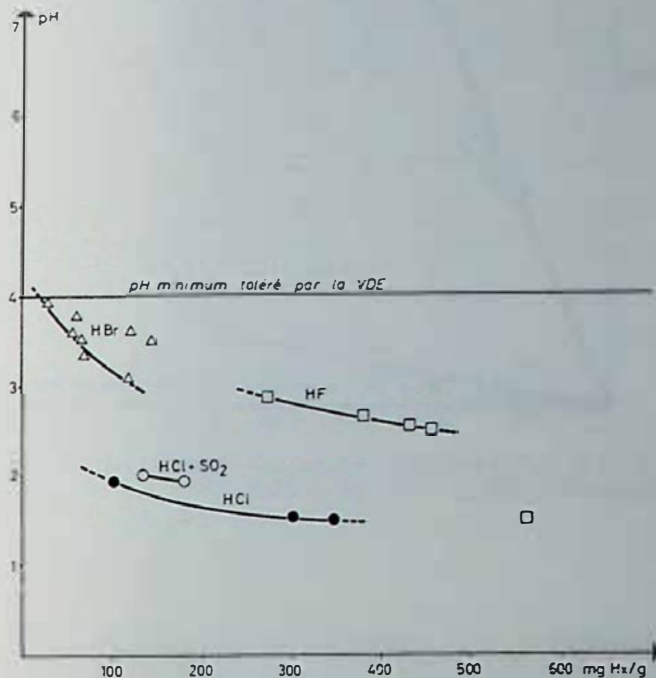


Fig. 2 : Corrélation entre le pH mesuré et la quantité d'HX/g dégagée à 800 °C

Chaque acide halogéné semble donner lieu à une courbe logarithmique; cette méthode rend donc bien compte de la corrélation existant entre le pH et la concentration en acide.

La courbe de HCl est située dans les pH les plus bas, elle est suivie de celle de HBr, puis de celle de HF. Ceci traduit bien le fait que HCl est un acide dit "très fort", HBr un acide "fort" et HF un acide faible ( $pK_a = 3$ ).

Il faut remarquer toutefois que 3 points sont situés hors de la courbe de HBr. Ces 3 points concernent des matériaux constitués du même élastomère de base avec différents pourcentages d'ignifugeants bromés. Ce décrochement pourrait peut-être s'expliquer par la formation simultanée de composés basiques qui neutraliseraient une partie de l'acide bromhydrique.

Seuls les polymères libérant très peu d'HBr ou d'HF se situent donc au-dessus de la valeur de pH 4, valeur prise comme limite acceptable par le projet de norme VDE.

Dans la figure 3, la conductivité est donnée en fonction des mg/g d'acide halogéné dégagé à 800 °C.

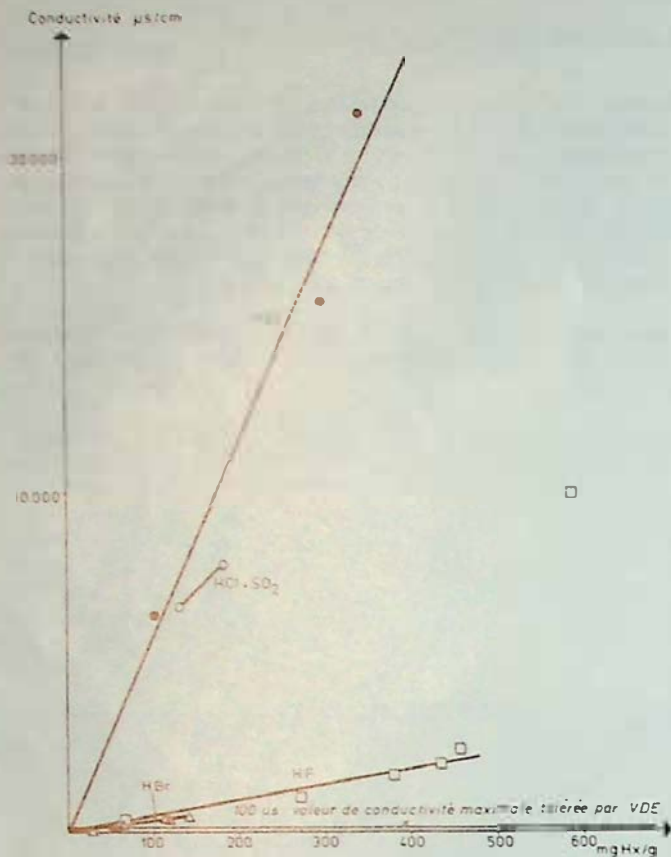


Fig. 3 : Corrélation entre la conductivité et la quantité d'HX libérée à 800 °C

Quelques constatations s'imposent :

- Il semble bien y avoir une relation linéaire entre la conductivité et la quantité d'acide halogéné libérée. Seul HF a un point fortement déplacé; à ce sujet, il faut toutefois se rappeler que HF est un acide faible, donc incomplètement dissocié; il ne se comporte dès lors pas aussi idéalement que HCl et HBr, acides forts.

- Pour une même quantité d'HX libérée, la conductivité est beaucoup plus élevée pour HCl que pour HF et HBr, qui ont des conductivités fort proches l'une de l'autre.

- La présence de SO<sub>2</sub> dans les fumées ne semble pas augmenter la conductivité et donc la corrosivité. Toutefois, des essais supplémentaires seraient nécessaires.

- Seuls les polymères libérant une très petite quantité d'HBr ou HF se situent en dessous de la valeur de conductivité de 100 µS, prise comme limite acceptable par le projet de norme VDE.

Tableau I. Polyoléfines et copolymères

Matériaux	UTE C 20-453	VDE 0472	
	$\Delta R/R$ (%)	pH min	conductivité max. (µS)
Polyéthylène	< 0,5	5,03 { 4,97 4,90	17,7 { 18,0 18,3
Polyéthylène	< 0,5	4,80 { 4,77 4,75	19,2 { 21,3 23,4
EVA (copolymère éthylène-vinyl-acétate)	0,7	3,83 { 3,92 4,00	66,7 { 56,4 46,1
EVA (copolymère éthylène-vinyl-acétate)	0,8	4,19 { 4,07 3,95	35,0 { 45,4 55,7

Tableau II. Polymères avec ignifugeant bromé

Matériaux	UTE C 20-453	VDE 0472		UTE C 20-454 ou NF X 70-100
	$\Delta R/R$ (%)	pH min	conductivité max. ( $\mu S$ )	mg HBr/g 800 °C
EVA ignifugé	2,2 1,2 { 1,7	3,99 3,92 { 3,96	54 69 { 62	28,5 25,3 { 26,9
PRC ignifugé	4,1 3,8 { 4,0	3,66 3,56 { 3,61	119 134 { 127	52,6 55,7 { 54,2
EVA ignifugé	4,7 4,2 { 4,5	3,35 3,68 { 3,52	211 180 { 196	69,1 60,5 { 64,8
EVA ignifugé	6,1 5,2 { 5,7	3,30 3,37 { 3,34	267 233 { 250	66,2 70,1 { 68,2
Polymère non identifié ignifugé	7,1 5,4 { 6,3	3,07 3,13 { 3,10	396 376 { 386	117,1 115,9 { 116,5
Elastomère thermo-plastique ignifugé	9,2 7,6 { 8,4	3,81 3,77 { 3,79	225 201 { 213	62,5 58,6 { 60,6
Elastomère thermo-plastique ignifugé	14,6 14,5 { 14,6	3,65 3,61 { 3,63	270 294 { 282	124,1 117,2 { 120,7
Elastomère thermo-plastique ignifugé	18,5 19,4 { 19,0	3,55 3,50 { 3,53	387 386 { 387	149,5 136,0 { 142,8

Tableau III. Polymères fluorés

Matériaux	UTE C 20-453	VDE 0472		UTE C 20-454 ou NF X 70-100
	$\Delta R/R$ (%)	pH min	conductivité max. ( $\mu S$ )	mg HBr/g 800 °C
Isolant Kapton + vernis polyimide/polyuréthane	12,0 11,8 { 11,9	2,85 2,88 { 2,87	1018 1008 { 1013	277,2 268,9 { 273,1
Tefzel (copolymère éthylène-tétrafluoroéthylène)	fil cassé après 3,5 cycles	2,71 2,64 { 2,68	1722 1692 { 1707	385,3 373,0 { 379,2
FEP (copolymère fluoré éthylène-propylène)	10,0 10,8 { 10,4	2,69 2,44 { 2,57	1654 2350 { 2002	437,1 426,5 { 431,8
PFA (perfluoroalkoxypolymère)	1,4 1,3 { 1,4	2,49 2,56 { 2,53	2630 2210 { 2420	466,7 445,6 { 456,2
PVDF (polyfluorure de vinylidène)	9,2 16,1 { 12,7	1,53 1,56 { 1,55	10370 9660 { 10015	591,6 584,8 { 588,2

Tableau IV. Polymères chlorés et polymères avec ignifugeant chloré

Matériaux	UTE C 20-453	VDE 0472		UTE C 20-454 ou NF X 70-100
	$\Delta R/R$ (%)	pH min	conductivité max. ( $\mu S$ )	mg HCl/g 800 °C
PS ignifugé avec un dérivé chloré	1,7 (1,9) 2,1	1,90 (1,95) 2,00	6480 (6375) 6270	100,0 (102,3) 104,6
PVC	fil cassé après 2 cycle fil cassé après 1 cycle	1,56 (1,55) 1,53	15570 (15650) 15730	302,8 (301,9) 300,9
PVC	fil cassé après 3 cycles	1,51 (1,52) 1,52	22300 (21250) 20200	352,1 (347,4) 342,6

Tableau V. Polymères chlorés et soufrés : Hypalon

Matériaux	UTE C 20-453	VDE 0472		UTE C 20-454 ou NF X 70-100
	$\Delta R/R$ (%)	pH min	conductivité max. ( $\mu S$ )	mg HCl/g 800 °C mg SO <sub>2</sub> /g 800 °C
Hypalon 1	fil cassé après 1 cycle	2,02 (2,02) 2,01	6720 (6710) 6700	HCl 139,0 (135,7) 132,4 SO <sub>2</sub> 10,6 (10,7) 10,8
Hypalon 2	fil cassé après 1 1/2 cycle	1,94 (1,94) 1,94	7920 (7855) 7790	HCl 181,4 (180,2) 179,0 SO <sub>2</sub> 9,4 (9,3) 9,2

### 3. CONCLUSIONS

Les prescriptions UTE C 20-453 ne conviennent pas pour tous les matériaux et nécessitent beaucoup de temps (2 jours/essai).

De plus, la limite élevée de 20 % pour  $\Delta R/R$  est telle que ce test accepte en fait des matériaux qui libèreraient, en cas d'incendie, une grande quantité de gaz corrosifs. En effet, un  $\Delta R/R$  de 20 % correspond à une libération d'environ 150 mg d'HBr par gramme de matière brûlée.

Le projet de norme VDE 0472 Teil 813 est, quant à lui, une méthode d'essai rapide qui rend bien compte, par ses mesures de pH et de conductivité, des quantités d'acides halogénés libérées et donc de la corrosivité des matériaux lors d'un incendie. Elle convient donc mieux que l'UTE C 20-453 pour tous les types de matériaux, mais sa grande sévérité exclut quasi tous ceux qui peuvent libérer des acides halogénés.

Seuls les polyoléfinés et les polymères, qui libèrent très peu d'HBr ou d'HF, passent le test.

Les matériaux libérant de l'acide chlorhydrique sont particulièrement situés hors des limites de pH et de conductivité; ceci

traduit toutefois bien la réalité, puisque HCl est reconnu comme l'acide halogéné le plus corrosif.

### BIBLIOGRAPHIE

[1] GPCP. Journées d'études sur les plastiques et le feu, mai 1982. Les matières plastiques et les risques d'incendie dans l'industrie, M. de la Hougue.

[2] Essai sur câbles et conducteurs isolés - corrosivité des gaz de combustion (Spécification VDE). Norme allemande - Projet DIN 57472 Teil 813, juillet 1981.

[3] Méthodes d'essais de comportement au feu : détermination de la corrosivité des fumées (UTE C 20-453). Ed. Union Technique de l'Electricité, 1976.

[4] Comportement au feu : méthode d'essai pour l'analyse et le dosage de gaz nocifs dégagés par pyrolyse ou combustion des matériaux de synthèse utilisés en électrotechnique. UTE C 20-454 de l'Union Technique de l'Electricité, avril 1978.

ou

Association française de normalisation (AFNOR). Essais de comportement au feu - analyse des gaz de combustion et de pyrolyse - X 70-100, octobre 1981.

# V.Z.W. Coördinatiecentrum Reddingswezen Instituut voor Veiligheid en Redding

Année 1983  
Rapport d'activité

Jean Mayné, Mathieu Paredis, Albert Sikivie\*

*Le présent rapport a pour but de donner un aperçu des activités les plus importantes du CCR au cours de l'année 1983.*

*Ces activités se répartissent de façon inégale entre un certain nombre de domaines :*

*- L'entraînement et la formation du personnel des brigades de sauvetage des charbonnages campinois, ainsi que tout ce qui a trait au sauvetage minier.*

*- L'entraînement et la formation du personnel d'intervention d'autres secteurs industriels ou organismes qui en font la demande, ainsi que l'entretien de leurs appareils respiratoires.*

*- La promotion de la sécurité :*

*• Par l'organisation de séminaires de sécurité pour le personnel de surveillance de la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen".*

*• Par la collaboration avec "Les Assurances Fédérales" pour la prévention des accidents dans l'industrie de la construction ou dans d'autres secteurs, ainsi qu'à des recherches ergonomiques organisées par cette compagnie.*

*• Par la collaboration apportée à des organismes étrangers à l'industrie minière et qui sont actifs dans le domaine de la sécurité du travail.*

*- La recherche dans les domaines du sauvetage, de la sécurité et de l'ergonomie.*

*Nous tenons à adresser ici nos sincères remerciements à tous ceux qui nous ont aidés dans ces multiples tâches.*

\* Respectivement Directeur, Chef du Service "Formation et Technique" et Secrétaire de Direction, CCR, Kempische Steenweg 555, B-3500 Hasselt

Dienstjaar 1983  
Aktiviteitsverslag

*Het huidige verslag heeft tot doel een overzicht te geven over de meest belangrijke activiteiten van het CCR tijdens het jaar 1983.*

*Deze activiteiten verdelen zich in ongelijke mate over een zeker aantal domeinen :*

*- De training en opleiding van het personeel van de reddingsbrigades van de Kempense steenkolenmijnen, alsmede al hetgeen het koolmijnreddingswezen betreft.*

*- De training en opleiding van de bedrijfsbrandweer van andere nijverheid of organismen, die er om verzochten, alsmede het onderhoud van hun ademhalingstoestellen.*

*- Het bevorderen van de veiligheid :*

*• Door organisatie van veiligheidsbezinningsdagen voor toezichthoudend personeel van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen.*

*• Door medewerking met "De Federale Verzekeringen" aan preventie van arbeidsongevallen in de bouwnijverheid of andere sectoren, en aan door deze maatschappij georganiseerde ergonomische onderzoeken.*

*• Door het verlenen van medewerking aan organisaties buiten de steenkolennijverheid, die in het domein van de arbeidsveiligheid actief zijn.*

*- Onderzoeken, op het gebied van het reddingswezen, van de veiligheid en van de ergonomie.*

*Wij houden eraan hier onze meest oprechte dank uit te drukken aan allen die ons in het volbrengen van deze menigvuldige taken behulpzaam zijn geweest.*

\* Respektievelijk Directeur, Hoofd "Opleiding en Techniek" en Direktiesekretaris, CCR, Kempische Steenweg 555, B-3500 Hasselt



## TABLE DES MATIERES

### PREMIERE PARTIE : SAUVETAGE

1. Dans l'industrie charbonnière
  - 1.1. Entraînement et formation des sauveteurs
  - 1.2. Instruction des chefs de base
  - 1.3. Instruction du personnel de laboratoire
  - 1.4. Appareils respiratoires
  - 1.5. Les filtres auto-sauveteurs
  - 1.6. Voyages d'étude, congrès et réunions
2. En dehors de l'industrie charbonnière
  - 2.1. Entraînement de corps de pompiers et secouristes
  - 2.2. Appareils respiratoires

### DEUXIEME PARTIE : SECURITE

1. Dans l'industrie charbonnière
  - 1.1. Séminaires de sécurité
  - 1.2. Recherche concernant les accidents de travail et leur analyse
  - 1.3. Activités annexes
  - 1.4. Voyages d'étude, congrès et réunions
2. En dehors de l'industrie charbonnière
  - 2.1. Collaboration avec les Assurances Fédérales
  - 2.2. Activités annexes

### TROISIEME PARTIE : ERGONOMIE

1. Dans l'industrie charbonnière : Equipe ergonomique des charbonnages belges
2. En dehors de l'industrie charbonnière
3. Voyages d'étude, congrès et réunions

### QUATRIEME PARTIE : INFORMATIONS GENERALES

1. Direction et personnel
2. Formation continue du personnel
3. Publications
4. Inventaire du matériel de sauvetage

### PREMIERE PARTIE : SAUVETAGE

#### 1. DANS L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

##### 1.1. Entraînement et formation des sauveteurs

###### 1.1.1. Entraînement

L'entraînement des sauveteurs est assuré comme auparavant dans les galeries d'exercice du CCR. C'est ainsi qu'il y a toujours trois groupes de sauveteurs :

- . à température normale,
- . à température élevée,
- . l'"équipe spéciale".

Les deux premiers groupes s'entraînent cinq fois par an; le troisième groupe, dix fois par an.

## INHOUD

### DEEL 1 : REDDINGSWEZEN

1. In de kolennijverheid
  - 1.1. Training en opleiding van de redders
  - 1.2. Instructie van de hoofden van vertrek-basis
  - 1.3. Instructie van laboranten
  - 1.4. Ademhalingsstoestellen
  - 1.5. De filter-zelfredders
  - 1.6. Studiereizen, kongressen en vergaderingen
2. Buiten de kolennijverheid
  - 2.1. Training van brandweer- en hulpkorpsen
  - 2.2. Ademhalingsstoestellen

### DEEL 2 : VEILIGHEID

1. In de kolennijverheid
  - 1.1. Veiligheidsbeziinningen
  - 1.2. Onderzoek betreffende arbeidsongevallen en hun analyse
  - 1.3. Bijkomende activiteiten
  - 1.4. Studiereizen, kongressen en vergaderingen
2. Buiten de kolennijverheid
  - 2.1. Samenwerking met De Federale Verzekeringen
  - 2.2. Bijkomende activiteiten

### DEEL 3 : ERGONOMIE

1. In de kolennijverheid : Belgische Werkgroep "Ergonomie Steenkolenmijnen"
2. Buiten de kolennijverheid
3. Studiereizen, kongressen en vergaderingen

### DEEL 4 : ALGEMENE INLICHTINGEN

1. Beheer en personeel
2. Permanente opleiding van het personeel
3. Publikaties
4. Inventaris van het reddingsmaterieel

### DEEL 1 : REDDINGSWEZEN

#### 1. IN DE KOLENNIJVERHEID

##### 1.1. Training en opleiding van de redders

###### 1.1.1. Training

De training van de redders in de oefengalerijen van het CCR bleef op dezelfde wijze verzekerd als vorige jaren. Er zijn namelijk drie groepen redders :

- . normale klimatologische omstandigheden,
- . verhoogde klimatologische omstandigheden,
- . "Vijfwekenploegen".

De eerste twee groepen trainen vijfmaal per jaar, de derde groep tienmaal per jaar.

Le tableau I contient les données relatives au nombre et à l'âge des sauveteurs à la fin de chacune des cinq dernières années, tandis que les tableaux II et III donnent tous les détails au sujet des exercices effectués.

De tabel I geeft inlichtingen over aantal en leeftijd van de redders op het einde van elk van de laatste vijf jaren, terwijl de tabellen II en III een gedetailleerde opgave van de oefeningen geven.

TABLEAU I : Nombre et âge des sauveteurs

TABEL I : Aantal en leeftijd van de redders

		Fin : Einde :	1979	1980	1981	1982	1983
Nombre total des sauveteurs Totaal aantal redders			317	323	324	322	321
Nombre de sauveteurs haute température Aantal in hoge temperatuur getrainde redders			282	285	303	300	293
Nombre de sauveteurs "équipe spéciale" Aantal leden van de "vijfwekenploeg"			34	33	34	34	34
Age moyen de :	L'ensemble des sauveteurs Alle redders samen		30,9	31,1	31,1	31,1	31,5
	Sauveteurs haute température in hoge temp. getrainde redders		31,1	31,4	31,3	31,5	31,6
Gemiddelde leeftijd van :	Membres des équipes spéciales leden van de "vijfwekenploeg"		33,3	31,0	33,3	33,6	33,7
	Sauveteurs température normale in normale temp. getrainde redders		29,0	28,0	27,3	25,9	28,1
% de sauveteurs âgés de 40 ans ou plus Percentage redders van 40 jaar en ouder			9,5	9,6	10,2	10,2	9,3

Remarques concernant le tableau II

- (1) Température effective selon Yaglou.
- (2) Contrôles médicaux :
- . A = Avant l'exercice : mesure de la fréquence cardiaque au repos.
  - . B = Mesure de la fréquence cardiaque au début, pendant et à la fin de l'exercice.
  - . C = Après l'exercice : mesure de la fréquence cardiaque après trois minutes de récupération.
  - . D = Mesure de la température rectale avant et après l'exercice.
- (3) Test psychologique :
- . E = Appréciation subjective de la fatigue après l'exercice.
- (4) Particularités concernant les exercices : voir tableau III.
- (5) Ne sont pas compris dans le "Nombre de participants" :
- . Les sauveteurs actifs, membres du Corps des Mines, qui ont effectué un total de 18 exercices.
  - . Des ingénieurs de la surface du siège de Beringen, qui ont fait en tout 4 exercices.
  - . Les exercices effectués par le personnel d'intervention du CCR, soit 17 exercices.

Opmerkingen aangaande de tabel II

- (1) Effektieve temperatuur volgens Yaglou.
- (2) Medische controles :
- . A = Vóór de oefening : meting van de hartslagfrequentie bij rust.
  - . B = Meting van de hartslagfrequentie bij het begin, tijdens en op het einde van de oefening.
  - . C = Na de oefening : meting van de hartslagfrequentie na drie minuten rekuperatie.
  - . D = Meting van de rektale temperatuur vóór en na de oefening.
- (3) Psychologische test :
- . E = Opiniepeiling = subjectieve beoordeling van de vermoeidheid na de inspanning.
- (4) Bijzonderheden betreffende de trainingen : zie tabel III.
- (5) In het "Aantal deelnemers" zijn niet inbegrepen :
- . De actieve redders van het Mijnwezen, die in het totaal 18 oefeningen deden.
  - . Bovengrondse ingenieurs van de bedrijfszetel Beringen, die in het totaal 4 oefeningen deden.
  - . De oefeningen die gedaan werden door het interventiepersoneel van het CCR, nl. 17 oefeningen.



TABEL II : Overzicht van de oefeningen

TABLEAU II : Synoptique des exercices

FAZE: F PHASE: F CYCLUS: C CYCLE: C	DATUM VAN - TOT DATE DU - AU	KATEGORIE VAN REDDERS CATEGORIE DE SAUVETEURS	TEMPERATUREN IN °C TEMPERATURES EN °C			DUUR IN MINUTEN DUREE EN MINUTES	MEDISCHE KONTROLES (2) CONTROLES MEDICAUX	PSYCHOLOGISCHE TEST (3) TEST PSYCHO- LOGIQUE	OEFENING (4) EXERCICE	AANTAL DEEL- NEMERS (5) NOMBRE PAR- TICIPANTS (5)	JONGSTREKEN REDDERS SAUVETEURS JUNIORS MEDISCHE ONTSLAG RECENEN RAZONS MEDICALES DEMISSION			NIEUWE REDDERS NOUVEAUX SAUVETEURS
			Td Ts	Tv Th	Te Tc (1)						TOTAAL TOTAL	MEDISCHE RAZONS MEDICALES	DEMISSION	
F.12 - C.6	1983-01-06	V.K.O. Allen - tous	39,5	33,5	34,2	60	A+B+C+D	E	F	274	335	2	10	11
	1983-03-01	V.K.O. 5-wekenploeg	35	30	30,5	85	A+B+C+D	E	G	30				
	1983-03-03 en - et 1983-03-07	N.K.O.	30	25	25,4	40 75 105	B+D	-	P1 P2 P3	31				
F.12 - C.7	1983-03-10	V.K.O. Allen - tous	38,5	32,5	33,3	60	A+B+C+D	E	H+I	268	322	0	1	3
	1983-05-04	V.K.O. 5-wekenploeg	39,5	33,5	34,2	50	A+B+C+D	E	J	29				
	1983-05-09	N.K.O.	30	25	25,4	40 75 105	B+D	-	P1 P2 P3	25				
F.12 - C.8	1983-05-17	V.K.O. Allen - tous	36	30,5	31	80	A+B+C+D	E	K	254	295	0	4	2
	1983-07-12	V.K.O. 5-wekenploeg	35	29	30	120	A+B+C+D	E	L	29				
	1983-07-14	N.K.O.	30	25	25,4	40 75 105	B+D	-	P1 P2 P3	12				
F.12 - C.9	1983-08-04	V.K.O. Allen - tous	34	29	29,5	100	A+B+C+D	E	M	268	318	2	7	13
	1983-10-06	V.K.O. 5-wekenploeg	39,5	33,5	34,2	50	A+B+C+D	E	N	27				
	1983-10-10 en - et 1983-10-13	N.K.O.	30	25	25,4	40 75 105	B+D	-	P1 P2 P3	23				
F.12 - C.10	1983-10-17	V.K.O. Allen - tous	39,5	33,5	34,2	50	A+B+C+D	E	N	267	321	1	11	8
	1983-12-15	V.K.O. 5-wekenploeg	34	29	29,5	95	A+B+C+D	E	O	27				
	1983-12-19 en - et 1983-12-22	N.K.O.	30	25	25,4	40 75 105	B+D	-	P1 P2 P3	23				

OPMERKINGEN: (1) tot (5): zie vorige bladzijde  
V.K.O. = Verhoogde Klimatologische Omstandigheden  
N.K.O. = Normale Klimatologische Omstandigheden

REMARQUES: (1) à (5): voir page précédente  
V.K.O. = Conditions climatiques élevées  
N.K.O. = Conditions climatiques normales  
5-wekenploeg = "équipe spéciale"

TABEL III : Detail van de uitgevoerde oefeningen

TABLEAU III : Détail des exercices effectués

AARD VAN DE INSPANNINGEN	F		G		H		I	J		K		L	M		N		O		P 1		P 2		P 3		NATURE DES EFFORTS
		1 O <sub>2</sub>		1 O <sub>2</sub>		1 O <sub>2</sub>			1 O <sub>2</sub>	1 O <sub>2</sub>			1 O <sub>2</sub>		1 O <sub>2</sub>		1 O <sub>2</sub>		1 O <sub>2</sub>		1 O <sub>2</sub>		1 O <sub>2</sub>		
Afstand (in meters) afgelegd in galerijen met een hoogte van:																									Distance (en mètres) parcourue dans des galeries de:
2,20 m	284	4,85	314	5,34	240	4,00	358	6,09	596	9,98	280	10,24	140	5,12	244	8,27	179	3,05	358	6,09	537	9,14	2,20 m		
1,80 m	232	3,96	368	6,35	192	3,31	232	4,00	368	6,35	464	16,96	232	8,48	416	13,9	116	2,00	232	4,00	348	6,01	1,80 m		
1,50 m	232	5,92	368	9,49	192	4,94	232	5,98	368	9,49	464	12,00	232	6,00	464	11,99	116	2,99	232	5,98	348	8,97	1,50 m		
1,20 m	92	4,80	160	8,96	48	2,56	58	2,98	92	4,69	184	10,24	92	5,12	172	9,38	29	1,49	58	2,98	87	4,47	1,20 m		
0,90 m	232	13,7	368	22,07	192	11,4	232	13,98	368	22,07	272	16,36	136	8,18	272	16,36	116	6,94	232	13,89	348	20,83	0,90 m		
0,70 m	-	-	68	5,72	-	-	-	-	68	5,72	96	8,12	48	4,06	72	2,03	58	4,89	82	6,91	82	6,91	0,70 m		
Totale afstand in m.	1072		1646		864		1112		1860		1760		880		1640		614		1194		1750		Distance totale en m.		
Afstand (in meters) afgelegd op hellingen (op en af)	40	2,64	80	5,06	80	5,06	-	-	-	-	-	-	-	-	20	1,32	20	1,32	40	2,64	60	3,96	Distance (en mètres) parcourue dans les plans inclinés.		
Afstand (in meters) afgelegd op verticale ladders (op en af)	54	7,00	72	9,34	72	9,34	72	9,34	76	9,86	128	18,64	64	9,32	103	20,56	27	2,92	54	5,84	81	8,76	Hauteur (en mètres) d'échelles verticales parcourues.		
Arbeidsprestatie aan de dynamometer in kgm.	1000	1,80	1000	1,80	-	-	1000	1,80	1000	1,80	2400	4,32	1200	2,16	2800	5,04	1000	1,80	1500	2,70	1500	2,70	Travail effectué au dynamomètre en kgm.		
Tijd voor metingen en rustperiodes in minuten.	26,30	11,84	25,00	11,25	30,3	13,64	16,24	7,31	23,30	10,49	23,30	10,49	11,60	5,25	25,76	11,59	20,25	9,11	38,8	17,46	54,1	24,35	Temps de mesure et repos en minutes.		
Globaal zuurstofverbruik in liters.		56,51		85,38		54,25		51,48		80,45		107,37		53,61		100,44		36,51		68,53		96,10	Consommation totale d'oxygène en litres.		
Totale duur van de oefening in minuten	60		85		60		50		80		100		50		95		40		75		105		Durée totale de l'exercice en minutes.		
Gemiddeld zuurstofverbruik in l/min.		0,94		1,07		0,90		1,03		1,01		1,07		1,07		1,06		0,9		0,9		0,9	Consommation moyenne d'oxygène en l/min.		

Totaal in de loop van het jaar uitgevoerde oefeningen: 1591

- \* Oefening met volgende onderdelen:
  - 20 min: oefening in rook in de proefgalerij
  - 20 min: oprichten van beschotten
  - 20 min: uitvoeren van gasdetectors
  - 20 min: dragen van een slachtoffer
  - 40 min: oefening in V.K.O. in een eff. t° = 30 °C (td=35° tv= 29°)

Nombre total d'exercices effectués au cours de l'année: 1591

- \* Entraînement se composant de:
  - 20 min: exercice dans les fumées (galerie d'essai)
  - 20 min: construction de cloisons
  - 20 min: mesures de concentrations en gaz
  - 20 min: transport d'un blessé
  - 40 min: exercice en H.T.: t<sub>eff</sub>=30°C (t<sub>s</sub>=35°, t<sub>v</sub>=29°)

### 1.1.2. Tests concernant la durée d'intervention

Après l'intervention à Zolder en 1975\*, nous avons décidé de ne plus faire effectuer le même exercice ni suivre les mêmes instructions deux fois par cycle aux sauveteurs des "équipes spéciales", mais nous les avons fait venir en groupes à des journées spécialement organisées pour eux. Cela nous permet de leur donner des instructions plus détaillées concernant certaines de leurs tâches, et nous donne en même temps l'occasion de tester au cours des entraînements des conditions particulières.

Depuis 1978, nous faisons effectuer aux "équipes spéciales" des exercices dans des conditions un peu plus dures que celles données par nos courbes de durée d'intervention\*\*.

Dans la mesure où cet exercice plus dur est bien supporté, nous imposons ce même effort à tous les sauveteurs.

Nous basant alors sur le non dépassement d'un indice de fatigue moyen de 160, comme lors de l'élaboration des dites courbes, nous pouvons dire, au moment de clôturer l'année 1983, que la durée d'intervention des sauveteurs en température élevée pourrait être quelque peu allongée.

Nous continuons nos recherches dans cette direction, en ayant en vue aussi et surtout le port éventuel de vêtements anti-flammes, de façon à déterminer quelle diminution de la durée d'intervention cela entraînerait.

### 1.1.3. Formation

On trouvera ci-dessous le détail des leçons théoriques données et des exercices pratiques imposés, d'une part, à tous les sauveteurs (TS), d'autre part, aux membres des "équipes spéciales" (ES).

Comme l'année dernière, les thèmes des instructions sont rangés par ordre logique.

	Cycle	Catégorie sauveteurs
<b>A. PREMIERS SOINS EN CAS D'ACCIDENT</b>		
. Discussion du dépliant "Premiers secours"	7	ES
. Les soins aux brûlés	6	TS
. La circulation sanguine et les soins en cas d'hémorragie	7	TS
. Le danger de syncope, d'asphyxie et de noyade; l'application de la respiration artificielle, y compris application pratique de la méthode "bouche-à-bouche"	7	TS
. Exercice pratique avec les appareils de réanimation "Resutator" et "Retec"	10	ES
. Exercice pratique de transport d'un blessé	8	ES

\* Voir le Rapport d'activité de 1975, Annales des Mines de Belgique, n° 7-8/1976, p 615

\*\* Voir le Rapport d'activité de 1970, Annales des Mines de Belgique, n° 10/1971, p 1029

### 1.1.2. Testen betreffende de interventieduur

Na de interventie in Zolder in 1975\* hebben wij besloten de redders van de "vijfwekenploegen" niet meer dezelfde oefening en instructie tweemaal per cyclus te laten volgen, maar groepeerden wij hen op speciaal voor hun ingerichte oefendagen. Dit liet toe voor bepaalde taken meer in detail te gaan, en tegelijkertijd gaf dit op het gebied van training de gelegenheid om speciale oefensituaties uit te testen.

Vanaf 1978 werd overgegaan tot het door de "vijfwekenploegen" laten uitvoeren van een oefening in ietwat zwaardere omstandigheden dan deze die door onze interventiecurven worden bepaald\*\*.

Naargelang de opgelegde verzwaaarde inspanning goed verdragen werd, werd geoordeeld diezelfde inspanning aan alle redders op te leggen.

On aldus baserend op het nu omschrijven van een gemiddelde verzwaaardheidsindex van 160, zoals bij opstelling van de vroegere curven, mogen wij, bij afsluiting van het aktiviteitsjaar 1983, zeggen dat de interventieduur voor optreden van de redders in verhoogde klimatologische omstandigheden lichtjes zou mogen verhoogd worden.

Onze opzoekingen in deze richting worden voortgezet, ook en vooral met de bedoeling om de invloed van het eventueel dragen van vlammenwerende kledij na te gaan en om te zien welke verkorting van interventieduur het op zijn beurt tot gevolg heeft.

### 1.1.3. Opleiding

Men vindt hieronder de gedetailleerde opgave van het gegeven theoretische onderrecht en van de opgelegde praktische oefeningen, enerzijds aan alle redders (AR) en anderzijds aan de redders van de "vijfwekenploeg" (VWP).

De onderrichtsthema's werden in logische volgorde gerangschikt.

	Cyclus	Kategorie redders
<b>A. EERSTE HULP BIJ ONGEVALLLEN</b>		
. Bespreking van de vouwkaart betreffende de E.H.B.O.	7	VWP
. Het verzorgen van brandwonden	6	AR
. De bloedsomloop en het verzorgen van bloedingen	7	AR
. Het gevaar van bezwijning, verstikking en verdrinking; het toepassen van de kunstmatige adempaling, met inbegrip van de praktische toepassing van de "mond-tegen-mond" methode	7	AR
. Praktische oefening met reanimatietoestellen "Resutator" en "Retec"	10	VWP
. Praktische oefening in het dragen van een slachtoffer	8	VWP

\* Zie Aktiviteitsverslag 1975, Annalen der Mijnen van België, nr. 7-8/1976, blz. 615

\*\* Zie Aktiviteitsverslag 1970, Annalen der Mijnen van België, nr. 10/1971, blz. 1029

**B. APPAREILS RESPIRATOIRES**

+ L'appareil respiratoire "Dräger BG 174"	9	TS
+ L'exécution du contrôle individuel	9	TS
+ Description et démonstration de masques et d'embouts buccaux	9	TS
+ Remplacement de la bonbonne dans un appareil	6-7	TS-ES
+ Participation à l'entretien des appareils utilisés :		
"Dräger BG 172"	7	ES
"Dräger BG 174"	8	ES

**C. LUTTE CONTRE L'INCENDIE - BARRAGES**

+ Discussion du dépliant concernant la "Première intervention en cas d'incendie"	7	ES
+ Construction rapide de cloisons pour barrages au moyen de matériel de coffrage "Hänsch"	8	ES
+ L'érection de barrages : construction de cloisons, procédé pneumatique et hydraulique de transport du matériau. Démonstration de :		
mélangeur et pompe "Pleiger"		
pompe "Mohr"	8	ES
+ Généralités concernant la construction de barrages au plâtre et fonctions du "Verpresskessel"	9	ES
+ Propriétés de divers agents extincteurs	10	ES

**D. AIR ET GAZ - AERAGE - APPAREILS DE MESURE**

+ Généralités concernant la formation de CO et CO <sub>2</sub> en cas d'incendie. Dangers dus aux fumées	9	TS
+ La mesure de O <sub>2</sub> au moyen de l'appareil "Fyrite"	6	ES
	8	TS
+ L'utilisation de détecteurs multigaz: exercice pratique	6	ES
+ La prise d'échantillons d'air	7	TS
+ La détection et la mesure de différents gaz (CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , CO)	6	ES
	7-8	ES
+ Film : "Toxic Hazard in Industry"	8	ES
+ L'exécution de mesures de températures	10	ES
+ L'exécution de mesures de sections et de débits d'air	6	TS

**E. DIVERS**

+ La répartition des tâches au sein d'une équipe de reconnaissance	6	ES
	7-8	TS
+ Exercice pratique avec les installations téléphoniques	6	ES
	7-8	TS
+ Montée à l'échelle de corde dans des tuyaux de barrages verticaux	8	TS
	7	TS
+ Exercice dans les fumées dans la galerie d'essais	8	ES
+ Discussion d'interventions	6	ES
	9	ES
+ Collecte de données anthropométriques chez les sauveteurs	10	TS
	10	TS
+ Tests en vue d'évaluer deux types de chaussures de travail	10	TS
+ Discussion d'accidents survenus lors de l'utilisation d'appareils respiratoires	9	TS

**B. ADEMHALINGSTOESTELLEN**

+ Het ademhalingsstoestel "Dräger BG 174"	9	AR
+ Het uitvoeren van de individuele controle	9	AR
+ Beschrijving en demonstratie van maskers en mondstukken	9	AR
+ Vervanging van de zuurstoffles in een ademhalingsstoestel	6-7	AR-VWP
+ Deelname aan het onderhoud van de gebruikte ademhalingsstoestellen:		
"Dräger BG 172"	7	VWP
"Dräger BG 174"	8	VWP

**C. BRANDBESTRIJING - DAMMEN**

+ Bespreking van de vouwkaart betreffende eerste ingrijpen bij brand	7	VWP
+ Het plaatsen van snelbeschotten voor dammen met "Hänsch"-bekisting	8	VWP
+ Het oprichten van branddammen : het maken van beschotten, het pneumatisch en hydraulisch spuiten van daarbouwstoffen. Demonstratie van :		
"Pleiger"-mengpomp en -pomp	8	VWP
"Mohno"-pompen		
+ Algemeenheden over het maken van gipsdammen en werking van de "Verpresskessel"	9	VWP
+ Eigenschappen van diverse blusmiddelen	10	ES

**D. LUCHT EN GASSEN - LUCHTVERVERSING - MEETAPPARATUUR**

+ Algemeenheden over het ontstaan van CO en CO <sub>2</sub> bij brand. Gevaar van rook	9	AR
+ Het meten van O <sub>2</sub> met behulp van het "Fyrite"-toestel	6	VWP
	8	AR
+ Het gebruik van multigasdetektors en praktische oefening	6	VWP
	7	AR
+ Het opvangen van luchtstalen	6	VWP
+ Het uitvoeren van diverse gasdetekties en -metingen (CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , CO)	7-8	VWP
+ Film : "Toxic Hazard in Industry"	8	VWP
+ Het uitvoeren van temperatuurmetingen	10	VWP
+ Het uitvoeren van sektiometingen en luchtdebietmetingen	6	AR

**E. VERSCHIEDENE**

+ Taakverdeling in een verkenningploeg	6	VWP
	7-8	AR
+ Praktische oefening met telefoonapparatuur	6	VWP
	7-8	AR
+ Het klimmen doorheen vertikaal geplaatste dambuizen met behulp van touwladders	8	AR
	7	AR
+ Oefening in rookatmosfeer in de proefgalerij	8	VWP
+ Bespreking van reddingsinterventies	6	VWP
+ Het opnemen en verzamelen van antropometrische gegevens van de redders	9	VWP
	10	AR
+ Test ter evaluatie van twee types werkschoenen	10	AR
+ Bespreking van ongevallen bij gebruik van ademhalingsstoestellen	9	AR

## 1.2. Instruction des chefs de base

Les chefs de base sont priés de venir deux fois par cycle au CCR.

Lors de chaque participation, ils ont leurs tâches spécifiques propres, entre autres la préparation des sauveteurs et la manipulation des appareils respiratoires. En outre, lors de leur première participation à chaque cycle, ils suivent principalement les mêmes instructions que les sauveteurs, tandis que, lors de leur seconde participation, une formation, davantage axée sur la pratique, leur est donnée à la division "protection respiratoire".

Cette formation a comporté :

- Collaboration au remontage des appareils respiratoires utilisés pour l'exercice.
- Contrôle des appareils sous la conduite du préposé du CCR :

- . contrôle de l'étanchéité.
- . contrôle des conduites haute et basse pressions.
- . contrôle de la soupape de surpression.
- . contrôle de l'étanchéité des masques.

- Assistance aux sauveteurs lors du contrôle individuel des appareils respiratoires, en particulier lors de l'emploi du masque.

Au cours de l'année 1983, 288 présences ont été enregistrées.

## 1.3. Instruction du personnel de laboratoire

Dans le courant des mois de novembre et décembre 1983, des préposés du laboratoire de chacun des sièges de Beringen, Eisden, Winterslag et Zolder sont venus au CCR pour y suivre une instruction ou un rappel concernant les appareils d'analyse de gaz.

(Les préposés du siège de Waterschei, qui auraient normalement dû venir en janvier 1984, ont apporté au cours de ce même mois au laboratoire du CCR une aide importante et appréciée pour l'analyse des échantillons prélevés lors de l'intervention dans leur siège).

L'instruction au CCR comprend :

- Pour l'analyseur "Robert Müller" :
  - . l'ordre de succession des opérations,
  - . l'établissement de la formule pour la détermination de la teneur en chacun des gaz combustibles ( $\text{CH}_4$  -  $\text{CO}$  -  $\text{H}_2$ ),
  - . la formule de l'indice de Graham,
  - . des exercices pratiques.
- Pour l'analyseur "Wösthoff" :
  - . un rappel du principe de fonctionnement,
  - . des exercices pratiques.

## 1.4. Appareils respiratoires

### 1.4.1. Situation dans le Bassin de Campine au 31 décembre 1983

L'année 1983 se caractérise essentiellement par la disparition complète des appareils BG 172 des sièges, tant pour l'intervention que pour l'entraînement.

## 1.2. Instructie van de Hoofden van vertrek-basis

De Hoofden van Vertrekbasis worden verzocht tweemaal per opleidingscyclus naar het CCR te komen.

Bij iedere deelname hebben zij hun eigen specifieke taken, zoals onder andere het helpen bij het klaarmaken van de redders en de manipulatie van ademhalingstoestellen. Daarenboven volgen zij bij hun eerste deelname aan elke cyclus hoofdzakelijk de instructie samen met de redders, terwijl bij de tweede deelname een meer praktisch gericht onderricht in de apparatenafdeling georganiseerd is.

Dit onderricht omvat :

- Behulpzaam zijn bij het in elkaar plaatsen van de gebruikte ademhalingstoestellen.
- Controle van de gebruikte ademhalingstoestellen onder de leiding van de Aangestelde tot het Onderhoud van Ademhalingstoestellen van het CCR :
  - . controle van de dichtheid.
  - . controle van de hoge- en lage drukleidingen,
  - . controle van het overdrukventiel.
  - . controle van de dichtheid van de vollegelaatsmaskers.
- Het begeleiden van de redders bij de uitvoering van de individuele controle van het ademhalingstoestel en in geval van gebruik van het vollegelaatsmasker.

In de loop van het jaar 1983 werden 288 aanwezigheden genoteerd.

## 1.3. Instructie van laboranten

Tijdens de maanden november en december van het jaar 1983 kwamen de laboranten van de bedrijfszetels Beringen, Eisden, Winterslag en Zolder elk één dag naar het CCR voor een opleidings- of herhalingsinstructie omtrent het gebruik van de gasanalysestoestellen.

(De laboranten van de bedrijfszetel Waterschei, die normaal tijdens de maand januari 1984 hadden moeten komen, hebben in de loop van deze maand aan het laboratorium van het CCR een daadwerkelijke en zeer gewaardeerde hulp geboden bij het analyseren van luchtstalen, genomen tijdens de interventie in hun bedrijfszetel).

De instructie op het CCR omvat :

- Voor de gasanalysator "Robert Müller" :
  - . volgorde van de bewerkingen,
  - . opstellen van de formule voor het bepalen van het gehalte van elk der brandbare gassen ( $\text{CH}_4$  -  $\text{CO}$  -  $\text{H}_2$ ),
  - . Formule van het brandkengetal "K",
  - . praktische oefeningen,
- Voor de gasanalysator "Wösthoff" :
  - . uitleg over het werkingsprincipe,
  - . praktische oefeningen.

## 1.4. Ademhalingstoestellen

### 1.4.1. Toestand op 31 december 1983 in het Kempens Bekken

Het voornaamste kenmerk van het jaar 1983 is het volledig verdwijnen van de toestellen BG 172 op de bedrijfszetels, zowel voor interventie als voor training.

La situation à la fin de l'année est donc la suivante :

- Beringen :  
22 appareils d'intervention BG 174
  - Eisden :  
18 appareils d'intervention BG 174
  - Waterschei :  
22 appareils d'intervention BG 174
  - Winterslag :  
22 appareils d'intervention BG 174
  - Zolder :  
28 appareils d'intervention BG 174
  - CCR :  
. 8 appareils d'intervention BG 174,  
. 4 appareils BG 174 pour l'entraînement seulement,  
. 18 appareils BG 172 pour l'entraînement seulement,  
. 5 appareils BG 160A comme réserve pour l'entraînement,  
. 4 "Fenzy 56" et 1 "Fenzy 67".
- Nombre total des appareils d'intervention BG 174 : 120.

Chaque fois qu'un préposé à l'entretien accompagne une équipe de sauvetage à l'entraînement au CCR, il apporte au moins deux appareils respiratoires, qui sont utilisés au cours de l'exercice, remis en ordre et contrôlés. Les appareils en dépôt aux sièges sont ainsi périodiquement utilisés et vérifiés.

#### 1.4.2. Préposés à l'entretien des appareils de sauvetage

Chaque brigade de sauvetage de Campine dispose d'au moins deux préposés. Trois nouveaux préposés ont été formés au cours de l'année 1983.

Chaque fois qu'une équipe vient à l'entraînement au CCR, elle est accompagnée par l'un d'eux qui travaille avec le personnel du CCR. Les préposés des sièges gardent ainsi un contact permanent avec celui du CCR et ils peuvent discuter avec lui des difficultés qu'ils rencontrent.

En 1983, on a pu noter 237 présences de préposés (y compris ceux qui étaient en période de formation).

#### 1.4.3. Contrôle de détenteurs d'appareils respiratoires

Douze détenteurs (tous d'appareils BG 174) ont été contrôlés et remis en état :

- . 4 du siège d'Eisden,
- . 3 du siège de Winterslag,
- . 1 du siège de Zolder,
- . 4 du CCR.

#### 1.4.4. Contrôle de bonbonnes d'oxygène

Soixante-six bonbonnes à oxygène pour appareils respiratoires ont été soumises à une pression hydraulique de 300 bar, examinées au cystoscope et remises en état :

- . 23 du siège de Beringen,
- . 3 du siège d'Eisden,
- . 3 du siège de Waterschei,
- . 1 du siège de Winterslag,
- . 36 du siège de Zolder.

De toestand op het einde van het jaar ziet er dus zo uit :

- Beringen :  
22 interventiegeschikte toestellen BG 174
  - Eisden :  
18 interventiegeschikte toestellen BG 174
  - Waterschei :  
22 interventiegeschikte toestellen BG 174
  - Winterslag :  
22 interventiegeschikte toestellen BG 174
  - Zolder :  
28 interventiegeschikte toestellen BG 174
  - CCR :  
. 8 interventiegeschikte toestellen BG 174,  
. 4 toestellen BG 174 voor training alleen,  
. 18 toestellen BG 172 voor training alleen,  
. 5 toestellen BG 160A als reserve voor training,  
. 4 "Fenzy 56" en 1 "Fenzy 67".
- Totaal aantal interventiegeschikte toestellen BG 174 : 120.

Telkens wanneer een reddingsploeg naar het CCR komt, brengt zij minstens twee ademhalingstoestellen mee. Deze worden voor training gebruikt, terug in orde gezet en gecontroleerd. Op deze wijze blijven de ademhalingstoestellen van de bedrijfszetels in gebruik en onder controle.

#### 1.4.2. Aangestelden tot het Onderhoud der Reddingsapparaten

Iedere Kempense reddingsbrigade beschikt over minstens twee Aangestelden tot het Onderhoud van de Reddingsapparaten. Drie nieuwe aangestelden werden in de loop van 1983 opgeleid.

Telkens wanneer een reddingsploeg naar het CCR op training komt, wordt zij vergezeld door één van hen die dan samenwerkt met het personeel van het CCR. De aangestelden van de bedrijfszetels behouden aldus een bestendig contact met deze van het CCR; samen kunnen zij de gerezen problemen en moeilijkheden bespreken.

In 1983 telde men 237 aanwezigheden van aangestelden (met inbegrip van degenen die in opleiding waren).

#### 1.4.3. Nazicht van drukminderders van ademhalingstoestellen

Twaalf drukminderders (allen van toestellen BG 174) werden nagezien en terug in orde gebracht :

- . 4 van de bedrijfszetel Eisden,
- . 3 van de bedrijfszetel Winterslag,
- . 1 van de bedrijfszetel Zolder,
- . 4 van het CCR.

#### 1.4.4. Nazicht van zuurstofflessen

66 zuurstofflessen voor ademhalingstoestellen werden inwendig met een waterdruk van 300 bar belast, met de cystoscoop nagezien en terug in orde gezet :

- . 23 van de bedrijfszetel Beringen,
- . 3 van de bedrijfszetel Eisden,
- . 3 van de bedrijfszetel Waterschei,
- . 1 van de bedrijfszetel Winterslag,
- . 36 van de bedrijfszetel Zolder.

1.4.5. Verification de cartouches de régénération

Le poumon artificiel du CCR a permis de tester quelques cartouches dont la limite de validité était dépassée :

- . 2 du siège de Beringen,
- . 2 du siège de Waterschei,
- . 2 du siège de Winterslag,
- . 4 du siège de Zolder.

La validité des séries dont elles faisaient partie a ainsi pu être prolongée d'une année.

En outre, un test a été réalisé au moyen de 4 cartouches en provenance du siège de Beringen, en vue de déterminer l'influence de l'augmentation de poids sur la résistance de cartouches qui auraient été ouvertes un certain temps.

La résistance a été mesurée au moment où l'augmentation de poids atteignait respectivement 10, 20 et 30 g.

Dans ce but, 2 cartouches ont été ouvertes des deux côtés (en enlevant les couvercles), tandis que les 2 autres n'étaient ouvertes que d'un côté : une du côté de l'entrée, l'autre du côté de la sortie, en tenant compte de la flèche se trouvant sur les cartouches.

Résultats de ce test

1.4.5. Testen van alkalipatronen

Met behulp van de kunstlong van het CCR werden een aantal alkalipatronen getest, waarvan de normale gebruiksduur verstreken was :

- . 2 van de bedrijfszetel Eidsden,
- . 2 van de bedrijfszetel Waterschei,
- . 2 van de bedrijfszetel Winterslag,
- . 4 van de bedrijfszetel Zolder.

De gebruiksduur van al deze patronen kon met één jaar verlengd worden.

Tevens werd een test gedaan met 4 alkalipatronen van de bedrijfszetel Beringen, ten einde de invloed van de gewichtstoename op de weerstand na te gaan bij patronen die tijdelijk open zijn geweest.

De weerstand werd gemeten na gewichtstoemen van respectievelijk 10, 20 en 30 g.

Hiervoor werden 2 alkalipatronen aan beide kanten geopend (sluitdeksels verwijderd), terwijl de andere 2 slechts aan één kant geopend werden : één aan de inlaatzijde, één aan de uitlaatzijde, aangegeven door de richting van de pijl op de patronen.

Resultaten van deze test

Données concernant la cartouche Gegevens van de alkalipatroon	Cuverte d'un côté Eén kant geopend		Ouverte des deux côtés Beide kanten geopend			
	Sortie Uitlaatzijde	Entrée Inlaatzijde				
N° Beringen Nr. Beringen	941	944	942		943	
N° fabrication Werknummer	1094506	1094507	1094509		10994505	
Durée de validité Geldigheidsduur	II-80	II-80	II-80		II-80	
Prolongée jusque : Verlengd tot :	fin 82	fin 82	fin 82		fin 82	
Poids (fabrication) Gewicht (fabricatie)	2935 g	2930 g	2910 g		2910 g	
Au début du test : Bij aanvang van de test :						
. poids gewicht	2938,7 g	2932,5 g	2911,8 g		2913,9 g	
. résistance weerstand	2 mm	1 mm	1 mm		2 mm	
Augmentation de poids Gewichtstoename	Nb. de jours Aantal dagen	Résistance Weerstand	Nb. de jours Aantal dagen	Résistance Weerstand	Nb. de jours Aantal dagen	Résistance Weerstand
10 g	8	2	11	4	6	2
20 g	21	3	25	18	14	4
30 g	37	10	Arrêté ! Gestopt !		21	19

Après le test, les 4 cartouches ont été soumises à un essai d'absorption du CO<sub>2</sub> au moyen du poumon artificiel du CCR.

Ces tests ont fait apparaître que la capacité d'absorption du CO<sub>2</sub> reste suffisante, mais que l'augmentation de résistance est si importante et si rapide que l'on peut tirer les conclusions suivantes :

- lorsque l'augmentation de poids atteint 30 g, une cartouche de régénération ne peut plus être utilisée,
- l'augmentation maximale de poids que l'on peut autoriser est donc de 20 g.

#### 1.4.6. Divers

- 1 appareil de contrôle universel "Dräger RZ-22" a été contrôlé.
- 3 Pulmotors Dräger PT1 (2 d'Eisden et 1 de Waterschei) ont été remis en état.
- 1 appareil de réanimation "Retec" (de Beringen) a été contrôlé, de même que 8 Resutators (d'Eisden), et les réparations nécessaires ont été effectuées.
- 1 pompe à vide Leybold (d'Eisden) a été réparée.
- 2 installations téléphoniques Fernsig (Winter-slag et Zolder) ont également été remises en état.

#### 1.5. Les filtres auto-sauveteurs

Depuis 1978, le rôle du CCR dans ce domaine est limité : formation de moniteurs, centralisation des données, assistance dans des cas spéciaux.

Cinq nouveaux moniteurs ont été formés en 1983.

Les rapports mensuels des sièges sont parvenus régulièrement au CCR, ce qui a permis de résumer dans le tableau IV ci-après les données concernant les auto-sauveteurs.

Le siège de Waterschei a mis en service 300 nouveaux filtres auto-sauveteurs MSA 265.

Tous les sièges ont envoyé un certain nombre d'appareils "Dräger FSR 810", ainsi que quelques MSA à l'Iniex-Colfontaine, afin de prolonger la validité des différentes séries.

Leur répartition est la suivante :

	Be.	Ei.	Wa.	Wi.	Zo.	K.S.
Dräger	22	26	41	26	56	171
MSA	3	-	-	-	-	3

#### 1.6. Voyages d'étude, congrès et réunions

##### 1.6.1. Comité CCR des Chefs de service sécurité

Ce comité, qui a pour tâche de traiter des problèmes spécifiques du sauvetage, n'a pas tenu de réunion en 1983.

Cependant, les problèmes qui se posent dans le domaine du sauvetage sont discutés

Na de test werden alle patronen onderworpen aan de absorptie-test voor CO<sub>2</sub> m.b.v. de kunstlong van het CCR.

Uit deze testen blijkt dat het absorptievermogen voor CO<sub>2</sub> voldoende blijft, maar dat de weerstandstoename zo groot en zo snel is, dat men volgende besluiten mag trekken :

- bij een gewichtstoename van 30 g mogen de alkalipatronen niet meer gebruikt worden,
- de maximum toegelaten gewichtstoename moet dus op 20 g vastgelegd worden.

#### 1.4.6. Verscheidene

- 1 universeel meettoestel "Dräger RZ-22" werd op zijn goede werking gecontroleerd.
- 3 Pulmotors Dräger PT1 (2 Eisden en 1 Waterschei) werden hersteld.
- 1 Retec-reanimatietoestel (Beringen) werd gecontroleerd, alsmede 8 Resutators (Eisden), en de nodige herstellingen uitgevoerd.
- 1 Leybold-vakuümpompje (Eisden) werd hersteld.
- 2 telefooninrichtingen Fernsig (Winter-slag en Zolder) werden eveneens terug in orde gezet.

#### 1.5. De filter-zelfredders

Sinds 1978 is de rol van het CCR op dat gebied beperkt : opleiding van monitors, centraliseren van de gegevens, hulpverlening in speciale gevallen.

Er werden in 1983 vijf nieuwe monitors opgeleid.

De maandelijkse verslagen van de bedrijfszetels kwamen regelmatig op het CCR toe, wat toeliet de gegevens betreffende de zelfredders in de hierna volgende tabel IV samen te vatten.

De bedrijfszetel Waterschei nam 300 nieuwe zelfredders MSA 265 in dienst.

Alle bedrijfszetels zonden een aantal toestellen "Dräger FSR 810", evenals enkele MSA-toestellen, ter controle naar het Nieb-Colfontaine voor verlenging van de geldigheidsduur van hun verschillende reeksen toestellen.

De verdeling ervan was als volgt :

	Be.	Ei.	Wa.	Wi.	Zo.	K.S.
Dräger	22	26	41	26	56	171
MSA	3	-	-	-	-	3

#### 1.6. Studiereizen, congressen en vergadering

##### 1.6.1. Comité CCR der Hoofden van de Veiligheidsdiensten

Dit comité, bedoeld om specifieke problemen van het reddingswezen te bespreken, werd in de loop van het dienstjaar 1983 geen enkele maal bijeengeroepen.

De op het gebied van reddingswezen gerezen problemen werden echter telkens in de



TABEL IV : Filter-zelfredders

TABLEAU IV : Filtrés auto-sauveteurs

1. OPLEIDING - FORMATION					Be.	Ei.	Wa.	Wi.	Zo.	K.S.
Eerste opleiding - Formation initiale					75	177	15	227	252	746
Herhaling - Rappel					1511	1900	866	-	3661	7938
2. TOESTELLEN - APPAREILS		M.S.A.			DRÄGER FSR - 810					
		Be.	Wa.	K.S.	Be.	Ei.	Wa.	Wi.	Zo.	K.S.
Gemiddeld aantal in dienst Nombre moyen en service	N	1349	296*	1645	1872	2126	3022	2282	5075	14376
Gebruikt in noodgeval Utilisés en cas d'alerte	N %	- -	- -	- -	0 -	3 0,14	0 -	0 -	0 -	3 0,02
Aantal verloren zelfredders Nombre d'auto-sauveteurs perdus	N %	9 0,67	- -	9 0,55	6 0,32	13 0,61	32 1,06	23 1,01	26 0,51	100 0,70
Aantal totaal beschadigde toestellen Nombre d'appareils détruits	N %	3 0,22	- -	3 0,18	2 0,11	22 1,03	36 1,19	6 0,26	25 0,49	91 0,63
Te hoog gewicht Poids trop élevé	N %	- -	- -	- -	0 -	15 0,71	70 2,32	6 0,26	158 3,11	249 1,73
Dräger: zelfopeners-Ouvertures spontanées M.S.A.: verloding en sluitband-Bande de fermeture	N %	685 50,78	21 7,09	706 42,92	1290 68,91	1470 69,14	1764 58,37	1388 60,82	3745 73,79	9657 67,17
Vervangen deksels (Dräger) Couvercles remplacés (Dräger)	N %	4 0,30	- -	4 0,24	4 0,21	12 0,56	85 2,81	44 1,93	48 0,95	193 1,34
Vervangen bodems Fonds remplacés	N %	1 0,07	- -	1 0,06	6 0,32	3 0,14	79 2,61	243 10,65	17 0,33	115 0,80
Vervangen dichtingen Joints remplacés	N %	- -	- -	- -	55 2,94	0 -	0 -	0 -	0 -	298 2,07
Binnenelement Partie interne	N %	1 0,07	- -	1 0,06	16 0,85	0 -	0 -	0 -	59 1,16	75 0,52
Sluitbanden M.S.A. vervangen Fermetures M.S.A. remplacés	N %	100 7,41	- -	100 6,08	- -	- -	- -	- -	- -	- -

\* 300 nieuwe M.S.A. in september 1983 in dienst genomen

\* 300 nouveaux M.S.A. mis en service en septembre 1983

régulièrement au cours des réunions ordinaires du comité des chefs de service de sécurité.

1.6.2. "Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines" de la Commission des Communautés Européennes

Le Directeur du CCR a participé aux réunions du groupe de travail "Sauvetage, feux et incendies", ainsi qu'aux comités de rédaction "Détection des feux et incendies" et "Prévention et lutte contre les combustions spontanées".

1.6.3. Comité National Belge des Congrès Miniers Mondiaux

Ce comité a été créé en 1983 sous la présidence du Directeur Général des Mines. Le Directeur du CCR en est membre et a participé à ses réunions.

1.6.4. Le directeur, le chef du service "Formation et Technique", le chimiste et un moniteur ont assisté, le 10 mai 1983, à l'"Oberflüchtagung" annuelle organisée par la "Hauptstelle für das Grubenrettungswesen" à Essen/RFA.

## 2. EN DEHORS DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

2.1. Entraînement de corps de pompiers et secouristes

2.1.1. S.A. "A.L.Z." de Genk

Depuis le 1er janvier 1981, le CCR est chargé de la formation et de l'entraînement du corps des pompiers de cette entreprise sidérurgique.

Pour des raisons propres à l'entreprise, il n'a pu être organisé d'entraînements au cours de la première moitié de 1983.

Le tableau ci-dessous résume l'entraînement effectué au cours du second semestre de 1983.

gewone vergaderingen van het comité van de hoofden van de veiligheidsdiensten besproken.

1.6.2. "Permanent Orgaan voor de Veiligheid in de Mijnen" van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen

De directeur van het CCR woonde de vergaderingen bij van de werkgroep "Reddingswezen, Mijnbranden en Zelfontbranding", evenals van de redactiecomité's "Detektie van Brand en Vuur" en "Voorkomen en Bestrijden van Zelfontbranding".

1.6.3. Belgisch Nationaal Comité voor de Wereldmijnbouwkongressen

Dit comité werd in de loop van 1983 onder voorzitterschap van de Directeur-Generaal der Mijnen gesticht. De directeur van het CCR is er lid van en nam deel aan zijn vergaderingen.

1.6.4. De directeur, het Hoofd Opleiding en Techniek, de chemicus en één monitor woonden op 10 mei 1983 de jaarlijkse "Oberflüchertagung" van de "Hauptstelle für das Grubenrettungswesen" te Essen/DBR bij.

## 2. BUITEN DE KOLENNIJVERHEID

2.1. Training van brandweer- en hulpkorpsen

2.1.1. N.V. "A.L.Z." van Genk

Sedert 1 januari 1981 is het CCR belast met de opleiding en training van de bedrijfsreddingsdienst van deze staalfabriek.

In de eerste helft van 1983 - om redenen, eigen aan de firma - konden echter geen trainingen plaatsvinden.

De hierna volgende tabel geeft een overzicht van de in de loop van het tweede semester 1983 gegeven training.

Trimestre Kwartaal	Dates Data	Nombre de participants Aantal deelnemers		Durée de l'exercice en minutes Duur van de oefening in minuten	Type d'exercice Aard van de oefening
		Exercice Oefening	Entretien Onderhoud		
III 1983	09.02	6	-	20 + 21	Exercice pratique avec appareils à air comprimé à flexible
	09.07	12	1	23 + 28	
	09.14	13	1	23 + 24	
	09.02	6	-	20 + 21	Praktische oefening in het gebruik van perdluchtademhalingsstoestellen met slang
	09.07	12	1	23 + 28	
	09.14	13	1	23 + 24	
IV 1983	12.07	11	-	25	Recherche et évacuation de personnes isolées
	12.14	10	1	29 + 30	
	12.21	10	1	23 + 26	
	12.07	11	-	25	Opsporen en evacuatie van afgezonderde personen
	12.14	10	1	29 + 30	
	12.21	10	1	23 + 26	
Totaux Totalen		62	4		

L'instruction donnée a traité des sujets suivants :

#### A. Premiers secours en cas d'accident

- . Les soins aux blessés.
- . La réanimation.

#### B. Appareils respiratoires

. Le fonctionnement des appareils à air comprimé utilisés dans l'entreprise (Dräger PA 80 avec et sans flexible, Dräger PA 54).

. L'utilisation de ces appareils et en particulier le contrôle individuel avant leur mise en service.

. L'importance de l'étanchéité des masques avec et sans surpression.

. Le fonctionnement des demandeurs d'appareils à air comprimé.

. L'utilisation d'appareils à air comprimé équipés d'un flexible de raccordement.

#### C. Lutte contre l'incendie

. Projection de films concernant l'extinction des incendies.

. La prévention des incendies dans l'entreprise.

. Les propriétés de divers produits extincteurs.

#### 2.1.2. Autres entreprises ou organismes

2.1.2.1. Des séances de formation et d'entraînement d'une demi-journée ont été organisées pour les équipes d'intervention suivantes :

. N.V. Dow Chemical à Tessenderlo :

1983.03.21 : 16 personnes  
1983.03.28 : 13 personnes  
1983.04.06 : 10 personnes  
1983.04.11 : 7 personnes  
1983.04.18 : 14 personnes  
1983.05.16 : 9 personnes  
1983.05.30 : 15 personnes

. Essochem Plastics Inc. à Meerhout :

1983.10.19 : 9 personnes  
1983.11.09 : 8 personnes

Ces séances comprennent, outre l'entraînement avec appareils à air comprimé :

. Instruction théorique concernant les appareils respiratoires (à air comprimé) utilisés pour l'exercice.

. Contrôle individuel des appareils avant l'entraînement.

2.1.2.2. CERN (Centre Européen pour la Recherche Nucléaire) :

1983.09.22 et 23 :  
- 1/2 jour, visite au siège de Zolder  
- 1,5 jour, instruction et exercice pratique avec divers types d'appareils respiratoires (PA 80 P, BG 174, OXY-SR 30, etc ...) - 10 personnes.

#### 2.2. Appareils respiratoires

2.2.1. Le CCR a continué, en 1983, à assurer l'entretien périodique des auto-sauveurs à oxygène du type "Dräger OXY-SR 30" des firmes suivantes :

. C.V. Veiling Borgloon : 5 appareils  
. S.C. Veilig Haspengouw de Sint-Truiden : 28 appareils.

In het gegeven onderricht werden volgende onderwerpen behandeld :

#### A. Eerste hulp bij ongevallen

- . Het verzorgen van brandwonden.
- . Reanimatie.

#### B. Ademhalingstoestellen

. Onderricht over de werking van de in het bedrijf gebruikte persluchtademhalingstoestellen (Dräger PA 80 met en zonder slang, Dräger PA 54).

. Onderricht in het gebruik van deze toestellen. Meer bepaald : de individuele controle bij het in dienst stellen van ademhalingstoestellen.

. Het belang van de dichtheid van maskers met en zonder overdruk.

. De werking van drukminderers bij ademhalingstoestellen met persluchtvoeding.

. Het gebruik van persluchtademhalingstoestellen met een verlengslang.

#### C. Brandbestrijding

. Vertoning van films over het slussen van branden.

. Het voorkomen van brand in de onderneming.

. De eigenschappen van de diverse blusmiddelen.

#### 2.1.2. Andere bedrijven of organismen

2.1.2.1. Instructie en trainingszittingen van een halve dag werden georganiseerd voor de volgende interventieploegen :

. N.V. Dow Chemical te Tessenderlo :

1983.03.21 : 16 personen  
1983.03.28 : 13 personen  
1983.04.06 : 10 personen  
1983.04.11 : 7 personen  
1983.04.18 : 14 personen  
1983.05.16 : 9 personen  
1983.05.30 : 15 personen

. Essochem Plastics Inc. te Meerhout :

1983.10.19 : 9 personen  
1983.11.09 : 8 personen

Deze zittingen omvatten, buiten de training met persluchtademhalingstoestellen :

. Theoretische instructie omtrent de voor de training te gebruiken ademhalingstoestellen (met persluchtvoeding).

. Individuele controle van deze toestellen.

2.1.2.2. CERN (European Organisation for Nuclear Research) :

1983.09.22 en 23 :  
- 1/2 dag bezoek aan zetel Zolder  
- 1,5 dag instructie over en praktische oefening met diverse types ademhalingstoestellen (PA 80 P, BG 174, OXY-SR 30, enz ...) - 10 personen.

#### 2.2. Ademhalingstoestellen

2.2.1. In de loop van 1983 heeft het CCR zich verder belast met het periodiek onderhoud van zuurstof-zelfredders van het type "Dräger OXY-SR 30" van :

. C.V. Veiling Borgloon : 5 toestellen  
. S.V. Veiling Haspengouw van Sint-Truiden : 28 toestellen.

2.2.2. De nombreux appareils respiratoires à air comprimé ont été également contrôlés et remis en état :

- . 16 de la SA Philips Industrie de Hasselt.
- . 14 de la société d'électricité EBES : 9 de la centrale électrique de Genk-Langerlo et 5 de celle de Genk-Waterschei.

- . 52 de la SA Dow Chemical de Tessenderlo, de même que 2 appareils à alimentation par flexibles.

- . 52 de la SA A.L.Z. de Genk.

2.2.3. En outre :

- . 5 détendeurs ont été réparés (2 de la SA Philips Industrie, 2 de Langerlo et 1 d'ALZ).

- . 100 couvre-faces à surpression ont été contrôlés.

## DEUXIEME PARTIE : SECURITE

### 1. DANS L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

#### 1.1. Séminaires de sécurité

A la demande des sièges de la "NV Kempense Steenkolenmijnen", des séminaires de formation à l'esprit de sécurité ont à nouveau été organisés en 1983. Comme les années précédentes, ils se sont déroulés sous forme de discussion de groupe (une douzaine de surveillants) sous la conduite d'un moniteur du CCR.

Les séminaires organisés au cours de l'année 1983 ont été suivis par 100 surveillants :

- . 21 du siège de Beringen,
- . 21 du siège d'Eisden,
- . 28 du siège de Waterschei,
- . 15 du siège de Winterslag,
- . 15 du siège de Zolder.

#### 1.2. Recherche concernant les accidents de travail et leur analyse

Ce projet de recherche, qui a pour titre : "Méthode polyvalente d'analyse des accidents de travail en vue d'une politique de prévention active", a été annoncé dans le rapport d'activité de 1981 et a démarré le 1er avril 1982.

Sur la base du système de codification développé en 1982, on est passé en 1983 à l'élaboration puis à la programmation d'un questionnaire du type "arbre".

A partir d'avril, un micro-ordinateur a été installé à l'infirmerie du siège de Waterschei, où environ 1.200 accidents ont été traités en 3 mois.

Après la période de vacances, on décida de changer de configuration : c'est un terminal raccordé à l'ordinateur central de la "NV Kempense Steenkolenmijnen" qui fut installé à l'infirmerie, ce qui offre la possibilité d'obtenir directement, à partir des fichiers centraux de la société, des données générales concernant l'intéressé.

Lorsque la programmation fut adaptée et testée, on put démarrer définitivement l'enregistrement des accidents survenus

2.2.2. Talrijke persluchtademhalingsstoelstellen werden eveneens nagezien en in orde gezet :

- . 16 van de NV Philips Industrie te Hasselt.
- . 14 van de elektriciteitsmaatschappij EBES : 9 van de elektriciteitscentrale van Genk-Langerlo en 5 van deze van Waterschei-Genk.

- . 52 van de NV Dow Chemical te Tessenderlo, evenals 2 slangentoestellen.

- . 52 van de NV A.L.Z. te Genk.

2.2.3. Er werden eveneens :

- . 5 drukminderaars hersteld (2 van de NV Philips, 2 van Langerlo en 1 van ALZ).

- . 100 overdruk-gelaatsmaskers werden gecontroleerd.

## DEEL 2 : VEILIGHEID

### 1. IN DE KOLENNIJVERHEID

#### 1.1. Veiligheidsbeziningsdagen

Op aanvraag van de bedrijfszetels van de NV Kempense Steenkolenmijnen, werden ook in 1983 veiligheidsbeziningsdagen ingericht. Zoals de vorige jaren werden zij onder vorm van groepsbesprekingen georganiseerd (telkens voor ongeveer 12 opzichters) onder de leiding van een monitor van het CCR.

De in de loop van het jaar 1983 georganiseerde veiligheidsbeziningsdagen werden door 100 opzichters bijgewoond :

- . 21 van de bedrijfszetel Beringen,
- . 21 van de bedrijfszetel Eisden,
- . 28 van de bedrijfszetel Waterschei,
- . 15 van de bedrijfszetel Winterslag,
- . 15 van de bedrijfszetel Zolder.

#### 1.2. Onderzoek betreffende de arbeidsongevallen en hun analyse

Dit onderzoeksproject, met als titel : "Het opzetten van een actief voorkomingsbeleid op basis van een veelzijdige ongevalanalyse-methode", werd in het aktiviteitsverslag van 1981 aangekondigd, en startte op 1 april 1982.

Op basis van het in 1982 ontwikkelde kodi-fikatiesysteem, werd in 1983 overgegaan tot het opstellen en daarna programmeren van een vragenlijst van het stamboom-type.

Vanaf april werd een micro-computer in de verpleegzaal van de bedrijfszetel Waterschei geïnstalleerd, waar op 3 maanden tijd ongeveer 1.200 ongevallen behandeld werden.

Na de vakantieperiode werd er naar een andere computerconfiguratie overgegaan : een terminal, aangesloten op de centrale computer van de NV Kempense Steenkolenmijnen, werd in de verpleegzaal geplaatst, wat de mogelijkheid biedt tot het opnemen van algemene informatie betreffende de betrokken persoon vanuit de moederbestanden van de NV Kempense Steenkolenmijnen.

Nadat de programmatuur aangepast en uitgetest werd, kon men definitief starten met de registratie van de ongevallen in

au fond du siège de Waterschei. Au 31 décembre 1983, on avait déjà enregistré, selon cette nouvelle procédure, 1.887 accidents.

### 1.3. Activités annexes

Au laboratoire, 58 analyses de gaz complètes ont été effectuées en 1983 pour les différents sièges de la "NV Kempense Steenkolenmijnen" :

- . 7 pour le siège de Beringen,
- . 4 pour le siège d'Eisden,
- . 47 pour le siège de Zolder.

En outre, une quarantaine d'analyses ont été effectuées en relation avec des essais ou des contrôles du CCR même.

Quatre méthanomètres du siège de Beringen ont été contrôlés.

Le CCR reçoit périodiquement de "Via Secura" une provision d'affiches concernant la sécurité routière. Ces affiches sont réparties entre les différents sièges de la "NV Kempense Steenkolenmijnen", où elles sont exposées.

Le CCR s'est encore chargé en 1983 :

- du rassemblement des statistiques mensuelles d'accidents de travail dans les sièges campinois, ainsi que la rédaction des tableaux statistiques d'ensemble;
- des commandes des panneaux de signalisation pour les travaux du fond des sièges qui en faisaient la demande.

De la documentation de tout genre a été transmise, soit aux chefs de service sécurité, soit à la bibliothèque centrale de la "NV Kempense Steenkolenmijnen", soit à l'Institut d'Hygiène des Mines.

Le 27 octobre 1983, le Comité de Sécurité et d'Hygiène, section "Fond", du siège de Winterslag a visité le CCR; à cette occasion, ses membres ont reçu une information étendue concernant les activités du CCR, non seulement du point de vue du sauvetage minier, mais aussi de la sécurité au travail et de l'humanisation des conditions de travail.

### 1.4. Voyages d'étude, congrès et réunions

#### 1.4.1. Comité des ingénieurs chefs de service de sécurité de la "NV Kempense Steenkolenmijnen"

Ce comité se réunit mensuellement et, à chaque réunion, les accidents importants sont analysés, les problèmes de la lutte contre les poussières examinés, de même que toutes les autres questions en rapport avec la sécurité. Les réunions ont lieu au siège administratif de la "NV Kempense Steenkolenmijnen". Le directeur du CCR y participe et le secrétaire de direction en est le rapporteur.

#### 1.4.2. Commission de recherche "Sécurité Minière"

Le directeur du CCR a participé aux réunions de cette Commission, qui examine et

de l'undergrond van de bedrijfszetel Waterschei. Op 31 december 1983 had men volgens deze nieuwe procedure 1.887 ongevallen geregistreerd.

### 1.3. Bijkomende activiteiten

In het laboratorium werden in 1983 acht en vijftig volledige gasanalyses uitgevoerd voor verschillende bedrijfszetels van de NV Kempense Steenkolenmijnen, nl. :

- . 7 voor de bedrijfszetel Beringen,
- . 4 voor de bedrijfszetel Eisden,
- . 47 voor de bedrijfszetel Zolder.

Daarenboven werden nog een veertigtal gasanalyses uitgevoerd in verband met proefnemingen en controlemetingen voor het CCR.

Er werden vier mijngasmeters getest ten behoeve van de bedrijfszetel Beringen.

Het CCR ontvangt regelmatig een voorraad verkeersveiligheidsaffiches van "Via Secura". Zij worden over de verschillende bedrijfszetels van de NV Kempense Steenkolenmijnen verdeeld en aldaar aangehangen.

Ook in 1983 heeft het CCR zich verder belast met :

- het verzamelen van de maandelijkse arbeidsongevulsstatistieken van de Kempense bedrijfszetels en met het opstellen van de desbetreffende verzamelstaten;
- de bestellingen van veiligheidssignaalplaten voor de Kempense bedrijfszetels die er om vroegen.

Dokumentatie van verschillende aard werd hetzij aan de hoofden van de veiligheidsdiensten, hetzij aan de centrale bibliotheek van de NV Kempense Steenkolenmijnen, hetzij aan het Instituut voor Mijnhygiëne overgemaakt.

Bij gelegenheid van hun bezoek van 27 oktober 1983 werd aan de leden van het Komitee voor Veiligheid en Gezondheid, sectie Ondergrond, van de bedrijfszetel Winterslag uitleg verstrekt aangaande de activiteiten van het CCR, niet alleen op het gebied van koolmijnreddingswezen, maar ook aangaande arbeidsveiligheid en humanisering van de arbeid.

### 1.4. Studiereizen, congressen en vergaderingen

#### 1.4.1. Comité van de Ingenieurs Hoofden van de Diensten voor Veiligheid van de NV Kempense Steenkolenmijnen

Dit comité vergadert maandelijks, en op iedere vergadering, worden de leerrijke ongevallen en problemen in verband met de stofbestrijding besproken, alsmede allerhande kwesties betreffende de veiligheidsproblematiek. De vergaderingen worden op de Administratieve Zetel van de NV Kempense Steenkolenmijnen gehouden, en bijgewoond door de directeur van het CCR, terwijl de directiesekretaris er als verslaggever fungeert.

#### 1.4.2. Kommissie "Onderzoekingen op het gebied van de mijnveiligheid" bij de KEG

De directeur van het CCR woonde de vergaderingen bij van deze kommissie, die de

donne son avis au sujet des projets de recherche introduits auprès de la CCE par divers institutions et organismes.

#### 1.4.3. Organe Permanent pour la sécurité dans les mines

Le directeur du CCR est membre du groupe de travail "Poussières inflammables" et de son comité permanent de rédaction.

#### 1.4.4. Divers

Le directeur a assisté, en octobre 1983 à Sheffield/UK, à la vingtième Conférence Internationale des Instituts de Recherche pour la Sécurité Minière.

Le chef du service "Formation et Technique" et un cadre ont assisté, en octobre 1983, à plusieurs journées d'information concernant les aspects pratiques de la protection contre les explosions de gaz et de poussières.

Un autre cadre a participé à un séminaire organisé par l'AIB au sujet du choix, de l'utilisation et de l'entretien du matériel électrique destiné à des zones où existe un risque d'explosion.

## 2. EN DEHORS DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

### 2.1. Collaboration avec les Assurances Fédérales

Dans le cadre de cette collaboration, les travaux suivants ont été effectués en 1983.

#### 2.1.1. Analyse d'accidents "Tous risques"

Comme pour les accidents "Responsabilité Civile" (1982), un certain nombre de dossiers d'accidents a été étudié cette année, ce qui a conduit à un avant-projet de formulaire d'analyse.

#### 2.1.2. Accidents du travail

##### 2.1.2.1. Campagnes

Comme les années précédentes, nous avons collaboré à l'évaluation des résultats intermédiaires et finals.

En outre, nous avons préparé quelques analyses à l'intention d'entreprises ou de services, ainsi que de chefs de service SHEL, qui ont incorporé ces analyses dans leur travail de fin de formation complémentaire.

##### 2.1.2.2. Informations statistiques

A partir des statistiques globales réalisées pour plusieurs entreprises groupées sous un même "code d'activité", quelques problèmes spécifiques ont été mis en lumière en vue de :

- servir d'information de base pour une série de travaux de fin de formation complémentaire en sécurité, niveaux 1 et 2;
- servir de source d'information pour des recherches ergonomiques éventuelles.

Ce dernier aspect a été exposé au congrès d'Angers (France), qui s'intéressait aux Possibilités d'application de "L'Ergonomie dans les PME".

onderzoekingsprojekten, door verschillende instellingen of organismen bij de KEG ingediend, bestudeert en advies uitbrengt.

#### 1.4.3. Permanent Orgaan voor de veiligheid in de mijnen

De directeur van het CCR is lid van de werkgroep "Ontvlambaar Stof" en van zijn bestendig redactiecomité.

#### 1.4.4. Allerlei

De directeur woonde in de loop van de maand oktober 1983 te Sheffield/UK de twintigste Internationale Konferentie der Onderzoeksinstituten voor Mijnveiligheid bij.

Het Hoofd "Opleiding en Techniek" en een monitor woonden in de loop van de maand oktober 1983 enkele informatiedagen bij, betreffende "praktische aspecten van gas- en stofexplosiebeveiliging" (voor bovengrondse installaties).

De andere monitor nam deel aan een seminarie, door AIB georganiseerd aangaande "Keuze, gebruik en onderhoud van elektrisch materiaal, bestemd voor zones met explosiegevaar".

## 2. BUITEN DE KOLENNIJVERHEID

### 2.1. Samenwerking met de Federale Verzekeringen

In het kader van deze samenwerking werden in het dienstjaar 1983 volgende activiteiten ontwikkeld :

#### 2.1.1. Analyses ongevallen "all risk"

Zoals voor de ongevallen "Burgerlijke Aansprakelijkheid" (1982) werd in dit dienstjaar een aantal ongevallendossiers bestudeerd, waaruit een voorontwerp van analyseformulieren ontwikkeld werd.

#### 2.1.2. Arbeidsongevallen

##### 2.1.2.1. Kampanjes

Zoals in de vorige jaren, werd onze medewerking verleend aan het evalueren van de tussentijdse en eindresultaten.

Bovendien, werden er enkele analyses voorbereid ten behoeve van ondernemingen of van hun dienst veiligheid, evenals voor diensthoofden VGV die, in het kader van hun aanvullende vorming, die analyses opnamen in hun eindwerk.

##### 2.1.2.2. Statistische informatie

Uit de globaal opgestelde statistieken - voor meerdere bedrijven onder eenzelfde activiteitscode - werden enkele specifieke problemen gelicht, om :

- als basisinformatie te dienen voor allerlei eindwerken veiligheidskunde, niveau 1 en 2;
- als informatiebron te dienen bij mogelijke ergonomische onderzoeken.

Dit laatste aspect werd belicht op het congres van Angers (Frankrijk) betreffende de toepassingsmogelijkheden van ergonomie in kleine en middelgrote ondernemingen ("L'Ergonomie dans les PME").

### 2.1.2.3. Traitement par ordinateur

L'étude entamée en 1982, concernant une automatisation plus poussée des analyses d'accidents, a été transmise sous sa forme définitive aux services compétents.

### 2.1.3. Recherches ergonomiques

Dans le cadre d'une politique effective de prévention, quelques recherches ergonomiques ont été réalisées; ceci se base sur le principe selon lequel les problèmes d'adaptation réciproque homme-travail doivent être étudiés de façon prioritaire comme étant une source importante d'accidents.

Certains ont été étudiés ainsi :

- Chez un fabricant de machines agricoles
  - . le poste de travail "ligne de montage des cabines de conduite",
  - . le poste de travail "presse lourde",
  - . le poste de travail "plieuses",
  - . le poste de travail "ligne de peinture"
- Chez un fabricant de matériaux d'étanchéité
  - . le poste de travail "fusion",
  - . le poste de travail "préparation des produits de base".
- Dans une verrerie industrielle
  - . une étude sur le bruit pour l'ensemble de l'atelier.

Les résultats de chacune des études globales ont été exposés dans un rapport illustré, puis expliqués et discutés dans chacune des entreprises.

Une synthèse de l'étude de 1982 "Validation d'une check-list ergonomique" a été publiée

- . dans la revue Promosafe de l'ANPAT (Association Nationale pour la Prévention des Accidents de Travail),
- . dans la revue "Veiligheidsnieuws" du VDVHB (Association flamande des Chefs de Service Sécurité et Hygiène de Belgique),
- . AF-Contact - FV-Kontakt ; revue trimestrielle éditée par Les Assurances Fédérales à l'intention de leurs affiliés.

Le résumé de l'étude "production de matériaux d'étanchéité" a également été publié dans cette dernière revue.

### 2.2. Activités annexes

Le CCR a continué de mettre une salle de réunion à la disposition du Comité de Direction de la section du Limbourg de l'Association des Chefs de Sécurité et Hygiène de Belgique.

Font partie de ce Comité de Direction : l'ingénieur, chef du service sécurité du siège de Winterslag de la "NV Kempense Steenkolenmijnen", ainsi que le secrétaire de direction du CCR.

Ce dernier a visité, le 24 novembre 1983 avec un groupe de membres de cette association, la Foire de la Sécurité à Düsseldorf/RFA. Il a également assisté à quelques demi-journées d'étude qu'elle organisait.

Le directeur du CCR est membre du "Provinciaal Veiligheidscomité Limburg", ainsi

### 2.1.2.3. Computerverwerking

De in 1982 aangevangen studie betreffende het meer automatiseren van de ongevallen-analyses werd onder haar definitieve vorm aan de bevoegde diensten overgemaakt.

### 2.1.3. Ergonomische onderzoeken

In het kader van een effectief preventiebeleid werden enkele ergonomische onderzoeken uitgevoerd, steunend op het principe dat problemen in de "wederzijdse aanpassing tussen mens en arbeid" als voornaamste bron van ongevallen prioritair dienen bestudeerd.

Ze onder meer :

- Bij een constructeur van landbouwmachines
  - . de werkpost "montagelijnen van besturingskabinen",
  - . de werkpost "zware pers",
  - . de werkpost "plooi-bank",
  - . de werkpost "poeder-schilderlijnen".
- Bij een fabrikant van afdichtingsmateriaal
  - . de werkpost "smeltproces",
  - . de werkpost "voorbereiding van basisproducten".
- Bij een industriële schrijnwerkerij
  - . een studie "lawaai" van de gehele werkplaats.

De resultaten van de globale studies werden opgenomen in een geïllustreerd verslag en in de verschillende bedrijven besproken en gekommentarieerd.

Een synthese van de studie 1982 "Validatie van een ergonomische checklist" werd gepubliceerd in

- . het tijdschrift Promosafe van de NVVA (Nationale Vereniging ter Voorkoming van Arbeidsongevallen),
- . het tijdschrift Veiligheidsnieuws van de VDVHB (Vereniging Diensthoofden Veiligheid en Hygiène van België),
- . FV-Kontakt - AF-Contact : het trimestriële tijdschrift uitgegeven door De Federale Verzekeringen ten behoeve van hun aangesloten leden.

De samenvatting van de studie "productie afdichtingsmaterieel" werd eveneens in dit laatste tijdschrift opgenomen.

### 2.2. Bijkomende activiteiten

Het CCR bleef periodisch een vergaderlokaal ter beschikking stellen voor het houden van bestuursvergaderingen van de afdeling Limburg van de Vereniging van Diensthoofden voor Veiligheid en Hygiène van België.

Het Hoofd van de Veiligheidsdienst van de bedrijfszetel Winterslag en de direktiesekretaris van het CCR maken deel uit van het Dagelijks Bestuur van deze vereniging.

De laatstvernoemde bezocht op 24 november 1983 met een groep VDVHB-leden een Veiligheidsbeurs te Düsseldorf/DBR en woonde tevens enkele interessante VDVHB-studienamiddagen bij.

De direktie is lid van het Provinciaal Veiligheidscomité Limburg en van de perma-

que du groupe de travail "Nationaal Opleidingscentrum" du Commissariat Général à la Promotion du Travail, groupe dont le PVL assure le secrétariat. Ce groupe de travail est chargé de l'organisation de séminaires ayant pour but l'amélioration de la sécurité et l'humanisation du travail.

Le secrétaire de direction a assisté à quelques journées intéressantes de ces séminaires.

A l'association momentanée "Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen" - "Universitaire Instelling Antwerpen", une abondante documentation concernant les activités du CCR a été transmise à l'intention des participants à la formation de chefs de service de sécurité, niveau 2.

Le CCR collabore au cycle (en néerlandais) de formation à la lutte contre l'incendie organisé pour les chefs de service de sécurité par l'Association Nationale pour la Protection contre l'Incendie. Le chef du service "Formation et Technique" y a donné le cours concernant la "Protection Respiratoire".

### TROISIEME PARTIE : ERGONOMIE

#### 1. DANS L'INDUSTRIE CHARBONNIERE : EQUIPE ERGONOMIQUE DES CHARBONNAGES BELGES

Comme déjà signalé dans le rapport d'activité de 1982, l'équipe a travaillé, en 1983, à trois projets de recherche.

##### 1.1. Etude de la charge de travail au front à charbon des voies de tête avec coupage en arrière de la taille

Cette recherche a pour but l'amélioration des conditions de travail lors du creusement de la niche et de la galerie, et s'effectue pour la plus grande part au siège de Beringen.

Après que de nombreuses mesures eurent eu lieu au fond en 1982, on décida, en 1983, de soumettre une dizaine de sujets à une série d'épreuves dans les galeries d'exercice du CCR, et ce dans trois conditions climatiques différentes (ts - th : 32 - 29; 29 - 25; 23 - 18), en vue d'étudier l'influence du climat sur le personnel travaillant dans une niche.

Ces épreuves consistaient en premier lieu en un test sur bicyclette ergométrique, au cours duquel l'effort était augmenté systématiquement de 30 W toutes les 3 min, jusqu'à un maximum de 150 W (protocole CECA).

En second lieu, on reproduisit les conditions de travail dans une niche et les sujets y exécutèrent un travail de pelletage (environ 400 kg de pierres et de charbon) à trois allures différentes.

Pendant toutes ces épreuves, une psychologue de la KUL relevait les valeurs de l'échelle de Borg et de l'échelle de fatigue. Les paramètres physiologiques étaient mesurés de la façon suivante : enregistrement en continu de la fréquence cardiaque et de la température dans l'oreille au moyen d'un "Memolog", relevé de la fréquence et du

nente werkgroep "Nationaal Opleidingscentrum", werkend onder het sekretariaat van het Provinciaal Veiligheidscomité Limburg en onder de auspiciën van het Kommissariaat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid. Deze werkgroep is belast met het inrichten van seminaries ter bevordering van de arbeidsveiligheid en van de humanisering van de arbeid.

De direktiesekretaris woonde in de loop van het jaar 1983 enkele interessante dagen van de georganiseerde seminaries bij.

Aan de tijdelijke vereniging "Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen" en "Universitaire Instelling Antwerpen" werd een uitgebreide dokumentatie bezorgd over de activiteiten van het CCR, zulks ten gerieve van kursisten "Veiligheidskunde Niveau 2".

Het CCR verleent zijn medewerking aan de Nederlandstalige Kursus Brandbeveiliging voor Veiligheidschefs, ingericht door de Nationale Vereniging voor Beveiliging tegen Brand. Het Hoofd "Opleiding en Techniek" verzorgde er in 1983 het kursusgedeelte "Adembescherming".

### DEEL 3 : ERGONOMIE

#### 1. IN DE KOLENNIJVERHEID : BELGISCHE WERKGROEP "ERGONOMIE STEENKOLENMIJNEN"

Zoals in het aktiviteitsverslag van 1982 vermeld, werkte de groep in 1983 aan drie onderzoeksprojekten.

##### 1.1. Onderzoek van de arbeidsbelasting aan het kolenfront van (luchtkeer) koggalerijen met uitsnijding achter de pijler

Dit onderzoek heeft tot doel de verbetering van de arbeidsvoorwaarden bij het delven van de nis en van de galerij, en gaat voor het grootste deel door in de bedrijfszetel Beringen.

Nadat er in de loop van 1982 talrijke metingen in de ondergrond plaatsvonden, werd in 1983 beslist een tiental proefpersonen in de oefengalerijen van het CCR te onderwerpen aan een reeks proeven bij drie verschillende klimatologische omstandigheden (td - tv : 32 - 29; 29 - 25; 23 - 18), om de invloed van het klimaat op de personen die in een nis werken na te gaan.

De proeven bestonden enerzijds uit een proef op de fiets-ergometer, waarbij de belasting systematisch om de 3 min met 30 W opgevoerd werd tot een maximum van 150 W (protokol EGKS).

Anderzijds werd een nis gesimuleerd, waarin de persoon aan een schepproef onderworpen werd bij drie verschillende ritmen (verscheppen van ca. 400 kg steen + steenkool).

Tijdens al deze metingen werden door een psychologue van de KUL de Borgschaal en de vermoeidheidsschaal afgenomen. De fysiologische metingen gebeurden door continue registratie van de hartslag en oortemperatuur door middel van een "Memolog", terwijl ademvolume, zuurstofverbruik, CO<sub>2</sub>-afgifte en ademfrequentie geregistreerd werden door



volume respiratoires, de la consommation d'oxygène et du rejet de CO<sub>2</sub> au moyen de l'appareil "Oxycon IV" de l'Institut d'Hygiène des Mines. Ce même institut s'est chargé de la mesure en continu des paramètres d'ambiance.

### 1.2. Transport et manutention du matériel destiné au soutènement des voies de chantier

Cette recherche a pour but final la réalisation optimale d'une mécanisation de la pose des cadres Moll dans les galeries coupées en arrière de la taille; elle se déroule au siège de Zolder.

Un premier prototype a été mis à l'essai, au début de 1983, pour la pose de cadres "Toussaint" dans un tracage mécanisé (au moyen d'une machine ESA).

Douze séances de mesures ont été effectuées sur les différents mineurs travaillant à ce poste, à savoir : un machiniste-surveillant, deux machinistes, les ouvriers et les manoeuvres à front.

Cette machine, conçue à l'origine pour le creusement des extrémités de taille, est complétée dans ce cas par une "table" ou plancher, sur lequel est monté un bras de levage hydraulique facilitant la pose des cadres.

Grâce aux différentes mesures physiologiques effectuées et complétées par les interviews que la psychologue de la KUL a eues avec les ouvriers concernés, des conseils ont pu être donnés au siège en vue d'améliorations sur le plan de l'ergonomie. Ces améliorations ont été réalisées et elles feront l'objet de la poursuite de l'étude en 1984.

### 1.3. Validation des indices de contrainte thermique chez des mineurs au fond, d'une part, en chantier climatique de centrale de sauvetage, d'autre part

Ce projet de recherche, présenté à l'initiative de la Commission des Communautés Européennes et accepté par celle-ci au début de 1983, a débuté le 1er mai 1983.

Ce projet a pour but de comparer et de valider différents indices de contrainte thermique lors de travaux à température élevée,

- en mettant l'accent sur les critères physiologiques,
- en prenant en compte, comme paramètres complémentaires, des évaluations psychosensorimotrices et subjectives.

Pour aboutir à une validation fiable des différents indices, des mesures sont effectuées aussi bien au fond (au siège de Winterslag) qu'en situation de laboratoire (dans les chantiers d'exercice du CCR).

Dans une première phase, à partir d'une douzaine de mesures effectuées au fond au moyen de l'Oxycon-P et du Memolog, on a sélectionné une série d'activités qui, du point de vue de l'effort fourni, présentent une grande similitude avec les activités réelles accomplies pendant le poste de travail. Ceci a abouti finalement à la mise

du toestel "Oxycon IV" van het Instituut voor Mijnhygiëne. Ditzelfde instituut zorgde eveneens voor een continue registratie van de omgevingsparameters tijdens al deze metingen.

### 1.2. Vervoer en behandeling van materieel, bestemd voor uitbouw van pijlergalerijen

Dit onderzoek heeft als uiteindelijk doel een optimale mechanisatie te ontwikkelen voor het plaatsen van Mollramen in galerijen met uitsnijding achter de pijler, en wordt uitgevoerd in de bedrijfszetel Zolder.

Een eerste prototype werd in het begin van 1983 op proef gesteld voor het plaatsen van "Toussaint"-ramen in een gemechaniseerde galerijdelving (met behulp van een ESA-machine).

In 1983 werden 12 metingen verricht op de verschillende mensen die op de plaats werkzaam zijn. Het betreft de machinist-opzichter, twee machinisten, de houters en sleepers aan het front.

Deze machine, oorspronkelijk bedoeld voor de gemechaniseerde delving van de pijleruiteinden, is hier voorzien van een "tafel" of vloer, waarop een hydraulisch aangedreven laadarm gemonteerd is om het plaatsen van de kaders te vergemakkelijken.

Aan de hand van verschillende fysiologische metingen, gestaafd door interviews met de arbeiders (afgenomen door een psychologue van de KUL), werden verschillende ergonomische verbeteringen geadviseerd. Aan de installatie werden wijzigingen aangebracht, die in 1984 het voorwerp zullen uitmaken van verder onderzoek.

### 1.3. Waarde der indices van de thermische belasting bij mijnwerkers, enerzijds in de ondergrond, en anderzijds in de klimatisatiekamer van de reddingscentrale

Dit onderzoeksproject, voorgesteld op initiatief van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen en door haar goedgekeurd in het begin van 1983, nam een aanvang op 1 mei 1983.

Het onderzoek heeft tot doel het vergelijken en valideren van verschillende indices van thermische belasting bij werken in hoge temperatuur met :

- de absolute nadruk op de fysiologische criteria,
- en als bijkomende parameters de psychosensorimotrische en subjectieve evaluaties.

Om een betrouwbare validatie van de verschillende indices te bekomen, worden er metingen uitgevoerd, zowel in de ondergrond (bedrijfszetel Winterslag) als in labosituatie (oefengalerijen CCR).

In een eerste fase werd door middel van een 12-tal metingen, in de ondergrond verricht met Oxycon-P en Memolog, een reeks activiteiten geselecteerd, die qua inspanning een sterke gelijkenis vertonen met de werkelijke activiteiten, uitgevoerd gedurende een werkpost. Dit resulteerde in een oefenmodule van 60 min die 4 maal

Au point d'un "module d'effort" d'une durée de 60 minutes, qui sera répété à 4 reprises avec une pause intermédiaire de 30 minutes : durée totale 4 h 30 minutes.

Dans une seconde phase, qui a débuté tout à la fin de 1983, cette épreuve normalisée sera effectuée, dans huit conditions climatiques différentes réalisées dans le chantier d'exercice du CCR, par 10 sujets mineurs du siège de Winterslag. Au cours de chaque module de 60 min, les mesures suivantes sont effectuées.

#### 1) Facteurs d'ambiance :

- température sèche et humide,
- température du globe noir,
- botsball,
- température humide naturelle,
- vitesse de l'air,
- pression barométrique.

#### 2) Paramètres physiologiques :

##### a) en continu :

- fréquence cardiaque,
- température dans l'oreille,
- température cutanée.

##### b) en discontinu :

- température rectale,
- VE - VO<sub>2</sub> - FR - delta O<sub>2</sub>.

#### 3) Evaluation sensorimotrice et subjective :

On a opté pour une batterie de tests simples d'attention et de mémoire, ainsi que pour une échelle de confort thermique en sept points. La batterie de tests consiste en une mesure du temps de réaction, un test de raisonnement (Sentence Comprehension Test de Baddeley) et un test de mémoire des chiffres provenant de Wats. Les tests sont effectués pendant les périodes de repos prévues dans le "module".

Dans une troisième et dernière phase, les résultats ainsi obtenus dans une situation de laboratoire seront comparés aux résultats que l'on obtiendra dans des conditions réelles de travail au fond.

## 2. EN DEHORS DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Depuis la fondation de l'Asbl Cergo (Centre pour la Promotion de l'Ergonomie - Centrum voor Ergonomisch Onderzoek) à la fin de l'année 1982, les activités du CCR et de cette association se déroulent en symbiose.

Membre fondateur de Cergo, le CCR y est représenté par son ergonome qui, lors de l'Assemblée générale de mai 1983, a été élu président du Conseil d'Administration de l'asbl.

Les domaines dans lesquels se sont développées les activités communes des deux centres sont les suivants.

### 2.1. Formation et information

L'ergonome du CCR a collaboré :

- Au cycle de formation de base "Ergonomie", organisé par le "Nationaal Opleidingscentrum" (NOC) du Commissariat Général à la Promotion du Travail, les sujets suivants y ont été traités :
  - Survol, signification et historique de l'ergonomie.

wordt herhaald, met een middagrust van 30 min : totaal tijd 4 u 30 min.

In een tweede fase, die pas einde 1983 gestart is, zal deze oefenmodule van 4 u 30 min door 10 proefpersonen van de bedrijfszetel Winterslag doorlopen worden in acht verschillende klimaatsomstandigheden in de oefengalerijen van het CCR. Tijdens iedere module van 60 min worden de volgende metingen uitgevoerd.

#### 1) Omgevingsfactoren

- droge en vochtige temperatuur,
- zwarte-bol temperatuur,
- botsball,
- natuurlijke vochtige temperatuur,
- lichtsnelheid,
- barometrische druk.

#### 2) Fysiologische parameters :

##### a) fysiologische parameters

- hartslagfrequentie,
- oortemperatuur,
- huidtemperatuur.

##### b) diskontinu

- rektale temperatuur
- VE - VO<sub>2</sub> - Afr - delta O<sub>2</sub>.

#### 3) Psycho-sensorische en subjektieve evaluatie :

Er werd geopteerd voor een batterij van eenvoudige aandacht- en geheugentesten, naast een zevenpuntenschaal over thermisch comfort. De testbatterij bestaat uit een reaktietijdmeting, een redeneertest (Sentence Comprehension Test van Baddeley) en de geheugentest voor cijfers uit de Wats. Het afnemen van de testen gebeurt tijdens de rustperiodes die voorzien zijn in de oefenmodule.

In een derde en laatste fase zullen dan de bekomen resultaten, verkregen in de labosituatie, getoetst worden aan resultaten uit reële arbeidsomstandigheden.

## 2. BUITEN DE KOLENNIJVERHEID

Sinds de stichting van de vzw Cergo (Centrum voor Ergonomisch Onderzoek - Centre pour la Promotion de l'Ergonomie) einde vorig dienstjaar, verlopen de activiteiten van het CCR en van deze vereniging volledig parallel.

Als co-stichter is het CCR in Cergo vertegenwoordigd door zijn ergonoom die, tijdens de algemene vergadering van mei 1983, tot voorzitter van de Raad van Beheer van Cergo verkozen werd.

De domeinen waarin de activiteiten ontplooid werden en waarbij het CCR betrokken is beslaan de volgende rubrieken.

### 2.1. Opleiding, vorming en informatie

De ergonoom werkte mee :

- Aan de "Basisopleiding Ergonomie", georganiseerd door het Nationaal Opleidingscentrum (NOC) van het Commissariat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid. Zo behandelde hij o.m. :
  - Overzicht, betekenis en historiek van de ergonomie.

- . Le corps humain, système de perception, de traitement et d'action.
- . Ergonomie et environnement physique du travail : le climat.
- + Evaluation des check-lists ergonomiques.
- Pour le même NOC, les séminaires suivants :
- + Conditions de séjour dans les écoles : bruit, éclairage, climat, où il a traité du climat.
- . L'ergonomie dans les bureaux, dont il avait soumis la proposition initiale au groupe de travail ad hoc et dont il a assuré l'introduction générale.

Vu le succès de ce séminaire, un deuxième et un troisième ont dû être organisés au début de 1984.

- Au cycle de formation complémentaire de sécurité, niveaux I et II, - où il a traité le domaine de l'ergonomie - organisés par les institutions suivantes :
- . Provinciaal Veiligheidsinstituut (PVI), Antwerpen;
- . Comité National d'Action pour la sécurité dans la Construction (CNAC), Bruxelles;
- . Post Universitair Centrum Limburg (PUC);
- . Studiecentrum Technische Ingenieurs (STI), Gent.

- A une initiation à l'ergonomie pour :
- . du personnel de maîtrise des travaux de surface de la "NV Kempense Steenkolenmijnen";
- . un cycle de formation de base "Sécurité et Hygiène" de l'Association Nationale pour la Prévention des Accidents de Travail (ANP.A), Bruxelles;
- . le Fonds pour la Formation Professionnelle de l'Industrie de la Construction, Bruxelles;
- . des officiers supérieurs des Ateliers Centraux de la Force Terrestre, Rocourt-Liège.

- . A des exercices pratiques, suivis de discussion des résultats obtenus, pour la "Formation de base en Ergonomie" du Centre de Promotion du Travail de la Communauté Culturelle Wallonie-Bruxelles à Clabecq et à Ittre.

## 2.2. Etudes et recherches

Il s'agit ici de recherches "sur le terrain", consistant en l'exécution de mesures, l'analyse des résultats et l'établissement de rapports.

- Travail dans une atmosphère en surpression : poursuite de l'étude entreprise l'année précédente (pour le CNAC, Bruxelles).
- Vibrations : tables vibrantes pour panneaux préfabriqués sur deux chantiers différents (pour le CNAC).
- Poste de travail "Traitement de textes", étude faite pour l'ANPAT, dont les conclusions ont paru dans Promosafe.
- Etude de la charge physique de femmes de chambre et de valets dans une chaîne internationale d'hôtels, à la demande d'un service médical interentreprise.
- Etude de la portabilité de vêtements contre la pluie. Trois types d'imperméables ont été testés, à la demande de Centexbel, dans un climat frais avec et sans "pluie" simulée.

En outre, l'ergonome du CCR a accepté la tâche de promoteur pour un certain nombre de travaux de fin d'études en sécurité, à l'occasion desquels des mesures sur le terrain ont aussi été effectuées.

- . Het menselijk lichaam als "waarneming, verwerking en actie"-systeem.
- . Ergonomie en fysische arbeidsomgeving : het klimaat.
- . Evaluatie van ergonomische check-lists.
- Voor hetzelfde NOC, aan de volgende seminars :
- . leefomstandigheden op school : geluid, verlichting, klimaat, waarbij het klimaat werd behandeld.
- + Ergonomie in kantoren - waarvan het initieel voorstel aan de destreffende werkgroep werd voorgesteld, en de algemene inleiding verzorgd werd.

Gezien het succes van het seminarie, wordt het een tweede en een derde maal hernomen in 1984.

- Aan de kursussen "veiligheidskunde", niveaus I en II, waarin het onderwerp ergonomie behandeld werd. Dit voor volgende organiserende instellingen :
- . Provinciaal Veiligheidsinstituut (PVI), Antwerpen;
- . Nationaal Aktiecomité voor Veiligheid en Hygiëne in het Bouwbedrijf (NAVVB), Brussel;
- . Post Universitair Centrum Limburg (PUC);
- . Studiecentrum Technische Ingenieurs (STI), Gent.

- Aan initiatie in de ergonomie voor :
- . toezichhoudend personeel van de bovengrondse werken van de NV Kempense Steenkolenmijnen, Houthalen;
- . de basisopleiding "Veiligheid en Hygiëne" van de Nationale Vereniging ter Voorkoming van Arbeidsongevallen (NVVA), Brussel;
- . het Fonds voor Vakopleiding in de Bouwnijverheid, Brussel;
- . Hogere officieren van de Centrale Werkhuizen van de Landmacht, Rocourt-Liège.

Aan praktische oefeningen en bespreking van de meetresultaten voor de "Formation de base en Ergonomie" van het "Centre de Promotion du Travail de la Communauté Culturelle Wallonie-Bruxelles te Clabecq en te Ittre.

## 2.2. Studie en onderzoek

Hiermede wordt bedoeld de onderzoekingen "te velde", waarbij naast de metingen ook de analyse van de resultaten uitgevoerd werd, alsmede het opstellen van de verslagen.

- Arbeid onder verhoogde atmosferische druk : verder zetten van de studie die tijdens vorig dienstjaar aangevangen werd (voor het NAVVB, Brussel).
- Trillingen : triltafels voor "prefab"-panelen op 2 verschillende werven (voor het NAVVB).
- Werkpost "Tekstverwerking" voor de NVVA, waarvan de besluiten gepubliceerd werden in Promosafe.
- Studie op fysische belasting van "Kamermeisjes en -knechten" in een internationale hotelketen, in opdracht van een interbedrijfsgeneeskundige dienst.
- Studie op de draagbaarheid van regenkleddij. Drie types vrijetijd-regenpakken werden, in opdracht van het Centrum voor Textiel-Belgi, uitgetest in een koel klimaat met en zonder "regen"-simulatie.

Bovendien werd de ergonoom belast met het begeleiden van een reeks eindwerken "Veiligheidskunde", waarbij eveneens metingen te velde werden uitgevoerd.

Les sujets ont été entre autres :

- . Le risque de chutes de hauteur au coffrage et au décoffrage de poutres et de colonnes.
- . Travaux du métro : aspects atmosphériques et physiques.
- + Aspects ergonomiques des travaux de maçonnerie.
- + Charge physique lors de travaux de soudure.
- . Vibrations sur machines de chantier.
- . Problèmes ergonomiques posés par la manipulation de malades et de blessés. Techniques pour les soulever.

### 3. VOYAGES D'ETUDE, CONGRES ET REUNIONS

3.1. Dans le cadre de l'"Action Communautaire Ergonomique" de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier

- Le groupe de travail "Matériel et outils de production" s'est réuni en séance plénière à Luxembourg les 8 et 9 février 1983; le CCR y était représenté par son directeur et le médecin des sauveteurs.

- Le sous-groupe V de ce groupe (dont le directeur du CCR est président) s'est réuni le 19 janvier 1983 dans les locaux du CCR, et le 15 décembre 1983 à Bretby/UK.

- Le directeur a participé à une réunion du sous-groupe IV les 3 et 4 mai 1983, à Bretby également.

3.2. En vue de l'étude des problèmes liés aux wagons destinés au transport du personnel au fond

Le directeur a participé :

- . le 11 juillet 1983, à une réunion à l'Institut d'Hygiène des Mines;
- . le 8 septembre 1983, à un voyage d'étude à Recklinghausen/RFA.

### 3.3. Divers

- L'ergonome et un moniteur ont participé, le 19 mai à Zaventem, à une journée d'étude organisée par la SA Brüel et Kjaer et consacrée à "l'évaluation de l'ambiance thermique, et son influence sur l'organisme humain".

- L'ergonome a participé à :

- + la "Journée de rencontre" annuelle des ergonomes diplômés de l'Université de Paris I";
- + un symposium de quatre jours organisé par les Communautés Européennes sur le sujet "Low Back Pain";
- + les exposés d'introduction des séminaires "Formation de base en Ergonomie" à Ittre;
- + une après-midi d'étude sur "Le plan Palasthy", par le Professeur Palasthy, organisée par Cergo à l'intention de ses membres (et à laquelle le directeur a également assisté).

- L'ergonome a visité les laboratoires d'ergonomie des sociétés Etap (laboratoires d'éclairage) et Nixdorf-computer à Paderborn/RFA.

- Il a fait les exposés suivants :

- + à une après-midi d'étude organisée par la KVIV (Association Royale des Ingénieurs Flamands) : "L'approche ergonomique des problèmes d'aspiration de l'air";

De onderwerpen bedroegen o.m. :

- . Het risico val van hoogte bij het bekisten en ontkisten van balken en kolommen.
- . Metro-werken : atmosferische en fysische aspecten.
- . Ergonomische aspecten bij metselwerk.
- . Fysische belasting bij laswerken.
- . Trillingen op werfmachines.
- . Ergonomische problemen bij het manipuleren van zieken en gekwetsten. Tiltechnieken.

### 3. STUDIEREIZEN, KONGRESSEN EN VERGADERINGEN

3.1. In het kader van de "Ergonomische Gemeenschapsactie" van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal

- Kwam de voltallige Werkgroep "Materieel en gereedschap, bestemd voor de produktie" op 8 en 9 februari 1983 te Luxemburg bijeen; de directeur en de toezichthoudende geneesheer vertegenwoordigden er het CCR.

- Vergaderde de Subgroep V ervan (waarvan de directeur van het CCR voorzitter is) op 19 januari 1983 in de lokalen van het CCR, en op 15 december 1983 te Bretby/UK.

- Nam de directeur deel aan een vergadering van de Subgroep IV ervan op 3 en 4 mei 1983 te Bretby/UK.

3.2. Ter bestudering van problemen in verband met ondergrondse personeelstreinen

Was de Directeur van het CCR betrokken bij :

- . een studievergadering, op 11 juli 1983 belegd in het Instituut voor Mijnhygiëne;
- . een studiereis, op 8 september 1983 naar Recklinghausen/DBR.

### 3.3. Allerlei

- De ergonoom en een monitor namen op 19 mei 1983 te Zaventem deel aan een studiedag aangaande "de evaluatie van de thermische omgeving, en de invloed ervan op het menselijk organisme", georganiseerd door de NV Brüel en Kjaer.

- De ergonoom nam deel aan :

- . de jaarlijks georganiseerde "Journée de rencontre" van de afgestudeerde ergonomen van de "Université de Paris I";
- . het vierdaagse symposium "Low Back Pain", georganiseerd door de Europese Gemeenschappen te Luxemburg;
- . de inleidende uiteenzettingen van de seminaries "Formation de base en Ergonomie" te Ittre;
- . de studienamiddag "Het plan Palasthy", door Prof. Palasthy, georganiseerd door Cergo ten behoeve van zijn leden (en waaraan de directeur eveneens deelnam).

- De ergonoom bezocht de ergonomische laboratoria van Etap (verlichtingslabo) en van Nixdorf-computer te Paderborn/DBR.

- Hij gaf uiteenzettingen op :

- . een studienamiddag, georganiseerd door de KVIV (Koninklijke Vlaamse Ingenieursvereniging) met : "De ergonomische benadering van het luchtafzuigprobleem" als onderwerp;

. au congrès du Smia (Service Médical Interentreprise de l'Anjou" à Angers (F), consacré à l'application de l'ergonomie dans les petites et moyennes entreprises : "Une réalisation belge dans le domaine de la promotion de l'ergonomie globale dans les PME, grâce à la collaboration entre une compagnie d'assurances et un centre de recherche (CCR);

. au congrès de la Self (Société d'Ergonomie de Langue Française) à Caen : "Un essai de méthodologie ergonomique appliquée en Belgique".

## QUATRIEME PARTIE : INFORMATIONS GENERALES

### 1. DIRECTION ET PERSONNEL

#### 1.1. Membres

A la date du 31 décembre 1983, étaient membres de l'association sans but lucratif "Coördinatiecentrum Reddingswezen" :

- . la "NV Kempense Steenkolenmijnen",
- . la "Katholieke Universiteit Leuven",
- . le "Patrimoine de l'Université de Liège",
- . l'Université Catholique de Louvain,
- . la "Vrije Universiteit Brussel".

#### 1.2. Conseil d'Administration

- Président : ir. J. Rousseau

- Administrateurs :

- . ir. J. Bracke
- . prof. dr. L. Brasseur
- . prof. ir. O. de Crombrugge de Picquendaele,
- . prof. ir. P. Stassen,
- . ir. R. Van Berwaer
- . prof. dr.sc. P. Van Den Winkel
- . ir. A. Van Walle
- . ir. O. Verbruggen

#### 1.3. Brigades de sauvetage

Le bassin houiller de Campine compte, à la date du 31 décembre 1983, cinq brigades de sauvetage établies aux sièges de :

- . Beringen,
- . Eisden,
- . Waterschei,
- . Winterslag,
- . Zolder.

#### 1.4. Personnel

- Le directeur.

- Six cadres :

- . le chef du service "Formation et Techniques",
- . le secrétaire de direction,
- . un ergonome,
- . un licencié en éducation physique,
- . deux ingénieurs techniciens (dont 1 chimiste).

- Deux employés.

- Six ouvriers, dont le préposé "Protection respiratoire" et son adjoint.

. het kongres van Smia (Service Médical Interentreprise d'Anjou) te Angers (F), gewijd aan de toepassing van de ergonomie in kleine en middelgrote ondernemingen, met "Une réalisation belge dans le domaine de la promotion de l'ergonomie globale dans les PME, grâce à la collaboration entre une compagnie d'assurances et un centre de recherche (CCR)";

. het kongres van de Self (Société d'Ergonomie de Langue Française) te Caen met : "Un essai de méthodologie ergonomique appliquée en Belgique".

## DEEL 4 : ALGEMENE INLICHTINGEN

### 1. BEHEER EN PERSONEEL

#### 1.1. Leden

Op 31 december 1983 waren lid van de vereniging zonder winstoogmerk "Coördinatiecentrum Reddingswezen" :

- . de NV Kempense Steenkolenmijnen,
- . de Katholieke Universiteit van Leuven,
- . het "Patrimoine de l'Université de Liège",
- . de "Université Catholique de Louvain",
- . de Vrije Universiteit Brussel.

#### 1.2. Raad van Beheer

- Voorzitter : dhr. ir. J. Rousseau

- Beheerders :

- . dhr. ir. J. Bracke,
- . prof. dr.med. L. Brasseur
- . prof. ir. O. de Crombrugge de Picquendaele,
- . prof. ir. P. Stassen,
- . dhr. ir. R. Van Berwaer,
- . prof. dr.sc. P. Van Den Winkel,
- . dhr. ir. A. Van Walle,
- . dhr. ir. O. Verbruggen.

#### 1.3. Reddingsbrigades

Het Kempens steenkolenbekken telde op 31 december 1983 vijf reddingsbrigades, gevestigd te :

- . Beringen,
- . Eisden,
- . Winterslag,
- . Waterschei,
- . Zolder.

#### 1.4. Personeel

- De directeur.

- Zes kaderleden :

- . het Hoofd "Opleiding en Techniek",
- . de direktiesekretaris,
- . een ergonoom,
- . een licentiaat lichamelijke opvoeding,
- . twee technische ingenieurs (waaronder een chemicus).

- Twee bedienden.

- Zes arbeiderspersoneelsleden, waaronder de aangestelde "Adembescherming" en zijn adjunct.

N.B.

Le service au téléphone d'alerte est assuré à tour de rôle par huit des personnes susmentionnées.

- Les jours d'entraînement, la surveillance médicale est assurée par un médecin de l'Institut d'Hygiène des Mines.

## 2. FORMATION CONTINUE DU PERSONNEL

Le chef du service "Formation et Technique" a réussi les examens et épreuves du cycle de formation pour chefs de service de sécurité, organisé par le Comité National d'Action pour la Sécurité dans la Construction. Il a ainsi obtenu le diplôme de chef de sécurité, niveau I.

Le directeur ainsi que le médecin assurant la surveillance médicale au CCR ont suivi un cours d'initiation au Basic d'une durée d'une semaine.

Deux cadres ont suivi un cours du soir concernant la programmation en Basic, organisé par le Centre de Formation pour Indépendants de Hasselt.

Un moniteur (le licencié en éducation physique) a suivi, en 1983, la formation de base en ergonomie d'une durée de neuf jours, organisée par le "Nationaal Opleidingscentrum".

Le chef du service "Formation et Technique" et un autre cadre ont suivi ensemble un cours du soir de quatre jours sur le thème "Travailler avec la vidéo".

Un autre cadre a participé à un séminaire, organisé par l'AIB, sur le thème "L'utilisation de la vidéo comme moyen d'analyse et de formation à la sécurité".

Le directeur et tous les cadres ont visité, en mai 1983, l'exposition "Flanders Technology" à Gand.

## 3. PUBLICATIONS

Le numéro 2/1983 de la Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines contenait les textes de tous les exposés et conférences faits en octobre 1982 à l'occasion du 25ème anniversaire du CCR.

"VZW Coördinatiecentrum Reddingswezen, Instituut voor Veiligheid en Redding, Rapport d'Activité 1982".

Article bilingue (néerlandais et français) publié par MM. J. Mayné, M. Paredis et A. Sikivie dans le numéro 9/10 de 1983 des Annales des Mines de Belgique.

En outre, l'ergonome a publié une série d'articles et de textes concernant l'ergonomie :

La partie "Ergonomie" de l'annuaire "Sécurité et Hygiène du Travail" du Commissariat Général à la Promotion du Travail, 1983-1984.

Un texte "Ergonomie" pour le "Manuel de la Sécurité" du "Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen".

La partie "Ergonomie" d'un "Manuel de Sécurité" publié sous la forme de feuillets

N.B.

- De wachtdienst aan de alarmtelefoon wordt door negen dezer personeelsleden in beurtrol verzekerd.

- Het medisch toezicht wordt op de trainingsdagen waargenomen door een geneesheer van het Instituut voor Mijnygiëne.

## 2. PERMANENTE OPLEIDING VAN HET PERSONEEL

Het hoofd "Opleiding en Techniek" slaagde in de examens en proeven van vorming voor veiligheidsdiensthoofden, ingericht door het Nationaal Aktiecomité voor Veiligheid en Hygiëne in het Bouwbedrijf, en bekam aldus het getuigschrift van Veiligheidschef niveau I.

De direktor en de toezichthoudende geneesheer volgden een initiatiekursus van één week betreffende de Basic.

Twee kaderleden volgden een avondkursus over "Programmeren in Basic", ingericht door het Vormingscentrum voor Zelfstandigen te Hasselt.

Een monitor (de licenciatat lichamelijke opvoeding) nam in 1983 deel aan de negendaagse Basisopleiding Ergonomie, ingericht door het Nationaal Opleidingscentrum.

Het hoofd "Opleiding en Techniek" en een ander kaderlid namen deel aan een vierdaagse avondkursus over "Werken met Video".

Een ander kaderlid was aanwezig op een seminarie, door AIB georganiseerd, aangaande "Het gebruik van video als analyse- en opleidingsmiddel voor veiligheid".

De direktor en alle kaderleden bezochten in de loop van de maand mei 1983 de te Gent georganiseerde tentoonstelling "Flanders Technology".

## 3. PUBLIKATIES

Het nummer 2/1983 van het Tijdschrift van het Instituut voor Mijnygiëne bevatte de teksten van alle voordrachten en toespraken, in oktober 1982 gehouden bij gelegenheid van het Zilveren Jubileum van het CCR.

"VZW Coördinatiecentrum Reddingswezen, Instituut voor Veiligheid en Redding, Activiteitsverslag Dienstjaar 1982".

Tweetalige publikatie (Nederlands en Frans) van de hand van dhrn. J. Mayné, M. Paredis en A. Sikivie in het nummer 9/10 van 1983 van de Annalen der Mijnen van België.

Bovendien verzorgde de ergonoom een reeks artikelen en teksten over ergonomie zoals :

Het deel "Ergonomie" van het jaarboek "Arbeidsveiligheid en -hygiëne" van het Commissariat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid 1983-1984.

Een deel van "Ergonomie" voor het "Handboek Veiligheid" van het Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen.

Het deel "Ergonomie" van het losbladig "Handboek Veiligheid" van een in dit domein

volants par une maison d'édition spécialisée en ce domaine.

. Un résumé de sa thèse de doctorat "Le travail de sauvetage dans les mines chaudes - Etude expérimentale des astreintes et des limites de tolérance" dans la "Revue des Conditions de Travail" française.

. Une traduction néerlandaise de ce résumé dans "Promosafe" sous le titre "Le travail de sauvetage dans les mines chaudes".

. Un article au sujet de Cergo dans le mensuel "Ergonomie", organe de la "Nederlandse Vereniging voor Ergonomie" (Pays-Bas).

. Les articles déjà mentionnés dans le chapitre consacré à la collaboration avec "Les Assurances Fédérales".

. "Matériel et démonstration d'appareillage de mesure pour l'ergonomie" dans les "Cahiers de la Médecine".

#### 4. INVENTAIRE DU MATERIEL DE SAUVETAGE

Chaque siège du bassin de Campine possède au minimum le matériel de sauvetage nécessaire pour une intervention immédiate, ainsi qu'un nombre plus que suffisant d'appareils respiratoires.

Le surplus peut être obtenu à tout moment et très rapidement au CCR, dont les magasins contiennent notamment ce qui est repris dans la liste ci-après.

#### MATERIEL DE SAUVETAGE DU CCR

Inventaire au 31 décembre 1983

##### A. Matériel pour construction de barrages et travaux d'étanchement

500 matelas de laine de verre  
15.000 sacs à sable  
3 cuves à pression "Verpresskessel"  
2 machines à remplir les sacs de sable, avec 6 appareils à ligaturer et 25.000 ligatures  
Tuyaux de barrages de Ø 700 mm :  
+ 21 tuyaux ordinaires de 1 m,  
+ 2 tuyaux de 2 m en 4 pièces,  
+ 5 tuyaux d'extrémité,  
+ 5 clapets de sécurité,  
+ 4 tuyaux de fermeture,  
+ 2 clapets de fermeture,  
+ 2 divergents pour raccord de canars.

2 appareillages Pleiger, comprenant mélangeur et pompe  
3 pompes Mohno de 10 m<sup>3</sup>/h  
1 pompe Mohno de 3 m<sup>3</sup>/h  
800 m de tuyaux d'incendie de Ø 45 mm  
Matériel "Hänsch" pour la construction de cloisons pour barrages et pour coffrage de galeries en vue de leur étanchement  
9 jeux de 6 auges chacun pour construire des arrêts-barrages à eau lors de l'érection de barrages  
5 rouleaux de toile de jute  
5 rouleaux de toile d'aéragé  
2 agrafeuses  
1 canon souffleur  
4 tuyaux avec pulvérisateurs pour créer des zones coupe-feu

gespecialiseerde uitgeverij.

. Een samenvatting van zijn doktoraats-thesis "Le travail de sauvetage dans les mines chaudes - Etude expérimentale des astreintes et des limites de tolérance" in het Franse tijdschrift "Revue des Conditions de Travail".

. Een vertaling ervan in "Promosafe", onder de titel "Het reddingswerk in warme mijnen".

. Een artikel over Cergo in het maandblad "Ergonomie", spreekbuis van de Nederlandse Vereniging voor Ergonomie (Nederland).

. De artikelen, reeds vermeld onder de activiteiten voor "De Federale Verzekeringen".

. "Materieel en demonstratie van ergonomische meetapparatuur" in de "Cahiers van Arbeidsgeneeskunde".

#### 4. INVENTARIS VAN HET REDDINGSMATERIEEL

Iedere Kempense bedrijfszetel bezit minstens al het voor een eerste interventie noodzakelijke materieel, plus een meer dan voldoende hoeveelheid ademhalingsstoel-ten.

Bijkomend materieel kan op ieder ogenblik en in een minimum van tijd op het CCR bekomen worden. Het reddingsmaterieel van het CCR omvat onder meer hetgeen op de bijliggende lijst aangegeven wordt.

#### REDDINGSMATERIEEL OP HET CCR

Inventaris op 31 december 1983

##### A. Materieel voor het bouwen van dammen en de uitvoering van afdichtingswerken

500 glaswolmatrassen  
15.000 zandzakjes  
3 drukketels "Verpresskessel"  
2 zandzakvulmachines met 6 afbindingsapparaatjes en 25.000 afbindijzertjes  
Dambuizen van Ø 700 mm :  
+ 21 gewone buizen van 1 m,  
+ 2 vierdelige buizen van 2 m,  
+ 5 eindstukken,  
+ 5 veiligheidskleppen,  
+ 4 sluitstukken,  
+ 8 sluitdeksels,  
+ 2 passtukken voor aansluiting van luchtkokers.  
2 Pleiger-apparaturen bestaande uit menger en pomp  
3 Mohno-pompen van 10 m<sup>3</sup>/h  
1 Mohno-pomp van 3 m<sup>3</sup>/h  
800 m brandslang van Ø 45 mm  
Stel "Hänsch"-materieel voor het bouwen van dambeschotten en voor het bekisten (met het oog op het afdichten) van galerijen  
9 stellen van ieder 6 watertroggen voor gebruik als ontploffingsgrendels bij het bouwen van dammen  
5 rollen jute-doeek  
5 rollen ventilatiedoeek  
2 nietjesmachines  
1 blaaskanon  
4 buizen met waterverstuivers om vuurwerende zones te scheppen

## B. Appareils divers et accessoires

1 appareil de réanimation "Dräger Pulmotor"  
1 appareil de réanimation "Retec A 30 RDE"  
2 appareils de réanimation "Dräger Resutator"  
1 pompe électrique "Corblin" de transvasement d'oxygène  
1 pompe électrique "Dräger" de transvasement d'oxygène  
3 appareils de contrôle "Dräger RZ 22" pour appareils respiratoires  
3 téléphones de sauvetage "Fernsig"  
1 installation téléphonique "Généphone"  
35 appareils respiratoires "Dräger" à circuit fermé, dont 27 pour l'entraînement et 8 pour intervention  
654 cartouches de régénération "Dräger 9 x 18 - 28"  
1 caisse de pièces de rechange pour appareils respiratoires "Dräger BG 174"  
4 appareils respiratoires "Fenzy 56" à circuit fermé  
1 appareil respiratoire "Fenzy 67" à circuit fermé  
12 auto-sauveteurs à oxygène "Dräger OXY SR-30" avec 12 bombes d'oxygène de réserve  
20 appareils à double filtre contre le CO, avec 40 cartouches filtrantes  
2 appareils respiratoires "Dräger PR 65" à air comprimé  
30 coussins dorsaux pour réfrigération des appareils respiratoires au moyen de glace carbonique  
1 appareillage de contrôle "Dräger" pour appareils respiratoires à air comprimé

## C. Appareils de détection, de mesure et d'analyse

5 détecteurs multigaz "Dräger" avec compteur  
4 grisomètres "VM 1" avec chargeur  
1 grisomètre "MSA"  
1 grisomètre "Auer 502" avec chargeur  
3 appareils "Fyrite" de mesure de O<sub>2</sub>  
2 appareils "Fyrite" de mesure de CO<sub>2</sub>  
2 anémomètres  
4 psychromètres à aspiration  
2 psychromètres-frondes  
2 analyseurs "Wösthoff"  
2 analyseurs "Robert Müller"  
1 chromatographe en phase gazeuse "Carle" pour la détermination de la composition des gaz de combustion  
6 appareils de prélèvement d'échantillons derrière barrages  
2 pompes "Maihak" pour l'aspiration à distance d'échantillons d'air  
1 hygromètre  
1 thermomètre à globe noir  
1 thermomètre "Botsball"

## D. Divers

1 ventilateur à air comprimé de Ø 600 mm, avec divergent pour raccord sur tuyaux de Ø 700 mm  
50 m de ventubes en plastique incombustible de Ø 700 mm, avec colliers d'accouplement rapide  
200 m de ventubes en plastique ordinaire de Ø 400 mm  
100 m<sup>2</sup> de toile ignifugée  
100 m<sup>2</sup> de toile aluminisée  
1 cric hydraulique "Blackhawk Enerpac"  
  
1 appareil photographique "Polaroid"  
18 vêtements ignifugés  
2 coussins de levage "Vetter"  
1 appareil "Jetflow Airmover" pour le brassage de l'air

## B. Allerlei toestellen en toebehoren

1 reanimatietoestel "Dräger Pulmotor"  
1 reanimatietoestel "Retec A 30 RDE"  
2 reanimatietoestellen "Dräger Resutator"  
  
1 elektrische zuurstofovervulpomp "Corblin"  
1 elektrische zuurstofovervulpomp "Dräger"  
  
3 controle-apparaten "Dräger RZ 22" voor ademhalingstoestellen  
3 Fernsig-reddingstelefoonapparaturen  
1 "Généphone"-telefooninstallatie  
35 ademhalingstoestellen "Dräger" met gesloten omloop, waarvan 27 voor training en 8 voor interventie  
654 regeneratiepatronen "Dräger 9 x 18 - 28"  
1 koffer met vervangstukken voor ademhalingstoestellen "Dräger BG 174"  
4 ademhalingstoestellen "Fenzy 56" met gesloten omloop  
1 ademhalingstoestel "Fenzy 67" met gesloten omloop  
12 zuurstof-zelfredders "Dräger OXY SR-30" met 12 reserve-zuurstofflessen  
20 dubbele CO-filter-apparaten met 40 CO-filters  
2 ademhalingstoestellen "Dräger PR 65" met persluchtvoeding  
30 verkoelingsrugkussens (koolzuurijs) voor gebruik op ademhalingstoestellen  
  
1 controle-apparaat "Dräger" voor ademhalingstoestellen met persluchtvoeding

## C. Toestellen voor het opsporen, meten en ontleden van gassen

5 multigasdetektors "Dräger" met pompslag-teller  
4 mijn-gasmeters "VM 1" met laadtoestel  
1 mijn-gasmeter "MSA"  
1 mijn-gasmeter "Auer 502" met laadtoestel  
3 Fyrite-toestellen voor het meten van O<sub>2</sub>  
2 Fyrite-toestellen voor het meten van CO<sub>2</sub>  
2 anemometers  
4 psychrometers met aanzuigventilator  
2 slingerthermometers  
2 ontleedtoestellen "Wösthoff"  
2 ontleedtoestellen "Robert Müller"  
1 gaschromatograaf "Carle" voor het bepalen van de samenstelling van verbrandingsgassen  
6 toestellen voor het nemen van monsters achter dammen  
2 "Maihak"-pompen voor het op afstand aanzuigen van luchtmonsters  
1 hygrometer  
1 thermometer met "zwarte bol"  
1 "Botsball"-thermometer

## D. Allerlei

1 persluchtventilator van Ø 600 mm, met divergent voor aankoppeling op buizen van Ø 700 mm  
50 m luchtkokers van Ø 700 mm, van onbrandbare kunststof, met snelkoppelingen  
  
200 m luchtkokers van Ø 400 mm, van gewone kunststof  
100 m<sup>2</sup> onbrandbaar gemaakt doek  
100 m<sup>2</sup> gealuminiseerd doek  
1 hydraulische dommekracht "Blackhawk Enerpac"  
1 fototoestel "Polaroid"  
18 vlammenwerende werkpakken  
2 hefkussens "Vetter"  
1 luchtwervelaar "Jetflow Airmover"



2 mouflages à deux poulies pour charge de  
2.000 kg  
2 palans pour charges de 1.000 et de  
2.000 kg  
3 civières  
2 échelles de corde de 5 m  
1 installation pour base de départ  
2 pompes "Stork"  
1 scie pneumatique "Atlas Copco"  
1 échelle-échafaudage  
1 thermocompensateur avec 2 thermocouples  
1 volt-ampèremètre  
2 polymètres pour mesures de température

2 stellen met dubbele katrol (draagver-  
mogen : 2.000 kg)  
2 takels (draagvermogen 1.000 en 2.000 kg)  
3 draagbaren  
2 touwladders van 5 m  
1 installatie voor de vertrekbasis  
2 Storkpompen  
1 pneumatische zaagmachine "Atlas Copco"  
1 stellingsladder  
1 thermocompensator met 2 thermokoppels  
1 volt-amère-meter  
2 polymeters voor temperatuurmetingen

## Nouveautés Techniques

### NOUVEL ANALYSEUR PORTATIF POUR METAUX ALLIÉS

Un nouvel analyseur aux rayons X portatif vient d'être mis au point par la division électronique de la société finlandaise Outukumpu Oy. L'analyseur, désigné X-MET 840, peut s'utiliser pour l'identification des alliages ainsi que pour les analyses des corps simples.

La composition des alliages connus est mesurable, le résultat pouvant être stocké dans la mémoire de l'analyseur. Lorsqu'un alliage inconnu subit une analyse, sa composition est comparée avec celle des alliages enregistrés dans l'analyseur et sa composition correspondant à celle d'un alliage enregistré, l'analyseur en affiche le nom dans une visée à cet effet.

La correspondance n'étant pas suffisamment précise, l'analyseur indique un ou deux alliages de composition très proche à l'alliage analysé. En alternative, l'analyseur peut indiquer la composition des corps simples intervenant dans l'alliage - jusqu'à six corps simultanément - les résultats étant exprimés en pour cents.

Un programme de calibrage est incorporé dans l'analyseur et, au besoin, élimine l'assistance d'un ordinateur extérieur ou la transmission manuelle des données nécessaires au calibrage.

Quatre types différents d'émetteurs sont utilisables ensemble avec l'unité électronique de l'analyseur. Différentes sources radioactives et des détecteurs sont employés en fonction du domaine d'application. Tous les corps simples, depuis l'aluminium à l'uranium, peuvent être analysés.

De l'avis du concepteur Outukumpu, l'analyseur X-MET 840 convient particulièrement bien pour les mesures sur place. Sonde comprise, le poids n'excède pas 8,5 kg, l'appareil opère très rapidement, l'utilisation et la gestion étant très simples.

## Technisch Nieuws

### NIEUW DRAAGBAAR ANALYSETOESTEL VOOR GELEGEERDE METALEN

Een nieuw draagbaar analysetoestel met X-stralen werd pas uitgewerkt door de afdeling elektronika van de Finse maatschappij Outukumpu Oy. Het analysetoestel X-MET 840 kan gebruikt worden voor de identificatie van legeringen evenals voor de analyses van de enkelvoudige lichamen.

De samenstelling van gekende legeringen kan gemeten worden. Het resultaat kan opgeslagen worden in het geheugen van het analysetoestel. Wanneer een onbekende legering wordt geanalyseerd, wordt haar samenstelling vergeleken met deze van de in het analysetoestel geregistreeerde legeringen en als haar samenstelling overeenstemt met deze van een geregistreeerde legering verschijnt de naam ervan op een hiervoor bestemd beeld van het analysetoestel.

Indien de overeenstemming niet voldoende nauwkeurig is, geeft het analysetoestel een of twee legeringen op met een samenstelling die de geanalyseerde legering sterk benaderen. Als alternatief kan het analysetoestel de samenstelling opgeven van de enkelvoudige lichamen die in de legering vervat zitten - tot zes lichamen tegelijk - de resultaten worden uitgedrukt in percent.

Een kalibreerprogramma is ingewerkt in het analysetoestel en elimineert zo nodig de noodzaak van een bijkomende computer of het manueel doorgeven van de gegevens vereist voor het kalibreren.

Vier verschillende types van zenders kunnen samen gebruikt worden met de elektronische eenheid van het analysetoestel. Verschillende radioactieve bronnen en detectoren worden gebruikt naargelang van het toepassingsdomein. Alle enkelvoudige lichamen, vanaf aluminium tot uranium, kunnen geanalyseerd worden.

Volgens de ontwerper Outukumpu, is het analysetoestel X-MET 840 bijzonder geschikt voor de metingen ter plaatse. Met de sonde inbegrepen overschrijdt het gewicht de 8,5 kg niet, het toestel werkt zeer snel, het gebruik en de bediening zijn zeer eenvoudig.



*Le nouvel analyseur portatif aux rayons X de la société Outukumpu est particulièrement pratique pour les mesures sur place.*

*Le X-MET 840 s'utilise pour l'identification des alliages et l'analyse des corps simples.*

*Het nieuw draagbaar analysetoestel met X-stralen van de maatschappij Outukumpu is bijzonder praktisch voor de metingen ter plaatse.*

*De X-MET 840 wordt gebruikt voor de identificatie van legeringen en de analyse van enkelvoudige lichamen.*

Le principal domaine d'utilisation de l'analyseur est le triage et l'identification des métaux, mais il s'applique également pour le contrôle des matières brutes et des produits dans l'industrie chimique, pour l'analyse des additifs et des charges dans l'industrie du papier et du plastique ainsi que les produits de couchage.

L'analyseur peut également être utilisé pour l'analyse de produits nocifs dans les études de reconnaissance et l'assainissement des pollutions de l'environnement.

Pour plus amples informations, s'adresser à : Outukumpu Oy Electronics Division, Mrs. Tuula Lukander, Product Line Manager, PB 27, SF-02201 ESPOO, Finland. Tél. : +358-0-4211, telex : 123677.

## LA SCIE ROUTIERE COMPAIR HOLMAN

La Roadcutter Holman de CompAir est conçue pour l'entretien et la réparation des routes ainsi que pour les travaux généraux d'installation de l'industrie de la construction. La vitesse de fonctionnement de l'engin est particulièrement intéressante. Elle peut, à la cadence d'un mètre la minute, scier la surface d'une route sur une profondeur de 45 - 50 mm. Il suffit de deux passes pour réaliser une coupe d'une profondeur de 120 mm.

Ce genre de performance est rendu possible par l'utilisation d'une puissance considérable (3,6 ch) et l'emploi de disques coupeurs à segment diamanté breveté fonctionnant à sec et capables de tourner à une vitesse périphérique élevée (94 t/s). L'application des toutes dernières techniques dans la fabrication des disques élimine le danger de détachement des segments diamantés du corps de ces disques. La "scie routière" peut s'attaquer à toutes sortes de matériaux : asphalte comprimé à chaud, tarmacadam, béton, dalles, pierres de parement, etc ...

Het voornaamste gebruiksdomen van het analysetoestel bestaat in het sorteren en identificeren van metalen, maar het kan eveneens aangewend worden voor de controle van basismateriaal en producten in de chemische nijverheid, voor het analyseren van additiva en vulstoffen in de papier- en kunststofnijverheid evenals producten voor beddegoed.

Het analysetoestel kan eveneens gebruikt worden voor de analyse van schadelijke producten bij de studies i.v.m. de verkenning en de sanering van de verontreiniging van het leefmilieu.

Voor verdere inlichtingen, zich wenden tot : Outukumpu Oy Electronics Division Mrs. Tuula Lukander, Product Line Manager PB 27, SF-02201 ESPOO, Finland. Tel. : +358-0-4211, telex : 123677.

## DE WEGENZAAG COMPAIR HOLMAN

De Roadcutter Holman van CompAir is ontworpen voor het onderhoud en herstel van wegen, evenals voor algemene installatiewerken in de bouwnijverheid. De werksnelheid van het tuig is bijzonder interessant. Zij kan, tegen een snelheid van een meter per minuut, het wegdek versnijden op een diepte van 45 - 50 mm. Twee beurten volstaan om een snede van 120 mm diep te verwezenlijken.

Dergelijke prestaties zijn mogelijk door het gebruik van een aanzienlijk vermogen (3,6 pk) en het gebruik van snij-schijven met geotrooieerd diamantsegment die zonder bevochtiging kunnen werken en tegen een hoge omtreksnelheid kunnen draaien (94 omw./s). De aanwending van de laatste snufjes op het gebied van de technieken voor de vervaardiging van de schijven sluit het gevaar uit dat de diamantsegmenten zouden loskomen van deze schijfhouders. De "wegenzaag" kan allerlei soorten materiaal aansnijden : warm geperst asfalt, tarmacadam, beton, tegels, sierstenen, enz ...

La scie routière Roadcutter possède les caractéristiques suivantes :

- . zone de dispersion de la chaleur intercalée entre le segment diamanté et le matériau de fixation;

- . concentricité de fonctionnement optimale;

- . système de fixation spécial résistant à la chaleur;

- . enrobage extrêmement soigné.

Pour tous renseignements complémentaires, s'adresser à :

Patrick Rea, Good Relations Technology Ltd.



De wegenzaag Roadcutter heeft volgende kenmerken :

- . dispersiezone van de warmte ingeschakeld tussen het diamantsegment en het fixeermateriaal;

- . optimale werkingsconcentriciteit;

- . speciaal hittebestand fixeersysteem;

- . uiterst verzorgde manteling;

Voor alle verdere inlichtingen :

Patrick Rea, Good Relations Technology Ltd.

## RECYCLEUR D'ASPHALTE ET ENROBES AU GOUDRON

Le Recycleur CompAir Holman, mobile et autonome, peut servir à la réparation ou au retapage partiel des routes avec de l'asphalte et des enrobés au goudron usés. En donnant à l'entrepreneur la possibilité de recycler immédiatement le matériau excavé, l'engin minimise les détails et les frais. CompAir estime que les économies devraient se monter à 20/60 % par rapport aux méthodes traditionnelles, selon le type de matériau recyclé utilisé et son application.

On prévoit une cadence de recyclage de 2 à 6 tonnes par heure pour la plupart des projets. L'engin permet un chargement manuel ou mécanique et dessèche le granulat de façon à assurer une adhérence maximum des couches bitumineuses dans la construction du lit de fondation.

Le Recycleur Holman pèse 1.300 kg avec son réservoir de propane pour le brûleur de 300.000 BTU. Il est entraîné par un moteur de 7 ch et demi tournant à 2.200 t/min. Les chambres de réchauffage et de mixage ont des capacités nominales maximales de 7 tonnes par heure (selon la composition granulométrique).

## RECYCLEERMACHINE VOOR ASFALT EN MET TEERVERTINSELS

De mobiele en autonome recycleermachine CompAir Holman kan dienen voor de herstelling of het gedeeltelijk herstellen van wegen, met asfalt en versleten teervertinsels. Door aan de aannemer de mogelijkheid te bieden om onmiddellijk het uitgeholde materiaal te recyclen, worden met dit toestel tijd en kosten beperkt. CompAir is van mening dat de besparingen 20 à 60 % zouden bedragen t.o.v. de traditionele methodes, volgens het gebruikte type kringloopmateriaal en zijn aanwending.

Men voorziet een recycleertempo van 2 à 6 ton per uur voor de meeste projecten. Het tuig maakt een manuele of mechanische lading mogelijk en droogt het granulaat zodat een maximale adhesie verkregen wordt van de bitumenlagen bij het aanleggen van de funderingslaag.

De recycleermachine Holman weegt 1.300 kg met zijn propaantank voor de brander van 300.000 BTU. Zij wordt aangedreven door een motor van 7,5 pk die tegen 2.200 t/min draait. De maximale nominale capaciteit van de opwarmings- en mengkamers bedraagt 7 ton per uur (naargelang van de granulometrische samenstelling).

Le recycleur peut traiter des matériaux résultant d'un planage à froid, des gros morceaux d'asphalte et enrobés au goudron (d'un diamètre maximum de 43 cm), des asphaltes et enrobés au goudron mélangés à chaud et "gâtés", et tous les granulats revêtus de bitume, en couches de 3,8 cm maximum.

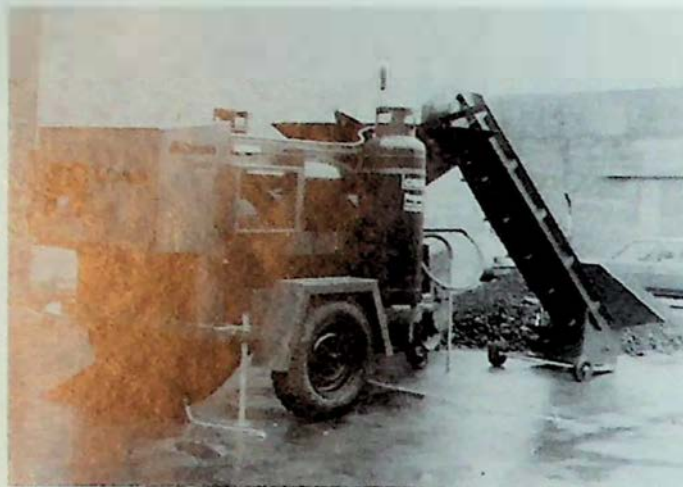
L'engin est livré prêt à prendre la route, avec phares, indicateurs de direction, frein à main, capot verrouillable, outil de nettoyage du tambour et équipements divers.

Pour plus amples renseignements, s'adresser à :

CompAir Belgium N.V.  
Nieuwe Nijverheids-  
laan 1, B-1900 Machelen

Pour tous renseignements de presse complémentaires :

Good Relations Techno-  
logy Limited,  
59 Russel Square,  
GB-London WC1B 4HP  
Tél. : 01-631 3434



De recycleermachine kan materiaal verwerken dat voortkomt van het gladmaken zonder verhitte, van grote brokken asfalt en teervertinsels (met een maximum diameter van 43 cm), van asfalt en teervertinsels gemengd door verhitting en "onbruikbaar", en van alle granulaten bedekt met bitumen, in lagen van maximum 3,8 cm.

Het tuig wordt rijklaar geleverd, met koplampen, richtingaanwijzers, handrem, vergrendelbare motorkap, reinigingstuig voor de trommel en diverse uitrustingen.

Voor verdere inlichtingen :

CompAir Belgium N.V.  
Nieuwe Nijverheids-  
laan 1, B-1900 Machelen

Voor alle verdere pers-  
inlichtingen :

Good Relations Techno-  
logy Limited,  
59 Russel Square,  
GB-London WC1B 4HP  
Tel. : 01-631 3434

# Selection of Coal Abstracts

By kind permission of the Technical Information Service of the International Energy Agency, we publish in each number a selection of summaries of articles and publications which have already appeared in "Coal Abstracts". The intention is to provide regular information, classified by subject, on all the latest innovations.

Anyone wishing to take out a subscription for "Coal Abstracts" (which appears monthly), should write to: Mr. I.K. Hogg, Head, Technical Information Service, IEA Coal Research, 14-15 Lower Grosvenor Place, London SW1 0EX, England.

## RESERVES & EXPLORATION

6321

Further development of a noise logging system. Final report (Weiterentwicklung der Gebirgskratzmessonde. Schlussbericht) Beckmann, H.; Brandt, A.; Burckhardt, M.; Dickel, U.; Dockhorn, W. *BMFT-FB-T - 83-294 Bonn, FRG, Bundesministerium für Forschung und Technologie, 74 pp (Dec 1983)*

Since German bituminous coal has an increasing significance in supplying the Federal Republic of Germany with energy exploration and estimations of reserves are gaining in importance. This fact must be considered by developing new and improving existing geological techniques. The research program "Further development of a noise logging system" is concerned with the development and the testing of a combined noise and caliper log for small underground drillings. Scratch noises give information about the thickness of coal seams and data of clastic sediments. A geological interpretation of the noise analysis is supported by a simultaneous registration of the caliper. The standard logging program in coal drillings, like nuclear, acoustic and electric measurements, ought to be completed by photokinetic measurements. (In German)

## MINING

6382

Driving of a stone drift using the "New Austrian Tunnelling Method" at Nordstern colliery. Final report (Auffahrung einer Gesteinsstrecke in NOET-Bauweise auf der Schachtanlage Nordstern. Schlussbericht) Albers, H.J. *BMFT-FB-T - 83-291 Bonn, FRG, Bundesministerium für Forschung und Technologie, 89 pp (Dec 1983)*

The project goal was to investigate the

applications of the New Austrian Tunnelling Method in very deep hard coal mines, in shale rock subjected to high pressures and under special considerations of unworked coal ribs, geological faults, and mining impacts. Adaptation to varying and widely scattering rock conditions was successful. Final convergence was as low as 0.5 up to 2 %. The excavation was secured by a compound support system. The support resistance was sufficient as part of the load was sustained by the rock portions surrounding the cavity which made the rock to form a real supporting element. Also when the face area approached it was verified that the supporting part of the excavation properly is the surrounding rock. The method is applicable to long-standing roadways, roadway cross-sections over 30 m<sup>2</sup>, full-face drivages of uneconomic roadway lengths, big excavations as pit bottoms, porches and similar workings as well as great depths and unfavourable rock conditions. The method is restricted, however, to underground workings beyond the zones of stronger mining impacts where higher driving expenditure and lower driving performance are justifiable. (In German)

6409

Roadway formation. In British Coal International - international guide to UK coal technology and equipment

Chiverton, T.L.J.

London, UK, Sterling Publications Limited, pp 197-200 (1984)

The UK coal mining industry operates a yearly programme of underground roadway drivages totalling about 600,000/650,000 m. These drivages provide access from the colliery surface to coal seams and connect surface access drivages/in-seam roadways to new coal reserves. Differing types of strata influence the methods of driving underground roadways. Light duty roadheaders are normally used for development roadways and headings in coal or soft

stone; medium duty roadheaders for development roadways in medium hard stone; and heavy duty roadheaders for major drivages in stone and cross measures drifts. For particularly different strata the established method of drill and fire is still used.

6459

The approaches for improving roadway supporting in soft rock

*Coal Sci. Technol.*; (2); 12-17 (Feb 1984)

In order to improve roadway supporting in soft rock the engineering properties of soft rock should be investigated, to define the quantitative and qualitative index of soft rock properties. The mechanism of interaction between supports and the surrounding soft rock, and specifications of rock pressure should also be studied. Four zones were found around and in front of roadways excavated in soft rock. These were the failure zone (in which the exposed rocks is only stable for a short period), the plastic zone (in which the displacement of the surrounding rock is directed towards the centre of the roadways), the interim zone (in which the rheology of the surrounding rock is important), and the stable zone. It is important that: self-stability of surrounding strata should be improved; support should be provided early enough to prevent collapse, and close enough to provide sufficient loading capacity for permanent support; and load should be well distributed by fully releasing stress in the surrounding rock. Various types of recently applied support structures are analyzed. (In Chinese)

6472

New techniques for monitoring and controlling belt conveyors

Haver, K.-F.

*Glückauf*; 120(9); 543-544, 549 (10 May 1984)  
Available in English in *Glückauf + translation*; 120(9); 150-151 (10 May 1984)

The author describes work by Auguste Victoria Colliery and manufacturer to develop a belt road control system. The problem was solved by the use of a plain language transmitter which converts all status signals into verbal data which are not only notified automatically to the operator, but are broadcast through loudspeakers. Modifications which have been made in the light of experience are outlined. Adaptations to other applications are envisaged. (In German)

6488

Natural ventilation

Goodings, C.N.

*Colliery Guardian*; 232(5); 165-166 (May 1984)

A study of natural ventilation pressure and its effects was undertaken at Stillingfleet Mine, North Yorks, in an attempt to provide better ventilation systems at the other sites in the Selby Coalfield. The importance of natural ventilation is emphasised, and this paper shows how natural ventilation quantities can not only be determined, but can also be predicted with reasonable accuracy.

6529

Communications underground

Kaiser, I.

*Glückauf*; 120(9); 539-540 (10 May 1984) Available in English in *Glückauf + translation*; 120(9); 148-149 (10 May 1984)

The paper outlines the system of underground communication in operation at Auguste Victoria Colliery. Conventional tele-

phones and loudspeakers are used, as well as radio communication by means of a single-wire loop in the locomotive roadway. The introduction of an acoustic plain-language transmitter for automatic monitoring and fault detection on the trunk haulage conveyor system has been successful. (In German)

6560

Problems of sealing and operating roller bearings particularly exposed to dirt

Kipping, U.

*Neue Bergbautech.*; 13(12); 691-695 (Dec 1983)

Evaluates a variety of seal designs for large and slowly rotating roller bearings with more than 200 mm in diameter. Roller bearings of this type are mounted on heavy surface mining equipment, for example at wheel shafts of the bucket wheel or tumbler of excavators and also at driving drums of belt conveyors. A table lists details of 9 seal designs, employed for prevention for dirt and water intrusion. The sealing performance of each design is assessed as well as advantages and disadvantages observed during roller bearing operation under heavy dirt conditions. Combinations of several sealing types are suggested for increasing sealing efficiency. Higher expenditures for sealing combinations are compensated by longer service life of roller bearings. Eleven combinations with 3 or 4 sealing elements are noted. As an example, improvements in the sealing design of a self-aligning roller thrust bearing, 800 mm in diameter and with 4 rpm, previously subject to excessive wear, are explained. (2 refs.) (In German)

6596

The Robbins Tunnel Boring Machine

Norman, A.T.

*Min. Technol.*; 66(764); 196, 198-199, 204-205 (Jun 1984)

The Robbins Tunnel Boring Machine is described, along with the electrical system associated with it. The machine is capable of driving a 5.8 m diameter tunnel on a gradient of up to 1 in 10, and can achieve a drivage rate of 120 m/week in a drivage time of 90 h, the cutting, loading and ring support setting being carried out continuously. The back-up system are mounted behind, consisting of electrics, compressed air, ventilation, dust control, cooling system, pumping systems, debris clearance conveyor, and storage bays. The ratings and basic specification of the tunnel boring machine are listed.

7366

Face technology in the German coal industry in 1983

Kundel, H.

*Glückauf*; 120(11); 669-682, 685 (7 Jun 1984) Available in English in *Glückauf + translation*; 120(11); 182-189 (7 Jun 1984)

The author analyses in some depth face performance in the West German coal industry in 1983, making comparisons with a number of previous years. As a result of production cut-backs the number of faces decreased in 1983, the reductions being in plough faces. Face o.m.s. showed an improvement. Methods of working and face equipment are discussed. Only minor progress was made in improving the utilisation rate of winning machines in 1983. (In German)

7415

Mechanised setting of roadway supports

Reiff, W. and others

*Glückauf*; 120(12); 731-736 (21 Jun 1984) Avail-

able in English in Glückauf + translation; 120 (12); 202-205 (21 Jun 1984)

Nearly 40 % of the more than 700 roadways headings in the West German coal industry are equipped with mechanical support setters. This paper surveys the designs used with the different heading methods.

7452

Strata control system (Report on ECSC contract 7220-AC/108)

Götze, W. (Steinkohlenbergbauverein (FRG))  
EUR - 8825-DE Luxembourg, Commission of the European Communities, 64 pp (1984)

Working on pre-driven gate roads supported with yielding arches, support methods were developed which enable gate road convergence, which increases with greater depths, to be reduced. Apart from forming the roads in line with or behind the face, this could be achieved by using rapid-setting fill materials and early-bearing packs. Strata bolting was introduced to mechanize support work. In deep coal mining the use of strata bolts is restricted because of their limited yield capacity, so the yielding bolt was developed. Methods were also developed for supporting the face end without reducing the roadway cross-section. This was achieved by employing the backfill and gateside pack technique together with bolts or stringers acting behind the arch supports. (In German)

7466

A new hypothesis for subsidence prediction  
Kumar, B.; Saxena, N.C.; Singh, B.  
*J. Mines, Met. Fuels*; 31(10); 459-463 (Oct 1983)

The need for development of subsidence prediction methods has been emphasised. Various methods of subsidence prediction have been analysed. It was found that many of them do not satisfy their boundary conditions. A new hypothesis for the prediction of asymmetrical subsidence profiles of different shapes has been suggested, which satisfies the boundary conditions. Two separate equations for sub-critical and critical widths have been suggested. (24 refs.)

7537

Mine ventilation

Howes, M.J.; Jones, M.J. (eds.)  
*J. int. mine ventilation congress, Harrogate, UK, 13-19 Jun 1984. London, UK, Institution of Mining and Metallurgy, 455 pp (1984)*

Papers are presented on mine ventilation with particular emphasis on the practical application of design principles, the justification of design parameters and the discussion of operating systems. The subject headings are as follows: network methods and case studies; fans, fan applications and aspects of air flow; radon; methane sources and prediction; methane control, drainage and monitoring; dust measurement and control; refrigeration equipment, performance, systems and control; ventilation and refrigeration planning and control; heat sources and assessment; diesel emissions; and mine fires. 28 papers have been abstracted separately.

7601

Aspects concerning the cutting part of selective-cut heading machines - an energy accounting study

Kuhnert, G.  
*Freiberg, Forschungsh., A; (684); 97-117 (1983)*  
Presents a mathematical economic analysis of the performance of selective-cut heading machines. The analysis compares equipment mass, capacity, machine cost, operating and maintenance cost and energy consumption of a variety of machines in the capacity

range of 28 to 460 kW. A mathematical model is derived for evaluating 36 parameters concerning machine performance, including rock mechanical, cutting and economic values. Aim of the model is determining the optimum machine size with a minimum specific energy requirement of the cutting device and minimum specific road drivage cost. The model can also be applied for evaluating the performance of other drivage and mining machines. (5 refs.) (In German)

7634

Video camera undertakes shaft inspection

Pepek, J.P.; Racle, J.P.  
*Ind. Miner. (St.Etienne, Fr.)*; 66(4); 189-192 (Apr 1984)

In 1982 it proved necessary to inspect a mine shaft whose cages had been withdrawn some 10 years and more before. The engineers involved decided to employ portable video equipment suspended by a wire rope. The authors describe the series of operations involved before a satisfactory "descent" was made. They describe the equipment specially developed for the purpose by which it was possible to follow the inspection of the shaft on a television screen at the surface. (In French)

#### COMBUSTION

7004

Metallurgical failures in fossil fired boilers

French, D.N.  
*New York, NY, USA, John Wiley and Sons, 284 pp (1983)*

Forty case histories of boiler shut downs resulting from metallurgical failures are presented. Reasons for the failures are traced, and the fundamentals of elementary metallurgy are explained to help non-metallurgists understand these practical examples. The full range of expected tube failures is covered, including microstructural changes, high temperature and creep ruptures, corrosion caused by poor steam side chemistry, fuel ash corrosion, and weld problems. Cases that relate steam-side conditions with fireside oxidation, corrosion and creep failures are provided. The effects of misuse or thermal abuse are also presented. Finally, there is a discussion of boiler design in terms of how to avoid these problems, minimize service failures, and improve maintenance.

#### HEALTH & SAFETY

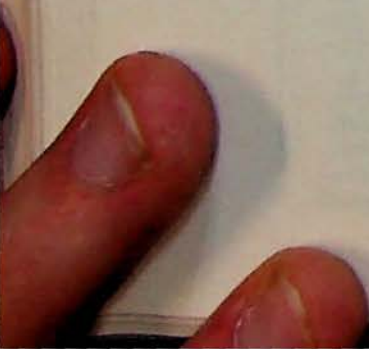
7162

New measurement devices and aids for the mine rescue and emergency applications

Zillessen, C.; Koester, H.  
*Glückauf*; 120(10); 600,603-607 (24 May 1984)  
Available in English in Glückauf + translation; 120(10); 173-176 (24 May 1984)

Mine rescue and other emergency services require tried and tested measuring and control equipment. Commercial organisations are not always ready to provide special equipment which has a small and specialised market. For this reason, the Special Technical Services Department of Bergbau AG Lippe has developed a number of special measurement and control devices for rescue and emergency applications. A number of these are described, including equipment for measuring CH<sub>4</sub> and O<sub>2</sub> in shafts, intrinsically safe measuring system for CH<sub>4</sub> and O<sub>2</sub>, borehole probes for measuring O<sub>2</sub> and temperature, electronic depth measurement equipment, remote control of N<sub>2</sub> vaporisers, mine rescue telephone amplifier and intercom system for rescue boreholes. (In German)





## BOOK REVIEW

**SULPHIDE DEPOSITS IN MAFIC AND ULTRAMAFIC ROCKS.** Proceedings of IGCP Projects 161 and 91. IMM, June 1984. ISBN 0900-488-71-9, 164 p, Price : £ 35.00.

In May 1982, the University of Western Australia in Perth hosted a three-day international conference on nickel sulphides, followed by a ten-day field excursion to the Western Australian nickel sulphide deposits.

This volume contains a selection of the papers that were presented at the Perth conference. Most of the papers are related to the nickel sulphide deposits of Western Australia, but contributions with settings in North America, Finland, Vietnam and Southern Africa have also been included.

IMM, 44 Portland Place, London W1N 4BR, UK.  
IMM, North American Publications Center, Old Post Road, Brookfield, Vermont 05036, USA.

### REAGENTS IN THE MINERALS INDUSTRY.

IMM, September 1984. ISBN 0-900-488-78-6, 294 p, Price : £ 50.00.

In October 1980, the Institution of Mining and Metallurgy, in association with the Istituto per il Trattamento dei Minerali of the Consiglio Nazionale delle Ricerche, organized a very successful conference in Rome on the topic "complex sulphide ores". Two years later our Italian colleagues suggested that a second conference, based on some aspect of mineral processing, might be held in Rome in 1984.

This volume contains the papers of this conference held in Rome.

IMM, 44 Portland Place, GB-London W1N 4BR.  
IMM, North American Publications Center, Old Post Road, Brookfield, Vermont 05036, USA.

**MINERAL PROCESSING AND EXTRACTIVE METALLURGY.** IMM, September 1984. ISBN 0-900-488-77-8, 750 p, Price : £ 50.00.

In 1979 the Institution arranged a group visit to China, during the course of which preliminary consideration was given to the holding of a joint international conference on topics of mutual interest. Three years later the formal decision to hold the conference "Mineral processing and extractive metallurgy" was taken, and the sixty-six papers that appear in this volume represent a significant contribution to the fields of mineral processing and extractive metallurgy - specifically in regard to modern plant equipment and practice in non-ferrous metallurgy.

IMM, 44 Portland Place, GB-London W1N 4BR.  
IMM, North American Publications Center, Old Post Road, Brookfield, Vermont 05036, USA.

**SOCIETE DE L'INDUSTRIE MINERALE.** Annuaire 1984. Organigrammes de l'Industrie extractive française.

Renseignements : SIM, 19 rue du Grand Moulin, F-42029 Saint-Etienne Cedex. SIM, 35 rue des Petits-Champs, F-75001 Paris.

## ANNOUNCEMENTS

**LA MAITRISE DE L'ENERGIE ET LES CONSOMMATEURS M.E.C. 2.** Versailles, Palais des Congrès, 10-12 avril 1985. Objet : 2e Colloque international

Comment surmonter les obstacles à l'usage rationnel de l'énergie dans l'habitat ? Les chercheurs en sciences sociales proposent des analyses qui prennent en compte le comportement des consommateurs, les modèles socio-culturels, les mécanismes économiques et politiques. Le temps est venu de mieux faire connaître les résultats des travaux menés à travers le monde depuis une décennie.

Ce colloque réunira chercheurs et praticiens de plus de 20 pays différents. Son organisation vise à instaurer un dialogue constructif qui permette, d'une part, aux décideurs nationaux de dégager des solutions adaptées et, d'autre part, aux chercheurs d'améliorer l'adéquation de leurs travaux aux politiques énergétiques. Dans ce but, la présidence des sessions, au cours desquelles seront présentées les communications scientifiques, a été confiée à des décideurs nationaux. Parallèlement et pendant toute la durée du colloque, une exposition offrira la possibilité aux différents partenaires sociaux et industriels de présenter leurs activités dans ce domaine.

Ces journées s'achèveront par un débat en séance plénière où les participants de tous horizons pourront confronter les expériences et dégager les orientations possibles des politiques énergétiques dans l'avenir.

Renseignements : Agence Innovation, 261 rue St-Honoré, F-75001 Paris.

**ELECTRONIQUE ET CIRCULATION SUR LES GRANDS AXES ROUTIERS.** Aspects techniques, réglementaires et ergonomiques. Paris, 4-5-6 juin 1985.

Objectifs : procéder à une évaluation socio-économique des expériences réalisées et mettre en évidence les suites qui pourraient en résulter tant sur le plan juridique qu'en matière de standardisation des matériels. Ce séminaire offrira la possibilité de rassembler des experts scientifiques et des représentants des administrations responsables de tous les pays intéressés pour dresser un bilan d'ensemble.

Renseignements et appel aux communications : Secrétariat du séminaire "Electronique et circulation", Conférence Européenne des Ministres des Transports, 19 rue de Franqueville, F-75775 Paris Cedex 16.

**GRECO 35 HYDROGEOLOGIE.** Approche stochastique des écoulements souterrains, Fontainebleau, 3-7 juin 1985.

Symposium International organisé par le CNRS et l'Ecole des Mines de Paris.

Contact : G. de Marsily, Ecole des Mines de Paris, Centre d'Informatique Géologique, 35 rue Saint-Honoré, F-77305 Fontainebleau Cédex.

AQUA-EXPO. Bruxelles, Parc des Expositions, 10-14 juin 1985.

Objet : 4e Salon des Techniques de l'Eau. Ve Congrès Mondial des Ressources en Eau.

Contact : Foire Internationale de Bruxelles, Parc des Expositions, Place de Belgique, B-1020 Bruxelles.

EXTRACTION METALLURGY '85. London, 9-12 September 1985.

Theme : Adaptation to change is the theme of the symposium.

New orebodies may require new processes as the adaptation of old techniques. Social pressures and government regulations may demand reductions in effluents. Customers may demand higher quality products. Cost escalation and other factors may change the relative merits of alternative processes and the relative economics of different operations. New materials (often developed elsewhere) become available. These, and many other factors, combined with a professional desire to innovate and

improve, bring about changes in the technology of extraction metallurgy.

Enquiries : IMM, 44 Portland Place, London W1N 4BR, UK.

Vith INTERNATIONAL CONGRESS AND EXHIBITION OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR MINE SURVEYING, Harrogate, 3-13 September 1985.

Theme : The Developing Science and Art of Minerals Surveying.

Enquiries : ISM - STS, 12 Great George Street, Parliament Square, London SW1P 3AD, England.

MINE WATER CONGRESS. Second International Congress of the IMWA. Granada, 17-21 September 1985.

Objectives : The general objective of this Congress is to update the technical knowledge of specialists and engineers, from different parts of the world, with practical experience in mining and underground excavations and to provide an opportunity for discussion and interchange of ideas.

Correspondence : Prof. R. Fernando Rubio, School of Mines, Technical University of Madrid, Rios Rosas 21, Madrid, Spain.

**Matériels agréés au cours de  
l'année 1982**

**Materieel aangenomen  
tijdens 1982**

**Annexe I**

*Appareils agréés pour les mines*

1. Moteurs électriques
2. Appareils électriques divers
3. Ventilateurs et éjecteurs
4. Divers
  - Courroies
  - Tuyaux à air comprimé
  - Lubrifiants
  - Bourres à l'eau
  - Casque antipoussières

**Annexe II**

*Appareils agréés pour la surface*

1. Appareils électriques antidéflagrants certifiés conformes à la norme NBN 286
2. Appareils électriques à sécurité intrinsèque certifiés conformes à la norme NBN 683
3. Appareils électriques à sécurité augmentée conformes à la norme NBN 717
4. Matériel Non Sparking répondant aux prescriptions du British Standard 5000, part 16, 1972
5. Appareils électriques agréés suivant la norme NBN C 23 101 Ex i, sécurité intrinsèque
6. Appareils électriques agréés suivant la norme NBN C 23 102 Ex e, sécurité augmentée
7. Appareils électriques agréés suivant la norme NBN C 23 103 Ex d, antidéflagrance
8. Appareils électriques agréés suivant la norme NBN C 23 105 Ex p, surpression interne

**Bijlage I**

*Materieel erkend voor de mijnen*

1. Elektrische motoren
2. Diverse elektrische toestellen
3. Ventilatoren en blazers
4. Varia
  - Transportbanden
  - Persluchtsslagen
  - Smeermiddelen
  - Waterpatronen
  - Stofhelm

**Bijlage II**

*Materieel erkend voor de bovengrond*

1. Ontploffingsvaste elektrische toestellen waarvoor een getuigschrift van gelijkvormigheid met de norm NBN 286 werd afgeleverd
2. Elektrische toestellen met intrinsieke veiligheid waarvoor een getuigschrift van gelijkvormigheid met de norm NBN 683 werd afgeleverd
3. Elektrische toestellen met verhoogde veiligheid gelijkvormig met de norm NBN 717
4. Non sparking-materieel beantwoordend aan de voorschriften van de British Standard 5000; part 16, 1972
5. Elektrische toestellen erkend volgens de norm NBN C 23 101 Ex i, intrinsieke veiligheid
6. Elektrische toestellen erkend volgens de norm NBN C 23 102 Ex e, verhoogde veiligheid
7. Elektrische toestellen erkend volgens de norm NBN C 23 103 Ex d, ontploffingsvastheid
8. Elektrische toestellen erkend volgens de norm NBN C 23 105 Ex p, inwendige overdruk

**ANNEXE I**

Appareils agréés pour les mines

**BIJLAGE I**

Materieel erkend voor de mijnen

**1. MOTEURS ELECTRIQUES – ELEKTRISCHE MOTOREN**

Date de la décision Demandeur N° de la décision	Matériel	Observations Fabricant
22-10-1982 Breuer Motoren GmbH & Co KG Rensingstrasse 10 Postfach 100 427 D-4630 Bochum 1 82/B 2671/264	Renouvellement de la décision du 05-07-1973, n° 73/B/147, agréant une enveloppe pour moteurs type dk 503-1, dk 503-2 et de ses boîtes à bornes	
04-11-1982 SA Siemens Rue des Augustins 6 B-4000 Liège 82/B 1951/259	Enveloppe pour moteur 2° avenant à la décision 75/B/72 du 21-03-1975	

**2. APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS – DIVERSE ELEKTRISCHE TOESTELLEN**

10-05-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 1572/101	Coffret électrique type 770 Décision 69/B/257 du 04-08-1969 Prolongation de validité	
24-06-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 2730/169	Coffret électrique type 930	
18-05-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 2220/109	Coffret d'interrupteur type 3010 A	
18-05-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 1923/106	Coffret de chantier type 1030 Prolongation de validité	
18-05-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 1574/103	Coffret de chantier type 780 Prolongation de validité	
18-05-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 1573/102	Coffret de chantier type 800 Prolongation de validité	
18-05-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 1923/135	Coffret de commande type 940 Prolongation de validité	
26-05-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 1575/104	Coffret de chantier type 730 Prolongation de validité	
17-06-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 2723/167	Coffret de commande type 4160	

Datum van de beslissing Aanvrager Nr. van de beslissing	Materieel	Opmerkingen Fabrikant
24-05-1982 SA François Boulevard du Souverain 348 Boîte 34 B-1160 Bruxelles 82/B 2566/108	Coffret pour appareil de localisation d'un robot type dGH-HM	Gründer et Hötten D-Essen
18-05-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 1923/133	Coffrets types 950 et 960 Prolongation d'agrégation 73/B/171 du 13-07-1973	
29-10-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 1837/276	Boîtier type T 680 Prolongation de validité	
26-05-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 1923/105	Coffret de commande type 970 Prolongation de validité	
29-10-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 1534/275	Coffret de chantier type 441 Prolongation de validité	
29-10-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 1558/274	Renouvellement de la décision du 09-05-1969, n° 69/B/147, agréant une boîte de dérivation antidéflagrante type 451	
29-10-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 1836/277	Boîtier type T 690 Prolongation de validité	
29-10-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 1914/257	Renouvellement de la décision du 19-07-1973, n° 73/B/184, agréant un coffret type T 640	
29-10-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 1931/282	Renouvellement de la décision du 14-05-1974, n° 74/B/143, agréant un coffret type T 670	
29-10-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 2732/278	Coffret de chantier type 190 Prolongation de validité	
04-11-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 2081/280	Renouvellement de la décision du 21-03-1975, n° 75/B/76, agréant un coffret de commande type T 660	
04-11-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 2728/287	Agrégation d'un coffret de chantier type 920	
13-12-1982 SA Foraky Place des Barricades 13 B-1000 Bruxelles 82/B 1819/296	Avenant à la décision du 02-03-72, n° 72/B/63, agréant un phare type FVE 3, avec son entrée de câble Flash électronique avec piles incorporées	Svetchachter, de Kharkov (URSS)

Date de la décision Demandeur N° de la décision	Matériel	Observations Fabricant
30-12-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 2238/315	Prolongation de durée de validité proposée pour une nouvelle période de 5 ans, à partir du 25-09-1981, de la décision du 24-09-1976, n° 76/B/315 Circuits de boutons-poussoirs Ex 220	
23-03-1983 Detectronic Ltd Unit 2C, Limefield Leamington Road Blackburn Lanes, UK BB2 6DR 8.M/82/B 2692/316	Ultrasonic flowmeter connected to the associated electric material «safety barrier with MTL 10 and MTL 12 diodes»	
13-12-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 2740/273	Coffret antidéflagrant, type 4180	
13-12-1982 SA Siemens Chaussée de Charleroi 116 B-1060 Bruxelles 82/B 2228/286	Caisson antidéflagrant type N 534/I	
26-07-1982 SA Siemens Rue des Augustins 6 B-4000 Liège 82/B 2694, 170	Bloc de couplage SIV L et sa variante SIV L2	
10-12-1982 Frieman & Wolf GmbH Postschliessfach 100703 Meidericher Str. 6-8 D-4100 Duisburg 1 82/B 2693/272	Schalgwettersicherer Kasten für Spannungsregler Typ d 39551	
13-12-1982 SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles 82/B 1575/302	Avenant à la décision du 07-07-69 n° 69/B/208, agréant un coffret de chantier, de construction antidéflagrante conforme à la norme NBN 286, groupe I, classe PON, type 730	
30-12-1982 SA Siemens Rue des Augustins 6 B-4000 Liège 8M/82/B 1969/314	Renouvellement de la décision du 09-09-1976, n° 76/B/223, agréant une batterie d'accumulateurs type 8 SX 8022	
10-12-1982 SA Siemens Chaussée de Charleroi 116 B-1060 Bruxelles 82/B 2187/255	Caisson pour disjoncteur haute tension type N 532/Z/II. Avenant à la décision d'agrément du 04-02-1964, n° Ind. 4/64/B33 et à l'avenant du 18-06-1976, n° 76/B/185	

### 3. VENTILATEURS ET EJECTEURS – VENTILATOREN EN BLAZERS

04-11-1982 SA Dehez Avenue de la Corniche 65 B-1310 La Hulpe 82/B 1811/252	Avenant à la décision du 13-04-72, n° 72/B/104 agréant des groupes moteurs-ventilateurs types ES 6-150 m et ES 6-100 m	Firme Korfmann, D-Witten
----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

### 4. COURROIES – TRANSPORTBANDEN

22-04-1982 Mij. Bergougnan-Benelux Brugsesteenweg 7 B-9050 Evergem 82/B 2720/100	Moeilijk ontvlambare transportband type PVC – NM 1250-ONB-152, breedte 1000 mm. Identificatie merk NIEB (of INIEX) 52D	
04-11-1982 SA Colmant-Tournai Boulevard des Combattants, 64 B-7500 Tournai	Bande transporteuse Vinyplast, type P 1000, largeur 1.400 mm. Marque d'identification CC 10 INIEX 105	

## 5. TUYAUX A AIR COMPRIME – PERSLUCHTSLANGEN

Datum van de beslissing Aanvrager Nr. van de beslissing	Materieel	Opmerkingen Fabrikant
04-05-1982 Sté Kleber-Benelux Rue M. Bervoets 45 B-1190 Bruxelles 82/B 2715/77	Tuyau d'air comprimé type «Normines» II-C- Ø intérieur : 50 mm Ø extérieur : 70 mm Renforcement : deux nappes de textile synthétique	
24-07-1982 Sté Pirelli Chaussée de la Hulpe 181 B-1170 Bruxelles 81/B 2704/165	Tuyau d'air comprimé Marque commerciale Elecpy Ø intérieur : 16 mm Ø extérieur : 28 mm Renforcement avec 2 nappes de fils nylon	
24-11-1982 SA Interisol Rue de la Poste 230 B-1030 Bruxelles 8.M/82/B 2727/295	Essai de résistance au feu d'un tuyau pré-isolé type LRKW-1	Løgstør Rør Rør Industrie a DK Løgstør
10-12-1982 IVG – Lab Impact Industriepark B-2610 Wilrijk-Antwerpen 8.M/82/B 2699/31	Zelfgeleidende rubberen slang 35 G – Flexadix	

## 6. LUBRIFIANTS – SMEERMIDDELEN

28-10-1982 BP Chemicals Belgium NV Postbus 30 B-2050 Anvers 82/B 2743/256	Ontvlammings- en corrosieproef van de hydraulische vloeistof Breox NF 46/2181. Beantwoordt aan de criteria van het vijfde verslag betreffende de specificaties en proefvoorwaarden inzake de moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor mechanische transmissie	
---------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 7. BOURRES A L'EAU – WATERPATRONEN

02-02-1982 PRB Nobel Explosifs SA Avenue de Broqueville 12 B-1150 Bruxelles 82/ 9121/81910	Bourres à l'eau Leppak, Ø 37 mm, à tête arquée et à remplir par l'utilisateur	
01-09-1982 Sprl Laperre Rue du Midi 2 B-1000 Bruxelles 82/B 2691/229	Casque antipoussières construit par la firme, type AH6. Version mineur Racal Safety, limited, Beresford Avenue, Wembley, Middx., HAO 1QJ (UK)	



## ANNEXE II

Appareils agréés pour la surface

## BIJLAGE II

Materieel erkend voor de bovengrond

**1. APPAREILS ELECTRIQUES ANTIDÉFLAGRANTS CERTIFIES CONFORMES A LA NORME NBN 286**  
**1. ONTPLOFFINGSVASTE ELEKTRISCHE TOESTELLEN WAARVOOR EEN GETUIGSCHRIFT VAN**  
**GELIJKVORMIGHEID MET DE NORM NBN 286 WERD AFGELEVERD**

Date de la décision Demandeur N° de la décision	Désignation de l'appareil	Groupe de gaz	Observations Fabricant
19-03-1982 Cebec SA Mapelec D12 Zone industrielle BP 0733 F-80007 Amiens Cedex 286/82/521	Armature d'éclairage type 1090 B		Prolongation de validité du PV n° 286/77/283 du 31-05-1977
19-03-1982 Cebec SA Mapelec D12 Zone industrielle BP 0733 F-80007 Amiens Cedex 286/82/522	Armature d'éclairage type 828 - 1060 B		Prolongation de validité du PV n° 286/77/285 du 02.06.1977
19-03-1982 Cebec SA Mapelec D12 Zone industrielle BP 0733 F-80007 Amiens Cedex 286/82/523	Armature d'éclairage type 826 - 1090 B		Prolongation de validité du PV n° 286/77/286 du 06-06-1977
19-03-1982 Cebec SA Mapelec D12 Zone industrielle BP 0733 F-80007 Amiens Cedex	Coffret pour appareillage type 1118-B		Prolongation de validité du PV n° 286/77/296 du 29-06-1977
19-03-1982 Cebec SA Mapelec D12 Zone industrielle BP 0733 F-80007 Amiens Cedex 286/82/525	Coffret pour appareillage type 807-B		Prolongation de validité pour une durée de 5 ans du PV n° 286/77/297 du 30-06-77
19-03-1982 Cebec SA Mapelec D12 Zone industrielle BP 0733 F-80007 Amiens Cedex 286/82/526	Lanterne d'éclairage type 1060 B		Prolongation de validité pour une durée de 5 ans du PV n° 286/72/125 du 20-04-72 et du PV n° 286/78/368 du 19-06-78
19-03-1982 Cebec SA Mapelec D12 Zone industrielle BP 0733 F-80007 Amiens Cedex 286/82/527	Hublot d'éclairage pour lampe à incandescence 100 W type 105 B		Prolongation de validité pour une durée de 5 ans du PV n° 286/77/282 du 27-05-1977
19-03-1982 Cebec SA Mapelec D12 Zone industrielle BP 0733 F-80007 Amiens Cedex 286/82/528	Hublot d'éclairage type 865		Prolongation de validité pour une durée de 5 ans du PV n° 286/77/328 du 26.08.1977.
07-04-1982 Cebec Apparatenfabriek Sinus Van Reenenweg 63 NL-3700 AD Zeist 286/82/529	Verwarmingstoestellen voor vloeistoffen en hun verbindingsdoos type D 4902, D 4903 D 4904, D 4905 D 4906, D 4907		Aanhangsel bij getuigschriften Nleb nr. 286/76/244 en 286/78/248 Verlenging van de geldigheidsduur met 5 jaar

Datum van de beslissing Aanvrager Nr. van de beslissing	Beschrijving van het toestel	Gasgroep	Opmerkingen Fabrikant
06-04-1982 Cebec Apparatenfabriek Sinus Van Reenenweg 63 NL-3700 AD Zeist 286/82/530	Verwarmingstoestel voor lucht, model 5786 maximum vermogen 450 W	Ex d II B T2 (volgens NBN C23-103 EN 50018)	
07-04-1982 Cebec Apparatenfabriek Sinus Van Reenenweg 63 NL-3700 AD Zeist 286/82/531	Verwarmingstoestel voor lucht en verbindingsdoos, model 5700	Ex d II B T2 (volgens NBN C23-103)	
08-04-1982 Cebec Apparatenfabriek Sinus Van Reenenweg 63 NL-3700 AD Zeist 286/82/532	Verwarmingstoestel met weerstand Types ERB 5 tot ERB 30 en ERB 300 mm	Ex de II B T3 (vermogens gerangschikt van 400 tot 2400 W) of T4 (vermogens gerangschikt van 250 tot 1500 W)	
08-06-1982 Limitorque BV PO Box 155 NL-5430 AD Cuyt. 286/82/533	Gemechaniseerde kleppen types SMC-02 en SMC-03	Ex d II B T4 (volgens NBN C23-103 EN 50018)	
24-06-1982 Cebec Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi BP 4 B-6000 Charleroi 286/82/534	Moteur asynchrone triphasé type ATG 3.800 L	Ex d II C T5 (selon NBN C 23-001 et NBN C23-103) (EN 50014 et 50018)	
06-12-1982 Cebec Electromach Belgium BV Dr M. Timmermanslaan 97 B-2060 Merksem 286/82/535	Seinkast, uitgerust met druknoplampen en schakelaars		Verlenging van de geldigheidsduur van het PV nr. 286/76/261
06-12-1982 Cebec Electromach Belgium BV Dr M. Timmermanslaan 97 B-2060 Merksem 286/82/536	Aluminiumkast		Verlenging van de geldigheidsduur van het PV nr. 286/77/302
06-12-1982 Cebec Electromach Belgium BV Dr M. Timmermanslaan 97 B-2060 Merksem 286/82/537	Koppelingskruising tussen kasten		Verlenging van de geldigheidsduur van het PV nr. 286/75/210
28-12-1982 Cebec Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi BP 4 B-600 Charleroi 286/82/538	Enveloppes pour matériel électrique type et variantes AKG 2.315L - 220V à 3600 V	Ex d II b-P	Prolongation de validité du PV n° 286/77/268 du 04-01-1977

## 2. APPAREILS ELECTRIQUES A SECURITE INTRINSEQUE CERTIFIES CONFORMES A LA NORME NBN 683

### 2. ELEKTRISCHE TOESTELLEN MET INTRINSIEKE VEILIGHEID WAARVOOR EEN GETUIGSCHRIFT VAN GELIJKVORMIGHEID MET DE NORM NBN 683 WERD AFGELEVERD

01-09-1982 Landre Intechnij NV Tavernierkaai 2 B-2000 Antwerpen 683/82/53	Lekospringstoestel FM 733 - HU12	Ex i en Ex d 2de volgens NBN 683 ofwel IIC volgens EN 50 020	
---------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	--

**3. APPAREILS ELECTRIQUES A SECURITE AUGMENTEE  
CONFORMES A LA NORME NBN 717**

**3. ELEKTRISCHE TOESTELLEN MET VERHOOGDE VEILIGHEID GELIJKVORMIG  
MET NORM NBN 717**

Date de la décision Demandeur N° de la décision	Désignation de l'appareil	Groupe de gaz	Observations Fabricant
07-04-1982 Cebec Apparatenfabriek Sinus Van Reenenweg 63 NL-3700 AD Zeist 717/82/165	Verwarmingstoestel model 5765 Maximumvermogen 20 kW	Ex d e II B T <sub>1</sub> of T <sub>2</sub>	
25-06-1982 Cebec Electromech Belgium NV Dr. M. Timmermanslaan 97 B-2050 Merksem 717/82/167	Kasten voor stationaire accu's Type 490 Ah 24 V (of gelijkwaardig)	Ex e II T <sub>6</sub>	
01-07-1982 Cebec Ets A. Reuter Quai de Rome 24 B-4000 Liège 717/82/168	Borne de terre type EK 2.5 N	Groupe d'inflammation G1 à G5	Fabricant: Wersbiller D-4901 Detmold-Bertebeek

**4. MATERIEL NON SPARKING REpondant AUX PRESCRIPTIONS  
DU BRITISH STANDARD 5000, PART 16, 1972**

**4. NON-SPARKING MATERIEEL BEANTWOORDEND AAN DE VOORSCHRIFTEN  
VAN DE BRITISH STANDARD 5000, PART 16, 1972**

Date de la décision Demandeur N° de la décision	Désignation de l'appareil	Groupe de gaz
29-01-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7500 GA Hengelo NS/82/386	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 11 kW, 3000 omw./min, 380 V, Δ Typegetuigschrift UK 160 MDK 20-2	
29-01-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/387	Niederspannungs-Klemmenkasten Typ 160 und 180	
29-01-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/388	Asynchronkäfigmotor mit gekühlten Rippen Typ KA 3160 bis 200	
29-01-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/389	Klemmenkasten für Asynchronmotoren Ex. 'N'. Ausführung M.8, Max. Spannung 660 V, Typ VIK	
29-01-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach 2 NS/82/390	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 11 kW, Drehzahl 3000/min, 500 V, λ Typ KA3.167M; AA 018-Z	

Datum van de beslissing Aanvrager Nr. van de beslissing	Beschrijving van het toestel	Gasgroep
29-01-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach 2 NS/82/391	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 18,5 kW, Drehzahl 1500/min, 500 V, $\lambda$	
29-01-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach 2 NS/82/392	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 30 kW, Drehzahl 3000/min, 500 V, $\lambda$ Typ KA 3.207L.AA 018-Z	
02-03-1982 Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/393	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 037 kW, 1000 omw./min, 380 V, $\lambda$ Type UK 080 ADC 60-6	
02-03-1983 Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/394	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 22 kW, 1000 omw./min, 380 V, $\Delta$ Type UK 200 LDL 70-6	
02-03-1982 Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach 2 NS/82/395	Klemmenkasten für Asynchronmotoren, Ex 'N', Type VIK, Ausführung M10 und M12, Max. Spannung 660 V	
02-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach 2 NS/82/396	Asynchronkäfigmotoren mit gekühlten rippen, Type KA3 225 bis 315	
03-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach 2 NS/82/397	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 90 kW, Drehzahl 3000/min, 380 V, $\lambda$ Typ KA3 280M AA012-Z	
03-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach 2 NS/82/398	Asynchronkäfigläufermotor, 76 kW, Drehzahl 3000/min, 380 V, $\lambda$ Typ KA3.280 M.AA012-Z	
05-04-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach 2 NS/82/399	Asynchronkäfigläufermotor, 9,5 kW, Drehzahl 3000/min, 380 V, $\lambda$ Typ KA3.167 M.AA012-Z	
03-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach 2 NS/82/400	Asynchronkäfigläufermotor, 45 kW, Drehzahl 3000/min, 380 V, $\lambda$ Typ KA3.225 M.AA052-Z	
03-03-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/401	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 0,25 kW, 3000 omw./min, 380 V, $\lambda$ Type UK 071 ADB 70-2	
03-03-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/402	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 3 kW, 1000 omw./min, 380 V, $\Delta$ Type UK 132SD J40-6	

Date de la décision Demandeur N° de la décision	Désignation de l'appareil	Groupe de gaz
03-03-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/403	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 3 kW, 3000 omw./min, 380 V, $\Delta$ Type UK 100 LDG 30-2	
03-03-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/404	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 230 kW, 1500 omw./min, 6600 V, $\lambda$ Type UK 400 SFX 60 HN-4	
03-03-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/405	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 230 kW, 2975 omw./min, 6600 V, $\lambda$ Type UK 355 LFV 61 HG-2	
03-03-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/406	Klemmenkast Ex «N», 600 $\square$ HT voor inductiemotoren Ex «N», ashoogte $\geq$ 400 mm	
04-10-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/407	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 1890 kW, 3000 omw./min, 6600 V, $\lambda$ Type 230 KE/2/HZ.142	
03-03-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/408	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 10 kW, 1500 omw./min, 380 V, $\lambda$ Type KA.3 160 MBA 012-Z	
03-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/409	Asynchronkäfigläufermotor, 15 kW, Drehzahl 3000/min, 380 V, $\lambda$ Typ KA.3 160 M.AA012-Z	
03-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/410	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 16 kW, Drehzahl 3000/min, 380 V, $\lambda$ Typ KA 3.160 LAA 012-Z	
03-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/411	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 13,5 kW, Drehzahl 1500/min, 380 V, $\lambda$ Typ KA 3.160 LBA 012-Z	
03-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/412	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 22 kW, Drehzahl 3000/min, 380 V, $\lambda$ Typ KA 3.180 MAA 012-Z	
03-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/413	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 25 kW, Drehzahl 3000/min, 380 V, $\lambda$ Typ KA 3.207 LAA 012-Z	

Datum van de beslissing Aanvrager Nr. van de beslissing	Beschrijving van het toestel	Gasgroep
03-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/414	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 68 kW, Drehzahl 1500/min, 380 V, $\lambda$ Typ KA 3.280 S - BA 052-Z	
03-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/415	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 38 kW, Drehzahl 3000/min, 380 V, $\lambda$ Typ KA 3.225 M.AA 012-Z	
09-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/416	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 112 kW, Drehzahl 3000/min, 380 V, $\lambda$ Typ KA 3.315 M-AA 052-Z	
09-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/417	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 6,5 kW, Drehzahl 3000/min, 220/380 V, $\Delta / \lambda$ Typ KA 1-132.SAA 010-Z	
09-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/418	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 4,6 kW, Drehzahl 3000/min, 220/380 V, $\Delta / \lambda$ Typ KA 1-137S-AA 010-Z	
09-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/419	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 1,3 kW, Drehzahl 3000/min, 220/380 V, $\Delta / \lambda$ Typ KA 1.092 S-AA 010-Z	
09-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/420	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 1,85 kW, Drehzahl 3000/min, 220/380 V, $\lambda$ Typ KA 1.098 L.AA 010-Z	
09-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/421	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 2,2 kW, Drehzahl 1500/min, 220/380 V, $\Delta / \lambda$ Typ KA 1-107L-BA 020 Z	
09-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/422	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 1,3 kW, Drehzahl 750/min, 220/380 V, $\Delta / \lambda$ Typ KA 1-112 M - DA 010-Z	
09-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/423	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 4 kW, Drehzahl 3000/min, 500 V, $\lambda$ Typ KA 1-112-AA 018-Z	
09-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/424	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 47 kW, Drehzahl 3000/min, 380 V, $\lambda$ Typ KA 3-250M-AA 012-Z	

Date de la décision Demandeur N° de la décision	Désignation de l'appareil	Groupe de gaz
09-03-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/425	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 160 kW, Drehzahl 3000/min, 380 V, $\lambda$ Typ KA 3-318M-AB 012-Z	
03-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/426 + avenant n° 1	Klemmenkast Ex «N», 400 □ voor inductiemotoren Ex «N» ashoopte 315 mm, 6600 V. Type 400	
03-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/428	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 315 kW Type UK 355 LfV 80 HG-4	
03-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/429	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 240 kW Type UK 355 LfV 61 HG-4	
03-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/430	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 30 kW, 3000 omw./min, 380 V Type UK 200 LKM-2	
03-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/431	Inductiemotor met kooi OK 1 met koelribben Types OK 141 – OK 165 – OK 184 – OK 212 – OK 238	
03-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/432	Klemmenkast voor motoren NS – laagspanning $\leq 660$ afwisselende volt	
03-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/433	Laagspanningsverbindingskast van geïnjecteerd aluminium Types K5 en K7	Fabrikant : Weidmüller D-4931 Delmod-Berlebeek
03-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/434	Inductiemotor met kooi Type NM 80	
03-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/435	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 970 kW, 375 omw./min, 6600 V Type OK 266 HBS/16	
14-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/436	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 37 kW, 1470 omw./min 380 V, $\Delta$ Type UKE 225 S 4	

Datum van de beslissing Aanvrager Nr. van de beslissing	Beschrijving van het toestel	Gasgroep
14-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4-Bornsestraat 5 NL-Hengelo NS/82/438	Klemmenkasten BP Type 320 □	
14-05-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/439	Drehstromasynchronmotor, 0,65 kW, Drehzahl 1000/min, 220/380 V, $\Delta / \lambda$ Typ KA 1-092-SCA 090-Z	
14-05-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/440	Drehstromasynchronmotor, 2,5 kW, Drehzahl 3000/min, 220/380 V, $\Delta / \lambda$ Typ KA 1.100L.AA 020-Z	
17-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/441	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 660 kW, 3000 omw./min, 6600 V, $\lambda$ Type 162 KE 2HZ 112	
17-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/442	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 220 kW, 1500 omw./min, 6600 V, $\lambda$ Type UK 355 LFV 60 HG-4	
17-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/443	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 45 kW, 1500 omw./min, 380 V, $\Delta$ Type UKE 225 M 4	
28-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/444	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 22 kW, 3000 omw./min, 380 V, $\Delta$ Type UK 180 MDK-2	
28-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/446	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 0,37 kW, 3000 omw./min, 220/380 V, $\lambda$ Type UK 071 ADB 70-2	
28-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/447	Driefasige Inductiemotor met kooirotor, 0,55 kW, 3000 omw./min, 220/380 V, $\Delta / \lambda$ Type UKO 71 ADB 70-2	
28-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/448	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 0,75 kW, 3000 omw./min, 220/380 V, $\Delta / \lambda$ Type UKO 80 ADC 30-2	
28-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/449	Driefasige Inductiemotor met kooirotor, 2,2 kW, 3000 omw./min, 380 V, $\Delta$ Type UKO 90 LDD 50-2	



Date de la décision Demandeur N° de la décision	Désignation de l'appareil	Groupe de gaz
28-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/451	Driefasige inductiemotor, kooirotor, 2,2 kW, 1500 omw./min, 425 V, $\lambda$	
28-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/452	Driefasige inductiemotor, kooirotor, 2,2 kW, 3000 omw./min, 460 V, $\lambda$ Type UKE	
28-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/453	Mechanische constructies UK 315 SGS, UK 315 MGT, UK 315 MHT, UK 315 LHT.	
28-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/454	Klemmenkast Ex «N», 300/400, voor inductiemotoren Ex «N» met ashoogte $\leq$ 400 mm. Maximum intensiteit 250 A, maximum spanning 6,6 kV	
28-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/455	Driefasige inductiemotor, kooirotor, 132 kW, 1500 omw./min, 3000 V, $\lambda$ Type UK 315 MGT 60 NG-4	
28-05-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/456	Driefasige inductiemotor, kooirotor, 0,25 kW, 1000 omw./min, 380 V, $\lambda$ Type UKE 071 G6	
04-06-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/457	Driefasige inductiemotor, kooirotor, 18,5 kW, 3000 omw./min, 415 V, $\Delta$ Type UKE 160 L2	
08-06-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/458	Mechanische constructie van de driefasige inductiemotoren met kooirotor Types 140KE, 162KE, 180KE, 206KE, 230KE en 260KE	
08-06-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/459	Driefasige inductiemotor, kooirotor, 1170 kW, 1500 omw./min, 11000 V, $\lambda$ Type 230 KE/4/HN 112 NB	
08-06-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/460	Driefasige inductiemotor, kooirotor, 275 kW, 1500 omw./min, 3300 V, $\lambda$ Type UK 355 LFV 70 HG 4	
08-06-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/461	Driefasige inductiemotor, kooirotor, 75 kW, 3000 omw./min, 500 V, $\lambda$ Type UK 280 SG 30NN-2	

Datum van de beslissing Aanvrager Nr. van de beslissing	Beschrijving van het toestel	Gasgroep
28-06-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/462	Klemmenkast Ex «N», 400/800 voor inductiemotoren Ex «N», ashoogte $\geq$ 355 mm	
28-06-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/463	Inductiemotoren met kooi UK, 400 x met koelvinnen. Type UK 400 SFX, LFX, VFX	
28-06-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/464	Inductiemotoren met kooi UK, met koelvinnen. Getingschrift van mechanische constructie. Type UK 355 SFV, LFV en VFV	
28-06-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/465	Driefasige inductiemotor, kooirotor, 450 kW, 1500 omw./min, 3300 V, $\lambda$ Type UK 400 LFX 70 NG-4	
28-06-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/466	Driefasige inductiemotor, kooirotor, 310 kW, 1500 omw./min, 3300 V, $\lambda$	
28-06-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/467	Klemmenkast Ex «N» voor aansluiting op het net. Type : met segregatie per fase 250 MVA met 3,3 kV, 400 A; 500 MVA met 6,6 kV...	
28-06-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/468	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 315 kW, 375 omw./min, 3300 V, $\lambda$ Type 206 KE/16/HZ 112	
12-08-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/469	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 620 kW, 1500 omw./min, 3000 V, $\lambda$ Type 162 KE/4/HZ080	
18-08-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/470	Klemmenkast Ex «N» 320. Max. intensiteit : 250 A; max. spanning : 6,6 kV of 3,3 kV	
12-08-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/471	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 132 kW, 1500 omw./min, 415 V, $\lambda$ Type UK 315 MGT 40 NA-4	
12-08-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/472	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 75 kW, 1500 omw./min, 415 V, $\lambda$ Type UK 315 MGT 40 NA-4	

Date de la décision Demandeur N° de la décision	Désignation de l'appareil	Groupe de gaz
24-09-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/473	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 110 kW, 1500 omw./min, 415 V, $\lambda$ Type UK 315 SGS 60 NA-4	
18-10-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/474	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 55 kW, 1500 omw./min, 380 V, $\Delta$ Type UKE 250 M 4	
18-10-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/475	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 90 kW, 1500 omw./min, 380 V, $\Delta$ Type UKE 280 M 4	
16-11-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/476	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 150 kW, 375 omw./min Type 180 KE/16/HN 112	
16-11-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/477	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 187 kW, 3600 omw./min, 4000 V, $\lambda$ , 60 Hz Type UK 355 SFV 50 HL-2	
18-11-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/478	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 250 kW, 333 omw./min, 3300 V, $\lambda$ Type ZO6KE/18/KZ/126	
23-11-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/479	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 55 kW, Drehzahl 3000/min, 500 V Typ KA 3250 M.AA 058-Z	
23-11-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/480	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 40 kW, Drehzahl 1000/min, 380 V Typ KA 3280 S. CA 012-Z	
06-12-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/481	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 355 kW, 333 omw./min, 3300 V, $\lambda$ Type 230 KE-18-KZ 112	
13-12-1982 Cebec Schorch GmbH Breite Strasse 131 D-4050 Mönchengladbach NS/82/482	Drehstromasynchronkäfigläufermotor, 5,5 kW, Drehzahl 3000/min, 500 V, $\lambda$ Typ KA 1137 S.AA 058-Z	
30-12-1982 Cebec Holec Machines en Systemengroep Postbus 4 NL-7550 ga Hengelo NS/82/483	Driefasige inductiemotor met kooirotor, 400 kW Type 162 KE-Z-HZ 080	

5. APPAREILS ELECTRIQUES AGREES SUIVANT LA NORME NBN C 23 101 Ex i,  
SECURITE INTRINSEQUE

5. ELEKTRISCHE TOESTELLEN ERKEND VOLGENS DE NORM NBN C 23 101 Ex i,  
INTRINSIEKE VEILIGHEID

Datum Getuigschrift Nieb nr.	Materieel	Vervaardig door	Ter certificatie voorgesteld door	Bijzonder kenteken
28-01-1982 Cebec 82.101.014	Niveaumetingseenheid aangesloten op het geassocieerd elektrisch materieel «veiligheidsdrempels met diodes». Types : LD 7095-003 oscillator LD 7206-002 veiligheidsdrempel MST of MSW meetelektrode	Gebhard Electro bv Karolusstraat 6 Postbus 61 NL-4900 Oosterhout	Gebhard Electro bv Karolusstraat 6 Postbus 61 NL-4900 Oosterhout	EEx ia IIB T6
28-01-1982 Cebec 82.101.015	Ontvangtoestel DOS 12 Ex	Electronika Nederland Multiper bv Europastraat 50a NL-7622 KG Borne (ov)	Electronika Nederland Multiper bv Europastraat 50a NL-7622 KG Borne (ov)	EEx ia IIB T3
26-02-1982 Cebec 82.101.016	DC Feeding Type AL/1	Feam Via Mario Pagano 3 I-20090 Trezzano sul Nav-Milano	Feam Via Mario Pagano 3 I-20090 Trezzano sul Nav-Milano	EEx ib IIC
18-03-1982 Cebec 82.101.017	Gas and oxygen detector Protector Model 1562	Gastech Inc Fairchild Duve, 331 USA - Mountain View CA 94043	Verfaillie-Elsig Viasmarkt, 18-20 2000 Antwerpen	EEx ia IIB T3
12-05-1982 Cebec 82.101.018	Niveaudetector VO3 - 6C aangesloten op het geassocieerd elektrisch materieel «veiligheidsdrempel met diodes LD 7206-004»	Gebhard Electro bv Karolusstraat 6 Postbus 61 NL-4900 Oosterhout	Gebhard Electro bv Karolusstraat 6 Postbus 61 NL-4900 Oosterhout	EEx ia IIC T6
18-05-1982 Cebec 82.101.019	Elektronische meter voor benzinepomp Type EEDAC	Egemin SA Bredalaan 1201 B-2120 Schoten	Egemin SA Bredalaan 1201 B-2120 Schoten	EEx Ib IIA T6
19-05-1982 Cebec 82.101.020	Pressostat B 485 angesloten auf elektrisches Material «Elektronisches Relais MS1-12 EXO-R»	Dresser Europe SA PO Box 1120 D-5112 Baesweiler	Dresser Europe SA PO Box 1120 D-5112 Baesweiler	EEx ia IIC T6
19-05-1982 Cebec 82.101.021	Pressostat D 485 angesloten auf elektrisches Material «Elektronisches Relais WE 77 Ex 1»	Dresser Europe SA PO Box 1120 D-5112 Baesweiler	Dresser Europe SA PO Box 1120 D-5112 Baesweiler	EEx ia IIC T6
17-06-1982 Cebec 82.101.022	Ultrasonic flowmeter coupled to associated electrical material «security barriers with diodes MTL 110 and MTL 122» Type DET-TX/IS	Detectronic Ltd Unit 2c, Limefield Leamington Road Blackburn UK BB2 6 DR	Detectronic Ltd Unit 2c, Limefield Leamington Road Blackburn UK BB 2 6 DR	EEx Ib IIC T6
13-07-1982 Cebec 82.101.023	Récepteur radio de poche (paging receiver) Type PR-150V2-5A/Ex	Nippon Electric Company Ltd Tokyo Japan	Nouvelle Société Belge Autophon SA Avenue Wielemans- Ceuppens, 39-45 B-1190 Bruxelles	EEx ib IIB T3
27-12-1982 Cebec 82.101.024	Niveaudetector VO3-6 aangesloten op het geassocieerd elektrisch materieel «detectieeenheid LD 7532»	Gebhard Electro bv Karolusstraat 6 Postbus 61 NL-4900 Oosterhout	Gebhard Electro bv Karolusstraat 6 Postbus 61 NL-4900 Oosterhout	EEx ia IIC T6

Date Certificat iniex n°	Matériel	Construit par	Présenté à la certification par	Marquage distinctif
28-12-1982 Cebec 82.101.025	Niveaudetector VO2-6 aangesloten op het geassocieerd elektrisch materieel «veiligheidsdrempel met diodes LD 7206-003»	Gebhard Electro bv Karolusstraat 6 Postbus 61 NL-4900 Oosterhout	Gebhard Electro bv Karolusstraat 6 Postbus 61 NL-4900 Oosterhout	EEx ia IIC T6
28-12-1982 Cebec 82.101.026	Niveaudetector VO2-6 aangesloten op het geassocieerd elektrisch materieel «veiligheidsdrempel met diodes LD 7206-004»	Gebhard Electro bv Karolusstraat 6 Postbus 61 NL-4900 Oosterhout	Gebhard Electro bv Karolusstraat 6 Postbus 61 NL-4900 Oosterhout	EEx ia IIC T6

**6. APPAREILS ELECTRIQUES AGREES SUIVANT LA NORME NBN C 23 102 Ex e,  
SECURITE AUGMENTEE**

**6. ELEKTRISCHE TOESTELLEN ERKEND VOLGENS DE NORM NBN C 23 102 Ex e,  
VERHOOGDE VEILIGHEID**

23-02-1982 Cebec 82.102.045 <sup>U</sup>	Driefasige inductiemotor, kortsluitankerrotor, types F 160 tot F 280, en klemmenkast voor verbinding met het net. Max. spanning 500 V (getuigschrift van mechanische constructie)	Mez, Frenstat (Tchécoslovaquie) Rotor NL-Eibergen	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II
23-02-1982 Cebec 82.102.046	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type F 160 L 06, 15 kW, 1000 omw./min (synchroon)	Mez, Frenstat (Tchécoslovaquie) Rotor NL-Eibergen	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II T3
04-05-1982 Cebec 82.102.047 <sup>U</sup>	Verbindingsklemmenkasten BT uitgerust met aansluitingen voor driefasige inductiemotoren, serie NM80	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II
04-05-1982 Cebec 82.102.048 <sup>U</sup>	Mechanische constructie van driefasige inductiemotoren met kortsluitankerrotor, serie NM 80	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II
04-05-1982 Cebec 82.102.049	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 315 MX2, 130 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
04-05-1982 Cebec 82.102.050	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 160 M4, 10 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
04-05-1982 Cebec 82.102.051	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 315 S2, 68 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
04-05-1982 Cebec 82.102.052	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 71 G4, 0,37 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
04-05-1982 Cebec 82.102.053	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 132 SX-2, 5,5 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3

Datum Getuigschrift Nleb nr.	Materieel	Vervaardigd door	Ter certificatie voorgesteld door	Bijzonder kenteken
04-05-1982 Cebec 82.102.054	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 132 SX-2, 4,6 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
12-03-1982 Cebec 82.102.055	Pressostat, Type B481-B482-B483-B484	Dresser Europe SA PO Box 1120 D-5112 Baesweiler	Dresser Europe SA PO Box 1120 D-5112 Baesweiler	EEx e II T6
04-05-1982 Cebec 82.102.056 <sup>U</sup>	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, types 3AP63 tot 3AP90, en hun klemmenkast voor aansluiting op het net, spanning 500 V. Getuigschrift van constructie	Mez, Frenstat (Tchécoslovaquie) Rotor NL-Eibergen	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II
12-05-1982 Cebec 82.102.057	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 225 MZ, 29 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
12-05-1982 Cebec 82.102.058	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 180 L6, 13 <sup>k</sup> , 2 kW, 1000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
12-05-1982 Cebec 82.102.059	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 200 LX6, 20 kW, 1000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
12-05-1982 Cebec 82.102.060	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 225 M4, 32 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
12-05-1982 Cebec 82.102.061	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 160 M6, 6,6 kW, 1000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
12-05-1982 Cebec 82.102.062	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 132 MX6, 4,8 kW 1000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
12-05-1982 Cebec 82.102.063	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 132 M4, 6,8 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
12-05-1982 Cebec 82.102.064	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 160 MX-2, 7,5 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
12-05-1982 Cebec 82.102.065	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 160 L2, 12,5 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
12-05-1982 Cebec 82.102.066	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 200 L4, 24 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3

Date Certificat Inex n°	Matériel	Construit par	Présenté à la certification par	Marquage distinctif
12-05-1982 Cebec 82.102.067	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 200 LX2, 20 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
12-05-1982 Cebec 82.102.068 <sup>U</sup>	Klemmenkast, types 63 tot 132 voor elektrische motoren	Mez. Frenstat (Tchécoslovaquie) Rotor NL-Eibergen	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II
12-05-1982 Cebec 82.102.069	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type 3AP63-2, 0,25 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Mez. Frenstat (Tchécoslovaquie) Rotor NL-Eibergen	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II T3
12-05-1982 Cebec 82.102.070	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type 3AP71-4, 0,37 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Mez. Frenstat (Tchécoslovaquie) Rotor NL-Eibergen	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II T3
17-05-1982 Cebec 82.102.071	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 250 M2, 50 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
17-05-1982 Cebec 82.102.072	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 315 S4, 72 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
17-05-1982 Cebec 82.102.073	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 315 M4, 100 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
17-05-1982 Cebec 82.102.074	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type 162 KE/12/HZ 080, 200 kW, 500 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
17-05-1982 Cebec 82.102.075	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 90 S4, 1 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
17-05-1982 Cebec 82.102.076	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 315 S2, 68 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
10-09-1982 Cebec 82.102.077	Verkeerslichtsignaal type VK	Stuvex Electro-Industrie H. Janssens pvba Bisschoppenhoflaan 145 B-2100 Deurne	Stuvex Electro-Industrie H. Janssens pvba Bisschoppenhoflaan 145 B-2100 Deurne	EEx e II T3
17-05-1982 Cebec 82.102.078	Looplamp type Tekma - Lites 4	Tekma 3549 Haven ave. Menlo Park, CA 94025 USA	Sector 6 Comauto SA Noordkustlaan 12 B-1720 Dilbeek	Ex «e» II T2
17-05-1982 Cebec 82.102.079	Looplamp type Tekma - Lites 8	Tekma 3549 Haven ave. Menlo Park, CA 94025 USA	Sector 6 Comauto SA Noordkustlaan 12 B-1720 Dilbeek	Ex «e» II T2
17-05-1982 Cebec 82.102.080	Klemmenkast 360 □ 6000 V (+ 10 %) 3000 V (+ 10 %)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II

Datum Getuigschrift Nieb nr.	Materieel	Vervaardigd door	Ter certificatie voorgesteld door	Bijzonder kenteken
17-05-1982 Cebec 82.102.081	Jeu de barres Basse tension	Emac Rue Bara 142 B-1070 Bruxelles	Emac Rue Bara 142 B-1070 Bruxelles	EEx e II
17-05-1982 Cebec 82.102.082	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 160 L6, 9,7 kW, 1000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
17-05-1982 Cebec 82.102.083	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 225 M6, 25 kW, 1000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
17-05-1982 Cebec 82.102.084	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 180 M4, 15 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
17-05-1982 Cebec 82.102.085	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UK 315 LHT 61 NE-2, 185 kW, 3000 omw./min	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T2
17-05-1982 Cebec 82.102.086	Moteur asynchrone triphasé, à rotor en court-circuit, type AKE 1 280 M24, 80 kW, 1500 tr/min (synchrone)	ACEC Division de Ruisbroek B-1620 Drogenbos	ACEC Division de Ruisbroek B-1620 Drogenbos	EEx e II T2
17-05-1982 Cebec 82.102.087	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 180 M2, 15 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
08-06-1982 Cebec 82.102.088	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 100 L6, 1,3 kW, 1000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
08-06-1982 Cebec 82.102.089	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UK 315 LHT61 NE-2, 190 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T2
08-06-1982 Cebec 82.102.090	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 132 M6, 3,5 kW, 1000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
08-06-1982 Cebec 82.102.091	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UK 315 MGT60 NE-2, 115 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
08-06-1982 Cebec 82.102.092	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 90 L4, 1,35 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
08-06-1982 Cebec 82.102.093	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 80 G2, 1,1 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
06-09-1982 Cebec 82.102.094	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 100 L4, 2 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3



Date Certificat index n°	Matériel	Construit par	Présenté à la certification par	Marquage distinctif
08-06-1982 Cebec 82.102.095 <sup>U</sup>	Separation box for 3 phase cable, max. working voltage : 6000 V + 10 %	Brush Electrical Machines PO Box n° 18 UK - Loughborough L11 1HJ	Brush Electrical Machines PO Box n° 18 UK - Loughborough L11 1HJ	EEx e II
08-06-1982 Cebec 82.102.096	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type 3AP90L-2, 2,2 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Mez, Frenstat (Tchécoslovaquie) Rotor NL-Eibergen	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II T3
08-06-1982 Cebec 82.102.097	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type 3AP60-4, 0,75 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Mez, Frenstat (Tchécoslovaquie) Rotor NL-Eibergen	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II T3
16-06-1982 Cebec 82.102.098	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type 3AP71-2, 0,55 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Mez, Frenstat (Tchécoslovaquie) Rotor NL-Eibergen	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II T3
16-06-1982 Cebec 82.102.099	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type 3AP71-8S, 1,6 kW, 1000 omw./min (synchroon)	Mez, Frenstat (Tchécoslovaquie) Rotor NL-Eibergen	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II T3
16-06-1982 Cebec 82.102.100	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type 3AP60-2, 1 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Mez, Frenstat (Tchécoslovaquie) Rotor NL-Eibergen	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II T3
16-06-1982 Cebec 82.102.101	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type 3AP90L-8, 0,55 kW, 750 omw./min (synchroon)	Mez, Frenstat (Tchécoslovaquie) Rotor NL-Eibergen	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II T3
16-06-1982 Cebec 82.102.102	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type 3AP80-8S, 0,18 kW, 75 omw./min (synchroon)	Mez, Frenstat (Tchécoslovaquie) Rotor NL-Eibergen	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II T3
16-06-1982 Cebec 82.102.103	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type 3AP-90L-4, 1,4 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Mez, Frenstat (Tchécoslovaquie) Rotor NL-Eibergen	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II T3
16-06-1982 Cebec 82.102.104	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type 3AP90L-6, 1,1 kW, 1000 omw./min (synchroon)	Mez, Frenstat (Tchécoslovaquie) Rotor NL-Eibergen	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II T3
21-06-1982 Cebec 82.102.105	Réchauffeur pour gaz inerte (azote), 27 kW, 440 V, type 8"	SA Masser Rue de Birmingham 104 B-1070 Bruxelles	SA Masser Rue de Birmingham 104 B-1070 Bruxelles	Ex ed IIc T3
21-06-1982 Cebec 82.102.106	Batterie de chauffage à résistances électriques blindées, type Ex 746 pour air ou gaz non explosifs	SA Masser Rue de Birmingham 104 B-1070 Bruxelles	SA Masser Rue de Birmingham 104 B-1070 Bruxelles	Ex ed IIC T2 à T4
21-06-1982 Cebec 82.102.107	Moteur asynchrone triphasé à rotor en court-circuit, type AKE 225-7S.04N, 30 kW, 1500 tr/min (synchrone)	ACEC Division de Ruisbroek B-1620 Drogenbos	ACEC Division de Ruisbroek B-1620 Drogenbos	EEx e II T3
21-06-1982 Cebec 82.102.108	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 132 S4, 5 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
12-07-1982 Cebec 82.102.109 <sup>U</sup>	Cost-Iron terminal box for electric engine	Efacec Divisao de Maquinias Rotativas 4470 Mala (Portugal)	Efacec Empresa Fabril de Maquinas Apartado 9 Leça Do Bailo Porto (Portugal)	EEx e II
13-07-1982 Cebec 82.102.110 <sup>U</sup>	Klemmenkasten types 63 tot 90 voor elektrische motors	Mez, Frenstat (Tchécoslovaquie) Kienle & Spiess (Allemagne)	Rotor-Technische Handelsonderneming CV De Mors 2 NL-7150 aa Eibergen	EEx e II

Datum Getuigschrift Nleb nr.	Materieel	Vervaardig door	Ter certificatie voorgesteld door	Bijzonder kenteken
02-08-1982 Cebec 82.102.111	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 315 M4, 95 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
02-08-1982 Cebec 82.102.112 <sup>X</sup>	Looplamp type Tekna – Lites 4	Tekna 3549 Haven Ave Menlo Park CA 94025 USA	Mitralux Nederland Huizeweg 114 NL-1402 AJ Bussum	EEx e II T2
02-08-1982 Cebec 82.102.113 <sup>X</sup>	Looplamp type Tekna – Lites 8	Tekna 3549 Haven Ave Meulo Park, CA 94025 USA	Mitralux Nederland Huizeweg 114 NL-1402 AJ Bussum	EEx e II T2
10-08-1982 Cebec 82.102.114	Moteur asynchrone triphasé à rotor en court-circuit, type AKE 132-7SO4N, 2,2 kW, 1500 tr/min (synchrone)	ACEC Division de Ruisbroek B-1620 Drogenbos	ACEC Division de Ruisbroek B-1620 Drogenbos	EEx e II T3
13-08-1982 Cebec 82.102.115	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UK 315 MGT 61 NE-6, 110 kW, 1000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
23-09-1982 Cebec 82.102.116	Luchtverhitter	Sinus bv Postbus 192 NL-3700 Ad Zeist	Sinus bv Postbus 192 NL-3700 Ad Zeist	EEx dc IIb T4
29-09-1982 Cebec 82.102.117	Verdeeldoos van polyester met grafietlading	Rose Elektronik GmbH Postfach 1120 D-4952 Porta	Cito Benelux Keibergstraat 35 B-1930 Zaventem	EEx e II T5
30-09-1982 Cebec 82.102.118	Thermometrische zuil serie XPS 10.000	Thermo Electric NL-Leiden	Thermo Electric International bv PO Box 65 NL-2360 AB Warmond	EEx e II T6
24-09-1982 Cebec 82.102.119	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 090L2, 1,85 kW, 3000 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
24-09-1982 Cebec 82.102.120	Driefasige inductiemotor, met kortsluitankerrotor, type UKE 100LX4, 2,5 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II T3
27-10-1982 Cebec 82.102.121	Verdeeldoos van aluminium	Rose Elektrotechnik GmbH Postfach 1120 D-4952 Porta	Cito Benelux Kelbergstraat 35 B-1930 Zaventem	EEx e II T5
31-12-1982 Cebec 82.102.122 <sup>X</sup>	Connecting box series GWM1 and GWM2	Matelex Corso Indipendenza 12 I-20129 Milano	Matelex Corso Indipendenza 12 I-20129 Milano	EEx e II T5
04-11-1982 Cebec 82.102.123	Thermometrische zuif	Lauwers en Zn bv Postbus 17 NL-5730 AA Mierlo	Lauwers en Zn bv NL-5730 AA Mierlo	EEx e II T5
27-10-1982 Cebec 82.102.124 <sup>U</sup>	Ruimte voor klemmenkasten EEx e Heemaf 320 of 400	Heemaf bv Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II
29-10-1982 Cebec 82.102.125 <sup>U</sup>	Mechanische constructie van driefasige Inductiemotors met kortsluitankerrotor	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II
29-10-1982 Cebec 82.102.126 <sup>U</sup>	Mechanische constructie van driefasige Inductiemotors met kortsluitankerrotor types AKE 180 tot 225	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II

Date Certificat Inix n°	Matériel	Construit par	Présenté à la certification par	Marquage distinctif
29-10-1982 Cebec 82.102.127 <sup>U</sup>	Verbindingsklemmenkasten BT voor driefasige inductiemotor, type LKE - A-snoote 71 tot 180 - 660 V	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II
29-10-1982 Cebec 82.102.128 <sup>U</sup>	Klemmenkast BT uitgevoerd volgens plannen nr. 6161504 - MKKBZ en 6161505-MKKBZ	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II
29-10-1982 Cebec 82.102.129 <sup>U</sup>	Klemmenkast BT uitgevoerd volgens plan nr. 6162005 MKKBZ 500V	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II
29-10-1982 Cebec 82.102.130	Driefasige inductiemotor, type LKE 313SO4F3B - 39 220/380 V, koppeling $\Delta/\lambda$ , 5 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II T3
29-10-1982 Cebec 82.102.131	Driefasige inductiemotr, type 308AO4F3B-49, 0, 55 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II T4
29-10-1982 Cebec 82.102.132	Driefasige inductiemotor, type LKE 307BO4F3B-49, 0,37 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II T4
29-10-1982 Cebec 82.102.133	Driefasige inductiemotor, type LKE 309LO4F3B-39, 1,35 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II T4
31-12-1982 Cebec 82.102.134	Connecting box series ES 2 to ES 9	Feam Via Mario Pagano 3 I-20090 Trezzano Sul Nav	Feam Via Mario Pagano 3 I-20090 Trezzano Sul Nav	EEx e II T5
29-10-1982 Cebec 82.102.135	Driefasige inductiemotor, type LKE 308BO4F3B-39, 0,75 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II T3
29-10-1982 Cebec 82.102.136	Driefasige inductiemotor, type MKE 120LO4F3B-39, 24 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II T2
16-11-1982 Cebec 82.102.137	Driefasige inductiemotor, type LKE 316LO4F3B-39, 13,5 kW, 1500 omw./min	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II T3
16-11-1982 Cebec 82.102.138	Driefasige inductiemotor, type LKE 310KO4F3B-39, 2 kW, 1500 omw./min (synchroon)	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II T3
24-11-1982 Cebec 82.102.139	Driefasige inductiemotor, type MKE 118LO4F3B-39, 17,5 kW, 220/380 V, $\Delta/\lambda$ , 1500 omw./min (synchroon)	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II T2
29-11-1982 Cebec 82.102.140	Driefasige inductiemotor, type MKE 122MO4F3B-39, 220/380 V, $\Delta/\lambda$ , 36 kW, 1500 omw./min	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II T3
29-11-1982 Cebec 82.102.141	Driefasige inductiemotor, type MKE 122SO4F3B-39, 30 kW, 220/380 V, $\Delta/\lambda$ , 1500 omw./min	Elin Vienne (Atriche)	Etamo Noorderlaan 31 B-2030 Antwerpen	EEx e II T2
10-12-1982 Cebec 82.102.143	Gegoten schakeling gevormd door 4 elektromagnetische spoelen types MCS Ø 2	Egemin SA NV Bredalaan 1201 B-2120 Schoten	Egemin SA NV B-2120 Schoten	EEx e II T4
28-12-1982 Cebec 82.102.144 <sup>U</sup>	Hoogspanningsklemmenkast type 400/800 6000 V + 10 %	Heemaf bv Postbus 4 Bornestraat 5 NL-7550 Hengelo	Holec Machines en systemengroep Postbus 4 Bornsestraat 5 NL-7550 ga Hengelo	EEx e II

**7. APPAREILS ELECTRIQUES AGREES SUIVANT LA NORME NBN C 23 103 Ex d,  
ANTIDFLAGRANCE**

**7. ELEKTRISCHE TOESTELLEN ERKEND VOLGENS DE NORM NBN C 23 103 Ex d,  
ONTPLOFFINGSVASTHEID**

Datum Getuigschrift Nleb nr.	Materieel	Vervaardig door	Ter certificatie voorgesteld door	Bijzonder kenteken
27-01-1982 Cebec 82.103.129	Detectiekop voor gas type Safex 80	Ets Vandeputte NV Binnensteenweg 160-172 B-2530 Boechout	Ets. Vandeputte NV Binnensteenweg 160-172 B-2530 Boechout	EEx d IIB (H <sub>2</sub> ) T6
27-01-1982 Cebec 82.103.130 <sup>X</sup>	Mechanical siren, types Celere CI/A/E Ex-d Celere SCL/A/E Ex-d Super Celere SCL/B/E Ex-d Celere CL/B/E Ex-d	Sieas Via Leopardi 33 I-20020 Barbaiana di Lainate	Sirena Spa Corso Moncenisio 5 I-10090 Rosta	EEx d II B T6
27-01-1982 Cebec 82.103.131 <sup>X</sup>	Mechanical siren, types Minicelere – MCL/A/E Ex-d Minicelere – MCL/B/E Ex-d	Sieas Via Leopardi 33 I-20020 Barbaiana di Lainate	Sirena Spa Corso Moncenisio 5 I-10090 Rosta	EEx d II B T6
10-02-1982 Cebec 82.103.132	Lighting and signalling apparatus types AEV/300 and BEV/300	Sieas Via Leopardi 33 I-20020 Barbaiana di Lainate	Sieas Via Leopardi 33 I-20020 Barbaiana di Lainate	EEx d IIB T3 pour les appareils à vapeur de Hg EEx d IIB T4 pour appareil avec lampe à incandescence
11-02-1982 Cebec 82.103.133	Lighting and signalling apparatus types AEV/200 and BEV/200	Sieas Via Leopardi 33 I-20020 Barbaiana di Lainate	Sirena Spa Corso Moncenisio 5 I-10090 Rosta	EEx d IIB T3
02-03-1982 Cebec 82.103.134	Ringin device types Siad 165, 215, 265/A/E Ex-d, Siad 165, 215, 265/B/E Ex-d, Siadel 165, 215, 265/A/E Ex-d, Siadel 165, 215, 265/B/E Ex-d	Sieas Via Leopardi 33 I-20020 Barbaiana di Lainate	Sirena Spa Corso Moncenisio 5 I-10090 Rosta	EEx d IIB T6
03-02-1982 Cebec 82.103.135 <sup>X</sup>	Cable box series LBH	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	EEx d IIB T6
09-02-1982 Cebec 82.103.136	Connecting box series GUA and GUF	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	EEx d IIC T6
15-03-1982 Cebec 82.103.137 <sup>X</sup>	Fire-break with cable compound types EZS and EYS	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	EEx d IIC
18-03-1982 Cebec 82.103.138 <sup>U</sup>	Doorvoerstiften voor soepele kabels met verzegeling types US2, US3, US5	Advinsing Construction Panelling bv Admiraal Helfrichweg 4 NL-2901 AB Capelle a/d Ijssel	Advinsing Construction Panelling bv NL-Capelle a/d Ijssel	EEx d IIB
18-03-1982 Cebec 82.103.139 <sup>U</sup>	«Union» connections series UNF	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	EEx d IIB
09-04-1982 Cebec 82.103.140	Appareils de chauffage à résistance électrique sous gaine métallique avec isolant pulvérulent	Masser SA rue de Birmingham 104 B-1070 Bruxelles	Masser SA rue de Birmingham 104 B-1070 Bruxelles	Ex de IIC T2 ou T3 ou 160° C
09-04-1982 Cebec 82.103.141 <sup>U</sup>	Seinlamp en drukknop serie EFP	Antdeflagrante Stagno per Petrolchimica Via della Cerea 14 I-20090 Caleppio di Setala	Advinsing Construction Panelling Postbus 392 NL-3130 AJ Vlaardingen	EEx d IIB T5
09-04-1982 Cebec 82.103.142 <sup>U</sup>	Mof en as voor draaischakelaar type ACP	Advinsing Construction Panelling Postbus 392 NL-3130 AJ Vlaardingen	Advinsing Construction Panelling Postbus 392 NL-3130 AJ Vlaardingen	EEx d II B

Date Certificat Inlex n°	Matériel	Construit par	Présenté à la certification par	Marquage distinctif
13-04-1982 Cebec 82.103.143	Lighting armouring En	Société Cortem SS 351 km 14, I-34070 Villesse	Société Cortem SS 351 km 14, I-34070 Villesse (go)	EEx d IIC T4
18-03-1982 Cebec 82.103.144	Lighting armouring EV and EWA	Société Cortem SS 351 km 14, I-34070 Villesse	Société Cortem SS 351 km 14, I-34070 Villesse (go)	EEx d II T4 pour les types EV EEx d IIC T3 pour les types EWA
13-04-1982 Cebec 82.103.145	Klaxon type Sack 300 MD	SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles	SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles	EEx d IIC T6
12-03-1982 Cebec 82.103.146	Ontploffingsvaste kabelinleiding type DSY-1	Legrand Martin Lunel avenue de Bobigny 29 F-9130 Noisy-le-Sec	SA Legrand Belgique Z.I. Kouter Veldstraat 11 B-1920 Diegem	EEx d IIC
28-04-1982 Cebec 82.103.147	Sound alarm types SAI-SAI/A/Ex-d SAI SD-SAI/SD/A/Ex-d SAI SD-SAI/SD/B/Ex-d	Sieas Via Leopardi 33 I-20020 Barbaiana di Lainate	Sirena Spa Corso Moncenisio 5 I-10090 Rosta	EEx d IIB T5
15-04-1982 Cebec 82.103.148	Lanterne antidéflagrante à feu tournant type 1062 FT-B	SA Mapelec D12 Zone Industrielle BP 0733 F-80007 Amiens-Cedex	SA Mapelec D12 Zone Industrielle BP 0733 F-80007 Amiens-Cedex	EEx d IIB T6
11-05-1982 Cebec 82.103.149	81.103.055 - box with push button and signalling lamps EFDA - 29 and EFDC - 29 81.103.061 - Junction box type GUA 81.103.062 - Junction box type GUF 81.103.063 - Junction box type GUAG 81.103.067 - Electrical equipment box type GUB 81.103.068 <sup>U</sup> - Junction box for thermometer type GUJP 81.103.076 - Junction box type BJB 81.103.078 - Junction box type GUAG 81.103.081 - Junction box type GUA 81.103.084 - Portable emergency lamp type EVPA 81.103.085 - Junction box type GUF 81.103.087 - Lighting armouring for fluorescent tube type EVF 11651 81.103.088 - Junction box for thermometer type GUJP 81.103.089 - Electrical equipment box type GUB 81.103.090 - Push buttons and signalling lamps series EFDC 81.103.092 - Emergency push buttons series EPES 81.103.093 - Rotary interruptor-selector series EFDC 81.103.097 - Rotary interruptor - switch - selector series EFSCO 81.103.098 - End interruptor model ESW 81.103.099 - Interruptor case type EFSC 81.103.100 - Electric measuring instrument box type EMH 291 81.103.102 <sup>X</sup> - Fire break with cable compound types EZSH and EYSV 81.103.106 - Lighting projector model RLEE 23251 and model RLEE 2541 81.103.109 - Electric measuring instrument boxes series GUBH	Crouse Hinds of Europe Ltd Plymbridge Road UK - Plymouth PL6 7PN	Crouse Hinds of Europe Ltd Plymbridge Road UK - Plymouth PL6 7PN	EEx d II B T5  EEx d II B T6 EEx d II B T6 EEx d II C T6 EEx d II B T6 EEx d II B EEx d II B T6 EEx d II C T6 EEx d II C T6 EEx d II B T6 EEx d II C T6 EEx d II B T6 EEx d II B T6 EEx d II C T6 EEx d II C T6 EEx d II B T6 EEx d II B T6 EEx d II B T6 EEx d II C T6 EEx d II C EEx d II C T6 EEx d II B T4 EEx d II B T6 EEx d II B T4 EEx d II B T6 EEx d II B T6 EEx d II B T6 EEx d II C T6 EEx d II C EExdIIB145°C EEx d II C T6

Datum Getuigschrift Nleb nr.	Materieel	Vervaardigd door	Ter certificatie voorgesteld door	Bijzonder kenteken
		Transfer of the activities of the Italian company Crouse Hinds to the English firm Crouse Hinds		
14-06-1982 Cebec 82.103.150	Choke-damp-proof terminal boxes for electric engines	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisào de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec SARL Leça Do Bailio Apartado 9 Porto (Portugal)	EEx d IIC
24-06-1982 Cebec 82.103.151	Casing for electric engines BFGC. 3 90...	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisào de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec SARL Leça Do Bailio Apartado 9 Porto (Portugal)	EEx d IIC T4
05-07-1982 Cebec 82.103.152	Casing for electric engines series BFGC.3 100 L	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisào de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec SARL Leça Do Bailio Apartado 9 Porto Portugal	EEx d IIC T4
19-07-1982 Cebec 82.103.153	Casing for electric engines series BFGC.3 112 M, BFGC.3 132 S ou M	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisào de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec SARL Leça Do Bailio Apartado 9 Porto Portugal	EEx d IIC T4
19-07-1983 Cebec 82.103.154	Casing for electric engines series BFGC 3160 and BFGC 3160 L	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisào de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec SARL Leça Do Bailio Apartado 9 Porto Portugal	EEx d IIC T4
06-08-1982 Cebec 82.103.155 <sup>U</sup>	Kast voor elektrisch toerustingsmaterieel type 1358	Straatlicht bv Technische Bureau Mandersloot PO Box 102 NL-1200 AC Hilversum	Straatlicht bv Technische Bureau Mandersloot PO Box 102 NL-1200 AC Hilversum	EEx d IIB
09-08-1982 Cebec 82.103.156	Casings for engines types BFGC 3180 M or L	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisào de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas Apartado 18 4466 S Mamede di Infesta (Portugal)	EEx d IIC T4
11-08-1982 Cebec 82.103.157	Kast voor elektrisch toerustingsmaterieel type 2006	Straatlicht bv Technisch Bureau Mandersloot PO Box 102 NL-1200 AC Hilversum	Straatlicht bv Technische Bureau Mandersloot PO Box 102 NL-1200 AC Hilversum	EEx d IIC T4
11-08-1982 Cebec 82.103.158	Choke-damp-proof box for magneto thermal interruptors for engine security	SIEAS Via Leopardi 33 I-20020 Barbaiana die Lainate	SIEAS Via Leopardi 33 I-20020 Barbaiana die Lainate	EEx d IIB T5
11-08-1982 Cebec 82.103.159	Casing for engines type BFGC 200 L	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisào de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas Apartado 18 4466 S Mamede di Infesta (Portugal)	EEx d IIC T4
12-08-1982 Cebec 82.103.160	Lichtprojector model 2274	Straatlicht bv Technische bureau Mandersloot PO Box 102 NL-1200 AC Hilversum	Straatlicht bv Technische bureau Mandersloot PO Box 102 NL-1200 AC Hilversum	Ex d IIB T3

Date Certificat Inex n°	Matériel	Construit par	Présenté à la certification par	Marquage distinctif
13-08-1982 Cebec 82.103.161	Casing for electric engines series BFGC 4280 MA BFGC 4280 SA	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisão de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas Apartado 18 4466 S Mamede di Infesta (Portugal)	EEx d II C T4
13-08-1982 Cebec 82.103.163	Casing for engines type BFGC 4250 M	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisão de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas Apartado 18 4466 S Mamede di Infesta (Portugal)	EEx d II C T4
17-08-1982 Cebec 82.103.164	Lichtprojector model 2182	Straatlicht bv Technisch bureau Mandersloot PO Box 102 NL-1200 AC Hilversum	Straatlicht bv Technisch bureau Mandersloot PO Box 102 NL-1200 AC Hilversum	Ex d IIB T2
03-11-1982 Cebec 82.103.165	Casing for electric engines BFGC.3 90 with increased security connecting box	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisão de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec SARL Leça Do Bailio Apartado 9 Porto (Portugal)	EEx de IIC T4
04-11-1982 Cebec 82.103.166	Casing for electric engines series BFGC 3100 L with increased security connecting box	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisão de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec SARL Leça Do Bailio Apartado 9 Porto (Portugal)	EEx de IIC T4
22-11-1982 Cebec 82.103.167	Casing for electric engines with increased security connecting box, series BFGC 3112 M... BFGC 3132 S or M	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisão de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec SARL Leça Do Bailio Apartado 9 Porto (Portugal)	EEx de IIC T4
25-11-1982 Cebec 82.103.168	Casing for electric engines series BFGC 3160 M – BFGC 3160 L with increased security connecting box	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisão de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec SARL Leça Do Bailio Apartado 9 Porto (Portugal)	EEx de IIC T4
26-11-1982 Cebec 82.103.169	Casing for electric engines type BFGC 3180 M or L with increased security connecting box	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisão de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas Apartado 18 4466 S Mamede di Infesta (Portugal)	EEx de II C T4
26-11-1982 Cebec 82.103.170	Engines casings type BFGC 3 200 L with increased security connecting box	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisão de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas Apartado 18 4466 S Mamede di Infesta (Portugal)	EEx de II C T4
06-12-1982 Cebec 82.103.171	Casing for electric engines series BFGC 3225 M or S with increased security connecting box	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisão de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas Apartado 18 4466 S Mamede di Infesta (Portugal)	EEx de II C T4
09-12-1982 Cebec 82.103.172	Engines casing series BFGC 4250 M with increased security connecting box	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisão de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas Apartado 18 4466 S Mamede di Infesta (Portugal)	EEx de II C T4

Datum Getuigschrift Nleb nr.	Materieel	Vervaardig door	Ter certificatie voorgesteld door	Bijzonder kenteken
Cebec 82.103.173	Engines casings series BFGC 4280 MA and BFGC 4280 SA with increased security connecting box	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisao de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas Apartado 18 4466 S Mamede di Infesta (Portugal)	EEx d II C T4
10-09-1982 Cebec 82.103.174	Box type GUB	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	EEx d II C T6
20-09-1982 Cebec 82.103.175	Lighting armouring type ADWFA	SIEAS Via Leopardi 33 I-20020 Barbaiana di Lainate	SIEAS Via Leopardi 33 I-20020 Barbaiana di Lainate	EEx d IIB T5
25-11-1982 Cebec 82.103.176 <sup>X</sup>	Mechanical sirens types Celerest CT/A/E Ex-d Celerest CT/B/E Ex-d Super Celerest SCT/A/E Ex-d Super Celerest SCT/B/E Ex-d	SIEAS Via Leopardi 33 I-20020 Barbaiana di Lainate	Sirena Spa Corso Moncenisio 5 I-10090 Rosta	EEx d IIB T5
21-12-1982 Cebec 82.103.177 <sup>X</sup>	Set of mechanical siren and a signalling lamp	SIEAS Via Leopardi 33 I-20020 Barbaiana di Lainate	Sirena Spa Corso Moncenisio 5 I-10090 Rosta	EEx d IIB T5
21-12-1982 Cebec 82.103.178	Set of sound alarm and a signalling lamp	SIEAS Via Leopardi 33 I-20020 Barbaiana di Lainate	Sirena Spa Corso Moncenisio 5 I-10090 Rosta	EEx d IIB T5
14-10-1982 Cebec 82.103.179	Engines casing types BFGC 4315 S A BFGC 4315 NA	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisao de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas Apartado 18 4466 S Mamede di Infesta (Portugal)	EEx de II B T4
22-10-1982 Cebec 82.103.180	Boitier antidéflagrant pour compteur de type 4190	SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles	SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles	EEx d IIB T4
26-11-1982 Cebec 82.103.181	Gas detector head model 850	J. et S. Sieger Ltd 31 Nuffield Estate Poole Dorset BH 177RZ (UK)	J. et S. Sieger Ltd 31 Nuffield Estate Poole Dorset BH 177RZ (UK)	EEx d IIB T6
22-10-1982 Cebec 82.103.182	Connecting box model EJB	Antideflagrante Stagno per Petrochimica Spa Via della Cerca 14 I-20090 Caleppio di Setala	Antideflagrante Stagno per Petrochimica Spa Via della Cerca 14 I-20090 Caleppio di Setala	EEx d IIB T5
31-12-1982 Cebec 82.103.183	Choke-damp-proof box type EJB, EJB.B, EJB.A, EJB.B-A	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	EEx d IIB T5
31-12-1982 Cebec 82.103.184	Gleichstrommotor Typ GVX 80/4	Heinz Weier Postfach 349 D-2420 Eutin	Heinz Weier Postfach 349 D-2420 Eutin	EEx d IIB T5
30-12-1982 Cebec 82.103.185	Coffret antidéflagrant de type 4210	SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles	SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles	EEx d IIB
06-12-1982 Cebec 82.103.186	Enveloppe antidéflagrante type 4200 pour vanne électromagnétique	SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles	SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles	EEx d IIC T6
17-12-1982 Cebec 82.103.187	Engines casing series BFGC 4315 SA and BFGC 4315 MA with increased security connecting box	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas SARL Divisao de Maquinas rotativas Fabrica das Guardoiras 4470 Maia (Portugal)	Efacec-Empresa Fabril de Maquinas Electricas Apartado 18 4466 S Mamede di Infesta (Portugal)	Ex de II C T4
24-11-1982 Cebec 82.103.188	Bemonsteringscel voor gas, type 2820	Panametrics Shannon (Irlande)	Panametrics Westerdorpstraat 4 NL-3870 cc Hoevelaken	Ex d IID T6



Date Certificat Inix n°	Matériel	Construit par	Présenté à la certification par	Marquage distinctif
17-12-1982 Cebec 82.103.189	Verlichtingsarmatuur type 621	Straatlicht bv Technisch bureau Mandersloot PO Box 102 NL-1200 AC Hilversum	Straatlicht bv Technisch Bureau Mandersloot PO Box 102 NL-1200 AC Hilversum	EEx d IIC T6
21-12-1982 Cebec 82.103.190 <sup>U</sup>	Push button type PM	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	EEx d IIB
21-12-1982 Cebec 82.103.191 <sup>U</sup>	interruptor handle type KN	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	EEx d IIB
06-12-1982 Cebec 82.103.192 <sup>U</sup>	Coffret antidéflagrant type 4170	SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles	SA Emac Rue Bara 134-142 B-1070 Bruxelles	EEx d IIB T6
27-12-1982 Cebec 82.103.193 <sup>X</sup>	Bemonsteringscel voor gas, type 2820	Panametrics Shannon (Irlande)	Panametrics Westerdorpstraat 4 NL-3870 CC Hoevelaken	EEx d II B T6
30-12-1982 Cebec 82.103.194	Enveloppe pour moteurs électriques type ATG 3560 S, M ou L et boîte - bornes de raccordement type CEAGH 250	ACEC BP 4 B-6000 Charleroi	ACEC BP 4 B-6000 Charleroi	EEx d II C T4
30-12-1982 Cebec 82.103.195 <sup>X</sup>	Fluorescent tube lighting armouring type AB 12-2	Nortem SA Poligono Industrial Santa Eulalia-sur-Vial A, Pabellon 2 Terrassa Barcelona (Espagne)	Nortem SA Poligono Industrial Santa Eulalia-sur-Via A, Pabellon Terrassa Barcelona (Espagne)	EEx d II B T6
28-12-1982 Cebec 82.103.196	Moteur pour machine vibro- séparateur types AHGV 100 et AHGV 132	ACEC Division de Ruisbroek B-1620 Drogenbos	ACEC Division de Ruisbroek B-1620 Drogenbos	EEx d II B T4
30-12-1982 Cebec 82.103.197	Electrical measuring apparatus box type EMH 9	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	Fondisonzo Via Molino 10 I-34076 Romans d'Isonzo	EEx d II C T6
30-12-1982 Cebec 82.103.198 <sup>U</sup>	Tête pour détecteur de gaz type 68033	Drägerwerk AG D-Lübeck	A. Ballings Av. G. Rodenbach 6 B-1030 Bruxelles	EEx d II B (H <sub>2</sub> ) T6

**8. APPAREILS ELECTRIQUES AGREES SUIVANT LA NORME NBN C 23 105 Ex p,  
SURPRESSION INTERNE**

**8. ELEKTRISCHE TOESTELLEN ERKEND VOLGENS DE NORM NBN C 23 105 Ex p,  
INWENDIGE OVERDRUK**

14-06-1982 Cebec 82.105.013 <sup>X</sup>	Direct current engine with independent ventilation casing type 315/457	Laurence, Scott & Electromotors Ltd PO Box 25 Norwich NR1 1JD (UK)	Laurence, Scott & Electromotors Ltd PO Box 25 Norwich NR1 1JD (UK)	EEx pe II 180° C (T3)
03-06-1982 Cebec 82.105.014 <sup>X</sup>	Direct current engine with air/water cooling type 450/800	Laurence, Scott & Electromotors Ltd PO Box 25 Norwich NR1 1JD (UK)	Laurence, Scott & Electromotors Ltd PO Box 25 Norwich NR1 1JD (UK)	EEx pe II 180° C (T3)
19-03-1982 Cebec 82.105.015 <sup>U</sup>	Pneumatic control for casing with internal overpressure	Expo Safety Systems Ltd 6/7 Hardy's Close Feltham Avenue East Molesey KT8 9 BR (UK)	Expo Safety Systems Ltd 6/7 Hardy's Close Feltham Avenue East Molesey KT8 BR (UK)	EEx p II
29-03-1982 Cebec 82.105.016 <sup>U</sup>	Boxer with internal overpressure	Expo Safety Systems Ltd 6/7 Hardy's Close Feltham Avenue East Molesey KT8 9 BR (UK)	Expo Safety Systems Ltd 6/7 Hardy's Close Feltham Avenue East Molesey KT8 9 BR (UK)	EEx p II

Datum Getuigschrift Nleb nr.	Materieel	Vervaardig door	Ter certificatie voorgesteld door	Bijzonder kenteken
19-05-1982 82.105.017 <sup>X</sup>	Boorjumbo nr. 4876 Cat. 0401	General Electric Drive Systems Dept Salem VA (USA)	Neddrill 139 Coolsingel NL-3012 AG Rotterdam	EEx p II T4
07-06-1982 Cebec 82.105.018 <sup>X</sup>	Direct current engine with air/water cooling, casing type X40/10 DK 08	Laurence, Scott & Electromotors Ltd PO Box 25 Norwich NR1 1JD (UK)	Laurence, Scott & Electromotors Ltd PO Box 25 Norwich NR1 1JD (UK)	EEx pe II 180° C (T3)
06-08-1982 82.105.019 <sup>X</sup>	Box with internal overpressure equipment, comprising the scavenging and overpressure control system, type PE	Expo Safety Systems Ltd 6/7 Hardy's Close Feltham Avenue East Molesey KT8 9 BR (UK)	Expo Safety Systems Ltd 6/7 Hardy's Close Feltham Avenue East Molesey KT8 9 BR (UK)	EEx p II T4
30-12-1982 82.105.020	Asynchronous three-phase engine, casing type MA 500/34	Brush Electrical Machines Ltd PO Box 18 UK-Loughborough LE11 1HJ	Brush Electrical Machines Ltd PO Box 18 UK-Loughborough LE11 1HJ	EEx p II T3