

P 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

**Direction-Rédaction**

**Directie-Redactie**

**Edition - Abonnements  
Publicité**

**Uitgeverij - Abonnements  
Advertenties**

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

Nationaal Instituut  
voor de Extractiebedrijven  
Tél. (041)527150



Les articles publiés dans cette revue  
n'engagent que la responsabilité  
de leurs auteurs

De artikels gepubliceerd in dit tijdschrift  
verschijnen onder de verantwoordelijkheid  
van hun auteurs

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

**SOMMAIRE**  
**Septembre-Octobre 1983**

**INHOUD**  
**September-Oktober 1983**

C. Michaux et C. Philippart: Les bétons de résine de faible densité	415
J. Mayné, M. Paredis, A. Sikivie: Coördinatiecentrum Reddingswezen Instituut voor Veiligheid en Redding Année 1982. Rapport d'activité Jaar 1982. Aktiviteitsverslag	423
A. Minette: Activité de l'Institut d'Hygiène des Mines en 1982	449
Selection of Coal Abstracts	463
Book Review	474



# Les bétons de résine de faible densité

Claude MICHAUX et Charles PHILIPPART \*



## RÉSUMÉ

Les études entreprises depuis près de 15 ans sur les bétons de résine ont débouché sur un certain nombre de réalisations actuellement commercialisées. La section Polymères de l'INIEX a continué ses travaux dans ce domaine et le présent article constitue une synthèse d'une recherche sur les bétons de résine de faible densité. Le but de cette étude est de définir les différentes possibilités de diminuer la densité du produit coulé. Pour ce faire, plusieurs voies sont suivies :

- . l'incorporation de charges de faible densité,
- . le choix d'autres types de liants, soit avec les charges "classiques", soit avec des charges "légères", séparément ou en mélange.

Une diminution de certaines caractéristiques en fonction de l'abaissement de la densité est constatée, mais le matériau plus léger reste intéressant pour des pièces massives et certaines applications où le poids (ou même éventuellement la flottabilité) du produit est primordial.

Une préétude économique révèle que le coût volumique, plus significatif dans le cas présent, est largement concurrentiel vis-à-vis du béton de résine de densité 2 et peut même être moins élevé suivant les formules.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die seit nahezu 15 Jahren durchgeführten Untersuchungen über die Harzbetone haben zu einer gewissen Anzahl von gegenwärtig kommerzialisierten Erzeugnissen geführt. Die Abteilung Polymere des INIEX hat ihre Arbeiten auf diesem Gebiet fortgeführt und der vorliegende Artikel gibt einen Überblick über die Forschung auf dem Gebiet der Harzbetone von geringer Dichte. Diese Untersuchung hat zum Ziel, die verschiedenen Möglichkeiten zur Verminderung der Dichte des gegossenen Erzeugnisses zu bestimmen. Dazu werden mehrere Wege verfolgt :

- . Zumischung von Füllstoffen mit geringer Dichte,

## SAMENVATTING

De sinds bijna 15 jaar ondernomen studies over harsbeton hebben geleid tot een aantal thans gecommmercialiseerde verwezenlijkingen. De sectie Polymeren van het NIEB heeft haar werkzaamheden op dit vlak voortgezet, en onderhavig artikel is een synthese van een onderzoek op harsbeton met lage dichtheid. Het doel van deze studie is de verschillende mogelijkheden te bepalen om de dichtheid van het gegoten produkt te verlagen. Te dien einde worden verschillende wegen gevolgd :

- . het incorporeren van vulstoffen met lage dichtheid,
- . de keuze van andere bindstoftypes, ofwel met de "klassieke" vulstoffen, ofwel met "lichte" vulstoffen, afzonderlijk of gemengd.

Een verlaging van enkele kenmerken wordt vastgesteld naargelang van de daling van de dichtheid, maar het lichtere materiaal blijft interessant voor massieve stukken en enkele toepassingen waar het gewicht (of eventueel zelfs de drijfbaarheid) van het produkt van groot belang is.

Een economische voorstudie toont aan dat de volumekosten, in onderhavig geval van meer betekenis, ruimschoots kunnen wedijveren met het harsbeton met dichtheid 2 en zelfs lager kunnen zijn naargelang van de formules.

## SUMMARY

The research undertaken since almost 15 years on resin concrete resulted in a certain number of realizations which are commercialized at present. INIEX's polymer section has continued its studies in this field, and this contribution is a synthesis of a research on resin concrete of low density. This study aims at defining the different possibilities of reducing the density of the cast product. For this reason, several methods are applied :

- . the incorporation of fillers with low density,

\* Respectivement Chargé de Recherches Principal et Chargé de Recherches à l'INIEX (Section Polymères), rue du Chéra 200, 4000 Liège.

. Wahl von anderen Bindemitteln, und zwar mit "klassischen" Füllstoffen, oder mit "leichten" Füllstoffen, einzeln oder als Gemisch.

Entsprechend der Verminderung der Dichte wird eine Erniedrigung einiger charakteristischer Werte festgestellt, aber das leichtere Material bleibt interessant für massive Teile und einige Anwendungen, bei denen das Gewicht (oder eventuell sogar die Schwimmfähigkeit) des Produktes von entscheidender Bedeutung ist.

Eine wirtschaftliche Voruntersuchung ergibt, dass die in dem vorliegenden Falle bedeutsameren Volumenkosten gegenüber Harzbeton der Dichte 2 voll konkurrenzfähig sind und je nach Formulierung sogar niedriger sein können.

## 0. INTRODUCTION

Les bétons de résine sont étudiés depuis quelque 18 années dans les laboratoires de l'INIEX. Cette recherche entreprise à l'époque dans le but de valoriser les sous-produits des carrières s'est très rapidement élargie à la mise en oeuvre d'un matériau de haute qualité sortant des moules de fabrication sous forme d'un produit fini directement commercialisable.

Pour rappel, l'INIEX a dénommé d'une façon générale "béton de résine" des composites à base d'un liant polymérique constituant un réseau moléculaire tridimensionnel (il s'agit la plupart du temps de résines de polyester insaturé, d'époxydes et/ou d'acryliques) et de charges inorganiques et/ou organiques incorporées en pourcentage important (de l'ordre de 80 à 95 % en poids).

Les travaux de l'INIEX ont débouché sur une série d'applications exploitables au stade industriel dans des domaines aussi variés que celui de la construction (éléments de façades), des aménagements urbains, de la décoration intérieure, du mobilier extérieur, du sanitaire, des arts, de la restauration, ...

Des conventions d'aide technique et scientifique ont été passées avec différentes firmes et industries auxquelles l'INIEX apporte son expérience, son know how et/ou ses conseils, en vue d'une fabrication de produits finis à base de béton de résine. Les interventions de l'INIEX peuvent se situer à différents niveaux :

- . identification et caractérisation des matières premières utilisables, charges minérales et liants,
- . mise au point de formulations,
- . étude des différentes caractéristiques et propriétés des produits coulés et moulés,
- . conception et réalisation de moules prototypes de toute nature,
- . coulée de pièces en vraie grandeur et essais sur panneaux avec système de fixation intégré,
- . aide technologique à l'industrie,
- . interventions dans le suivi industriel...

Jusqu'à présent, la densité du matériau

. the choice of other binder types, either with "classic" fillers or with "light" fillers, separately or mixed.

A reduction of some characteristics following the lessening of the density is observed, but the lighter material remains interesting for massive pieces and some applications where the weight (or even, possibly, the floatability) of the product is very important.

A preliminary economical study reveals that the cost per volume, more significant in the present case, is largely competitive compared to resin concrete of density 2, and can even be lower following the formulas.

fini utilisé est de l'ordre de 2 (en fonction du pourcentage et du type de charges minérales incorporées). Les caractéristiques intéressantes de cette qualité de béton de résine permettent de l'envisager en pratique dans des épaisseurs d'environ 2 cm, ce qui signifie un poids de plus ou moins 40 kg/m<sup>2</sup>. Ce poids relativement faible des produits en béton de résine constitue un facteur économique non négligeable en particulier dans l'industrie du bâtiment.

Cependant, il existe des domaines où une densité plus faible est intéressante même si les caractéristiques des formulations correspondantes sont moins élevées : c'est le cas, par exemple, pour des pièces se présentant sous une forme massive, pour des blocs ou des éléments de construction emboîtables en vue de systèmes de préfabrication simples et légers, de même que pour de nouveaux créneaux comme le marché de l'industrie maritime, etc ...

## 1. MOYENS UTILISES POUR DIMINUER LA DENSITE

Lors de travaux antérieurs entrepris à la section Polymères de l'INIEX, un allègement de certaines pièces de section importante avait été réalisé en disposant au centre et/ou dans certaines parties de celles-ci des âmes de faible densité ou des noyaux creux :

- . moulage autour de tubes et tuyaux de diamètres divers,
- . utilisation d'expansés légers,
- . enrobage de bois au moyen d'un béton de résine coulé en faible épaisseur, etc ...

Le but de la présente recherche est de définir les différentes possibilités de diminuer la densité du mélange coulé et de mettre au point un type de béton de résine le plus léger possible dans les limites de résistance imposées par les applications auxquelles on le destine.

Les chapitres suivants constituent une synthèse des résultats obtenus jusqu'à ce jour à l'INIEX en envisageant successivement :

- . l'incorporation de charges de faible densité dans une résine polyester classique;
- . l'utilisation d'autres types de liants qui, lorsqu'ils sont polymérisés, possèdent des densités plus basses; ces liants ont

été envisagés, soit avec des charges "traditionnelles", soit avec des charges de faible densité, soit avec les deux types de charges.

Une série d'essais a été réalisée sur ces différentes formulations en vue d'étudier les facteurs composition et type de composants, densité, caractéristiques du produit fini et prix.

Il n'est évidemment pas possible d'expliquer en quelques pages tous les travaux effectués à l'INIEX dans le domaine des bétons de résine de faible densité.

Les différents tableaux et figures qui suivent reprennent donc les principaux résultats qui permettront de tirer les conclusions et d'envisager les possibilités offertes par ces nouveaux types de produits.

## 2. INCORPORATION DE CHARGES DE FAIBLE DENSITE

Les charges généralement utilisées dans les bétons de résine (carbonate de calcium, farine de marbre, quartz, verre recyclé, etc.) présentent l'avantage de donner finalement un nouveau matériau noble dont la densité est légèrement inférieure au matériau naturel. Le poids spécifique de ces charges est généralement compris entre 2,5 et 2,8 kg/dm<sup>3</sup>. Celui du béton de résine est de l'ordre de 2 kg/dm<sup>3</sup>. Le présent chapitre envisage l'incorporation de charges de plus faible densité dans les bétons de résine.

### 2.1. ARGILE EXPANSEE

La crise de l'énergie et le souci toujours plus préoccupant pour chacun de réduire sa facture énergétique ont mis en évidence un matériau qui est aujourd'hui utilisé à grande échelle dans la construction. La cuisson de nodules d'argile dans un four à une température de 1100°C fournit des grains d'argile expansée avec différentes gammes de granulométrie. C'est ainsi que l'on peut trouver sur le marché de la construction des bétons de ciment allégés qui sont utilisés pour la réalisation de chapes et des blocs de construction possédant des propriétés thermiques nettement supérieures aux blocs de ciment classique. Cela signifie, et on pouvait le prévoir, que notre béton de résine allégé avec argile expansée sera lui aussi plus performant du point de vue "isolation thermique".

Pour nos essais, nous avons utilisé des granulats d'argile expansée de calibre 0/4. En réalité, il faut remarquer qu'il existe deux sortes de 0/4 :

- 1) 0/4 roulé (fraction granulométrique majoritaire 2/4),
- 2) 0/4 concassé (fraction granulométrique mieux répartie).

Ceci est très important, car comme on a pu le remarquer pour les bétons de résine traditionnels, la répartition granulométrique et la surface spécifique de la charge jouent un rôle primordial en ce

qui concerne la compacité et les forces de liaison du mélange polymérisé.

### 2.1.1. Recherche de formulations

Au départ, un travail minutieux de recherche en laboratoire, selon des principes qui dépendent autant de l'expérience acquise du matériau par nos techniciens que d'une méthodologie scientifique, a permis de mettre au point des formulations compatibles avec les techniques de mise en oeuvre utilisées.

Le tableau I donne les compositions des premières formules retenues à base d'argile expansée roulée.

Tableau I

Constituants	Pourcentage en poids		
	Formule 1	Formule 2	Formule 3
Résine polyester	26,6	23	27
Charge calcaire	26	28,4	38
Argile expansée	47,4	48,6	35

Les densités des différentes formules 1, 2 et 3 sont respectivement 1,35, 1,39 et 1,42.

Pour ces formules, les résistances en flexion et compression ainsi que la résilience ont été mesurées. Le tableau II fournit la synthèse des résultats de ces essais.

Tableau II

Formule	Flexion		Compression		Résilience
	$\sigma_f$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_E$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_c$ N/mm <sup>2</sup>	E N/mm <sup>2</sup>	H Nmm/mm <sup>2</sup>
1	16,0	7860	38,0	2240	1,24
2	16,0	7980	40,7	1860	1,07
3	16,1	7340	58,7	3321	1,29

### 2.1.2. Remarques

1. Les propriétés mécaniques sont réduites par rapport à un béton de résine classique (de densité = 2).

2. La résistance à la compression semble évoluer plus directement en fonction du pourcentage d'argile expansée.

3. Notons que les propriétés ont été analysées de manière absolue et non en se reportant au volume.

4. A l'analyse visuelle des ruptures d'éprouvettes, il paraît évident que l'argile expansée résiste très peu en flexion.

5. La granulométrie de la charge joue un rôle important pour les propriétés mécaniques (ce phénomène avait déjà pu être démontré dans le cas des bétons de résine classiques).

6. Le lecteur pourrait s'étonner de la

forte proportion de charges à forte densité qui subsistent dans ces formulations; en fait, il s'agissait à ce stade de recherches préliminaires. De plus, il serait trop long de développer certaines particularités propres au mélange, dans le cadre de cet article.

### 2.2. MICROSPHERES DE VERRE

L'essor des matériaux composites à hautes propriétés mécaniques a vu se développer un marché pour les matières plastiques chargées et renforcées. L'industrie du verre a mis sur le marché différents types de microsphères de verre (appelés micro-nodules ou microbulles) : il s'agit de petites sphères ou de particules quasi sphériques, remplies d'un gaz, qui sont utilisées régulièrement comme charges dans les polymères. Leur densité réelle oscille entre 0,3 et 0,5, leur granulométrie de 5 à 1500 microns selon le type et les applications (Réf. : Glaverbel).

Ce type de charges nous a paru intéressant pour l'allègement des bétons résineux dans la mesure où, d'une part, leur granulométrie est intéressante et, d'autre part, leur incorporation s'inscrit mieux dans l'optique de conserver des propriétés mécaniques élevées. Néanmoins, dans le cadre des applications des bétons de résine, il ne faut pas négliger l'aspect "prix de revient" du matériau. C'est pourquoi, dans une première étape, nous avons visé un compromis en conservant en partie des charges "lourdes" mais peu coûteuses. Le tableau III reprend deux formulations optimales.

Tableau III

Constituants	Pourcentage en poids	
	Formule A	Formule B
Résine polyester	22,3	25,0
Charge calcaire	62,2	12,6
Microsphères (5 - 250 $\mu$ )		3,0
Microsphères (75 - 1500 $\mu$ )	15,5	
Argile expansée		59,1

densité A : 1,5

densité B : 1,2

Le tableau IV reprend les principales propriétés mécaniques de ces deux mélanges.

Tableau IV

	Flexion $\sigma_f$ (N/mm <sup>2</sup> )	Compression $\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	Résilience M (Nmm/mm <sup>2</sup> )
Formule A	18,9	56,8	1,34
Formule B	14,3	36,4	1,02

Nous avons également utilisé d'autres types de charges à base de verre expansé. La formule suivante à base de foamglass donne d'excellents résultats.

Résine polyester	25 pp
Charge calcaire	62,5 pp
Foamglass	12,5 pp
Densité	1,2

(pp : partie en poids)

Le tableau V reprend les principales caractéristiques mécaniques de cette formulation particulière.

Tableau V

Flexion $\sigma_f$ (N/mm <sup>2</sup> )	Compression $\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	Résilience M (Nmm/mm <sup>2</sup> )
13,1	320	1,11

### 2.3. LAITIER DE HAUT FOURNEAU BOULETE

Les possibilités offertes par le béton de résine dans le domaine du recyclage ont été considérées à l'INERX depuis les origines de ce nouveau matériau (recyclage des sous-produits de caractères verre broyé provenant de collectes sélectives, ...). Notre souci a toujours été d'utiliser, pour en accroître la valeur ajoutée, des déchets ou sous-produits industriels comme charges dans le béton de résine. L'industrie sidérurgique produit une quantité très importante de laitier par tonne de fonte. Lors de l'extinction de celui-ci, des techniques particulières permettent de produire des particules de laitier expansé et vitrifié qui sont déjà utilisées dans certains pays comme matériau pour la construction. Les densités réelles obtenues pour ce laitier sont nettement inférieures aux matériaux minéraux naturels que l'on utilise traditionnellement comme charges. Plusieurs essais de formulations avec des granulométries 0-2 mm et 2-4 mm ont donné les résultats repris au tableau VI (les 3 premiers avec du laitier (0-2 mm) et les trois derniers avec du laitier (2-4 mm)).

Tableau VI

Formule	Pourcentage en poids				Densité
	Laitier bouleté	Micro-sphères de verre	Charge calcaire	Résine polyester	
1	70,3	5,0	-	24,7	1,51
2	72,4	4,6	-	23,0	1,49
3	70,3	1,6	9,4	18,7	1,74
4	69,5	7,7	-	22,8	1,31
5	67,6	1,8	10,2	20,4	1,52
6	52,7	11,8	11,8	23,7	1,37

Le tableau VII reprend les principales propriétés pour une formulation particulière.

Tableau VII

Flexion $\sigma_f$ (N/mm <sup>2</sup> )	Compression $\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	Résilience (Nmm/mm <sup>2</sup> )	Densité
12,4	70,6	1,1	1,7

## 2.4. EVOLUTION DES PROPRIETES EN FONCTION DE LA DENSITE

A ce stade de la recherche, il est intéressant de mesurer l'évolution des propriétés du matériau en fonction du pourcentage de charges légères introduites. Nous l'avons fait, en ce qui concerne les principales propriétés mécaniques, pour une formulation du chapitre 2.1. qui donnait de très bons résultats. Il est évident que ces essais sont à envisager avec différents types de charges à grande échelle, ce qui a été fait dans les laboratoires de l'INIEX.

La formule de base retenue ici est la formule 3 du tableau I. La part d'argile expansée a été progressivement réduite et remplacée par des charges calcaires pour finalement atteindre un béton de résine classique aux propriétés mécaniques maximales.

Les figures 1, 2 et 3 donnent les résistances à la rupture en flexion, compression et la résilience en fonction du pourcentage (en poids) d'argile expansée.

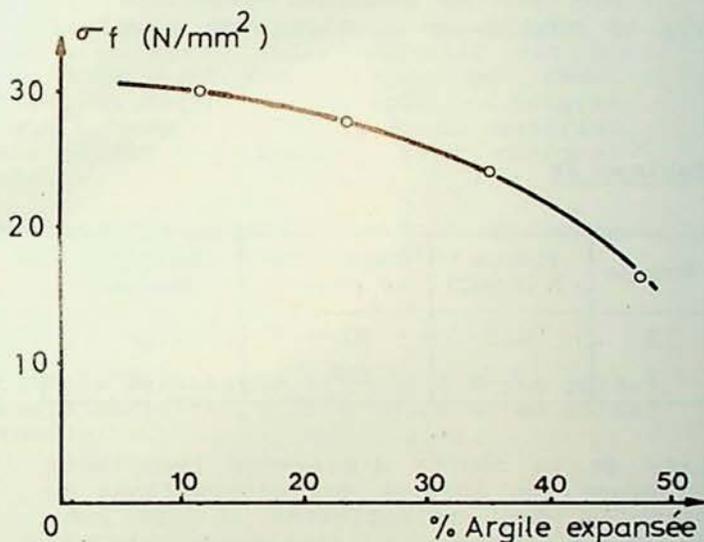


Fig. 1 : Contrainte de rupture en flexion, en fonction du pourcentage d'argile expansée

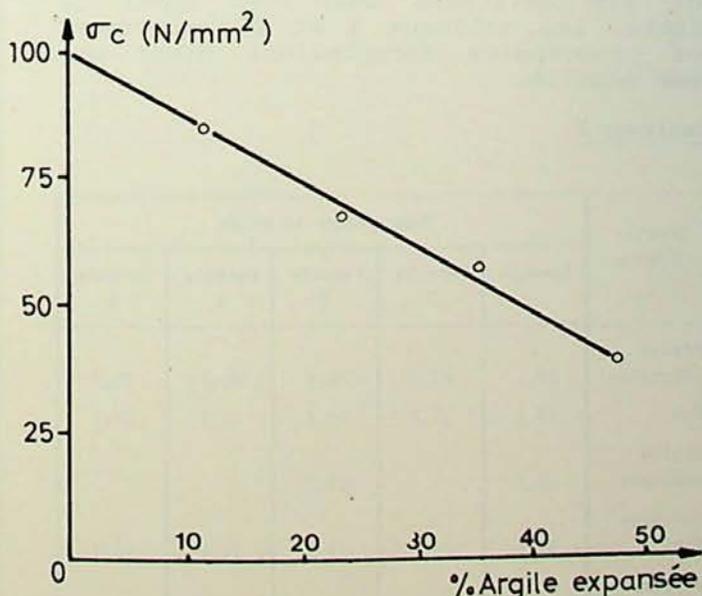


Fig. 2 : Contrainte de rupture en compression, en fonction du pourcentage d'argile expansée

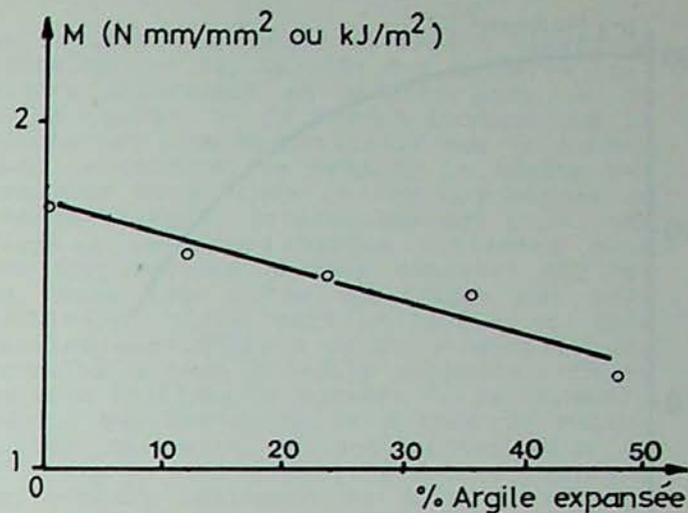


Fig. 3 : Résilience en fonction du pourcentage d'argile expansée

Sur les figures 4, 5 et 6, nous avons représenté les mêmes propriétés, mais en fonction de la densité.

De telles courbes serviront à déterminer la formulation optimale à retenir en fonction de paramètres tels que les caractéristiques du produit nécessaires pour l'application proposée et le prix de revient en volume des pièces coulées.

## 3. AUTRES TYPES DE LIANTS

Les liants résineux généralement utilisés dans les bétons de résine ont tous une densité voisine de 1,1. C'est donc la résine qui abaisse la densité de la formule globale à environ 2 à 2,1. Le calcul permet de retrouver ce chiffre; par exemple, pour une formule à 16 %, on trouve :

$$1/d = 0,16/1,1 + 0,84/2,6 \Rightarrow d = 2,13$$

Notre attention s'est portée aussi sur d'autres types de liants qui permettraient d'abaisser sensiblement le poids spécifique du produit fini.

### 3.1. RESINE DE POLYESTER A L'EAU

Certaines résines de polyester sont utilisables sous forme d'émulsions aqueuses produisant ainsi, après disparition de l'eau, des cellules au sein du matériau. Celles-ci peuvent être ouvertes ou fermées. La densité du produit obtenu est de ce fait notablement plus faible.

#### 3.1.1. Utilisation de charges "lourdes"

Ces résines émulsionnées présentant l'avantage d'être chargées, nous avons étudié la possibilité de les utiliser comme liants dans les bétons de résine. L'introduction de charges calcaires fines a donné satisfaction et le tableau VIII donne deux formules testées (2 types de résines différents).

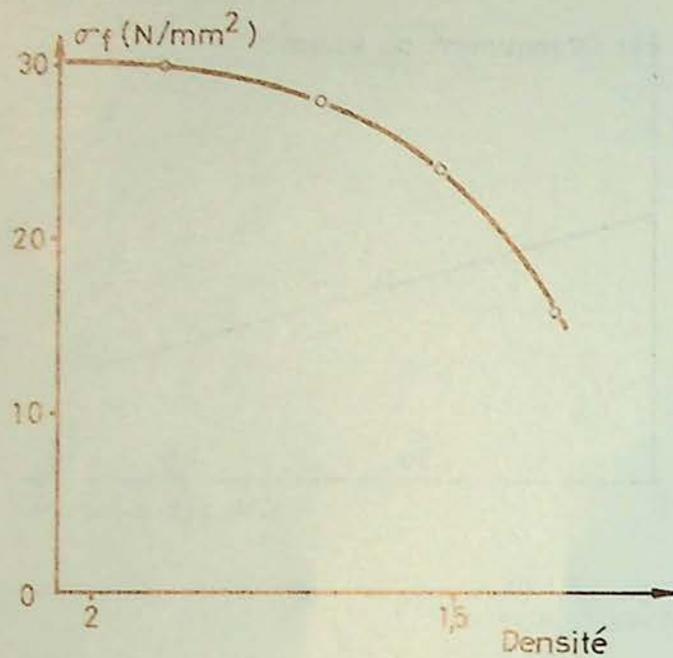


Fig. 4 : Contrainte de rupture en flexion, en fonction de la densité

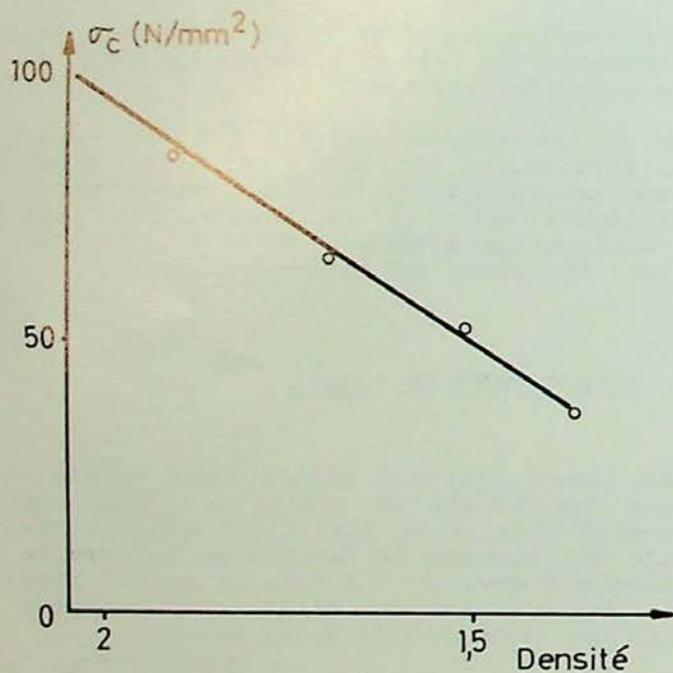


Fig. 5 : Contrainte de rupture en compression, en fonction de la densité

Tableau VIII

Constituants	% en poids	
	Formule 1	Formule 2
Résine polyester à l'eau : type 1	26,7	
Résine polyester à l'eau : type 2		26,7
Eau	26,7	26,7
Charge calcaire fine	46,6	46,6

Les densités des formules 1 et 2 sont respectivement 1,1 et 1,3.

Le tableau IX reprend les principales caractéristiques mécaniques des deux formules ci-dessus.

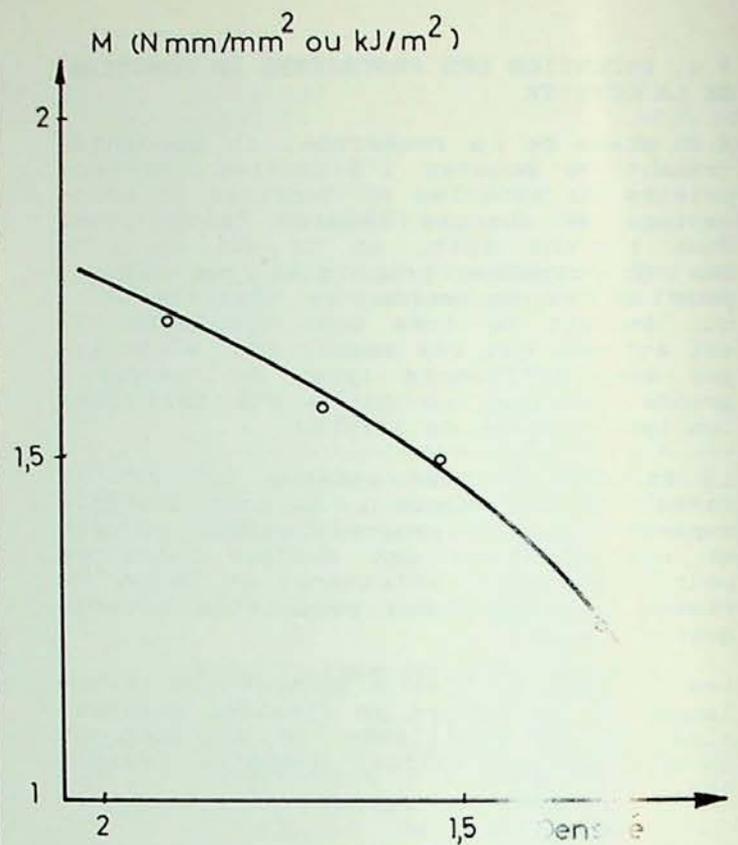


Fig. 6 : Résilience en fonction de la densité

Tableau IX

Formule	Flexion $\sigma_f$ (N/mm <sup>2</sup> )	Compression $\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	Résilience (Nmm/mm <sup>2</sup> )
1	10,5	200	1,02
2	8,0	337	1,13

Lors de la coulée d'éléments importants en masse, on observe des déformations du matériau dues probablement au pic exothermique élevé.

### 3.1.2. Utilisation de charges légères

Différentes variétés de charges légères ont été utilisées avec ces types de liants. Les tableaux X et XI reprennent les principales formulations ainsi que leur densité.

Tableau X

Constituants	Pourcentage en poids				
	Formule 1	Formule 2	Formule 3	Formule 4	Formule 5
Résine polyester	23,1	22,2	20,8	30,1	25,5
Eau	23,1	22,2	20,8	30,1	25,5
Argile expansée			29,2		
Calcaire fin	34,6	22,2	29,2	30,1	40,8
Microsphère de verre		33,4			
Vermiculite				9,7	8,2

Tableau XI

	Formule 1	Formule 2	Formule 3	Formule 4	Formule 5
Densité	1,15	1,3	0,96	0,75	0,97

Dans tous les cas, un recuit favorise l'élimination de l'eau et l'on atteint alors la densité minimale du produit.

Cependant, les résultats obtenus au niveau du mélange ne sont pas toujours concluants et ce type de liant est actuellement réservé à la mise en oeuvre de pièces et de plaques de petites dimensions et non massives.

### 3.2. Autre type de liant microcellulaire

En fonction de l'évolution rapide et constante que connaissent les matières plastiques et plus particulièrement devant les développements récents de nouveaux types d'expansés, il a paru intéressant d'essayer certains de ces nouveaux liants pour obtenir des bétons de résine allégés. Notre objectif est non pas d'employer des mousses qui réduiraient de façon inacceptable les propriétés, notamment mécaniques du matériau, mais plutôt des liants du type microcellulaire.

Les premiers essais effectués en laboratoire sont très encourageants.

Exemple de formulation :

résine + durcisseur : 36,4 % (en poids)  
charge calcaire : 63,6 % (en poids)  
densité : 1,03

## 4. FACTEURS ECONOMIQUES ET CONCLUSIONS

Le facteur coût est un des plus importants pour l'industrialisation. Dans le prix

de revient d'un béton de résine classique (densité = 2), le coût des matières premières intervient en général pour = 10 FB/kg, soit = 22 FB/dm<sup>3</sup> (notons que le volume est plus significatif que le poids). Dans ce chiffre, le prix de la résine représente 80 %. Dans le cas des bétons de résine allégés, le problème est plus complexe : certaines charges utilisées pour nos formulations peuvent dépasser 150 FB/kg, mais leur poids spécifique est très faible et elles sont utilisées en très faibles quantités. A titre d'exemple, des formules à base d'argile expansée coûtent environ 13 FB/kg de matière (= 18 FB/dm<sup>3</sup>), tandis que des formules à base de microbulles de verre peuvent coûter plus de 20 FB/kg (= 25 FB/dm<sup>3</sup>). D'autres facteurs influencent également le prix de revient du matériau, tels que manipulation, transport, ... Dans le cas d'une pièce massive, par exemple, même si le prix reste équivalent pour un même volume, le poids de l'élément est la moitié de celui en béton de résine avec charges "classiques".

Enfin, un produit dont la densité est inférieure à 1 peut être envisagé pour une série d'applications nouvelles : pontons flottants déplaçables, construction de digues ou d'autres infrastructures maritimes en préfabriquant en atelier des éléments flottants de grande dimension (qu'il suffit de noyer in situ en remplissant une âme ou des "poches" creuses par des charges ou des liants d'assemblages à densité plus élevée), bateaux, ...

Les différents essais réalisés à ce jour ont permis de définir quelques formulations économiquement intéressantes et envisageables telles quelles. Indépendamment des nouveaux créneaux non limitatifs qui ont été mentionnés ci-dessus, une des premières utilisations de ces bétons de résine allégés reste le domaine de la construction et plus particulièrement la mise au point d'éléments plurifonctionnels de poids minimum, pouvant atteindre de grandes dimensions; dans ces nouveaux types de "sandwiches", le béton de résine intervient comme "couches" de surface de mince épaisseur dans lesquelles seront éventuellement intégrées des fonctions nouvelles comme le chauffage.



# v.z.w. Coördinatiecentrum Reddingswezen Instituut voor Veiligheid en Redding

Année 1982  
Rapport d'activité

Dienstjaar 1982  
Aktiviteitsverslag

Jean MAYNE, 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 1982.*

*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 qui en font la demande, ainsi que l'entretien de leurs appareils respiratoires.*

*- Les filtres autosauveteurs en Campine.*

*- La promotion à l'esprit de sécurité :*

*. Par l'organisation de séminaires de sécurité pour le personnel de surveillance de la NV Kempense Steenkolenmijnen.*

*. Par la collaboration avec les Assurances Fédérales pour la prévention des accidents dans l'industrie de la construction.*

*. 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 le domaine du sauvetage, d'une part, dans le domaine de l'ergonomie, d'autre part.*

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

*Het huidig verslag heeft tot doel een overzicht te geven over de meest belangrijke activiteiten van het CCR tijdens het jaar 1982.*

*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 nijverheden, die er om verzochten, alsmede het onderhoud van hun ademhalingstoestellen.*

*- Het gebruik van filter-zelfredders in het Kempens Bekken.*

*- Het bevorderen van de veiligheidsgeest :*

*. Door organisatie van veiligheidsbezinningsdagen voor toezichthoudend personeel van de NV Kempense Steenkolenmijnen.*

*. Door medewerking met "De Federale Verzekeringen" aan de preventie van arbeidsongevallen in de bouwnijverheid.*

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

*. Onderzoekingen, enerzijds op het gebied van het reddingswezen, en anderzijds in het domein 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.*

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

\*Respektievelijk Directeur, Hoofd "Opleiding en Techniek" en Directiesekretaris, C.C.R., Kempische Steenweg 555, B-3500 Hasselt.

C'est le 6 février 1957 que fut fondée l'Association sans But Lucratif "Coördinatiecentrum Reddingswezen". L'année jubilaire 1982 se devait d'être marquée d'une pierre blanche.

La direction et le personnel du CCR expriment leur reconnaissance à leur Conseil d'Administration, ainsi qu'à la Direction Générale de la "NV Kempense Steenkolenmijnen", pour avoir approuvé l'idée et soutenu l'organisation des activités mises sur pied à cette occasion. Ils renouvellent aussi leur haute estime et leur attachement à celui qui a fait sortir le CCR de terre il y a 25 ans, son premier directeur Monsieur A. HAUSMAN.

Le 12 octobre 1982 s'est tenue une réunion du Groupe de Travail (élargi) "Sauvetage, Feux et Incendies de Mine" de l'Organe Permanent; elle était placée sous le signe de la dualité sauvetage - ergonomie. La matinée fut consacrée à des considérations ergonomiques et physiologiques concernant les auto-sauveteurs à oxygène. L'après-midi eut lieu, au Centre Culturel de Hasselt, une séance académique à laquelle assistèrent environ 400 personnes, et au cours de laquelle 130 membres et anciens membres de brigades de sauvetage se virent remettre une médaille de reconnaissance du Commissariat Général à la Promotion du Travail. Nous leur réitérons nos félicitations, ainsi que nos remerciements pour les services rendus pendant 15, 20 années ou davantage. Nos remerciements les plus chaleureux vont à tous ceux qui ont activement participé à la réussite de cette séance; les services des Communautés Européennes (Organe Permanent et Division "Ergonomie"), Madame le Commissaire Général à la Promotion du Travail, Monsieur le Directeur Général des Mines, les divers orateurs, belges et étrangers, les interprètes, sans oublier le personnel même du CCR qui s'est généreusement dépensé en préparatifs; sans oublier non plus les centaines de personnes qui nous ont manifesté leur sympathie et leur intérêt, soit par leur présence, soit par un mot d'excuse et de félicitations.

Le dimanche 17 octobre, une journée "portes ouvertes" connut un grand succès. Près d'un millier de personnes - principalement des membres de la proche famille des sauveteurs - visitèrent nos installations avec un vif intérêt. Les "préposés aux appareils respiratoires" et des sauveteurs des différents sièges ont assuré une démonstration permanente de ce qu'est un exercice de sauvetage, de ce qu'est un "Dräger". La base entièrement volontaire sur laquelle se déroulent ces "exercices", la fierté qu'ont montrée les participants, ont souligné une fois de plus la valeur et la conscience professionnelle de nos équipes de sauvetage. Nous leur exprimons ici toute notre reconnaissance pour leur contribution à notre jubilé.

Enfin, le samedi 30 octobre, près de 250 membres et anciens membres des brigades de sauvetage, accompagnés de leurs épouses,

Het was 6 februari 1957 toen de vereniging zonder winstoogmerk "Coördinatiecentrum Reddingswezen" gesticht werd. Het jubileumjaar 1982 verdiende als mijlpaal gemarkeerd te worden.

De directie en het personeel van het CCR zijn hun Raad van Beheer en de Algemene Directie van de NV Kempense Steenkolenmijnen erkentelijk voor het goedkeuren van het idee en voor het ondersteunen van de organisatie voor de bij deze gelegenheid uitgewerkte activiteiten. Zij hernieuwen tevens hun hoge waardering voor en hun verbondenheid met hun eerste Directeur, de Heer ir. A. HAUSMAN, die 25 jaren geleden het CCR, uit het niet liet verrijzen.

Op datum van 12 oktober 1982 werd een vergadering belegd van de (uitgebreide) Werkgroep "Reddingswezen, Mijnbranden en Zelfontbranding" van het Permanent Orgaan. Deze vergadering werd geplaatst onder het teken van de dualiteit reddingswezen - ergonomie. De voormiddag werd gewest aan ergonomische en fysiologische beschouwingen aangaande zuurstofzelfredders. In de namiddag werd in het Cultureel Centrum Hasselt een Akademische Zitting belegd, op dewelke ongeveer 400 personen aanwezig waren en in de loop waarvan 130 leden en oudleden van de Kempense koolmijnreddingsbrigades een erkentelijkheidspenning van het Commissariaat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid overhandigd kregen. Wij betuigen hun hiervoor opnieuw onze gelukwensen, alsmede onze dank voor de diensten, door hen gedurende vijftien, twintig of nog meer jaren bewezen. Onze meest hartelijke dank gaat tevens uit naar allen die actief hebben bijgedragen tot het welslagen van deze zitting: de diensten van de Europese Gemeenschappen (Permanent Orgaan en Afdeling Ergonomie), Mevrouw de Commissaris-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid, de Heer ir. Directeur-generaal der Mijnen, de verschillende Belgische en buitenlandse voordrachthouders, de tolken, zonder het personeel van het CCR te vergeten, dat zich bereidwillig bij de voorbereidingen heeft ingezet, en evenmin vergetend de honderden personen die hun sympathie en interesse betoonden door hun aanwezigheid of door een woord van verontschuldiging en van gelukwensen.

De "Open-deur-dag" van zondag 17 oktober 1982 kende een enorm succes. Bijna duizend personen - meestal naaste familieleden van de redders - bezochten met levendige belangstelling onze installaties. De aangestelden tot het onderhoud der ademhalingsstoelsten en redders van de verschillende bedrijfszetels van de NV Kempense Steenkolenmijnen verzekerden een doorlopende demonstratie van een training van redders en van hetgeen een "Dräger"-ademhalingsstoel is. De volledige vrijwillige inzet bij deze "trainingen" en de door de deelnemers betoonde fierheid hebben eens te meer de waarde en de beroeps-liefde van onze reddingsploegen onderlijnd. Wij drukken hier onze welgemeende waardering uit voor hun medewerking aan ons jubileum.

Tenslotte verenigden ongeveer 250 leden en oud-leden van onze koolmijnreddingsbrigades zich samen met hun echtgenoten of

se sont retrouvés au Limburghal à Genk pour clôturer cette année jubilaire dans la bonne humeur aux sons du "Genker Amusementsorkest". Les équipes de sauvetage sont aussi des équipes de copains !

## TABLE DES MATIERES

- I. LE SAUVETAGE EN CAMPINE
  1. Entraînement et formation des sauveteurs
  2. Instruction des chefs de base
  3. Instruction du personnel de laboratoire
  4. Appareils respiratoires
- II. LES FILTRES AUTO-SAUVETEURS DANS LE BASSIN DE CAMPINE
- III. LA PROMOTION DE LA SECURITE
  1. Séminaires de sécurité
  2. Recherche concernant les accidents de travail dans les mines
  3. Collaboration avec les Assurances Fédérales
  4. Activités annexes au point de vue sécurité
- IV. ERGONOMIE
  1. Au sein de l'équipe ergonomique des charbonnages belges
  2. Activités en dehors des charbonnages
- V. ACTIVITES DE NATURES DIVERSES
  1. Prestation de services en faveur des sièges de Campine
  2. Prestation de services en faveur d'autres industries ou organismes
  3. Relations extérieures
  4. Direction et personnel
  5. Inventaire du matériel de sauvetage

### I. LE SAUVETAGE EN CAMPINE

#### 1. ENTRAÎNEMENT ET FORMATION DES SAUVETEURS

##### 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.

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.

verloofden in de feestzaal van de Limburghal te Genk. Zij besloten er dit jubileumjaar in goede luim op de muziek van het Genker Amusementsorkest. Reddingsploegen zijn eveneens vriendenkringen !

## INHOUD

- I. HET REDDINGSWEZEN IN HET KEMPENS BEKKEN
  1. Opleiding en training van de redders
  2. Instructie van de hoofden van vertrekbasis
  3. Instructie van de laboranten
  4. Ademhalingstoestellen
- II. DE FILTER-ZELFREDDERS IN HET KEMPENS BEKKEN
- III. DE VEILIGHEIDSPROMOVERING
  1. Veiligheidsbeziningsdagen
  2. Onderzoek betreffende de arbeidsongevallen in de mijnen
  3. Samenwerking met De Federale Verzekeringen
  4. Bijkomende activiteiten op het gebied van de veiligheidspromovering
- IV. ERGONOMIE
  1. In de schoot van de Belgische werkgroep "Ergonomie Steenkolenmijnen"
  2. Activiteiten buiten de steenkolenmijnen
- V. AKTIVITEITEN VAN DIVERSE AARD
  1. Hulpverlening ten bate van Kempense bedrijfszetels
  2. Hulpverlening ten bate van andere nijverheden en organismen
  3. Uitwendige relaties
  4. Beheer en personeel
  5. Inventaris van het reddingsmaterieel

### I. HET REDDINGSWEZEN IN HET KEMPENS BEKKEN

#### 1. OPLEIDING EN TRAINING VAN DE REDDERS

##### 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 3 groepen redders :

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

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

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

		1978	1979	1980	1981	1982
Nombre total des sauveteurs Totaal aantal redders		325	317	323	324	322
Nombre de sauveteurs haute température Aantal in hoge temperatuur getrainde redders		281	282	285	303	300
Nombre de sauveteurs "équipe spéciale" Aantal leden van de "vijfwekenploeg"		34	34	33	34	34
Age moyen de : Gemiddelde leef- tijd van :	L'ensemble des sauveteurs Alle redders samen	31,1	30,9	31,1	31,1	31,1
	Sauveteurs haute température In hoge temperatuur getrainde redders	31,4	31,1	31,4	31,3	31,5
	Membres des équipes spéciales Leden van de vijfwekenploeg	33,2	33,3	31,0	33,3	33,6
	Sauveteurs température normale In normale temperatuur getrainde redders	28,5	29,0	28,0	27,3	25,9
% de sauveteurs âgés de 40 ans ou plus Percentage redders van 40 jaar en ouder		10,4	9,5	9,6	10,2	10,2

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 avant, 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.
  - . E = Electrocardiogramme de la moitié des sauveteurs, avant et après l'exercice.
- (3) Test psychologique :
- . F = 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 5 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.
  - . E = Opname van een elektrocardiogram, voor en na de oefening van de helft van het aantal deelnemers.
- (3) Psychologische test :
- . F = Opiniepeiling : subjektieve 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 5 oefeningen deden.

TABLEAU II : Synoptique des exercices

TABEL II : Overzicht van de oefeningen

PHASE : F FAZE : F	DATE DU - AU	CATEGORIE DE SAUVETEURS	TEMPERATURES EN °C TEMPERATUREN IN °C			DUREE EN MINUTES	CONTROLES MEDICAUX (2)	TEST PSYCHOLOGIQUE (3)	EXERCICE (4)	NOMBRE PARTICIPANTS AANTAL DEELNEMERS (5)		SAUVETEURS SORTIS UITGETREDEN REDDERS		NOUVEAUX SAUVETEURS
			Td	Tv	Te					TOTAL	RAISONS MEDICALES MEDISCHE REDEKEN	DEMISSION ONTSLAG		
CYCLE : C CYCLUS : C	DATUM VAN - TOT	KATEGORIE VAN REDDERS	Ts	Th	Te Te (1)	DUUR IN MINUTEN	MEDISCHE KONTROLES	PSYCHOLOGISCHE TEST	GEVEENS	TOTAAL			NIEUWE REDDERS	
F.12 - C.1	1982-02-04	V.K.O. tous - allen	36,0	30,5	31,0	80	A+B+C+D	F	G	270	324	0	12	14
	1982-03-08	V.K.O. 5-wekenploeg	38,5	32,5	33,3	60	A+B+C+D	F	H	29				
	1982-03-11	N.K.O.	30,0	25,0	25,4	40 75 105	B+D	-	P1 P2 P3	25				
F.12 - C.2	1982-03-15	V.K.O. tous - allen	30,0	27,0	26,6	120	A+B+C+D	F	I	273	333	1	5	9
	1982-05-13	V.K.O. 5-wekenploeg	39,5	33,5	34,2	50	A+B+C+D	F	J	29				
	1982-05-17	N.K.O.	30,0	25,0	25,4	40 75 105	B+D	-	P1 P2 P3	31				
F.12 - C.3	1982-05-24	V.K.O. tous - allen	38,5	32,5	33,3	60	A+B+C+D	F	K+L	245	305	0	6	4
	1982-07-15	V.K.O. 5-wekenploeg	36,0	30,5	31,0	90	A+B+C+D	F	M	29				
	1982-08-02 et - en 1982-08-05	N.K.O.	30,0	25,0	25,4	40 75 105	B+D	-	P1 P2 P3	31				
F.12 - C.4	1982-08-09	V.K.O. tous - allen	37,0	31,5	32,2	65	A+B+C+D+E	F	N	267	321	1	6	4
	1982-09-30	V.K.O. 5-wekenploeg	37,0	31,0	32,0	80	A+B+C+D	F	O	27				
	1982-10-04 et - en 1982-10-06	N.K.O.	30,0	25,0	25,4	40 75 105	B+D	-	P1 P2 P3	27				
F.12 - C.5	1982-10-19	V.K.O. tous - allen	37,0	31,0	32,0	80	A+B+C+D+E	F	O	281	332	1	10	6
	1982-12-16	V.K.O. 5-wekenploeg	32,0	27,0	28,0	80	A+B+C+D	F	O'	31				
	1982-12-20 et - en 1982-12-23	N.K.O.	30,0	25,0	25,4	40 75 150	B+D	-	P1 P2 P3	20				

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

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

TABLEAU III : Détail des exercices effectués

NATURE DES EFFORTS	G		H		I*	J		K	L		M		N		O**		P1		P2		P3		BASIS VAN DE INSPANNINGEN
	1	0 <sub>2</sub>	1	0 <sub>2</sub>		1	0 <sub>2</sub>		1	0 <sub>2</sub>	1	0 <sub>2</sub>	1	0 <sub>2</sub>	1	0 <sub>2</sub>	1	0 <sub>2</sub>	1	0 <sub>2</sub>	1	0 <sub>2</sub>	
Distance (en mètres) parcourue dans des galeries de :																							Afstand (in meters) afgelegd in galerijen met een hoogte van :
- 2,20 m	596	9,98	240	4,00		358	6,09		240	4,00	596	9,98	358	6,09	596	9,98	120	2,00	358	6,09	527	8,14	- 2,20 m
- 1,80 m	368	6,35	192	3,31		232	4,00		192	3,31	368	6,35	232	4,00	368	6,35	116	2,00	232	4,00	348	6,01	- 1,80 m
- 1,50 m	368	9,49	192	4,94		232	5,98		192	4,94	368	9,49	232	5,98	368	9,49	116	2,99	232	5,98	348	6,97	- 1,50 m
- 1,20 m	92	4,69	48	2,56		58	2,98		48	2,56	92	4,69	58	2,98	92	4,69	29	1,49	58	2,98	67	2,47	- 1,20 m
- 0,90 m	368	22,07	192	11,40		232	13,98		192	11,40	368	22,07	232	13,98	368	22,07	116	6,96	232	13,98	348	20,81	- 0,90 m
- 0,70 m	68	5,72	68	5,72		-	-		-	-	48	4,06	68	5,72	48	4,06	58	4,89	62	6,91	62	6,91	- 0,70 m
Distance totale en m	1860		932			1112			864		1840		1180		1840		614		1194		1750		Totale afstand in m
Distance (en mètres) parcourue dans des plans inclinés	-	-	80	5,06		-	-		80	5,06	120	7,48	40	2,24	40	2,24	20	1,32	40	2,64	60	3,95	Afstand (in meters) afgelegd op hellingen (op en af)
Hauteur (en mètres) d'échelles verticales parcourues	72	9,34	72	9,34		72	9,34		72	9,34	54	8,17	58	7,58	54	8,17	27	2,92	54	5,84	81	8,76	Afstand (in meters) afgelegd op verticale ladders (op en af)
Travail effectué au dynamomètre en kgm	1000	1,80	2000	3,60		1000	1,80		-	-	2000	3,60	2500	4,50	2000	3,60	1000	1,80	1500	2,70	1500	2,70	Arbeidsprestatie aan de dynamometer in kgm
Temps de mesure et repos en minutes	23,30	10,49	27,42	12,34		16,24	7,38		30,30	13,64	32,42	14,58	26,00	11,70	24	10,08	20,25	9,11	38,80	17,46	54,10	24,35	Tijd voor metingen en rustperioden in minuten
Consommation totale d'oxygène en litres		79,93		62,27			51,55			54,25		90,47		64,77		80,73		36,51		68,53		96,12	Globaal zuurstofverbruik in liters
Durée totale de l'exercice en minutes	80		60			50			60		90		65		80		40		75		105		Totale duur van de oefening in minuten
Consommation moyenne d'oxygène en litres/minute		1,0		1,0			1,0			0,9		1,0		1,0		1,0		0,9		0,9		0,9	Gemiddeld zuurstofverbruik in liters/ minuut

Nombre total d'exercices effectués au cours de l'année : 1 615.  
 \* Même exercice qu'expliqué en 1981, rapport d'activité, I.1.2.  
 \*\* 0' : Même exercice que 0, mais avec des vêtements.

Totaal in de loop van het jaar uitgevoerde oefeningen : 1 615.  
 \* Zelfde oefening als in 1981 uitgelegd in aktiviteitsverslag I.1.2.  
 \*\* 0' : Zelfde oefening als 0, maar met kledij.

## 1.2. 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 de "L'équipe spéciale" (ES).

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

### PHASE 12

	Cycle	Catégorie sauveteurs
<b>A. PREMIERS SOINS EN CAS D'ACCIDENT</b>		
. Discussion du dépliant "Premiers soins en cas d'accident"	2	TS
. La circulation sanguine et les soins en cas d'hémorragie	2	TS
. L'hémorragie et le garot	1	ES
. Le danger de suffocation, d'asphyxie et de noyade; l'application de la respiration artificielle	1	TS
. Application pratique de la respiration artificielle "bouche-à-bouche"	1	ES
. Exercice pratique avec appareils de réanimation Resutator et Retec	( 2 3	ES TS
<b>B. APPAREILS RESPIRATOIRES</b>		
. L'appareil respiratoire "Dräger BG 172"	5	TS
. L'appareil respiratoire "Dräger BG 174"	1	TS
. Contrôle individuel de l'appareil	1.2.3.4.5	TS
. Le remplacement de la bonbonne d'oxygène dans un appareil	(	(
. Le remplacement d'un appareil par un auto-sauveteur à oxygène	( 3	ES
. Participation à l'entretien des appareils utilisés :		
Dräger BG 172	1.3.5	ES
Dräger BG 174	2.4	ES
. Contrôle individuel, pose et exercice pratique avec les doubles filtres contre le CO "Dräger 112"	2	ES
<b>C. LUTTE CONTRE L'INCENDIE . BARRAGES</b>		
. Discussion du dépliant concernant la "Première intervention en cas d'incendie"	2	TS
. Prévention des incendies : film concernant les divers types de feux et les moyens pour les combattre	5	ES
. Montage de tuyaux de barrages en 4 segments, ainsi que du clapet de sécurité et du clapet de fermeture	3	TS
. L'érection de barrages : la construction de cloisons, les procédés pneumatique et hydraulique de transport du matériau - Démonstration du fonctionnement :		
du mélangeur et de la pompe Pleiger des pompes Mohno	4	TS
de la cuve à pression		
. La construction de cloisons rapides au moyen de bois, de câbles, de matériel "Hänsch" ou de "Verbundmatten"	3	ES
. Démontage et remontage des pompes utilisées pour la construction de barrages par le procédé hydraulique	( 1 4	ES TS

## 1.2. Opleiding

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

Zoals alle vorige jaren, worden de onder-richtthema's in logische volgorde gerangschikt.

### FAZE 12

	Cyclus	Kategorie redders
<b>A. EERSTE HULP BIJ ONGEVALLLEN</b>		
. Bespreking van de vouwkaart betreffende de E.H.B.O.	2	AR
. De bloedsomloop, en het verzorgen van bloedingen	2	AR
. De bloeding, en het aanleggen van een knelverband	1	VWP
. Het gevaar van bezwijming, verstikking en verdrinking; het toepassen van de kunstmatige ademhaling	1	AR
. Praktische toepassing van de kunstmatige ademhaling "mond-tegen-mond"	1	VWP
. Praktische oefening met reanimatietoestellen Resutator en Retec	( 2 3	VWP AR
<b>B. ADEMHALINGSTOESTELLEN</b>		
. Het ademhalingsstoestel "Dräger BG 172"	5	AR
. Het ademhalingsstoestel "Dräger BG 174"	1	AR
. Het uitvoeren van de individuele controle	1.2.3.4.5	AR
. Vervanging van de zuurstoffles in een ademhalingsstoestel	(	(
. Vervanging van een ademhalingsstoestel door een zuurstofzelfredder	( 3	VWP
. Deelname aan het onderhoud van de gebruikte ademhalingsstoestellen :		
Dräger BG 172	1.3.5	VWP
Dräger BG 174	2.4	VWP
. Individuele controle en opzetten van de dubbele CO-filters "Dräger 112", gevolgd door een praktische oefening	2	VWP
<b>C. BRANDBESTRIJDING . DAMMEN</b>		
. Bespreking van de vouwkaart betreffende eerste ingrijpen bij brand	2	AR
. Brandvoorkoming : film over de soorten vuur en hun bestrijdingsmiddelen	5	VWP
. Plaatsen van vierdelige dambuizen, veiligheids- en sluitklep	3	AR
. Het oprichten van branddammen : het maken van beschotten, en het pneumatisch en hydraulisch spuiten van dambouwstoffen - Demonstratie van :		
"Pleiger" - mengmolen en -poep	4	AR
"Mohno" - pompen		
"Verpresskessel"		
. Het plaatsen van snelbeschotten voor dammen met "Hänsch"-bekisting, kabel, hout en "Verbundmatten"	3	VWP
. Demonteren en terug monteren van apparatuur voor het oprichten van dammen volgens het hydraulisch procédé	( 1 4	VWP AR

D. AIR ET GAZ . AERAGE . APPAREILS DE MESURE

. Généralités concernant l'air et les gaz	1	TS
. La mesure de O <sub>2</sub> et CO <sub>2</sub> au moyen de l'appareil Fyrite	1	ES
. L'utilisation de détecteurs multi-gaz	( 2 )	ES
	3	TS
. La détection et la mesure de divers gaz (CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> ) : exercices pratiques	2	TS
. L'exécution de mesures de température	( 4 )	ES
	5	TS
<b>E. DIVERS</b>		
. La répartition des tâches au sein d'une équipe de reconnaissance	4	ES
. Exercice pratique dans l'emploi des appareillages téléphoniques	5	ES
. Démonstration et exercices pratiques avec Blackhawk Enerpac, sous-sins de levage et scies à air comprimé	( 4 )	ES
	5	TS
. Montée à l'échelle de corde dans des tuyaux de barrage verticaux	3	TS
. L'utilisation de vêtements anti-flammes par les sauveteurs	5	ES
. Exercice dans les fumées, dans la galerie d'essais	3	TS

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 de ces appareils sous la conduite du préposé du CCR :

- . contrôle de l'étanchéité,
- . contrôle des conduites haute et basse pression,
- . 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 1982, 335 présences ont été enregistrées.

D. LUCHT EN GASSEN . LUCHTVERVERSING . MEETAPPARATUUR

. Algemeenheden over lucht en gassen	1	AR
. Het meten van O <sub>2</sub> en CO <sub>2</sub> met behulp van het "Fyrite"-toestel	1	VWP
. Het gebruik van multigasdetektors	( 2 )	VWP
	3	AR
. Het uitvoeren van diverse gasdetekties en -metingen (CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , CO)	2	AR
. Het uitvoeren van temperatuurmetingen	( 4 )	VWP
	5	AR
<b>E. VARIA</b>		
. Taakverdeling in een verkenningsploeg	4	VWP
. Praktische oefening met telefoon-apparatuur	5	VWP
. Demonstratie van een praktische oefening in het gebruik van "Blackhawk Enerpac", "Vetter-kussen, persluchtzaag	( 4 )	VWP
	5	AR
. Het klimmen doorheen vertikaal geplaatste dambuizen met behulp van touwladders	3	AR
. Het gebruik van vlammenwerende kledij door reddingsploegen	3	VWP
. Oefening in rookatmosfeer in de proefgalerij	3	AR

2. INSTRUKTIE 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 ademhalingsstoestellen.

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 apparaten-afdeling georganiseerd is.

Dit onderricht omvatte :

- Behulpzaam zijn bij het in elkaar plaatsen van de gebruikte ademhalingsstoestellen.
- Controle van de gebruikte ademhalingsstoestellen onder de leiding van de Aangestelde tot het Onderhoud der Ademhalingsstoestellen van het CCR :
  - . controle van de dichtheid,
  - . controle van de hoge- en lage-druk-leidingen,
  - . 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 ademhalingsstoestel en in geval van gebruik van het vollegelaatsmasker.

In de loop van het jaar 1982 werden 335 aanwezigheden genoteerd.

### 3. INSTRUCTION DU PERSONNEL DE LABORATOIRE

Dans le courant des mois de novembre et décembre 1982, deux préposés du laboratoire de chacun des sièges de Waterschei, Winterslag et Zolder sont venus au CCR, pour y suivre un rappel concernant les appareils d'analyse de gaz.

Ce rappel comprenait :

- 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 ( $CH_4$  - CO -  $H_2$ ),
  - . les exercices pratiques.
- Pour l'analyseur Wösthoff :
  - . un rappel du principe de fonctionnement,
  - . des exercices pratiques.

### 4. APPAREILS RESPIRATOIRES

#### 4.1. Situation dans le Bassin au 31 décembre 1982

On trouve dans le tableau IV le nombre d'appareils disponibles, soit pour intervention, soit pour l'entraînement.

TABLEAU IV

Sièges Bedrijfszetels	Pour interventions Voor interventie			Pour l'entraînement Voor training
	Dräger BG 172	Dräger BG 174	Total Totaal	Dräger BG 172
Beringen	4	20	24	3
Eisden	6	16	22	6
Waterschei	5	20	25	-
Winterslag	-	22	22	-
Zolder	-	27	27	-
CCR	-	6	6	18
Total du bassin Totaal van het Bekken	15	111	126	27

En outre, le CCR dispose aussi des appareils d'entraînement suivants :

- . 5 Dräger BG 160 A,
- . 4 Dräger BG 174,
- . 4 Fenzy 56,
- . 1 Fenzy 67.

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

Chaque brigade de sauvetage de Campine dispose d'au moins deux préposés. Deux nouveaux préposés ont été formés au cours de l'année 1982. 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.

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

### 3. INSTRUKTIE VAN LABORANTEN

Tijdens de maanden november en december van het jaar 1982 kwamen telkens 2 laboranten van de bedrijfszetels Waterschei, Winterslag en Zolder naar het CCR voor een herhalingsinstructie omtrent het gebruik van de gasanalysetoestellen.

Deze herhalingsinstructie omvatte :

- Voor de gasanalyser "Robert Müller" :
  - . volgorde van de bewerkingen,
  - . opstellen van de formule voor het bepalen van het gehalte van elk der brandbare gassen ( $CH_4$  - CO -  $H_2$ ),
  - . praktische oefeningen,
- Voor de gasanalyser "Wösthoff" :
  - . herhaling van het principe,
  - . praktische oefeningen.

### 4. ADEMHALINGSTOESTELLEN

#### 4.1. Toestand op 31 december 1982 in het Kempense Steenkolenbekken

Het aantal beschikbare ademhalingstoestellen, hetzij voor interventie, hetzij voor oefening, vindt men in de tabel IV.

TABEL IV

Daarenboven beschikt het CCR nog over de volgende toestellen voor de training :

- . 5 "Dräger BG 160 A",
- . 4 "Dräger BG 174",
- . 4 "Fenzy 56",
- . 1 "Fenzy 67".

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

Iedere Kempense reddingsbrigade beschikt over minstens twee Aangestelden tot het Onderhoud van de Reddingsapparaten. Twee nieuwe aangestelden werden in de loop van 1982 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 gezezen problemen en moeilijkheden bespreken.

Telkens wanneer een aangestelde met een reddingsploeg naar het CCR komt, brengt hij minstens twee ademhalingstoestellen mee. Deze worden voor training gebruikt,

utilisés au cours de l'exercice, remis en ordre et contrôlés. Les appareils en dépôt aux sièges sont ainsi périodiquement utilisés et vérifiés.

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

27 détenteurs ont été contrôlés et remis en état :

- . 3 du siège de Beringen (BG 174),
- . 6 du siège de Waterschei (3 BG 172 et 3 BG 174),
- . 3 du siège de Winterslag (BG 174),
- . 5 du siège de Zolder (2 BG 172 et 3 BG 174),
- . 10 du CCR (2 BG 174 et 8 Fenzy).

#### 4.4. Contrôle de bonbonnes à oxygène

86 bonbonnes à oxygène pour appareils respiratoires ont été examinées au cystoscope et remises en état :

- . 1 du siège de Waterschei,
- . 49 du siège de Zolder,
- . 36 du CCR (8 Fenzy, 10 BG 160 A, 7 BG 172 et 11 BG 174).

#### 4.5. Vérification de cartouches de régénération

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

- . 2 du siège de Beringen,
- . 2 du siège d'Eisden,
- . 1 du siège de Winterslag,
- . 2 du siège de Zolder,
- . 2 du CCR.

#### 4.6. Divers

Neuf appareils de contrôle universels Dräger RZ-22 du CCR et des sièges ont fait l'objet d'un contrôle approfondi.

Il en a été de même pour un appareil de réanimation Retec du siège de Beringen.

## II. LES FILTRES AUTO-SAUVETEURS DANS LE BASSIN DE CAMPINE

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

Huit nouveaux moniteurs ont été formés en 1982.

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

Les sièges de Beringen, Eisden, Winterslag, et Zolder ont envoyé à l'INIEX-Colfontaine, afin de prolonger la validité des différentes séries, les nombres d'appareils "Dräger FSR 810" repris ci-dessous.

terug in orde gezet en gecontroleerd. Op deze wijze blijven de ademhalingstoestellen van de bedrijfszetels in gebruik en onder controle.

#### 4.3. Nazicht van drukmindersaars van ademhalingstoestellen

27 drukmindersaars werden nagezien en terug in orde gebracht :

- . 3 van de bedrijfszetel Beringen (BG 174),
- . 6 van de bedrijfszetel Waterschei (3 BG 172 en 3 BG 174),
- . 3 van de bedrijfszetel Winterslag (BG 174),
- . 5 van de bedrijfszetel Zolder (2 BG 172 en 3 BG 174),
- . 10 van het CCR (2 BG 174 en 8 Fenzy).

#### 4.4. Nazicht van zuurstofflessen

86 zuurstofflessen voor ademhalingstoestellen werden met de cystoscoop nagezien en terug in orde gezet :

- . 1 van de bedrijfszetel Waterschei,
- . 49 van de bedrijfszetel Zolder,
- . 36 van het CCR (8 Fenzy, 10 BG 160 A, 7 BG 172 en 11 BG 174).

#### 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 Beringen,
- . 2 van de bedrijfszetel Eisden,
- . 1 van de bedrijfszetel Winterslag,
- . 2 van de bedrijfszetel Zolder,
- . 2 van het CCR.

#### 4.6. Varia

Negen universele meettoestellen "Dräger RZ-22" van het CCR en van de bedrijfszetels werden op hun goede werking gecontroleerd.

Een reanimatietoestel "Retec" van de bedrijfszetel Beringen werd volledig nagezien.

## II. DE FILTER-ZELFREDDERS IN HET KEMPENS BEKKEN

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

Er werden in 1982 acht nieuwe moniteurs 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 samen te vatten.

De bedrijfszetels Beringen, Eisden, Winterslag en Zolder zonden een aantal toestellen "Dräger FSR 810" naar het NIEB-Colfontaine ter controle, voor verlenging van de geldigheidsduur van hun verschillende reeksen toestellen. De verdeling was als volgt.

Beringen	20
Eisden	25
Winterslag	27
Zolder	57
Total	129

Le siège d'Eisden a mis en service 244 filtres auto-sauveteurs "Dräger FSR 810" provenant du Charbonnage d'Argenteau (voir aussi tableau V page suivante).

### III. LA PROMOTION DE LA SECURITE

#### 1. SEMINAIRES DE SECURITE

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 1982. 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 1982 ont été suivis par 97 surveillants :

- . 25 du siège de Beringen,
- . 21 du siège d'Eisden,
- . 28 du siège de Waterschei,
- . 9 du siège de Winterslag,
- . 14 du siège de Zolder.

#### 2. RECHERCHE CONCERNANT LES ACCIDENTS DU TRAVAIL DANS LES MINES

Cette recherche, déjà mentionnée dans le précédent rapport d'activité, se déroule au siège de Waterschei; elle a démarré en avril 1982.

Au cours de ces 9 mois ont été réalisés les travaux suivants :

- élaboration d'un formulaire de codification;
- évaluation de ce formulaire à l'aide de données d'accidents déjà enregistrées;
- mise au point d'un système de codification complété;
- test de ce système par utilisation réelle pendant plusieurs jours aux trois postes.

L'étude concernant l'informatisation du problème a démarré.

Le directeur, le chef du service "Information et Technique" et l'ergonome du CCR, ainsi que le chef du service de sécurité du siège concerné, ont rendu visite :

- . à l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) à Nancy,
- . au BAU (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung) à Dortmund, en vue de comparer les systèmes en usage dans ces instituts avec le projet KS. Des contacts ultérieurs ont été jugés souhaitables.

#### 3. COLLABORATION AVEC LES ASSURANCES FEDERALES

Dans le cadre de cette collaboration ont été effectués en 1982 les travaux suivants.

Beringen	20
Eisden	25
Winterslag	27
Zolder	57
Totaal	129

De bedrijfszetel Eisden nam 244 "Dräger FSR 810" van de steenkolenmijn van Argenteau in bedrijf (zie ook tabel V op volgende bladzijde).

### III. DE VEILIGHEIDSPROMOVERING

#### 1. VEILIGHEIDSBEZINNINGSDAGEN

Op aanvraag van de bedrijfszetels van de NV Kempense Steenkolenmijnen, werden ook in 1982 veiligheidsbezinningsdagen ingericht. Zij werden zoals in de vorige jaren 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 1982 georganiseerde veiligheidsbezinningsdagen werden door 97 opzichters bijgewoond :

- . 25 van de bedrijfszetel Beringen,
- . 21 van de bedrijfszetel Eisden,
- . 28 van de bedrijfszetel Waterschei,
- . 9 van de bedrijfszetel Winterslag,
- . 14 van de bedrijfszetel Zolder.

#### 2. ONDERZOEK BETREFFENDE DE ARBEIDSONGEVALLEN IN DE MIJNEN

Het onderzoek op de bedrijfszetel Waterschei, waarvan in het vorige jaarverslag reeds melding werd gemaakt, startte in de maand april 1982.

In de loop van deze 9 maanden werden de volgende werkzaamheden verricht :

- ontwerpen van kodificatie-formulier;
- evaluatie van dit formulier aan de hand van reeds geregistreeerde ongevalgegevens;
- oppuntstelling van een vervolledigd kodificatie-systeem;
- testen van dit systeem, door effectieve toepassing gedurende meerdere dagen in de drie werkdiensten.

Er werd gestart met de studie van de informatise van het probleem.

De Direkteur, het Hoofd "Opleiding en Techniek" en de Ergonoom van het CCR bezochten, samen met het Hoofd van de Veiligheidsdienst van de betrokken bedrijfszetel :

- . het "INRS" te Nancy,
- . het "Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung" te Dortmund, met het doel de in die centra gebruikte systemen te vergelijken met het ontwerp van de NV Kempense Steenkolenmijnen. Verdere contacten werden wenselijk geacht.

#### 3. SAMENWERKING MET DE FEDERALE VERZEKERINGEN

In het kader van deze samenwerking werden in de loop van het dienstjaar 1982 volgende onderwerpen behandeld.

TABLEAU V : Filtres auto-sauveteurs

TABEL V : Filter-zeldredden

		Be	Li	Wa	Wl	Zo	ES		
<b>1. FORMATION - OPLEIDING</b>									
Formation initiale - Eerste opleiding		334	270	211	217	357	1 389		
Rappel - Herhaling		1 071	1 801	2 155	-	5 435	10 242		
		MSA	Dräger T50 - 810					MSA	
		Be	Be	Li	Wa	Wl	Zo	ES	
<b>2. APPAREILS - TOESTELLEN</b>									
Nombre moyen en service Gemiddeld aantal in dienst		N	1 346	1 649	2 110	1 187	2 785	6 113	15 004
Utilisé en cas d'alerte Gebruikt in noodgeval		N	0	0	5	1	0	0	8
		%	-	-	0,24	0,05	-	-	0,05
Nombre d'auto-sauveteurs perdus Aantal verloren zelfredders		N	8	8	20	32	14	34	90
		%	0,59	0,43	0,95	1,01	0,51	0,55	0,60
Nombre d'appareils détruits Aantal totaal beschadigde toestellen		N	2	3	22	51	8	25	109
		%	0,15	0,16	1,04	1,61	0,29	0,49	0,73
Poids trop élevé Te hoog gewicht		N	0	0	14	78	10	3	105
		%	-	-	0,66	2,46	0,36	0,06	0,70
Dräger : Ouvertures spontanées - Zelfopeners MSA : Bande de fermeture - Verlodging en sluitband		N	682	1 376	1 599	1 994	1 449	3 878	10 296
		%	50,70	74,40	75,78	62,96	52,40	75,84	68,62
Couvercles remplacés (Dräger) Vervangen deksels (Dräger)		N	0	14	19	117	35	121	306
		%	-	0,75	0,90	3,69	1,27	2,37	2,04
Fonds remplacés Vervangen bodens		N	1	2	13	118	27	81	241
		%	0,07	0,11	0,62	3,73	0,98	1,58	1,61
Joints remplacés Vervangen dichtingen		N	2	47	0	0	251	31	329
		%	0,15	2,54	-	-	9,08	0,61	2,19
Fermetures MSA remplacées Sluitbanden MSA vervangen		N	83	0	0	0	0	0	83
		%	6,17	-	-	-	-	-	6,17

### 3.1. Analyse d'accidents survenus en "Responsabilité Civile"

La structure d'analyse et les principes de codification ont été mis au point, et cela a débouché sur un projet de traitement informatique des données d'accidents à partir de terminaux.

Cette étude fait partie du dossier d'analyse "nouvelles procédures de traitement informatique" élaboré par le Service de Prévention.

### 3.2. Accidents du travail

#### 3.2.1. Campagnes de sécurité

Outre l'évaluation des campagnes de sécurité organisées, plusieurs analyses d'accidents ont été effectuées à la demande :

. de services de sécurité, en vue de l'élaboration et du suivi de leur politique de prévention;

. de responsables de la sécurité qui ont reçu une formation complémentaire de niveau I ou II, et qui désiraient disposer d'informations statistiques en vue de la réalisation de leur travail de fin d'études.

#### 3.2.2. Informations statistiques

Il s'agit principalement de la réalisation finale des calculs de corrélation et de régression entre la fréquence et la gravité des accidents, d'une part, et l'importance de l'activité, d'autre part.

Ces données sont, elles aussi, intégrées dans un travail de fin d'études : celui que le chef du Service Technique-Prévention des Assurances Fédérales présentera en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur civil en techniques de sécurité à la KUL.

#### 3.2.3. Traitement informatique

De petites modifications aux programmes existants ont été mises au point, de même que la nouvelle procédure de traitement à partir de terminaux, dont il a déjà été question au point 3.1.

### 3.3. Recherche ergonomique

Dans le cadre de l'évolution logique vers une politique de prévention globale effective, une recherche ergonomique a été réalisée en collaboration avec le Service Technique Prévention dans la division de montage des moissonneuses-batteuses d'une entreprise spécialisée dans cette activité.

Cette recherche comprenait deux parties :

a) Sensibilisation du personnel de cadre et de maîtrise, sur le thème "Ergonomie et prévention des accidents". Cette action s'est étendue sur 6 demi-jours et a touché environ 80 personnes.

b) Réalisation d'une "recherche ergonomique globale" par la mesure :

- des contraintes : intensité des efforts, durée de la tâche, vibrations, facteurs d'environnement : bruit, climat, éclairage, etc...;

### 3.1. Analyse van de ongevallen, verzekerd onder "Burgerlijke Aansprakelijkheid"

De analysestructuur en de kodifikatieprincipes werden vastgelegd en uitgewerkt tot een ontwerp van informatieverwerking van de ongevallengegevens vertrekkend van terminals.

Deze studie maakt deel uit van het analysedossier "nieuwe procedures computerverwerking" dat door de dienst "Preventie" werd opgesteld.

### 3.2. Arbeidsongevallen

#### 3.2.1. Veiligheidskampanjes

Benevens het evalueren van de georganiseerde kollektieve kampanjes, werden meerdere ongevallenanalyses uitgevoerd op aanvraag van :

. veiligheidsdiensten, voor het opstellen en begeleiden van het preventiebeleid;

. veiligheidsverantwoordelijken die een aanvullende opleidingskursus Niveau I of II volgden, en die in het kader van het opstellen van hun eindwerk over relevante statistische informatie wensten te beschikken.

#### 3.2.2. Statistische informatie

Dit ging namelijk over het definitief uitwerken van de korrelatie- en regressieberekeningen tussen de frekwentie en de ernst van de ongevallen enerzijds, en de belangrijkheid van de bedrijfsactiviteit anderzijds.

Ook deze gegevens worden verwerkt in een eindwerk dat door het Diensthoofd Techniek en Preventie van De Federale Verzekeringen zal worden voorgedragen voor het bekomen van de graad van ingenieur in de veiligheidstechniek aan de Katholieke Universiteit Leuven.

#### 3.2.3. Computerverwerking

Kleine aanpassingen aan de bestaande programma's werden uitgewerkt, alsmede een nieuwe procedure voor "terminal"-verwerking, waarvan reeds sprake onder 3.1.

### 3.3. Ergonomisch onderzoek

In het kader van de logische evolutie naar een daadwerkelijk globaal preventiebeleid werd voor een bedrijf, gespecialiseerd in de montage van dorsmachines, samen met de Technische Dienst Preventie, een ergonomisch onderzoek van de "dorssektie" uitgevoerd, in de Afdeling voor Montage van Dorsmachines van een terzake gespecialiseerd bedrijf.

Dit onderzoek omvatte twee gedeelten :

a) Een sensibilisatie van het kader- en toezichhoudend personeel, met als ontwerp "Ergonomie en ongevallen voorkomen". Hiervoor werden 6 halve dagen uitgetrokken en werden een tachtigtal personen ermee betrokken.

b) Het uitvoeren van een "globaal ergonomisch onderzoek", door het meten van :

- de intensiteit van de inspanning, duur van de taak, trillingen, geluid, klimaat, verlichting, omgeving, enz...;

- des astreintes, par :

- . mesures physiologiques concernant la consommation d'énergie et la fréquence cardiaque,
- . évaluation subjective au moyen d'un questionnaire spécialement conçu.

Cette recherche a été terminée en 1982, le rapport final et des résultats sous forme audio-visuelle, associés aux statistiques d'accidents, seront préparés au début de 1983.

#### 4. ACTIVITES ANNEXES AU POINT DE VUE SECURITE

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 a continué à mettre une salle de réunion à la disposition du Comité de Direction de la section du Limbourg de l'Association des Chefs de Service Sécurité et Hygiène de Belgique pour ses réunions. Font partie de ce Comité de Direction : l'ingénieur chef du service sécurité du siège d'Eisden (entretiens démissionnaire) de la "NV Kempense Steenkolenmijnen", ainsi que le secrétaire de direction du CCR. Ce dernier a été délégué par le Comité de gestion journalière pour faire partie du groupe "Formation sécurité" du Centre de Formation pour Indépendants de Hasselt. Ce groupe avait pour tâche l'organisation de la formation "de niveau II" de responsables de la sécurité pour les petites et moyennes entreprises. Vu l'intérêt insuffisant de la part de candidats à ce cycle, la direction du Centre de Formation a décidé provisoirement de postposer ce cycle, si bien que le groupe chargé de l'organisation est pour le moment inactif.

Le CCR s'est encore chargé en 1982 du rassemblement des statistiques mensuelles d'accidents de travail dans les sièges campinois, ainsi que de la rédaction des tableaux d'ensemble reprenant toutes ces statistiques.

Comme les années précédentes, le CCR s'est chargé des commandes des panneaux de signalisation pour les travaux du fond des sièges qui en faisaient la demande.

Quelques documents concernant la sécurité ont été demandés au Commissariat Général à la Promotion du Travail. Ils furent ensuite transmis aux chefs de service de sécurité.

Divers documents ne concernant pas directement les domaines d'activité du CCR ont été transmis à la bibliothèque centrale de la "NV Kempense Steenkolenmijnen" ou à l'Institut d'Hygiène des Mines.

Le directeur du CCR est membre du "Provinciaal Veiligheidscomité Limburg", ainsi que du groupe de travail "Nationaal Opleidingscentrum" du Commissariat Général à la Promotion du Travail, groupe dont le

- de réactions van het individu op deze belasting door :

- . fysiologische metingen van het energieverbruik en hartfrequenties,
- . de subjektieve evaluatie, door middel van een speciaal daartoe ontworpen vragenlijst.

Het onderzoek werd afgesloten in het dienstjaar 1982 en het eindverslag, alsmede de audio-visuele resultaten van het onderzoek, gekoppeld aan de "ongevalsstatistiek" wordt voorzien voor het begin van 1983.

#### 4. BIJKOMENDE AKTIVITEITEN OP HET GEBIED VAN DE VEILIGHEIDSPROMOVERING

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

Het CCR bleef periodisch een veranderlokaal ter beschikking stellen voor het houden van bestuursvergaderingen van de Afdeling Limburg van de Vereniging van Diensthoofden voor Veiligheid en Hygiëne van België. Het Hoofd van de Veiligheidsdienst (inmiddels ontslagnemend) van de Bedrijfszetel Eisden van de NV Kempense Steenkolenmijnen en de Direktiesekretaris van het CCR maken deel uit van het Dagelijks Bestuur van deze vereniging. De laatstvernoemde werd door het Dagelijks Bestuur afgevaardigd in de stuurgroep "Veiligheidsopleiding" van het Vormingscentrum voor Zelfstandigen te Hasselt. Deze stuurgroep had tot taak het organiseren van aanvullende vormingskursussen van het zogenaamde "Niveau II" voor veiligheidsverantwoordelijken van Kleine en Middelgrote Ondernemingen. Gezien de geringe belangstelling vanwege kandidaat-kursisten, besloot de directie van dit Vormingscentrum voorlopig van dergelijke kursussen af te zien en werd de stuurgroep tijdelijk op non-aktief gesteld.

Ook in de loop van het dienstjaar 1982 heeft het CCR zich nog verder belast met het verzamelen van de maandelijkse arbeidsongevallenstatistiek van de Kempense bedrijfszetels en met het opstellen van de desbetreffende verzamelstaten.

Evenals de vorige jaren, heeft het CCR zich ook in 1982 belast met de bestellingen van veiligheidssignalisatieplaten voor de ondergrondse werken van de Kempense bedrijfszetels die er om vroegen.

Enige veiligheidsdokumentatie werd aangevraagd bij het Kommissariaat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid. Zij werden aan de Veiligheidsdiensten van de verschillende Kempense bedrijfszetels bezorgd.

Dokumentatie van verschillende aard, niet rechtstreeks tot het activiteitsdomein van het CCR behorend, werd bij tijd en wijl aan de bedrijfsbibliotheek van de NV Kempense Steenkolenmijnen of van het Instituut voor Mijnhygiëne overgemaakt.

De Directeur is lid van het Provinciaal Veiligheidscomité Limburg en van de permanente werkgroep "Nationaal Opleidingscentrum", werkend onder het sekretariaat van het Provinciaal Veiligheidscomité Limburg

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 remplacé le directeur à l'une ou l'autre de ces réunions, et a assisté en outre à quelques journées intéressantes de ces séminaires.

Le chef du service "Formation et Technique" suit les cours de la "passerelle" niveau II - niveau I de formation complémentaire pour chefs de service de sécurité et adjoints, organisés par le Comité National d'Action pour la sécurité dans la construction. Ces cours se poursuivent en 1983.

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

Les 23 et 24 septembre 1982, le directeur du CCR a pris part au Congrès Interprovincial de la Sécurité à Hengelhoef (Houthalen-Helchteren). Le secrétaire de direction avait participé à la mise sur pied du programme de ce congrès.

Le secrétaire de direction, le chimiste et le préposé à la Protection Respiratoire ont visité le 23 avril 1982 la Foire Internationale de l'Équipement Industriel.

#### IV. ERGONOMIE

L'ergonome du CCR a obtenu en décembre 1982 le "Doctorat en Ergonomie et Ecologie Humaine" de l'Université de Paris I, où il a défendu la thèse : "Le travail de sauvetage dans les mines chaudes - Etude expérimentale des astreintes et des limites de tolérance".

##### 1. AU SEIN DE L'EQUIPE ERGONOMIQUE DES CHARBONNAGES BELGES

Le rapport d'activité de l'année 1981 avait mentionné les trois projets que l'équipe comptait mener à bien dans les années suivantes.

La première recherche a pour titre "Etude de la charge de travail au front à charbon des voies de tête avec coupage en arrière de la taille". Elle 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 dans les travaux du fond du siège de Beringen.

En 1981, elle avait démarré par des essais préliminaires et des mesures de référence effectuées au CCR et au fond sur deux premiers sujets. Cette campagne de mesures s'est poursuivie au premier semestre de 1982 avec huit autres sujets, dont l'activité consistait surtout à pelleter les produits abattus et à poser le soutènement. Outre la partie physiologique de ces mesures, qui était effectuée par le CCR, avaient lieu aussi des mesures des paramètres d'ambiance (IHM) et une étude

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 verving de Directeur op enkele vergaderingen en woonde in de loop van het jaar 1982 enkele interessante dagen van de georganiseerde seminaries bij.

Het Hoofd Opleiding en Techniek volgt de Overgangskursus aanvullende vorming voor veiligheidsdiensthoofden en hun adjunkten, ingericht door het Nationaal Aktiecomité voor Veiligheid en Hygiëne in het Bouwbedrijf. Deze cursus loopt verder in het jaar 1983.

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 I/Niveau II".

De Directeur nam op data 23 en 24 september 1982 deel aan het Interprovinciaal Veiligheidscongres te Hengelhoef (Houthalen-Helchteren). De Direktiesekretaris was betrokken bij het programmaontwerp voor dit kongres.

De Direktiesekretaris, de Chemicus en de Aangestelde Adembescherming bezochten op 23 april 1982 de Internationale Vakbeurs voor Industriële Uitrustingen te Brussel.

#### IV. ERGONOMIE

De ergonoom van het CCR behaalde in december 1982 het "Doctorat en Ergonomie et Ecologie Humaine" van de Université de Paris I, waar hij de volgende thèse verdedigde : "Le travail de sauvetage dans les mines chaudes - Etude expérimentale des astreintes et des limites de tolérance".

##### 1. IN DE SCHOOT VAN DE BELGISCHE WERKGROEP "ERGONOMIE STEENKOLENMIJNEN"

Het aktiviteitsverslag van 1981 vermeldde de drie onderwerpen welke door de ploeg gedurende de volgende jaren in goede banen zullen geleid worden.

Het eerste onderzoek heeft als titel "Onderzoek van de arbeidsbelasting aan het kolenfront van (luchtkeer) koplagerijen met uitsnijding achter de pijler". Het heeft als doel de verbetering van de arbeidsvoorwaarden bij het delven van de nis en van de galerij, en vindt voor het grootste deel plaats in de ondergrond van de bedrijfszetel Beringen.

In 1981 was men gestart met de vooronderzoeken en de referentiebepalingen op het CCR, en met metingen in de ondergrond, op twee proefpersonen. Deze metingen werden gedurende de eerste helft van 1982 voortgezet met onderzoekingen op acht andere proefpersonen waarvan de voornaamste werkzaamheden bestonden uit het wegscheppen van de afgebouwde materialen en het plaatsen van de ondersteuning. Buiten het fysiologisch gedeelte van deze metingen, die door het CCR uitgevoerd werden, werden

psychologique (KUL).

Au cours du second semestre, les mesures ont été répétées sur 5 sujets (choisis parmi les 10 précédents) dans une niche où la température était, grâce au refroidissement artificiel, de 4 à 5°C plus faible que dans le premier chantier étudié. Ces mesures sont encore en cours de dépouillement au moment où est rédigé le présent rapport.

Alors que l'on comptait pouvoir étudier en 1983 l'amélioration qu'apporterait l'installation d'une "machine à creuser les niches" en tête de taille, on apprit en janvier 1983 que cette installation ne pourrait se faire avant l'expiration du délai attribué à cette recherche.

La deuxième recherche a pour titre "Transport et manutention du matériel destiné au soutènement des voies de chantier". Elle 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, et se déroule au siège de Zolder.

Le(s) prototype(s) est (sont) d'abord mis à l'épreuve pour la pose de cadres Toussein en traçage mécanisé. Un tel prototype a été construit dans l'atelier du siège au second semestre de 1982, et l'équipe ergonomique a pu donner quelques conseils à cette occasion. Ce prototype a été mis en service au fond dans les premiers jours de 1983, et une campagne de mesures pourra vraisemblablement débuter en mars 1983.

La troisième recherche a pour titre "Validation des indices de contrainte thermique chez des mineurs, d'une part au fond, d'autre part en chantier climatique de centrale de sauvetage".

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

La recherche a donc pour but de valider différents indices de contrainte thermique, en mesurant, à un assez grand nombre de postes de travail, ainsi que pour quelques ambiances pré-déterminées à réaliser au CCR :

- tous les paramètres du climat, de façon à pouvoir calculer ces indices;
- chez un certain nombre de sujets, les paramètres physiologiques importants : fréquence cardiaque, température interne, paramètres respiratoires, sudation;
- certains facteurs d'astreinte mentale;

et en comparant ensuite les valeurs des différents indices avec celles des astreintes.

eveneens verricht : de meting van de omgevingsparameters (door het IMH) en de fysiologische studie (door de KUL).

In de loop van het tweede semester gedeelte van het jaar werden de metingen herhaald op vijf proefpersonen (welke geselecteerd werden uit de tien voorgaanden) in een nis waar de temperatuur, dank zij kunstmatige koeling, vier tot vijf graden lager was dan in de eerste bestudeerde werkplaats. De metingen worden op het ogenblik van het schrijven van dit verslag nog verwerkt.

In 1983 rekende men er op de verbetering te bestuderen die zou voortvloeien uit de installatie van een nismachine op de kop van de pijler. Men vernam echter in januari 1983 dat deze installatie niet kon plaats vinden voor het einde van de periode toegewezen aan dit onderzoek.

Het tweede onderzoek heeft als titel "Vervoer en behandeling van materiaal bestemd voor de uitbouw van pijlergalerijen". Het 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.

De prototype(n) is (zijn) allereerst op proef gesteld voor het plaatsen van "Toussein"-ramen in een gemechaniseerde galerijafdeling. Een dergelijk prototype werd gebouwd in de werkplaats van de bedrijfszetel gedurende de tweede periode van 1982. De ergonomische ploeg is hierbij in de mogelijkheid geweest om enkele raadgevingen te doen. Het prototype is in dienst gesteld in de ondergrond tijdens de eerste dagen van 1983 en de daaropvolgende metingen zullen een aanvang nemen in maart 1983.

Het derde onderzoek heeft als titel "Waarde der indices van de termische 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, zal een aanvang nemen op 1 mei 1983.

Dit onderzoek heeft dus tot doel de waarde te bepalen van de verschillende indices van de termische belasting door, gedurende een voldoende aantal werkdiensten, evenals in verschillende vooraf bepaalde omstandigheden welke op het CCR verwezenlijkt kunnen worden, de volgende metingen te verrichten :

- alle klimatologische parameters, zodanig dat men de indices kan berekenen;
- op een zeker aantal proefpersonen : de belangrijke fysiologische parameters : hartslagfrequentie, rektale temperatuur, ademfysiologische parameters, zweten;
- sommige parameters van mentale vermoeidheid;

en door achteraf een vergelijking te maken der waarden der verschillende indices met deze van inwendige belastingen ("astreintes").

## 2. ACTIVITES EN DEHORS DES CHARBONNAGES

Les activités ci-dessous, qui ont déjà été mentionnées dans le rapport d'activité de l'année précédente, se sont développées en 1982.

### 2.1. Formation et information

Nous avons prêté notre concours :

- Au cycle de formation de base "Ergonomie", organisé par le "Nationaal Opleidingscentrum" (NOC) du Commissariat Général à la Promotion du Travail; notre ergonome y a traité les sujets suivants :
  - . exposé introductif à l'ergonomie,
  - . la charge physique due au travail,
  - . le climat : contraintes et astreintes,
  - . évaluation des check-lists ergonomiques.
- Au même NOC, pour concevoir et diriger un séminaire de trois jours sur "Le climat", ainsi que pour y traiter de plusieurs thèmes. Ce même séminaire a dû, vu son succès, être donné une seconde fois par après.
- Les cours de formation à la sécurité organisés par :
  - . le "Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen",
  - . le Comité National d'Action pour la sécurité dans la Construction (CNAC) (aux centres de Malines, Gand et Bruxelles),
  - . le "Postuniversitair Centrum Limburg".
- Une initiation à l'ergonomie, dans le cadre d'un cycle de formation s'adressant à du personnel de maîtrise des travaux de surface de la "NV Kempense Steenkolenmijnen".
- Un séminaire "Ergonomie" pour médecins du travail francophones à Masnuy-Saint-Jean.
- Un exposé sur l'ergonomie, donné à la "Kulturele Centrale der Metaalverwerkers".
- Un cours de formation de base "Sécurité et Hygiène" organisé pour le secteur de la distribution par l'Association Nationale pour la Prévention des Accidents du Travail.

Nous avons en outre collaboré aux publications suivantes :

- . La brochure "Ergonomie" du Commissariat Général à la Promotion du Travail.
- . La partie "Ergonomie" de l'Annuaire pour la Sécurité et l'Hygiène du Travail du Commissariat Général à la Promotion du Travail.
- . La partie "Ergonomie" du manuel de sécurité du "Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen".
- . La partie "Ergonomie" du manuel de sécurité (à feuilles volantes) publié par une maison d'édition spécialisée.

### 2.2. Etudes et recherches

En partie à la demande des intéressés, et en partie en vue de la promotion de l'ergonomie, nous avons également prêté notre assistance à des mesures et recherches effectuées :

- Dans l'industrie sidérurgique (recherche CECA).
- Dans l'industrie du verre (étude dans le cadre du cycle de formation de base en ergonomie pour la Wallonie, avec discussion pendant ce cycle des résultats obtenus).

## 2. AKTIVITEITEN BUITEN DE STEENKOLENMIJNEN

De onderstaande dienstverleningen, reeds vermeld in het activiteitenverslag over het vorige dienstjaar, werden in het jaar 1982 verder uitgebouwd.

### 2.1. Opleiding, vorming en informatie

Wij verleenden onze medewerking aan :

- De basisopleiding "Ergonomie", georganiseerd door het Nationaal Opleidingscentrum (NOC) van het Commissariaat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid, waarbij de ergonomie volgende onderdelen behandelde :
  - . inleidende uiteenzetting over ergonomie,
  - . de fysische arbeidsbelasting,
  - . klimaat : belasting en belastbaarheid,
  - . evaluatie van ergonomische check-lists.
- Voor hetzelfde NOC werd een driedaags seminarie "Klimaat" ontworpen en begeleid, alsmede meerdere onderwerpen behandeld. Hetzelfde seminarie werd, gezien de ruime belangstelling, nog een tweede maal herhaald.
- De cursussen "Veiligheidskunde", georganiseerd door :
  - . het Provinciaal Veiligheidsinstituut (Antwerpen),
  - . het Nationaal Actiecomité voor Veiligheid en Hygiène in het Bouwbedrijf (centra Mechelen, Gent en Brussel),
  - . het Postuniversitair Centrum Limburg.
- Een initiatie in de ergonomie in het kader van een opleidingscyclus voor toezichhoudend personeel van de bovengrondse werken van de NV Kempense Steenkolenmijnen.
- Het seminarie "Ergonomie" voor Franstalige arbeidsgeneesheren te Masnuy-Saint-Jean.
- Een uiteenzetting over ergonomie voor de "Kulturele Centrale der Metaalverwerkers".
- De basisvorming "Veiligheid en Hygiène" voor de distributiesector, georganiseerd door de Nationale Vereniging ter Voorkoming van Arbeidsongevallen.

Bovendien werkten wij mede aan publikaties :

- . Brochure "Ergonomie" van het Commissariaat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid.
- . Het deel "Ergonomie" van het Jaarboek voor Arbeidsveiligheid en -Hygiène van het Commissariaat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid.
- . Het deel "Ergonomie" voor het handboek "Veiligheid" van het Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen.
- . Het deel "Ergonomie" voor het losbladige "Handboek Veiligheid" van een gespecialiseerde uitgeverij.

### 2.2. Studie en onderzoek

Deels op aanvraag en deels uit overwegingen in het kader van de promovering van de ergonomie, werd onze medewerking verleend aan metingen en onderzoekingen :

- In de staalnijverheid (onderzoek EGKS).
- In de glasnijverheid (studie in het kader van de Basisopleiding Ergonomie in Wallonië, met bespreking van de resultaten tijdens deze basisopleiding).

- Dans l'industrie alimentaire : mesures de température de rayonnement et des réactions au port d'une protection individuelle (casque).
- Recherche du CNAC concernant "le travail sous pression", qui a été incorporée également à un travail final de niveau II "Travail à l'air comprimé".
- Le suivi d'une étude et de mesures effectuées sur un chantier de construction en vue d'un travail de fin d'étude pour la "passerelle" niveau II - niveau I pour chefs de service de sécurité.
- La recherche concernant le montage de machines agricoles, déjà mentionnée parmi les activités pour Les Assurances Fédérales.
- L'examen des capacités physiques d'une équipe de football de la Ligue de l'Union Belge.
- Une étude comparative de la dépense énergétique à un poste de travail non mécanisé et au même poste après mécanisation, dans une maison d'édition industrielle.
- Le suivi de travaux de fin d'étude de niveau I pour chefs de service de sécurité dans une centrale électrique et dans l'industrie de la construction.

### 2.3. Journées d'étude et congrès

- Au cours d'une journée d'étude, organisée à Paris par le Département Ergonomie et Ecologie du Centre d'Education Permanente de l'Université de Paris I - Panthéon-Sorbonne, un exposé a été présenté concernant "Les réactions à la chaleur".
- Participation à un séminaire de formation organisé par la même institution et ayant pour thème "Le comportement humain".
- Participation à une demi-journée d'étude "Ergonomie en Kantoorinrichting" à Anvers.

### 2.4. Présence au sein de groupes de travail et de comités

- Le directeur et l'ergonome sont membres de l'équipe ergonomique des charbonnages belges.
- Le directeur, le secrétaire de direction et l'ergonome sont membres du groupe de travail "ergonomie" du "Nationaal Opleidingscentrum" du Commissariat Général à la Promotion du Travail.
- L'ergonome est membre :
  - . du groupe de travail "Ergonomie" de l'Institut Belge de Normalisation,
  - . de la "Nederlandse Vereniging voor Ergonomie",
  - . du comité consultatif de "Promosafe" (Association Nationale pour la Prévention des Accidents du Travail),
  - . du comité consultatif pour le manuel "Sécurité" du "Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen".

### 2.5. Création d'une Association sans But Lucratif

Dans le courant de 1982, sous l'impulsion du CCR, avec l'Institut d'Hygiène des Mines et quelques ergonomes diplômés, a été fondée une ASBL ayant pour but de favoriser l'introduction de l'ergonomie globale dans les entreprises en dehors de l'industrie charbonnière et ce, grâce à la mise en oeuvre éventuelle du personnel et du matériel dont disposent ces instituts.

- In de voedingsnijverheid : meting van radiatie-temperatuur en reakties bij het dragen van individuele bescherming (helm).
- Onderzoek NAVB aangaande "arbeid onder druk", dat eveneens opgenomen werd in een eindwerk Niveau II "Travail à l'air comprimé".
- Het begeleiden van de studie en de metingen op een bouwwerf ten behoeve van het opstellen van een eindwerk "Overgangsniveau Veiligheidschefs".
- Het onderzoek in de montage van landbouwmachines, reeds opgenomen onder de activiteiten van De Federale Verzekeringen.
- Het onderzoek naar de fysiologische capaciteit van een voetbalploeg uit de Liga van de Belgische Voetbalbond.
- Een vergelijkende studie van de energetische belasting bij een wel en een niet gemechaniseerde werkpost in een industriële uitgeverij.
- Het begeleiden van eindwerk "Veiligheidskunde Niveau I" in een elektrotechnische centrale en in de bouwnijverheid.

### 2.3. Studiedagen en kongressen

- Op een studiedag te Parijs, georganiseerd door het "Département Ergonomie et Ecologie" van het "Centre d'Education Permanente de l'Université de Paris I - Panthéon-Sorbonne", werd een uiteenzetting gegeven over "Les réactions à la chaleur".
- Deelname aan het "Séminaire de Formation" aan dezelfde instelling met als onderwerp "Le comportement humain".
- Deelname aan een studienamiddag "Ergonomie en Kantoorinrichting" te Antwerpen.

### 2.4. Aanwezigheid in werkgroepen en comité's

- De directeur en de ergonoom zijn lid van de Belgische Werkgroep "Ergonomie Steenkolenmijnen".
- De directeur, de direktiesekretaris en de ergonoom zijn lid van de werkgroep "Ergonomie" van het Nationaal Opleidingscentrum van het Commissariaat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid.
- De ergonoom is lid :
  - . van de werkgroep "Ergonomie" van het Belgisch Instituut voor Normalisatie,
  - . van de Nederlandse Vereniging voor Ergonomie,
  - . van het adviescomité van Promosafe (Nationale Vereniging ter Voorkoming van Arbeidsongevallen),
  - . van de adviesraad van het handboek "Veiligheid" van het Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen.

### 2.5. Stichting van een Vereniging Zonder Winstoogmerk

In de loop van het dienstjaar 1982 werd onder impuls van het CCR, samen met het Instituut van Mijnygiëne en enkele gediplomeerde ergonomen, een VZW opgericht met als doel de globale ergonomie ingang te doen vinden in bedrijven, ook buiten de steenkolenindustrie, ongeacht hun bedrijfsactiviteit, zulks door eventueel inzet van personeel en materieel van de betrokken instellingen.

Les statuts de l'ASBL "CERGO" (Centre pour la Promotion de l'Ergonomie) ont paru aux annexes du Moniteur Belge du 2 septembre 1982, et une campagne d'information a démarré au cours du dernier trimestre de 1982.

Parmi les premières activités de CERGO, on peut relever :

. organisation d'un séminaire "Ergonomie" à l'intention des médecins du travail à Masnuy-Saint-Jean, en collaboration avec l'ANPAT et le Comité Provincial pour la Sécurité du Hainaut;

. analyse ergonomique et mesures effectuées dans le cadre de la formation de base en ergonomie (cycle francophone) organisé à Iffre par le CIFOP et le Commissariat Général à la Promotion du Travail.

## V. ACTIVITES DE NATURES DIVERSES

### 1. PRESTATION DE SERVICES EN FAVEUR DES SIEGES DE CAMPINE

Au laboratoire, 90 analyses de gaz complètes ont été effectuées en 1982 :

- . 2 pour le siège d'Eisden,
- . 5 pour le siège de Winterslag,
- . 83 pour le siège de Zolder (dont 65 en vue du contrôle de l'atmosphère dans des silos à charbon pulvérisé).

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

Quatre méthanomètres ont été contrôlés : trois "MSA D6" du siège de Beringen, et un "Auer M 402" du Corps des Mines.

A la division des appareils respiratoires a été assuré l'entretien des auto-sauveteurs à oxygène "Dräger OXY SR-30" des sièges : une vingtaine de Beringen et trois de Winterslag, ainsi que de deux appareils à air comprimé (pour raccordement au réseau) "Dräger PR 65" du siège de Winterslag.

### 2. PRESTATION DE SERVICES EN FAVEUR D'AUTRES INDUSTRIES OU ORGANISMES

#### 2.1. Entretien d'appareils respiratoires

Le CCR a continué en 1982 à assurer l'entretien périodique des auto-sauveteurs à oxygène du type "Dräger OXY SR-30" des firmes suivantes :

- . "CV Veiling Borgloon" : 6 appareils,
- . "SC Veiling Haspengouw" de Sint-Truiden: 14 appareils,
- . "SA ALZ" de Genk : 4 appareils.

Ont été également contrôlés et remis en état de nombreux appareils respiratoires à air comprimé :

- . 4 de la SA Philips de Hasselt,
- . 4 de la centrale électrique EBES-UKEC de Genk-Waterschei,
- . 42 de la SA Dow Chemical de Tessenderlo,
- . 51 de la SA ALZ de Genk.

De statuten van de VZW "CERGO" (Centrum voor Ergonomisch Onderzoek) verschenen in de Bijlagen tot het Belgisch Staatsblad van 2 september 1982, en een informatie-campagne startte in de loop van het laatste kwartaal 1982.

Tot de eerste activiteiten van CERGO, met tussenkomst van de ergonoom van het CCR behoorden :

. organisatie van een seminarie "Ergonomie" voor arbeidsgeneesheren te Masnuy-Saint-Jean, samen met de NVVA en het Provinciaal Veiligheidscomité Henegouwen;

. ergonomische analyse en metingen in het kader van de basisopleiding "Ergonomie" (franstalig seminarie), te Iffre georganiseerd door het CIFOP en het Commissariaat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid.

## V. AKTIVITEITEN VAN DIVERSE AARD

### 1. HULPVERLENING TEN BATE VAN DE KEMPENSE BEDRIJFSZETELS

In het laboratorium werden in 1982 negentig volledige gasanalyses uitgevoerd voor de verschillende bedrijfszetels van de NV Kempense Steenkolenmijnen, te weten :

- . 2 voor de bedrijfszetel Eisden,
- . 5 voor de bedrijfszetel Winterslag,
- . 83 voor de bedrijfszetel Zolder (waarvan 65 voor een regelmatige controle van de lucht in de poederkoolbunkers).

Daarenboven werden er nog een dertigtal gasanalyses uitgevoerd in verband met proefnemingen en controlemetingen van het CCR-zelf.

Er werden drie mijngasmeters "MSA D6" getest ten behoeve van de bedrijfszetel Beringen, evenals 1 mijngasmeter "Auer M 402" ten behoeve van het Mijnwezen.

In de apparatenafdeling werd het onderhoud verzekerd van de zuurstofzelfredders "Dräger OXY SR-30" van de bedrijfszetels : Beringen, een twintigtal - Winterslag, drie - evenals van twee persluchtademhalingsstoestellen (voor aansluiting op de leidingen) "Dräger PR 65" van de bedrijfszetel Winterslag.

### 2. HULPVERLENING TEN BATE VAN ANDERE NIJVERHEID EN ORGANISMEN

#### 2.1. Onderhoud van ademhalingsstoestellen

In de loop van 1982 heeft het CCR zich verder belast met het periodiek onderhoud van zuurstof-zelfredders van het type "Dräger OXY SR-30" van de volgende firma's :

- . CV Veiling Borgloon : 6 toestellen,
- . SV Veiling Haspengouw van Sint-Truiden: 14 toestellen,
- . NV ALZ van Genk : 4 toestellen.

Talrijke persluchtademhalingsstoestellen werden eveneens nagezien en in orde gezet:

- . 4 van de NV Philips te Hasselt,
- . 4 van de elektriciteitsmaatschappij "EBES-UKEC" van Waterschei-Genk,
- . 42 van de NV Dow Chemical te Tessenderlo,
- . 51 van de NV ALZ te Genk.

En outre, pour cette dernière firme :  
 . 2 détendeurs ont été réparés,  
 . 151 couvre-faces à surpression ont été contrôlés.

## 2.2. Entraînement de corps de pompiers et secouristes

### 2.2.1. SA "ALZ" de Genk

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

Le tableau VI résume l'entraînement effectué en 1982.

Van deze laatste firma werden eveneens :  
 . 2 drukminderaars hersteld,  
 . 151 overdruk-gelaatsmaskers gecontroleerd.

## 2.2. Training van brandweer- en hulpkorpsen

### 2.2.1. NV "ALZ" van Genk

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

Tabel VI geeft een overzicht van de in de loop van 1982 gegeven training.

Type d'exercice	Trimestre Kwartaal	Date Data	Nombre de participants Aantal deelnemers		Durée de l'exercice en minutes Duur van de oefening in minuten	Aard van de oefening	
			Exercice Oefening	Entretien Onderhoud			
Trajet en équipe dans le chantier d'exercice	I	1982	03.17	11	1	25	Het ploegsgewijze afleggen van een traject in de oefengalerijen
			03.24	13	1	25 - 27	
			03.30	7	1	26 - 28	
Trajet en équipe dans le chantier d'exercice, en partie dans les fumées	II	1982	06.02	10	1	30 - 32	Het ploegsgewijze afleggen van een traject in de oefengalerijen, gedeeltelijk in rookatmosfeer
			06.09	11	1	32 - 36	
			06.16	10	1	27 - 28	
Trajet en équipe dans une température légèrement plus élevée que la normale ( $t_s = 30,6 \text{ }^\circ\text{C}$ ; $t_h = 24,6 \text{ }^\circ\text{C}$ )	III	1982	09.15	1	1	28 - 32	Het ploegsgewijze afleggen van een traject in lichtjes verhoogde klimatologische omstandigheden (temperaturen : $t_d = 30,6 \text{ }^\circ\text{C}$ ; $t_v = 24,6 \text{ }^\circ\text{C}$ )
			09.22	9	1	20 - 27	
			09.29	9	1	28 - 29	
Trajet en équipe dans une température un peu plus élevée que la normale et partiellement avec appareil à flexible	IV	1982	11.30	10	2	25 - 26	Het ploegsgewijze afleggen van een traject in lichtjes verhoogde klimatologische omstandigheden en met gedeeltelijk gebruik van een slangtoestel
			12.08	10	1	25	
			12.15	9	1	25	
				120	13		

La formation donnée a eu trait aux sujets suivants :

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

- . Lésions affectant la circulation sanguine, et traitement des hémorragies.
- . L'utilisation de brancards de fortune.
- . La réanimation.
- . Exercices pratiques d'application de méthodes manuelles de réanimation.

### B. Appareils respiratoires

- . Instruction concernant les appareils respiratoires utilisés dans l'entreprise (Dräger PA-80 avec ou sans flexible, Dräger PA 54).
- . Formation à l'emploi de ces appareils. Plus particulièrement : le contrôle individuel lors de la mise en service de l'appareil.
- . L'importance de l'étanchéité des couvre-faces avec ou sans surpression.
- . Généralités concernant l'utilisation d'appareils respiratoires à filtre.
- . Exercice pratique d'utilisation de ces appareils.
- . Le fonctionnement des détendeurs d'appareils respiratoires à air comprimé.

In het gegeven onderricht werden volgende onderwerpen behandeld :

### A. Eerste hulp bij ongevallen

- . Letsels van de bloedsomloop, en het verzorgen van bloedingen.
- . Het gebruik van nooddraagbaren.
- . Reanimatie.

- . Praktische oefeningen in het toepassen van de manuele reanimatiemethoden.

### B. Ademhalingsstoestellen

- . Onderricht over de werking van de in het bedrijf gebruikte persluchtademhalingsstoestellen (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 ademhalingsstoestellen.
- . Het belang van de dichtheid van maskers met en zonder overdruk.
- . Algemeenheden over het gebruik van filterademhalingsstoestellen.
- . Praktische oefening in het gebruik van filterademhalingsstoestellen.
- . De werking van drukminderaars bij ademhalingsstoestellen met persluchtvoeding.

. L'utilisation d'appareils à air comprimé avec un flexible de rallonge.

### C. Lutte contre l'incendie

. Projection de films concernant l'extinction des incendies.

#### 2.2.2. *Autres entreprises*

Des séances d'instruction et d'entraînement d'une demi-journée ont été organisées pour les équipes d'intervention suivantes.

Les 21 et 28 septembre 1982, respectivement 13 et 9 personnes de la SA Dow Chemical de Tessenderlo.

Ces séances comprennent :

- . instruction théorique concernant les appareils respiratoires (à air comprimé) utilisés pour l'exercice;
- . contrôle individuel des appareils avant l'entraînement;
- . entraînement dans le chantier d'exercice.

### 3. RELATIONS EXTERIEURES

#### 3.1. 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.

#### 3.2. Comité CCR des chefs de service sécurité

Ce comité, qui traite des problèmes spécifiques du sauvetage, s'est réuni deux fois dans le courant de 1982.

#### 3.3. "Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille et autres Industries Extractives" de la Commission des Communautés Européennes

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

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

Le Directeur du CCR a participé aux réunions de cette Commission, qui examine et donne son avis au sujet des projets de recherche introduits auprès de la CCE par divers institutions et organismes.

#### 3.5. Visites au CCR

Comme les années précédentes, le CCR a

. Het gebruik van persluchtademhalingsstoel-  
stellen met een verlengslang.

### C. Brandbestrijding

. Demonstratie van films over het blussen van branden.

#### 2.2.2. *Andere bedrijven*

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

Op 21 en 28 september 1982 : respectievelijk 13 en 9 personen van de NV Dow Chemical te Tessenderlo.

De instructie omvatte :

- . theoretische instructie omtrent de voor de training te gebruiken ademhalingsstoel-  
stellen (met persluchtvoeding);
- . individuele controle van deze toestel-  
len;
- . training in de oefengalerijen.

### 3. UITWENDIGE RELATIES

#### 3.1. 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 al-  
lerhande kwesties betreffende veiligheids-  
problematiek.

De vergaderingen worden op de Administra-  
tieve Zetel van de NV Kempense Steenkolen-  
mijnen gehouden, en bijgewoond door de  
Direkteur van het CCR, terwijl de Direk-  
tiesekretaris er als verslaggever fungeert.

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

Dit comité, dat de specifieke problemen van het reddingswezen bespreekt, vergaderde tweemaal in de loop van 1982.

#### 3.3. "Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen en andere Winningsindustrieën" van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen

De Direkteur van het CCR woonde de vergaderingen bij van de werkgroepen "Reddingswezen, mijnbranden en zelfontbranding" en "Ontvlambaar Stof", evenals van de redactiecomité's "Ontvlambaar Stof", "Detek-  
tie van brand en vuur" en "Voorkomen en  
bestrijden van zelfontbranding".

#### 3.4. Kommissie "Onderzoekingen op het gebied van de mijnveiligheid"

De Direkteur van het CCR woonde de vergaderingen bij van deze kommissie, die de onderzoekingsprojekten, door verschillende instellingen of organismen bij de KEG ingediend, bestudeert en advies uitbrengt.

#### 3.5. Bezoeken aan het CCR

Zoals de vorige jaren, ontving het CCR

accueilli en 1982 des visiteurs belges et étrangers qui s'intéressaient spécialement aux problèmes de sauvetage, au travail à température élevée, ou autres essais ou recherches.

### 3.6. Voyages d'étude et manifestations diverses

Le CCR est en contact étroit avec divers centres de recherches, organisations de sauvetage et autres organismes apparentés, belges et étrangers.

Différents membres du personnel font à l'occasion visite à de tels centres pour des échanges d'idées et d'informations ou pour assister à des expérimentations.

C'est ainsi que :

. Le directeur, le chef du service "Formation et Technique", le chimiste et un moniteur ont assisté, le 19 mars 1982, à l'"Oberführertagung" annuelle organisée par la "Hauptstelle für das Grubenrettungswesen" à Essen.

. Le directeur et le secrétaire de direction ont assisté au séminaire "Le climat au poste de travail : approche ergonomique", organisé en février 1982 par le "Nationaal Opleidingscentrum".

. Un moniteur et le préposé "Protection respiratoire" ont suivi, du 10 au 13 mai 1982, un séminaire de formation organisé à Lübeck par la firme Dräger et concernant l'utilisation, l'entretien et le contrôle des appareils respiratoires à air comprimé.

. Le secrétaire de direction a assisté à quelques après-midi et soirées d'étude, organisées par l'Association des Chefs de Service de Sécurité et d'Hygiène de Belgique, ainsi que par le "Provinciaal Comité Limburg voor de Bevordering van de Arbeid".

. Un moniteur (ingénieur technicien électricien) a suivi le cycle de 10 jours de formation de base en ergonomie, organisé par le "Nationaal Opleidingscentrum".

. Le directeur et le secrétaire de direction ont assisté, le 17 février 1982, à la séance académique organisée par le "Provinciaal Veiligheidscomité Limburg" à l'occasion du 75ème séminaire organisé par le "Nationaal Opleidingscentrum".

. Le 27 avril 1982, le CCR a organisé une réunion d'information concernant les arrêts-barrages à augets d'eau. De nombreux responsables et experts de la "NV Kempense Steenkolenmijnen" et de l'Administration des Mines ont écouté les exposés de spécialistes du "Steinkohlenbergbauverein" et de la "Bergbau-Versuchsstrecke" ouest-allemands.

. Le chef du service "Formation et Technique" et un moniteur ont pris part, le 20 avril 1982, à une journée d'étude sur "Le secourisme industriel", organisée à Bruxelles par l'Association Nationale pour la Prévention des Accidents du Travail.

. L'ergonome a assisté le 7 octobre 1982 à un séminaire sur "Le bruit et l'environnement", organisé à Bruxelles par la SA Bilsom International.

tal van bezoekers uit binnen- en buitenland, die belang stellen in de reddingsproblemen, in de arbeid in hoge temperatuur of andere proefnemingen en onderzoeken.

### 3.6. Studiereizen en Manifestaties

Het CCR blijft in nauw contact met diverse binnenlandse en buitenlandse koolmijnreddingscentrales, onderzoekscentra en aanverwante organismen.

Verschillende personeelsleden brachten bezoeken aan zulke centra, met het oog op informatie- of gedachtenwisseling, of voor het bijwonen van proefnemingen.

Onder andere wezen vermeld :

. De Directeur, het Hoofd "Opleiding en Techniek", de Chemicus en een Monitor woonden op 19 maart 1982 in de "Hauptstelle für das Grubenrettungswesen" te Essen de jaarlijkse "Oberführertagung" bij.

. De Directeur en de Directiesekretaris namen deel aan het seminarie "Het arbeidsklimaat op de werkplaats : ergonomische benadering", in de maand februari 1982 georganiseerd door het Nationaal Opleidingscentrum.

. Een Monitor en de Aangestelde Adembescherming namen van 10 tot en met 13 mei 1982 in de "Dräger"-fabrieken te Lübeck/DBR, deel aan een opleidingsseminarie aangaande gebruik, onderhoud en controle van ademhalingsstoestellen met persluchtvoeding.

. De Directiesekretaris woonde enkele studienamiddagen en studie-avond, bij, ingericht door de Vereniging van Diensthoofden voor Veiligheid en Hygiëne van België en door het Provinciaal Comité Limburg voor de Bevordering van de Arbeid.

. Een Monitor (Technisch Ingenieur in de Elektriciteit en Elektronika) nam deel aan de tiendaagse Basisopleiding Ergonomie, ingericht door het Nationaal Opleidingscentrum.

. De Directeur en de Directiesekretaris waren op 17 februari 1982 aanwezig op de Akademische Zitting, door het Provinciaal Veiligheidscomité Limburg te Overpelt ingericht bij gelegenheid van de viering van de organisatie van het vijfenzeventigste seminarie van het Nationaal Opleidingscentrum.

. Op datum van 27 april 1982 organiseerde het CCR een informatievergadering aangaande watertroggrendels. Meerdere terzake verantwoordelijken en deskundigen van de NV Kempense Steenkolenmijnen en van de Administratie van het Mijnwezen woonden de uiteenzettingen van specialisten van de West-Duitse "Steinkohlenbergbauverein" en "Bergbau-Versuchsstrecke" bij.

. Het Hoofd Opleiding en Techniek en één Monitor namen op datum van 20 april 1982 deel aan de studiedag over "De Industriële Hulpverlening", te Brussel georganiseerd door de Nationale Vereniging ter Voorkoming van Arbeidsongevallen.

. De ergonoom woonde op datum van 7 oktober 1982 het seminarie over "De Geluidsomgeving" bij, te Brussel georganiseerd door de NV Bilsom International.

### 3.7. Publications

. Dix-neuvième Conférence Internationale des Instituts de Recherche de la Sécurité dans les Mines, Katowice, octobre 1981, vue d'ensemble de la demi-journée consacrée aux "Explosions de grisou et de poussières". Article bilingue (néerlandais et français) publié par M. Mayné dans les Annales des Mines de Belgique, année 1982 n° 10.

. "Hyperventilation syndrome in coal mines rescue volunteers practising in extremely hot and humid temperature". Résumé d'un article en anglais de MM. Mayné, Serra et Vaneylen, présenté par Dr. Med. Serra à Prague/Tchécoslovaquie (21 - 25 juin 1982) devant le "International Symposium on Occupational Health and Safety in Mining and Tunneling".

### 4. DIRECTION ET PERSONNEL

#### Membres

A la date du 31 décembre 1982 étaient membres de l'association sans but lucratif "Coördinatiecentrum Reddingswezen" :

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

#### Conseil d'Administration

- Président : ir. J. Rousseau
- Administrateurs :
  - . prof. dr. L. Brasseur,
  - . prof. ir. O. de Crombrughe de Picquendaale,
  - . ir. A. Hausman (démissionnaire),
  - . ir. R. Richir (démissionnaire),
  - . prof. ir. P. Stassen,
  - . ir. Van Berwaer,
  - . prof. dr. sc. Van Den Winkel,
  - . ir. A. Van Walle.

#### Brigades de sauvetage

Le bassin houiller de Campine disposait, à la date du 31 décembre 1982, de cinq brigades de sauvetage établies aux sièges de :

- . Beringen,
- . Eisdén,
- . Waterschei,
- . Winterslag,
- . Zolder.

#### Personnel

- Le directeur.
- Six cadres :
  - . le chef du service "Formation et Technique",
  - . le secrétaire de direction,
  - . deux ingénieurs techniciens (dont le chimiste),
  - . un ergonomiste,
  - . un licencié en éducation physique, en service comme moniteur depuis le 1er septembre 1982.
- Deux employés.

### 3.7. Publikaties

. Negentiende Internationale Konferentie van de Instituten voor Veiligheidsonderzoek in de Mijnen, Katowice, oktober 1981, overzicht van de halve dag besteed aan "Mijngas- en Stofontploffingen". Tweektalig (Nederlands en Frans) artikel van de Heer Mayné, gepubliceerd in de Annalen der Mijnen van België, Aflevering nr. 10 van 1982.

. "Hyperventilation syndrome in coal mines rescue volunteers practising in extremely hot and humid temperature". Samenvatting van een Engelstalig artikel van de HH. Mayné, Serra en Vaneylen, door Dr. Med. Serra in Praag/Tsjecho-Slowakije gepresenteerd voor het "International Symposium on Occupational Health and Safety in Mining and Tunneling" (21 - 25 juni 1982).

### 4. BEHEER EN PERSONEEL

#### Leden

Op 31 december 1982 waren lid van de vereniging zonder wintsoogmerk "Coördinatiecentrum Reddingswezen" :

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

#### Raad van Beheer

- Voorzitter : de Hr. ir. J. Rousseau
- Beheerders :
  - . prof. dr. med. L. Brasseur,
  - . prof. ir. O. de Crombrughe de Picquendaale,
  - . de Hr. ir. A. Hausman (ontslagnemend),
  - . de Hr. ir. R. Richir (ontslagnemend),
  - . prof. ir. P. Stassen,
  - . de Hr. ir. R. Van Berwaer,
  - . prof. dr. sc. P. Van Den Winkel,
  - . de Hr. ir. A. Van Walle.

#### Reddingsbrigades

Het Kempens steenkolenbekken telde op 31 december 1982 vijf reddingsbrigades, gevestigd te :

- . Beringen,
- . Eisdén,
- . Waterschei,
- . Winterslag,
- . Zolder.

#### Personeel

- De directeur.
- Zes kaderleden :
  - . het hoofd van de dienst "Opleiding en Techniek",
  - . de directiesekretaris,
  - . twee technische ingenieurs (waaronder een chemicus),
  - . een ergonomist,
  - . een licentiaat lichamelijke opvoeding (als Monitor in dienst sedert 1 september 1982).
- Twee bedienden.

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

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.

#### 5. INVENTAIRE DU MATERIEL DE SAUVETAGE

Chaque siège du bassin de Campine possède un minimum de matériel de sauvetage pour permettre une intervention immédiate, ainsi qu'un nombre plus que suffisant d'appareils respiratoires. Le surplus peut être obtenu 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 DECEMBRE 1982

#### 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 à 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 avec 8 clapets de fermeture,  
. 2 divergents pour raccord de canars  
2 appareillages Pleiger, comprenant mélangeur et pompe  
1 canon souffleur  
4 tuyaux avec pulvérisateurs pour créer des zones coupe-feu  
3 pompes Mohno de 10 m<sup>3</sup>/h  
1 pompe Mohno de 3 m<sup>3</sup>/h  
2 cuves à pression, avec tuyaux et pistolets, pour étanchement de parois au moyen d'une solution de latex  
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 chacun 6 auges 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.

#### B. Matériel 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

- Zes arbeiderspersoneelsleden, waarvan : de aangestelde "Adembescherming" en zijn adjunkt, vier arbeiders.

N.B.

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

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

#### 5. INVENTARIS VAN HET REDDINGSMATERIEEL

Iedere Kempense bedrijfszetel bezit tenminste al het voor een eerste interventie noodzakelijke materieel plus een meer dan voldoende hoeveelheid ademhalingsbestellen. 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 1982

#### 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 met 8 sluitdeksels,  
. 2 passtukken voor aansluiting van luchtkokers  
2 Pleiger-apparaturen bestaande uit menger en pomp  
1 blaaskanon  
4 buizen met waterverstuivers om vuurwerende zones te scheppen  
3 Mohno-pompen van 10 m<sup>3</sup>/h  
1 Mohno-pomp van 3 m<sup>3</sup>/h  
2 drukketels voor de verstuiving van afdichtingslatex met aansluitstukken en spuitpistolen  
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 ventilatiedoek  
2 nietjesmachines.

#### 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 ademhalingsstoestellen

3 téléphones de sauvetage "Fernsig"  
 1 installation téléphonique "Généphone"  
 33 appareils respiratoires "Dräger" à circuit fermé, dont 27 pour l'entraînement et 6 pour intervention  
 750 cartouches de régénération "Dräger 9 x 18 - 28"  
 2 caisses de pièces de rechange pour appareils respiratoires "Dräger BG 172 et 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 bonbonnes 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  
 1 détecteur de CO "MSA"  
 4 grisomètres "VM 1" avec chargeur de batteries  
 1 grisomètre "MSA"  
 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 explosimètres "Verneuil EV 58"  
 2 pompes "Maihak" pour l'aspiration à distance d'échantillons d'air  
 1 méthanomètre "Auer 502" avec chargeur  
 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  
 2 mouflages à deux poulies pour charges 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-ampère-mètre  
 2 polymètres pour mesure de température.

3 Fernsig-reddingstelefoonapparaturen  
 1 "Généphone"-telefooninstallatie  
 33 ademhalingsstoestellen "Dräger" met gesloten omloop, waarvan 27 voor training en 6 voor interventie  
 750 regeneratiepatronen "Dräger 9 x 18 - 28"  
 2 koffers met vervangstukken voor ademhalingsstoestellen Dräger BG 172 en BG 174  
 4 ademhalingsstoestellen "Fenzy 56" met gesloten omloop  
 1 ademhalingsstoestel "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 ademhalingsstoestellen "Dräger PR 65" met persluchtvoeding  
 30 verkoelingsrugkussens (koolzuurijs) voor gebruik op ademhalingsstoestellen

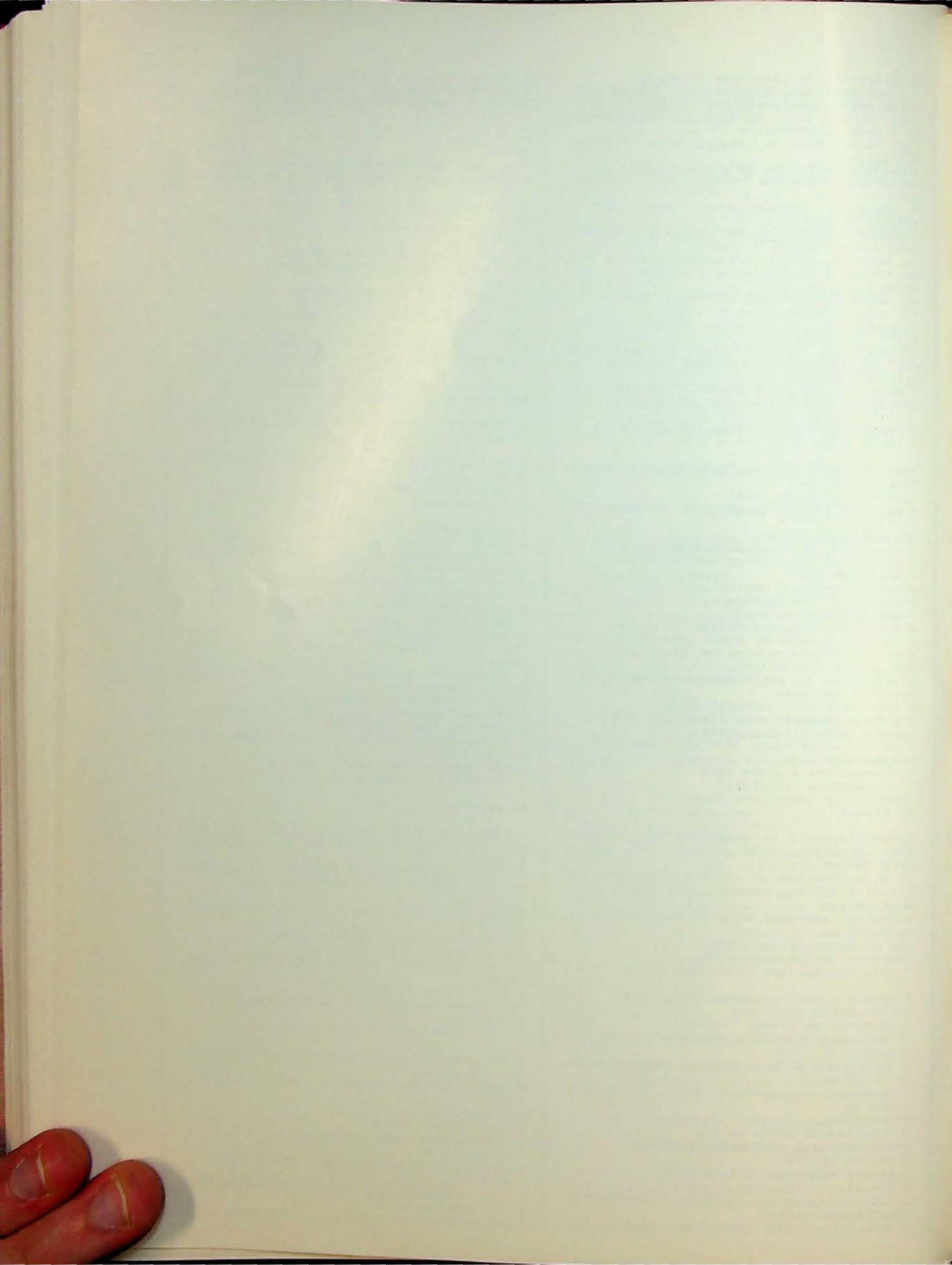
1 controle-apparatuur "Dräger" voor ademhalingsstoestellen met persluchtvoeding.

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

5 multigasdetektors "Dräger" met pompslag-teller  
 1 CO-detektor "MSA"  
 4 mijngasmeters "VM 1" met laadtoestel  
 1 mijngasmeter "MSA"  
 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 explosimeters "Verneuil EV 58"  
 2 "Maihak"-pompen voor het op afstand aanzuigen van luchtmonsters  
 1 mijngasmeter "Auer 502" met laadtoestel  
 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 onbrandbaar gemaakte werkpakken  
 2 hefkussens "Vetter"  
 1 luchtwervelaar "Jetflow Airmover"  
 2 stellen met dubbele katrol (draagvermogen : 2 000 kg)  
 2 takels (draagvermogen : 1 000 en 2 000 kg)  
 3 draagbaren  
 2 touwladders van 5 m  
 1 installatie voor vertrekbasis  
 2 Storkpompen  
 1 pneumatische zaagmachine "Atlas Copco"  
 1 stellingsladder  
 1 thermokompensator met 2 thermokoppels  
 1 Volt-ampère-meter  
 2 polymeters voor temperatuurmetingen.



# Activité de l'Institut d'Hygiène des Mines en 1982

André MINETTE \*

## I. TRAVAUX DE LA SECTION MEDICALE

### 1. TRAVAUX DE ROUTINE

Cette année, le Fonds des Maladies Professionnelles a demandé un examen complet pour 503 ouvriers mineurs. Il s'agissait, soit d'un examen de révision ou d'ajustement du pourcentage d'indemnisation, soit d'une demande de révision prématurée pour aggravation introduite par les médecins traitants, soit d'un premier examen de nouveaux candidats à la reconnaissance de maladie professionnelle.

Les services médicaux des différents sièges de KS, ainsi que les médecins traitants et les Caisses de Pension ont envoyé à l'Institut d'Hygiène des Mines 27 cas litigieux, soit pour embauchage, soit pour mise au point en ce qui concerne l'aptitude au travail, soit pour octroi définitif de pension prématurée.

Les tribunaux ont eu recours au Service Médical de l'Institut pour 14 expertises.

Les sociétés africaines ont également envoyé 124 radiographies pulmonaires pour être protocolées à l'Institut.

Vingt-six membres du personnel du "Voorzorgskas van de Kempen" ont subi un examen complet de dépistage.

Enfin, 31 jeunes gens pratiquant le sport d'une façon intensive ont été examinés au point de vue cardiaque et fonctionnel. Ces examens ont permis de récolter des données intéressantes qui pourront être comparées aux résultats obtenus chez des travailleurs ou chez des malades.

### 2. TRAVAUX SCIENTIFIQUES

#### 2.1. Recherches ergonomiques

La CECA a marqué son accord pour le financement de trois sujets de recherches ergonomiques présentés par l'Institut d'Hygiène des Mines. Ces recherches ont pour titre :

. étude de la charge de travail au front à charbon des voies de tête avec coupage en arrière de la taille;

. transport et manutention du matériel destiné au soutènement des voies de chantiers;

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

Le laboratoire de physiopathologie et le service technique de l'Institut participent à ces recherches en collaboration étroite avec le CCR et les sièges de la NV Kempense Steenkolenmijnen.

Pendant l'année écoulée, les mesures physiologiques concernant la première recherche ont été menées à bien; la sélection des travailleurs pour la deuxième recherche et leur approche psychologique ont également eu lieu. La troisième recherche débutera en mai 1983.

Ces études ergonomiques au fond nécessitent la mise au point de techniques de mesure permettant de mesurer la charge énergétique du travail pendant son exécution. La mesure de la fréquence cardiaque, de la ventilation et de la consommation d'oxygène chaque minute est indispensable pour évaluer l'intensité d'un effort et l'aptitude du sujet à le supporter. La méthode mise au point par le Dr. Serra présente l'avantage d'être applicable non seulement en laboratoire, mais également sur les lieux de travail.

La fréquence cardiaque est mesurée au moyen d'un système portatif, le Mémolog, qui possède une mémoire CMOS d'une capacité de 2 x 8 Kbits, où les fréquences enregistrées sont emmagasinées toutes les 30 secondes.

La ventilation et la consommation d'oxygène sont mesurées avec l'Oxycon Mijnhardt, selon la formule :

$$\dot{V}_{O_2}(\text{STPD}) = \dot{V}_E(\text{STPD}) (F_{I_{O_2}} - F_{E_{O_2}})$$

Le sujet est relié à un circuit ouvert où différents paramètres sont mesurés : volume

\* Chargé de cours extraordinaire à l'UCL, Directeur de l'Institut d'Hygiène des Mines à Hasselt, Médecin-Directeur de l'Institut Médical Ste-Barbe à Lanaken.  
IHM, Havermarkt 22, B-3500 Hasselt

de l'air expiré, concentrations inspiratoire et expiratoire d'oxygène (toutes les 2 à 3 secondes) et également la fréquence respiratoire par comptage des cycles ventilatoires. Les valeurs de ces différents paramètres sont affichées sur écran digital. Comme l'appareil est pourvu de modules intégrant le temps minute par minute et de modules calculant automatiquement les moyennes, il est possible de suivre minute par minute la consommation énergétique des sujets.

Au point de vue de sa conception, l'appareil est composé d'une partie portable, d'une partie fixe et d'un système de transmission.

La partie portable est protégée par une enveloppe hermétique, pèse 3,5 kg et est normalement portée sur le dos. Elle comprend :

- un système de mesure de l'air expiré et de la fréquence respiratoire (compteur linéaire à deux compartiments travaillant selon le principe du soufflet et de la vanne, avec une précision de 0,1 litre);

- un système de mesure de l'O<sub>2</sub> dans l'air expiré et d'étalonnage de l'O<sub>2</sub> dans l'air atmosphérique (cellule polarographique améliorée de l'"American Aerospace Industry"), équipé d'une pompe d'aspiration des échantillons gazeux et d'un absorbeur de vapeur d'eau; la détermination des variations de concentration en O<sub>2</sub> a lieu toutes les 2 secondes, avec une erreur de précision de 1 % sur la valeur mesurée; le temps de réponse pour 95 % de l'échelle totale est de 10 secondes;

- un ensemble composé d'un embout buccal, d'une valve inspiratoire, d'une valve expiratoire et d'un raccord pour la récupération de l'air expiré et sa transmission vers le système de mesure. La résistance totale du système de mesure et du raccord est de 28 mm H<sub>2</sub>O/100 litres/min.

La partie fixe est composée de trois ensembles :

- un ensemble captant les signaux primaires VE, FI<sub>O<sub>2</sub></sub> - FE<sub>O<sub>2</sub></sub>, la fréquence respiratoire et les intervalles de temps;

- un ensemble calculant automatiquement la consommation d'O<sub>2</sub>;

- un ensemble qui permet de corriger les données en fonction de la pression barométrique et de la température environnante et qui calcule la somme et les moyennes des différents paramètres corrigés en valeurs STPD ou BTPS.

Le système de transmission consiste en un câble d'une longueur de 100 m raccordant la partie mobile et la partie fixe.

Au cours de l'enquête intitulée "Etude ergonomique de la charge de travail au front à charbon de voies de tête coupées en arrière de la taille", 110 déterminations ont été effectuées chez 10 mineurs au moyen de cette méthode, soit pour chaque mineur, une détermination de référence dans le laboratoire d'épreuves fonctionnelles de l'Institut d'Hygiène des Mines, quatre déterminations lors d'épreuves d'effort effectuées selon le protocole de la CECA au CCR et six déterminations au fond de la mine au cours desquelles les différentes phases d'activité ont été étudiées du point de vue métabolique.

Les déterminations au CCR ont consisté en une détermination de référence suivie d'une détermination en chambre de simulation dans une atmosphère chaude et humide, et d'une détermination de référence suivie d'une détermination en chambre de simulation dans une atmosphère chaude et peu humide.

Les mesures au fond ont concerné le pelletage, la pose des étaçons, le placement des bèles et le travail au marteau-piqueur tenu en position horizontale, verticale vers le haut ou verticale vers le bas. Elles ont été effectuées pendant des durées de 25 ou 45 minutes selon les schémas suivants :

- . 5 minutes de repos, 5 minutes de pelletage, 5 minutes de repos, 5 minutes d'activité et 5 minutes de repos;

- . 5 minutes de repos, 15 minutes de pelletage, 5 minutes de repos, 5 minutes d'activité, 5 minutes de repos.

C'est pour des raisons de standardisation que l'activité de référence étudiée au fond a toujours été le pelletage.

Chez 5 mineurs, les mesures au fond ont été en plus répétées 2 fois pendant 45 minutes dans des conditions améliorées de température (température mesurée : 27°C au lieu de 32°C; température effective : 23° au lieu de 28°). Ces dernières mesures ont porté le total des déterminations à 120.

On procède à l'heure actuelle à l'exploitation des résultats.

## 2.2. Recherches fonctionnelles respiratoires

Cette étude entreprise à Lanaken par le Dr. Marcq a conduit jusqu'à présent à l'examen de 262 sauveteurs dont 221 fumeurs et 41 non-fumeurs. Comme non-fumeurs ont été considérés ceux qui n'avaient jamais fumé ou ceux qui, n'ayant jamais fumé au moins un paquet-année, ne fumaient plus au moment de l'examen. La plus grande partie du groupe était constituée de mineurs de fond, un petit nombre étant des ingénieurs descendant 3 à 4 fois par semaine dans les chantiers souterrains en vue de travaux d'inspection. Tous les sujets étaient membres des équipes de sauvetage de la NV Kempense Steenkolenmijnen, soumis à un entraînement régulier en vue d'opérations de sauvetage.

Sur base de comparaisons et de sondages se fondant sur l'absentéisme des sujets au fond, il n'y a pas de raison de considérer que ce groupe se caractérise par un absentéisme moindre ou l'exécution régulière de tâches physiquement plus lourdes. La différence qui caractérise ce groupe semble bien être la motivation à se soumettre à ces entraînements.

Ce groupe de sujets sélectionnés risque évidemment de donner une idée trop favorable de l'état de santé moyen des ouvriers du fond. Cette sélection offre par ailleurs l'avantage de pouvoir effectuer chez ces sujets motivés un éventail très large d'épreuves fonctionnelles, y compris les épreuves d'effort et diverses mesures relativement sophistiquées d'exécution difficile dans le cadre d'enquêtes épidémiologiques courantes, telles la mesure de la

compliance pulmonaire expiratoire quasi-statique et celle du volume de fermeture entre autres.

Tous les sujets sont mis préalablement au courant des méthodes d'examen prévues. Leur accord est requis avant toute participation.

Lors d'un premier examen, ils sont soumis au questionnaire de la CECA sur la bronchite et l'emphysème, à un examen clinique et à un examen radiologique du thorax. La gamme des examens fonctionnels pratiqués est la suivante :

1. Un examen spirométrique comprenant trois déterminations de la capacité vitale et du VEMS à l'aide d'un spiromètre à eau (Godart). Une détermination du volume résiduel a été effectuée en position assise à l'aide de la méthode de dilution à l'hélium en système fermé (FRC computer, Godart). Deux déterminations ont été effectuées chez chaque sujet avec un intervalle de temps de 5 minutes.
2. A l'aide d'un pléthysmographe corporel à volume constant (Jaeger), on a déterminé la résistance des voies aériennes en respiration calme, puis en respiration accélérée à un rythme de 20 cycles par minute. A l'occasion de ces mesures, on a pu aussi déterminer le volume gazeux pulmonaire total et calculer dès lors la conductance spécifique de chaque sujet.
3. Une détermination de la capacité de diffusion au CO a aussi été pratiquée en apnée à l'aide du Resparameter Mk 4 de Morgan. Deux mesures ont été effectuées chez chaque sujet avec un intervalle de temps de 5 minutes.
4. Tous les sujets ont aussi été soumis à la mesure de 6 courbes débits-volumes enregistrées sur un diagramme XY à l'aide du "calculator plotter" 9826A de Hewlett Packard.
5. Les mesures du débit maximum ont été effectuées à l'aide d'un pneumotachographe avec intégrateur (HP système 47304A).
6. Une mesure de la compliance pulmonaire expiratoire quasi-statique a été effectuée en se référant à la courbe des pressions-volumes transpulmonaires. On a utilisé pour ce faire un ballonnet oesophagien "Young Rubber Corporation" d'une longueur de 10 cm et d'une épaisseur de 0,06 mm avec un diamètre de 3,5 cm. Ce dernier a été poussé jusqu'à la partie inférieure de l'oesophage et rempli de 0,6 ml d'air. Le volume pulmonaire a été déterminé à l'aide d'un pneumotachographe et d'un transmetteur de pression "Validyne" DP 7 relié à un amplificateur HP 8805C.
7. Le volume de fermeture a été déterminé par la méthode du bolus à l'hélium selon la méthode classique.
8. Une épreuve ergospirométrique a été effectuée en fin de chaque séance à l'aide d'un ergomètre de Fleish, en utilisant la méthode des paliers successifs de 50 W, avec passage au palier suivant toutes les 6 minutes, jusqu'à abandon des sujets par fatigue excessive. Pendant ces épreuves, on a mesuré la fréquence respiratoire, le volume respiratoire par minute et les concentrations dans l'air expiré, d'abord au repos puis à la fin de chaque palier. Les concentrations des gaz expirés ont été mesurées à l'analyseur polarographique OM 11 de Beckman pour l'oxygène et à l'analyseur infrarouge LB2

de Beckman pour le CO<sub>2</sub>. Les calculs de tous ces paramètres ont été effectués sur une calculatrice HP 9825A. Un enregistrement cardiographique a été effectué avant et après les épreuves ergospirométriques sur un enregistreur à trois canaux Siemens 3T.

On procède à l'heure actuelle à une première exploitation statistique des données disponibles. Etant donné la structure de la recherche, on ne peut évidemment en espérer des enseignements épidémiologiquement généralisables sans plus, concernant la santé respiratoire des ouvriers mineurs. Il est toutefois dès à présent évident que des comparaisons utiles pourront être faites du point de vue des divers paramètres comparés entre fumeurs et non-fumeurs pour une gamme de paramètres rarement mesurés simultanément chez des mêmes sujets dans la littérature. Des études de corrélation utiles sont également attendues de la comparaison des résultats des divers paramètres qui explorent la fonction périphérique, tels que le volume de fermeture, la DL<sub>CO</sub>/VA', le volume résiduel mesuré à l'hélium et par bodypléthysmographie, la compliance expiratoire.

### 2.3. Réévaluation des méthodes de mesure de la capacité pulmonaire totale

Le Dr. Rodenstein a effectué dans le laboratoire des Professeurs Brasseur et Stanescu à l'UCL une recherche visant à réévaluer l'intérêt des mesures de capacité pulmonaire totale par pléthysmographie classique, au moyen d'une méthode modifiée à partir de la pression oesophagienne et d'une technique de dilution à l'hélium en 7 minutes. Cette recherche fait actuellement l'objet d'une monographie qui sera présentée comme thèse d'agrégation de l'enseignement supérieur et publiée dans un prochain numéro de la Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines.

Les conclusions générales de cette recherche peuvent être résumées comme suit.

L'équipe des Professeurs Brasseur et Stanescu a démontré précédemment que la capacité pulmonaire totale pléthysmographique (CPT<sub>m</sub>) est surestimée en présence d'une obstruction modérée à sévère des voies aériennes [1], [2]. Dès lors, il est possible que la différence, bien connue, entre la CPT<sub>m</sub> et la CPT obtenue par les méthodes de dilution (CPT<sub>d</sub>) chez des patients obstructifs soit due à une surestimation de la première et non, comme il est couramment admis, à une sous-estimation de la CPT par les dernières.

Le Dr. Rodenstein a étudié 24 patients atteints de bronchopneumopathie chronique (BPOC). La CPT a été mesurée par pléthysmographie classique (CPT<sub>m</sub>), par la méthode modifiée mise au point à l'UCL, à partir de la pression oesophagienne (CPT<sub>oes</sub>), et par la technique de dilution à l'hélium en 7 minutes (CPT<sub>He</sub>) [3].

Les résultats montrent une différence statistiquement significative entre les trois méthodes : la CPT<sub>m</sub> est plus grande que les deux autres, tandis que la CPT<sub>oes</sub> se situe entre la CPT<sub>m</sub> et la CPT<sub>He</sub>. Les différences entre les CPT<sub>m</sub> et CPT<sub>oes</sub> (reflétant la surestimation pléthysmographique des volumes pulmonaires), et entre CPT<sub>oes</sub> et CPT<sub>He</sub> (reflétant la sous-estimation de la CPT par la méthode de dilution) sont toutes

les deux en rapport avec la sévérité de l'obstruction bronchique [3]. Donc le "trapped gas volume" des auteurs anglophones n'est pas seulement dû à des valeurs trop basses de la CPTd, mais aussi à des chiffres trop élevés de CPTm.

L'exactitude de la méthode radiologique (technique de Barnhard modifiée par Loyd [4], [5]) de mesure de la CPT (CPTrx) a également été réévaluée chez 20 sujets normaux, jeunes et non-fumeurs. Les données montrent que la CPTrx est, dans ce groupe de sujets normaux, significativement plus basse que la CPTm. Dès lors, l'utilisation de la méthode radiologique chez des patients obstructifs n'offre pas de garanties suffisantes, et devrait être déconseillée.

#### 2.4. Normalisation des mesures de la résistance des voies aériennes

Une recherche subsidiaire par la CECA concerne la comparaison entre les mesures de la résistance des voies aériennes effectuées à l'aide d'un pléthysmographe corporel et celles effectuées avec le Siregnost FD 5 (méthode des oscillations).

Cette recherche est effectuée par le Dr. Serra dans le laboratoire d'explorations fonctionnelles de l'Institut d'Hygiène des Mines en vue de la normalisation d'examen fonctionnels qui seront pratiqués de façon répétée chez des mineurs au travail dans les prochaines années dans le cadre d'une enquête longitudinale dans les charbonnages de Campine.

Cent dix-sept ouvriers d'âge compris entre 20 et 55 ans ont été étudiés jusqu'à présent. Ces ouvriers étaient en bonne santé ou présentaient une affection des voies respiratoires de type obstructif. Ils ont été sélectionnés sur la base de leur histoire clinique et de leurs valeurs spirométriques.

Les données prises en considération pendant cette étude ont été :

- pour la méthode d'oscillations, les valeurs moyennes de 10 respirations exécutées en régime stable et respiration normale répétées trois fois et en choisissant les deux séries qui concordaient le mieux entre elles;

- pour la méthode pléthysmographique, les valeurs moyennes de la pente inspiratoire de 10 respirations, répétées trois fois,

en choisissant cette fois aussi les deux séries qui concordaient le mieux entre elles.

Les sujets ont été divisés en quatre groupes selon leurs valeurs spirométriques de VEMS :

- groupe I : 43 sujets avec VEMS compris entre 100 et 80 % par rapport aux valeurs de référence de la CECA;

- groupe II : 32 sujets avec VEMS compris entre 79 et 60 % par rapport aux valeurs de référence de la CECA;

- groupe III : 28 sujets avec VEMS compris entre 59 et 40 % par rapport aux valeurs de référence de la CECA;

- groupe IV : 14 sujets avec VEMS compris entre 39 et 20 % par rapport aux valeurs de référence de la CECA.

Les valeurs moyennes obtenues dans les quatre groupes au moyen des deux méthodes et les déviations standard correspondantes sont rassemblées dans le tableau I.

Les résultats obtenus par les deux méthodes montrent une tendance à se disperser autour de deux droites moyennes différentes, les valeurs des sujets normaux étant plus élevées avec la méthode d'oscillations et les valeurs des sujets ayant un VEMS gravement pathologique étant plus élevées avec la méthode pléthysmographique (fig. 1).

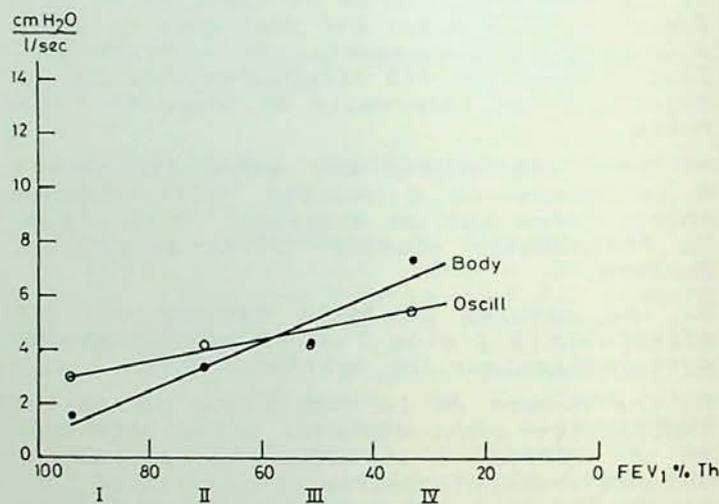


Fig. 1 : Valeurs moyennes de résistance des voies aériennes obtenues dans les 4 groupes (I, II, III et IV) au moyen de la méthode pléthysmographique et de la méthode d'oscillations

Tableau I. Valeur moyenne de la résistance des voies aériennes obtenue dans les quatre groupes avec les deux méthodes

	Méthode pléthysmographique		Méthode d'oscillations	
	Valeur moyenne	Dév. standard	Valeur moyenne	Dév. standard
Groupe I	1,62	± 0,80	3,03	± 0,87
Groupe II	3,23	± 1,40	4,13	± 1,40
Groupe III	4,14	± 1,85	4,10	± 1,07
Groupe IV	7,20	± 2,98	5,41	± 1,94

## II. TRAVAUX DE LA SECTION TECHNIQUE

### 1. CONIMETRIE - LUTTE CONTRE LES POUSSIÈRES

#### 1.1. Prélèvement, examen, analyse des poussières

##### 1.1.1. Mesures gravimétriques de routine

Le nombre total de chantiers contrôlés cette année s'est élevé à 798 au lieu de 826 l'année dernière. La répartition en est la suivante : 682 en Campine (en 1981 : 676) et 116 dans le Bassin de Charleroi Basse-Sambre au lieu de 150 l'an passé.

En fin d'année, les valeurs médianes et les dispersions relatives correspondant aux classements des 38 chantiers en exploitation dans le pays ont été :

. concentration globale :  
 $m_g = 16 \text{ mg/m}^3$        $s_g = 1,69$   
 . teneur en cendres :  
 $m'_g = 36,7 \%$        $s'_g = 1,31$

Les diagrammes de la figure 2 donnent la répartition de ces valeurs, la production moyenne s'élevant à 375,6 tonnes nettes par poste contrôlé et le débit d'air moyen était égal à  $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Le classement des chantiers s'établit comme suit :

- . 30 chantiers en classe I (79 %),
- . 6 chantiers en classe II (16 %) et
- . 2 chantiers en classe III (5 %).

Le diagramme officiel de classement est reproduit en figure 3; le rectangle encadrant le point représentatif des valeurs médianes délimite une portion du diagramme dans laquelle on trouve deux résultats sur trois.

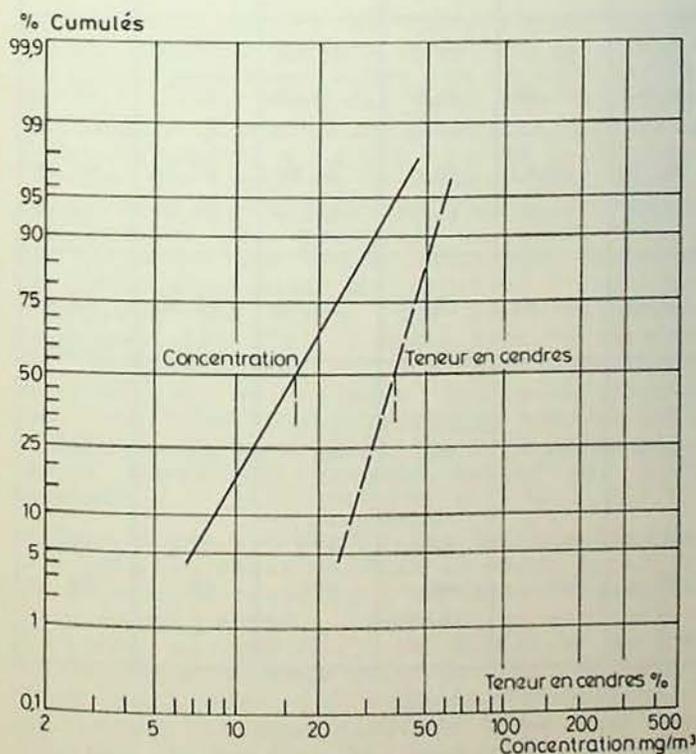


Fig. 2 : Répartition des concentrations gravimétriques et des teneurs en cendres. Situation d'ensemble fin 1982

La comparaison des cinq dernières années est représentée au tableau II, pour la Campine et pour l'ensemble du pays, les 4 chantiers en exploitation dans le Bassin du Sud constituant une population trop faible pour en déterminer les valeurs moyennes et les dispersions relatives. Les productions indiquées dans ce tableau sont les moyennes obtenues à partir du relevé des tonnages réalisés les jours de mesure de l'empoussiérage.

En Campine, la situation semble se détériorer légèrement et on retrouve des résultats comparables à ceux obtenus il y a une dizaine d'années avec une concentration médiane de  $17,6 \text{ mg/m}^3$ . Dix pour-cents des chantiers présentent une concentration dépassant  $30 \text{ mg/m}^3$  contre  $27 \text{ mg/m}^3$  en 1981,  $29 \text{ mg/m}^3$  en 1980 et  $31 \text{ mg/m}^3$  auparavant.

L'accroissement des débits d'aéragage des chantiers imposé pour la maîtrise du climat et du grisou influence certainement de manière défavorable les concentrations en poussières globales en suspension dans l'air.

La teneur en cendres, influencée par le développement du soutènement par piles boucliers et d'engins d'abattage plus puissants permettant de couper davantage de stériles (dérangements, mur, etc ...), dépasse actuellement 38 % dans la moitié des cas. Il y a 10 ans, elle était de l'ordre de 30 %.

En Campine, pendant les 10 premiers mois de l'année, 425 mesures de l'empoussiérage ont eu lieu pendant les postes d'abattage dans 54 chantiers. La concentration moyenne atteint  $18,98 \text{ mg/m}^3$  ( $s = 10,10 \text{ mg/m}^3$ ) et la teneur moyenne en cendres est égale à 37,90 % ( $s = 11,97 \%$ ).

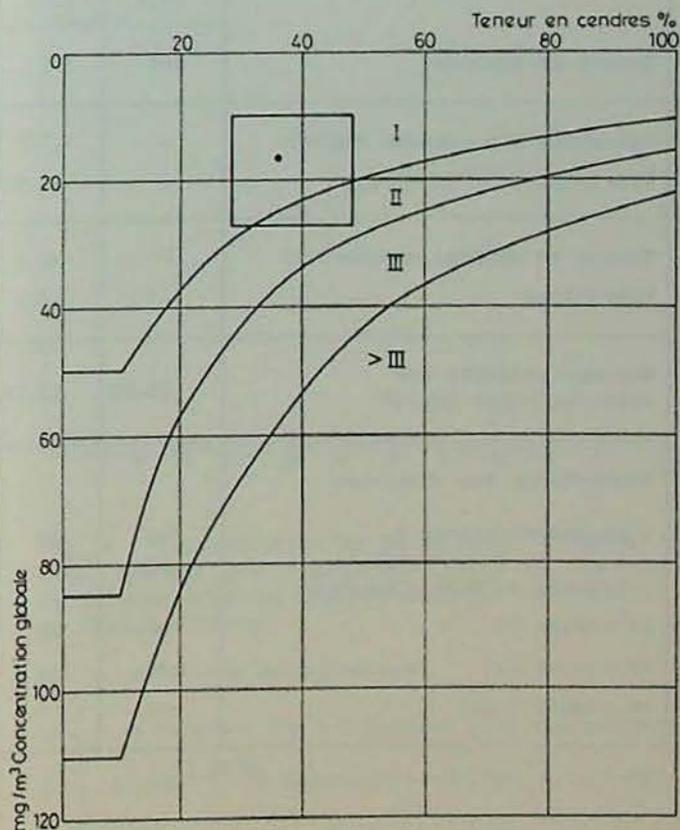


Fig. 3 : Résultats des mesures gravimétriques de routine pour l'ensemble des bassins en fin 1982

Tableau II. Comparaison des tailles contrôlées en Campine et dans l'ensemble du pays durant les cinq dernières années

	C A M P I N E					P A Y S				
	1978	1979	1980	1981	1982	1978	1979	1980	1981	1982
Nombre de chantiers contrôlés en fin d'année	38	33	32	34	34	47	41	36	37	38
Concentration médiane (mg/m <sup>3</sup> )	15	15,5	16	15,2	17,6	15,0	14,4	15,5	15,7	16,0
Dispersion relative (s <sub>g</sub> )	1,74	1,69	1,58	1,57	1,59	1,83	1,71	1,67	1,54	1,69
% cendres médian	34	30,8	35	36	38,1	31	28	32,5	36	36,7
Dispersion relative (s <sub>g</sub> )	1,52	1,60	1,47	1,32	1,31	1,46	1,60	1,55	1,36	1,31
Production moyenne (tn/p)	313,3	296,8	336,7	337,6	397,8	286	268,9	314	322	375,6
Débit moyen (m <sup>3</sup> /s)	14,1	14	15	14,2	16,1	13,0	12,65	14,0	13	15,2
Pourcentage des chantiers										
. en classe I	76	73	78	88	76,5	83	78	81	89	79
. en classe II	21	27	22	12	17,6	15	22	19	11	16
. en classe III	3	0	0	0	5,9	2	0	0	0	5
. en classe > III	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau III. Statistique des mesures de l'empoussiérage dans les tailles de Campine au cours des huit dernières années

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Nombre de mesures	324	775	346	357	386	412	421	425
Concentration moyenne (mg/m <sup>3</sup> )	-	17,5	16,7	19,5	19,2	18,52	18,31	18,98
Ecart-type	-	13,66	10,8	11,55	11,0	9,32	10,71	10,10
Teneur en cendres moyenne (%)	-	34,6	33,93	39,93	36,0	38,86	37,24	37,90
Ecart-type	-	15,5	13,95	14,27	11,31	16,59	13,07	11,97
Moyenne pondérée des empoussiérages (mg/m <sup>3</sup> )	18,95	16,74	16,49	19,49	18,74	18,24	17,80	18,44
Pourcentage des chantiers								
. restés en classe I	42	53	53	43	35	55	53	46
. classés au moins une fois en classe II	26	29	21	32	37	27	27	28
en classe III	21	12	26	18	28	14	18	24
en classe > III	11	3	0	7	0	4	2	2

La concentration moyenne pondérée de ces 425 postes représentant une période cumulée de 329 mois d'exploitation dans 54 chantiers, s'élève à 18,44 mg/m<sup>3</sup>.

Les résultats de ces dernières années sont rassemblés au tableau III.

Depuis le début de l'année, en Campine, 46,3 % des chantiers sont restés en classe I, contre 53 % l'année passée et 55 % il y a deux ans : 27,8 % ont été classés au moins une fois en classe II; 24,1 % en classe III et 1 chantier (1,9 %) a, comme l'an passé, dépassé cette classe.

Septante-quatre prélèvements ont été effectués dans les creusements de boueux en Campine donnant une concentration moyenne de 4,48 mg/m<sup>3</sup> (s = 3,26 mg/m<sup>3</sup>) de poussières totales et 76,7 % de cendres (s = 10,4 %). Tous les ateliers furent classés en classe I sauf un, en classe II.

Quarante-neuf prélèvements furent réalisés aux fronts de creusement des voies en veine. Leur moyenne s'élève à 5,35 mg/m<sup>3</sup> (s = 4,08 mg/m<sup>3</sup>) et 45,49 % cendres (s = 16,09 %). Tous ces prélèvements furent classés en classe I.

L'une des 4 tailles actuellement en exploitation dans le seul charbonnage subsistant dans le Sud fut classée une fois en classe II. La moyenne des 49 mesures de l'empoussiérage qui ont été exécutées dans ce charbonnage depuis le début de l'année s'élève à 22,71 mg/m<sup>3</sup> (s = 7,34 mg/m<sup>3</sup>) avec une teneur en cendres de 25,63 % (s = 9,28 % C) pour un débit moyen de 7,0 m/s et une production moyenne de 176,8 tn/poste. Onze prélèvements eurent également lieu dans les creusements de voies en couche. Ils ont fourni une moyenne de 6,26 mg/m<sup>3</sup> pour les poussières totales (s = 2,73 mg/m<sup>3</sup>) et 27,24 % pour les cendres (s = 13,3 % C).

### 1.1.2. Comparaison de mesures de poussière de routine

Cette étude encore en cours a pour but de mettre en évidence des relations de correspondance pratiques entre les concentrations en poussières mesurées dans les chantiers de Campine à l'aide de plusieurs appareils gravimétriques, à savoir : le CPM 3 (France), le TBF 50 (RFA) et le Staser (Belgique), ce dernier étant manipulé par le personnel du service de sécurité du charbonnage. Le principe de cette recherche exploite la procédure mise au point à l'Institut d'Hygiène des Mines lors d'une recherche communautaire [6] : après avoir recherché et éliminé les valeurs statistiquement aberrantes, on calcule les coefficients de trois relations analytiques simples susceptibles de bien représenter la correspondance entre les mesures faites par deux appareils : loi linéaire  $y = a + bx$ , du second degré  $y = \sqrt{Ax^2 + Bx}$  ou de puissance  $y = ax^n$ . Le choix se fait au mieux à partir de plusieurs critères : variance résiduelle, écart moyen, ordonnée à l'origine. A titre illustratif, la figure 4 montre la relation obtenue pour le CPM 3 en fonction de Staser (23 mesures dépouillées). La courbe obtenue concorde bien dans les limites d'incertitude avec celle obtenue lors de la recherche communautaire. En ce qui concerne le TBF, les comparaisons doivent être poursuivies en raison de différents incidents de fonctionnement survenus au cours des prélèvements.

### Comparaison avec d'autres appareils

Dans le but d'étudier la composition minéralogique des poussières produites dans quelques chantiers typiques, l'Institut d'Hygiène des Mines a collecté des échantillons de plusieurs grammes à l'aide d'un appareil à grand débit (80 m<sup>3</sup>/h) appelé BAT II.

Au cours de cette campagne, quelques prélèvements ont été effectués à l'aide d'un CPM 3 (3 m<sup>3</sup>/h) et d'un capteur à membrane conçu au Bergbau-Forschung (Essen) et dénommé BAT I (12 m<sup>3</sup>/h). On a tenté de comparer le fonctionnement aérodynamique de ces appareils qui sont tous trois naturellement pourvus d'un piège à grosses particules. Pour ce faire, on a tout d'abord examiné au microscope les grains constituant les fractions fines récoltées. Ensuite, dans l'hypothèse d'une distribution logarithmico-normale, on a calculé plusieurs caractéristiques granulométriques représentatives, à savoir : le diamètre numérique médian  $D_{g,n}$ , l'écart-type géométrique  $\sigma_g$  et le diamètre volumique moyen  $d_3 = \sqrt[3]{\sum nd^3 / \sum n}$ . Dans les limites du faible nombre de données disponibles, une série d'épreuves de Student appliquées à ces paramètres n'a pas permis de mettre en évidence une différence significative entre les poudres prélevées, sauf dans le cas du CPM 3 pour lequel  $D_{g,n}$  serait plus élevé de quelque 20 %. Par ailleurs, des tests de corrélation de ces mêmes paramètres en fonction de la composition des poussières ont mis en évidence une diminution du diamètre  $d_3$  lorsque la teneur en cendres augmente. Cette constatation est en accord avec une ancienne étude [7] consacrée aux poussières récoltées avec l'appareil de routine Staser.

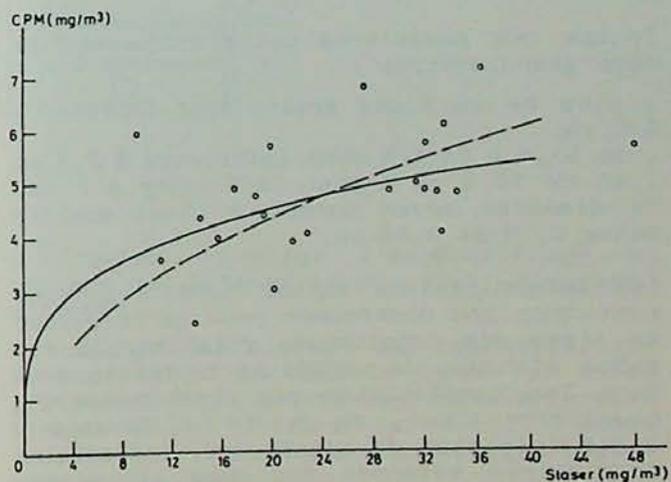


Fig. 4 : Concentration en poussières "respirables" fournie par l'appareil CPM 3 en fonction de la concentration globale mesurée au Staser de façon routinière

- = mesures individuelles;
- = relation CPM = f(Staser) pour ces mesures
- $\hat{y} = 2,096x^{0,2558}$ ; écart-type résiduel  $s_r = 1,05$ ;
- $n = 23$ ;
- = relation moyenne obtenue lors de la recherche communautaire CCE (chantiers belges) :
- $\hat{y} = \sqrt{-0,0008126x^2 + 0,9513x}$ ;  $s_r = 1,19$ ;  $n = 50$ .

### 1.1.3. Etude des constituants de poussières charbonneuses prélevées dans des exploitations à courbes épidémiologiques différentes

L'objectif lointain de cette étude est de préciser le rôle du quartz dans la nocivité des poussières de mines et l'influence des minéraux d'accompagnement (recherche communautaire CCE-CECA).

On a déjà pu constater, sur base de certains tests de cytotoxicité, que ce ne sont pas nécessairement les poussières charbonneuses les plus riches en cendres et même en quartz qui sont les plus nocives. Par ailleurs, la nocivité des poussières, établie à partir de tests in vivo, ne coïncide pas toujours avec celle définie par des tests in vitro. Les dernières recherches faites pour trouver une relation (éventuelle) entre les données épidémiologiques et la nocivité des poussières de mine montrent toutefois, au sens des tests in vivo, que la nocivité paraît bien liée à la teneur en "matières minérales" et en particulier à la teneur en quartz, mais ce dernier paramètre ne peut, à lui seul, expliquer les échelles de nocivité trouvées.

D'où l'intérêt de pouvoir doser, sans incinération préalable, les minéraux accompagnant le quartz présent dans des poussières fines prélevées dans les chantiers d'abatage.

La méthode d'analyse à la microsonde électronique, très succinctement décrite l'an dernier, permet le classement des minéraux argileux (phyllosilicates) à partir de la connaissance des concentrations en  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$  et  $\text{K}_2\text{O}$ .

Une dizaine d'échantillons ont été analysés, dont deux provenant de Grande-Bretagne, deux de la République Fédérale d'Allemagne et six de chantiers campinois exploitant les couches 72-71A-68-61-55 et 49.

Toutes ces poussières ont pratiquement la même granulométrie :

- . plus de 99 % des grains sont inférieurs à  $5 \mu\text{m}$ ,
- . de 97,4 à 98,8 % sont inférieurs à  $2,4 \mu\text{m}$
- . et de 70 à 80 % sont inférieurs à  $1 \mu\text{m}$ , le diamètre moyen numérique étant compris entre 0,75 et  $0,88 \mu\text{m}$ .

Les déterminations faites jusqu'à présent sont trop peu nombreuses pour qu'on puisse en tirer des conclusions valables. Il est assez étonnant de constater toutefois que, dans les constituants non charbonneux des poussières fines, on trouve en moyenne 2 à 2,5 fois plus de quartz dans les tailles campinoises retenues, que dans les échantillons de même granulométrie prélevés dans deux tailles anglaises et allemandes. Par ailleurs, les poussières minérales provenant d'Allemagne et de Grande-Bretagne contiennent 2,1 à 2,3 fois plus de kaolinite et de 3 à 3,4 fois plus de chlorite.

Dans les poussières prélevées en Campine, par rapport à l'ensemble des constituants phylliteux et non phylliteux, on constate, d'une couche à l'autre, des teneurs en kaolinite variant dans le rapport de 1 à 5 et des teneurs en hydro-muscovite variant de 30 à 50 %.

De nouvelles analyses sont en cours sur les poussières, prélevées en France et en Campine et qui ont été utilisées pour

effectuer les tests in vivo et in vitro signalés ci-avant.

### 1.1.4. La localisation et l'importance des sources de poussières dans les extrémités de taille

Le but de cette recherche financée par la CCE-CECA est d'étudier l'empoussiérement dans les extrémités de tailles, d'en déterminer l'importance et la variabilité dans le temps et l'espace.

Une première campagne a été menée dans la niche de tête d'un chantier du siège de Beringen des NV Kempense Steenkolenmijnen.

Il s'agissait d'une taille rabotée, à ventilation antitrope ( $13 \dots 15 \text{ m}^3/\text{s}$ ), longue de 220 m et équipée de piles boucliers Westfalia.

La couche abattue était le n° 13 avec une ouverture de 1,30 m, une puissance de 1,15 m, des épontes schiefuses et une pente assez importante pour la Campine, de 16 ... 17 degrés. La production fut de l'ordre de 600 ... 700 tn/jour.

La lutte contre les poussières consistait en injection d'eau (9 trous de 7 m perpendiculaires au front) et mise en œuvre de pulvérisateurs répartis le long du front tous les 18 m.

La niche de tête était du type "classique" : ouverture 2 m, forage de mines, tir, chargement manuel à la pelle.

Au cours d'une première campagne, on a particulièrement étudié l'empoussiérement à front (fig. 5). Les mesures de l'empoussiérement dans la niche furent réalisées avec des appareils Simpeds 70 Mk2 et Simslin II, tandis que dans la taille et dans la voie de retour nous avons utilisé des appareils CPM 3 (MSA - France).

Les résultats sont rassemblés au tableau IV. L'analyse des mesures dans la niche est très difficile : le point 3 fut deux fois le plus empoussiéré et les deux autres fois, le moins chargé de poussières ! Il faut évidemment tenir compte de l'activité autour des différentes stations de mesure (principalement chargement des produits à la pelle), ainsi que de la position et de l'orientation des orifices de sortie des deux lignes de canars, ventilant la niche, lors des différents jours de mesures.

En tenant compte de ces facteurs, les conclusions suivantes peuvent être tirées : l'air soufflé par les canars balaye en un mouvement giratoire le front de la niche, où il se charge de poussières. Il retourne vers l'arrière-taille à hauteur de l'extrémité du panzer où il repousse l'air venant de la taille, assez chargé de poussières, qui est arrivé jusque là en étant canalisé dans le convoyeur blindé par la rehausse. L'air retourne vers la galerie en passant entre les moteurs et les piles de bois.

Les deux premiers jours, l'air réfrigéré ( $\pm 1 \text{ m}^3/\text{s}$ ), aspiré dans la galerie de retour d'air moins chargée de poussières (station 5), était soufflé en direction du point 3 et, le 3ème jour, en direction du point 2. Après dilution de l'empoussiérement issu de la taille, cet air se charge de poussières à front de la niche et finalement arrive au point 1, qui n'est donc

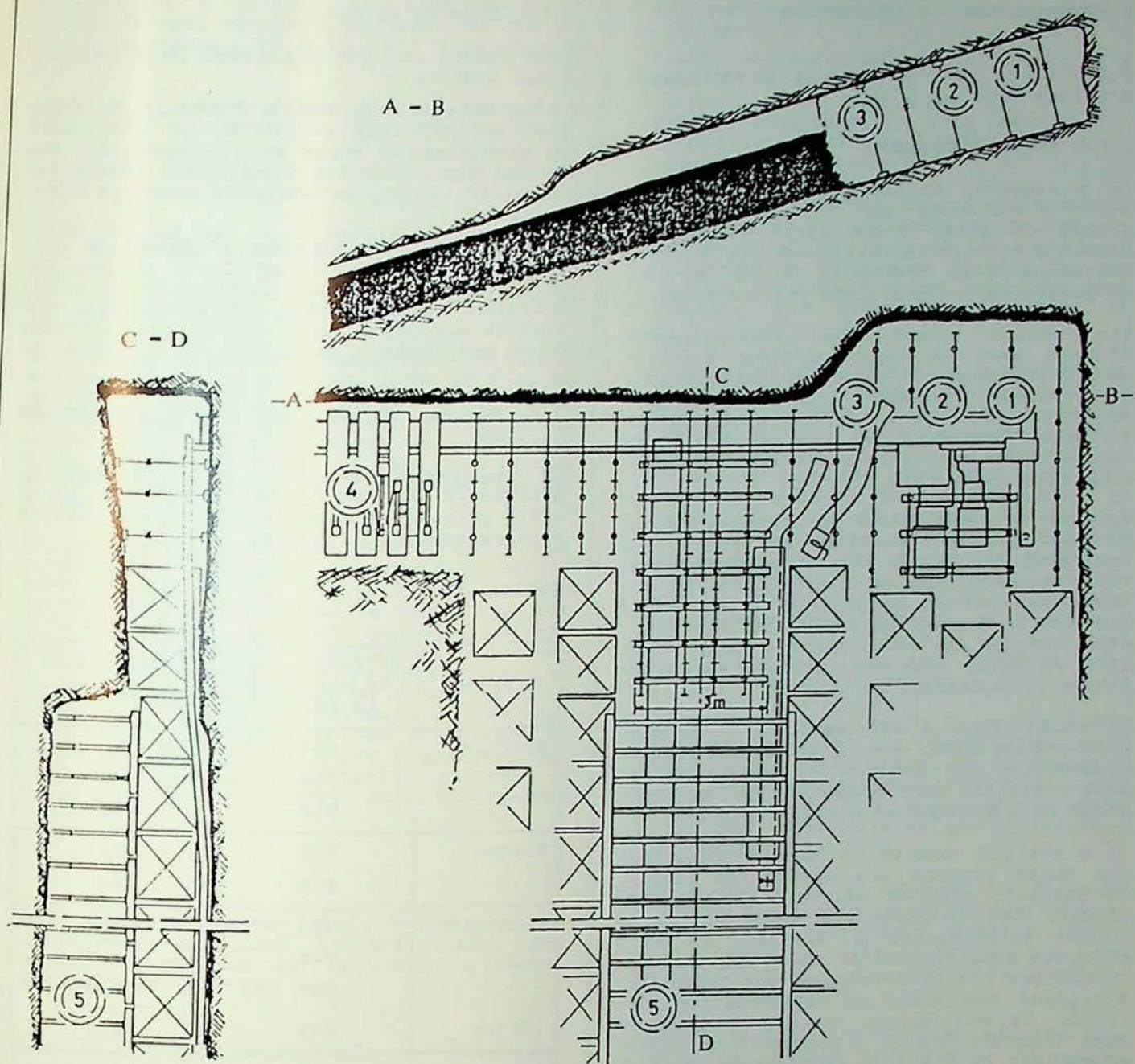


Fig. 5 : Vue en plan et coupe de la tête de taille

pas exposé directement à l'air de la taille. La soufflante à air comprimé aspire l'air de la niche, près des piles de bois, c'est-à-dire à l'un des endroits les plus empoussiérés, et l'envoie à hauteur du moteur du rabot.

Le 7 avril, le canar d'air réfrigéré s'avancit au-delà du point n° 3, les appareils situés aux stations 2 et 3 se trouvaient dans la zone d'influence de l'air de la taille et l'empoussiérage au point 1 était dilué par cette arrivée d'air "frais" aspiré dans la galerie.

La principale source de poussières s'avère être l'air provenant de la taille le long du convoyeur.

Une deuxième campagne de mesures a été entamée dans une niche semblable dans le double but suivant :

- étudier davantage l'empoussiérage en arrière des moteurs et non plus uniquement à front;

- comparer les niveaux des empoussiérages et leur évolution dans le temps par enregistrement à poste fixe avec deux appareils Simslin II, l'un dans la niche, l'autre dans la voie de retour à la station réglementaire de contrôle.

Tableau IV. Empoussiérages respirables (mg/m<sup>3</sup>)

Série n°	Station				
	1	2	3	4	5
1	8,5	10,9	8,3	-	4,1
2	13,1	10,8	9,4	14,0	4,7
3	12,7	-	13,4	12,0	5,1
4	10,1	14,2	16,7	9,1	6,6

## 2. VENTILATION - CLIMATISATION

### 2.1. Etude sur ordinateur de problèmes d'aérage

#### 2.1.1. Siège de Beringen

On a examiné, en les testant sur ordinateur, l'influence sur le débit d'aérage global du siège d'une série de mesures visant à réduire la résistance des puits : placement d'un revêtement lisse le long du guidonnage ou profilage des traverses.

Les essais eurent lieu successivement d'abord avec la caractéristique actuelle du ventilateur principal et ensuite pour la puissance maximum réalisable. Le gain en débit fut chaque fois assez faible et cela, même dans les cas de la mise en oeuvre d'une puissance de ventilation beaucoup plus importante.

Puisque le ventilateur principal du siège de Beringen est installé au fond, on a également étudié par simulation sur ordinateur le recyclage de l'air obtenu en ouvrant les portes du sas. On a trouvé que les débits utiles aux chantiers pourraient être accrus de cette manière de près de 15 % et cela, avec une puissance de ventilation plus faible.

Un essai réel a été mené au cours d'un week-end de mars, avec l'accord de l'Administration des Mines; les prévisions se sont vérifiées sans qu'aucun problème technique ne survienne en quelque endroit.

On a réalisé ensuite un essai de plus longue durée pendant une semaine de congés, en juillet, afin de suivre l'évolution du climat. Les températures sèche et humide furent télémétrées en continu, en trois endroits stratégiques au moyen des télépsychromètres PSY-03 développés par l'Institut d'Hygiène des Mines en collaboration avec l'UCL. Il est apparu que la température dans l'entrée d'air, à proximité du puits, augmentait de 2 à 3 °C (surtout la température humide), tandis que le climat dans le retour d'air n'était que faiblement modifié.

Le débit recyclé dépassait 100 m<sup>3</sup>/s, c'est-à-dire près du tiers du débit global, le rapport air frais - air recyclé étant d'à peu près 2/1.

L'accroissement relatif de la quantité d'air envoyée aux chantiers est plus faible que celui de l'enthalpie dans l'entrée d'air de sorte que la quantité totale de chaleur dégagée est plus faible. Il ne faut cependant pas exclure l'effet de la moins grande quantité de chaleur dégagée dans les voies d'entrée d'air suite à l'écart moindre de température avec les parois et l'influence de l'arrêt de l'exploitation (consommation électrique plus faible).

On peut cependant déjà conclure qu'un tel recyclage imposerait vraisemblablement le reconditionnement (refroidissement, dépoussiérage, ...) de l'air réutilisé.

Un essai complémentaire va être mené dans les conditions d'exploitation normales et on dressera en particulier le bilan thermique d'un chantier sur base de la mesure en continu des températures aux extrémités de ses voies d'entrée et de retour d'air.

#### 2.1.2. Siège de Zolder

Deux études ont été réalisées pour le sous-étage à 917 m :

- Augmentation du débit d'aérage du chantier actuellement exploité, en installant un ventilateur. Trois emplacements ont été testés dont un a été finalement retenu par le siège. Les prévisions y ont été vérifiées.

- Organisation future de l'aérage de deux tailles simultanément actives, ce qui implique un plus grand débit total pour la division. Différentes variantes ont été testées avec deux ventilateurs indépendants ou un ventilateur de taille plus grande.

### 2.2. Mesures de la température des roches in situ

La campagne de mesures de la température originelle des roches entamée l'an passé a été poursuivie cette année. Les résultats sont rassemblés au tableau V.

Tableau V

Siège	Profondeur sous le niveau de la mer (m)	Température in situ (°C)
Beringen	684	31,5
	754	34,4
	918	41,9
Eisden	765	32,7
	859	35,0
Houthalen	733	36,8
	746	34,6
	844	39,5
Zolder	841	39,3
Winterslag	586	31,0
	768	42,0

Le rythme des mesures n'atteint pas encore la fréquence souhaitée : une dizaine par siège chaque année. Cette campagne va donc être poursuivie en améliorant la coordination avec les sièges.

### 2.3. Thermique minière

Le programme de prévision du climat des tailles du Bergbau-Forschung a été utilisé pour un chantier futur du siège de Eisden, après avoir ajusté les valeurs des paramètres de calcul  $\lambda_{eq}$  et  $\eta_f$  sur base de mesures effectuées dans un panneau contigu exploité en ce moment. Le chantier actuel ne pose aucune difficulté climatique grâce à un débit d'aérage très important (30 m<sup>3</sup>/s). Une telle quantité d'air ne sera pas disponible pour la future taille et il fallait en prévoir le climat pour un débit de 20 m<sup>3</sup>/s et moins encore.

Dans le cadre d'un projet d'expansion de l'installation frigorifique centrale du siège de Waterschei au profit de l'exploitation à l'étage 807, on a recherché l'influence du non-calorifugeage sur une

longueur de  $\pm 5$  km, dans l'entrée d'air de cet étage, d'une tuyauterie de 300 mm où circulerait 20 à 25 kg/s d'eau froide à 5 °C.

Après des mesures sur place, on s'est efforcé de retrouver les valeurs observées, par calcul ou par la mise en oeuvre du programme d'ordinateur, sans y réussir de manière satisfaisante.

Le programme tel quel semble ne pas convenir pour la prévision des températures finales de l'eau et l'air. De plus, il ne tient aucun compte des déperditions calorifiques de la traction diesel.

Sur base d'un exemple numérique, le calcul montre cependant qu'à peu près 30 % de la puissance frigorifique livrée serait neutralisée par l'augmentation du dégagement calorifique des terrains. Vu les puissances mises en oeuvre (1 à 1,5 MW), ces pertes seraient excessives et le calorifugeage s'impose.

Un projet de recherche sur l'"Etude des conditions climatiques en chantiers réfrigérés et non réfrigérés à grande profondeur" a été accordé par le CEPCEO qui lui a accordé la plus haute priorité. Le but principal de cette recherche est la constitution d'un catalogue des valeurs  $\lambda_{eq}$  et  $\eta_f$  nécessaires à la mise en oeuvre du programme de calcul du climat du Bergbau-Forschung, valable pour les conditions du bassin campinois. Il n'est d'ailleurs pas exclu a priori qu'il faille adapter le programme pour réduire les divergences éventuelles.

#### 2.4. Développement des techniques de (télé)-mesures pour l'établissement des bilans thermiques et le contrôle (automatique) de l'aérage

Dans le cadre d'une nouvelle recherche subventionnée par la Commission des Communautés Européennes, l'Institut a entrepris la mesure et l'enregistrement à distance du débit des galeries de mines selon une nouvelle méthode. Cette méthode consiste à mesurer la perte de charge  $\Delta p_f$  d'un tronçon de galerie de quelques centaines de mètres au moyen d'un électromanomètre différentiel à très haute sensibilité et de calculer ensuite le débit par la formule bien connue :

$$Q = \sqrt{\Delta p_f / K}$$

K étant la résistance du tronçon de galerie considéré.

La difficulté de la méthode réside dans la très faible valeur de  $\Delta p_f$  (1 ou 2 mm H<sub>2</sub>O) et dans la superposition au signal utile, d'un bruit important dû à la turbulence de l'écoulement.

Un appareil venu récemment sur le marché répond en principe aux exigences de la méthode. Dans cet appareil, une électronique appropriée amplifie la variation de capacité d'un condensateur dont une armature est liée à une membrane soumise à la différence de pression à mesurer. Une version de sécurité intrinsèque est agréée en Allemagne; l'agrément en Belgique ne semble poser aucun problème.

Voici quelques caractéristiques techniques de cet appareil :

- . étendue de mesure 0-5 mm H<sub>2</sub>O pouvant être ramenée à 0-1 mm H<sub>2</sub>O;
- . dérive du zéro : 0,05 % par °C;
- . dérive à long terme : 1 % de l'échelle;
- . hystérésis : 0,25 % de l'échelle;
- . linéarité : meilleure que 0,5 %.

Les essais de contrôle de ces performances sont en cours. Il est prévu de mettre ensuite en oeuvre le filtrage du signal et l'extraction de la racine carrée. En cas de succès, des essais seront organisés dans un nouveau d'un siège d'exploitation de KS.

Une première série d'essais a porté sur la linéarité de l'appareil Furness. Les régressions linéaires calculées à partir de séries de 10 à 20 mesures de tension électrique et de pression différentielle régulièrement espacées entre 0 et 5 mm H<sub>2</sub>O ont mis en évidence des coefficients de corrélation r compris entre 0,99994 et 0,99999. L'écart-type sur la différence entre valeurs mesurée et prédite vaut ... 0,007 ... mm H<sub>2</sub>O, les différences maximales atteignant 0,02 ... 0,03 mm H<sub>2</sub>O. Comme le micromanomètre de référence possède une précision de l'ordre de 0,01 mm H<sub>2</sub>O, on peut conclure que l'appareil Furness possède une précision comparable.

Le facteur de conversion de la mesure électrique en pression différentielle vaut 0,507 ... 0,508 mm H<sub>2</sub>O/volt; il ne présente pas de variation significative d'un essai à l'autre. Son écart à la valeur théorique 0,5 pourrait être éliminé par ajustement du potentiomètre de gain.

Quant au zéro, il a présenté en 5 jours une dérive de l'ordre de 20 mV équivalente à 0,001 mm H<sub>2</sub>O; les essais seront poursuivis pour vérifier cette dérive à plus long terme, ainsi que l'influence de la température sur cette dérive.

Aucune hystérésis n'a pu être décelée sur la base des essais précédents; il reste à vérifier cette conclusion en cas d'inversion de la pression différentielle.

Au cours des essais déjà effectués, on a vérifié la consommation de courant de l'appareil Furness. Dans la version dont nous disposons, qui comporte une sortie 0-10 V et une sortie 5-15 Hz séparée des autres circuits par coupleur optique, la consommation atteint environ 40 mA sous 12 V et monte à 60 mA sous la tension maximum autorisée de 18 V. En supprimant l'affichage lumineux du signal, sans intérêt réel pour les applications minières, on ramène la consommation à environ 20 mA sous 12 V, ce qui permet à la fois l'utilisation des alimentations agréées pour les capteurs de pression HB et de température UCL, et de celles incorporées au système TF 24.

### 3. RECHERCHES MEDICO-TECHNIQUES

#### 3.1. Epidémiologie des pneumoconioses en Campine

L'évolution des pneumoconioses dans le Bassin de Campine est suivie statistiquement depuis 1959-1960, époque où, parmi les mineurs ayant de 20 à 24 ans de fond, on notait encore presque autant d'images

radiologiques de type m2/m2+ que d'images normales et subnormales.

On constatait en effet, pour les ouvriers ayant cette ancienneté de 20 à 24 ans, en 1959-1960 :

- 38,70 % d'images o/z
- 24,66 % d'images p/ml et
- 36,64 % d'images m2/m2+ (\*).

L'an dernier, dans ces mêmes colonnes, on signalait qu'en 1980, le pourcentage de cas m2 et m2+ ... pour tous les âges professionnels et toutes les catégories de mineurs était descendu à 1,23 %, au lieu de 11,65 % en 1959-1960. Cette valeur globale, traduite en fonction du nombre d'années de service, correspondait à :

- 0,81 % pour 10 à 14 ans de fond
- 3,11 % pour 15 à 19 ans de fond et
- 5,41 % pour 20 à 24 ans de fond,

les mineurs ayant une ancienneté < 9 ans représentant un peu plus de 60 % de l'ensemble des travailleurs.

Le dernier relevé établi pour l'année 1981 donne notamment, en ce qui concerne les images m2 et m2+ ... ou 2 (p,q,r) et > 2 (p,q,r) :

- 0,25 % pour 10 à 14 ans
- 2,65 % pour 15 à 19 ans et
- 5,46 % pour 20 à 24 ans.

Les pourcentages d'images normales/subnormales pour ceux qui ont < 5 ans et de 5 à 9 ans de service en 1981 atteignent respectivement 99,88 % et 99,15 %, ce qui confirme l'amélioration de l'état sanitaire du personnel.

Les différentes valeurs de prévalences pneumoconiotiques, trouvées en 1959/1960 et en 1981, sont rassemblées au tableau VI.

### 3.2. Recherches ergonomiques

Dans le cadre de la première recherche menée à l'Institut d'Hygiène des Mines depuis 1981 pour le 4ème Programme Ergonomique de la CCE, intitulée "Etude de la charge de travail au front à charbon des voies de tête avec coupage en arrière de la taille", des mesures au fond des paramètres physiologiques ont eu lieu au siège de Beringen sur 10 personnes occupées dans la niche de tête déjà décrite en 1.1.4. Ces mesures, sous la conduite du Dr. Serra de l'Institut d'Hygiène des Mines, furent réalisées en collaboration avec les techniciens du CCR, les déterminations des facteurs de l'environnement étant effectuées par l'Institut d'Hygiène des Mines.

Ces mesures ont été répétées sur une partie de l'équipe suivie, affectée dans un autre chantier dans le but de contrôler l'influence sur les paramètres physiologiques d'un environnement beaucoup moins contraignant ( $t_{eff} = 23$  au lieu de  $t_{eff} = 28$ ).

Deux autres recherches ont été confiées à l'Institut d'Hygiène des Mines cette année.

La première "Transport et manutention du matériel destiné au soutènement des voies de chantier" se déroulera dans une galerie creusée mécaniquement au siège de Zolder.

Elle a commencé cette année par la sélection des travailleurs et leur approche psychologique (interviews).

L'autre recherche octroyée concernera l'évaluation des indices de contrainte thermique et débutera en mai 1983.

Tableau VI. Répartition des images radiologiques en fonction du nombre d'années de service, en % du nombre d'ouvriers de même ancienneté

Images radiologiques	Période ou année	Nombre d'années de service, au fond					
		< 5 ans	5-9 ans	10-14 ans	15-19 ans	20-24 ans	> 25 ans
0,0/1,1/0	1959/60	90,21 %	77,33 %	61,37 %	51,00 %	38,70 %	30,71 %
	1981	99,88 %	99,15 %	97,36 %	87,49 %	79,59 %	*90,25 %
1 (p,q)	1959/60	9,10 %	19,33 %	26,40 %	25,24 %	24,66 %	24,20 %
	1981	0,07 %	0,79 %	2,39 %	9,86 %	14,96 %	*6,50 %
2 (p,q,r) et > 2 (p,q,r)	1959/60	0,69 %	3,34 %	12,23 %	23,76 %	36,64 %	45,09 %
	1981	0,05 %	0,06 %	0,25 %	2,65 %	5,46 %	*3,25 %

\* N.B. : Les ouvriers ayant la possibilité de demander leur mise à la retraite après 25 ans de service, restent pratiquement en activité au-delà de 25 années de fond ceux qui occupent une fonction relativement privilégiée.

\* Pour se conformer à la classification des images radiologiques préconisée actuellement, on peut admettre la correspondance suivante :

o/z ÷ 0,0/1,1/0

p/ml ÷ 1 (p,q)

m2/m2+ ÷ 2 (p,q,r) et > 2 (p,q,r)

#### 4. TRAVAUX DIVERS

##### 4.1. Pollen

A la demande de l'Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie, un appareil a été placé sur le toit de l'Institut d'Hygiène des Mines pour prélever la poussière atmosphérique et étudier la dispersion du pollen. La récolte hebdomadaire des échantillons et l'entretien de l'appareil sont effectués par des techniciens de l'Institut d'Hygiène des Mines.

##### 4.2. Etalonnage d'anémomètres

Durant l'année, les services techniques de l'Institut d'Hygiène des Mines ont procédé à l'étalonnage de 51 anémomètres dont 21 pour des firmes extérieures aux Kempense Steenkolenmijnen.

##### 4.3. Autres activités

En plus des analyses de filtres Soxhlet provenant des prélèvements routiniers dans les charbonnages belges, le laboratoire de l'Institut d'Hygiène des Mines a participé à quelques enquêtes d'empoussièrement dans l'industrie et mis au point de nouveaux procédés de dosage : mesure du brai en présence de charbon dans une fabrique de charbon actif, dosage d'un liant calcaire dans la poussière de chantier où il est utilisé (épis de remblais). Il a dosé la silice libre dans des poussières destinées à l'examen minéralogique et préparé

des échantillons témoins pour tester une méthode de dosage par rayons infrarouges soumise à l'Institut Belge de Normalisation.

Concernant les produits anti-poussières, dix produits commerciaux ont été étudiés au point de vue de leurs propriétés mouillantes. Leur efficacité vis-à-vis du soulèvement des poussières est en cours d'examen après construction d'un tunnel expérimental.

Enfin, un banc d'essai directement inspiré de la méthode employée à Essen a été construit afin de vérifier le débit des appareils CPM 3 et TBF 50 employés pour la mesure des empoussètements.

##### 4.4. Enquête

Les principaux résultats de l'enquête annuelle effectuée à l'Institut sur les moyens de prévention de poussières utilisés dans les charbonnages sont rassemblés dans les tableaux VII et VIII. Ces tableaux donnent le développement des tailles dans lesquelles on met régulièrement en oeuvre les procédés classiques de lutte contre les poussières : injection d'eau en veine, havage humide et pulvérisation d'eau en taille. On y indique la longueur des fronts où plusieurs de ces techniques sont adoptées simultanément et on y fait également la répartition des moyens de prévention mis à la disposition du personnel pendant les opérations de forage au rocher.

Tableau VII. Développement des tailles (m) auxquelles sont appliqués régulièrement des traitements humides. Situation fin 1981 et 1982

Bassins	Campine		Sud		Ensemble	
	1981	1982	1981	1982	1981	1982
Années de référence						
Nombre de tailles actives	36	38	3	4	39	42
Longueur des fronts déhouillés (m)	8498	9086	628	750	9126	9836
I. Traitements appliqués aux points de formation des poussières						
1. Développement total des tailles traitées (m)						
. Injection d'eau en veine	2072	1986	167	-	2239	1986
. Havage humide	1909	2462	-	-	1909	2462
Longueur totale traitée (m)	3981	4448	167	-	4148	4448
2. Longueur des fronts traités simultanément par ces procédés (m)	-	-	-	-	-	-
3. Longueur réelle traitée (m)	3981	4448	167	-	4148	4448
II. Traitement par pulvérisation d'eau en taille						
1. Développement total des fronts traités par pulvérisation d'eau (m)	6589	6792	628	750	7217	7542
2. Longueur des fronts traités par un des procédés indiqués ci-avant combiné à la pulvérisation en taille (m)	2072	2154	167	-	2239	2154
3. Longueur traitée uniquement par pulvérisation d'eau (m)	4517	4638	461	750	4978	5388
III. Pulvérisation au-dessus des chapeaux du soutènement mécanisé (longueur totale)	-	521	-	-	-	521

Tableau VIII. Moyens de prévention normalement mis à la disposition du personnel dans les travaux préparatoires au cours des opérations de foration. Situation en fin 1981 et 1982

Bassins	Campine		Sud		Ensemble	
	1981	1982	1981	1982	1981	1982
Années de référence						
Nombre de fronts en creusement	42*	47**	1	-	43	47
Fronts équipés de :						
. capteurs pour forage à sec	1	2	-	-	1	2
. perforateurs à injection centrale d'eau	39	41	1	-	40	41
. dépoussiéreur	1	4	-	-	1	4
Fronts avec prévention	41	47	1	-	42	47
* dont 2 burquins et 1 traçage mécanisé						
** dont 4 burquins et 4 traçages mécanisés						

### BIBLIOGRAPHIE

1. STANESCU D.C., RODENSTEIN D., CAUBERGH M. and van de WOESTIJNE K.P. Failure of body plethysmography in bronchial asthma. *Journal of Applied Physiology : Respiratory, Environmental and Exercise Physiology*, 1982, 52, 939/948.

2. RODENSTEIN D.O., STANESCU D.C. and FRANCIS C. Determination of failure of body plethysmography in airway obstruction. *Journal of Applied Physiology : Respiratory, Environmental and Exercise Physiology*, 1982, 52, 949/954.

3. RODENSTEIN D.O. and STANESCU D.C. Reassessment of lung volume measurements by He dilution and body plethysmography in chronic airflow obstruction. *American*

*Review of Respiratory Diseases*, 1982, 126, 6, 1040/1044.

4. BARNHARD H.S., PIERCE J.A., JOYCE J.W. and BATES J.H. Roentgenographic determination of total lung capacity. *American Journal of Medicine*, 1960, 28, 51/60.

5. LOYD H.M., STRING S.T. and DuBOIS A.B. Radiographic and plethysmographic determination of total lung capacity. *Radiology*, 1966, 86, 7/14.

6. MINETTE A. Activité de l'Institut d'Hygiène des Mines en 1981. *Annales des Mines de Belgique*, 1982, 9, 865/881.

7. CARTIGNY S. Etude de la granulométrie et de la nature des poussières prélevées dans les chantiers souterrains. *Recherche CECA n° 6251-31-076*, 1968/1970, 6 p.

# 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.H. Mogg, Head, Technical Information Service, IEA Coal Research, 14-15 Lower Grosvenor Place, London SW1W 0EX, England.

## COAL INDUSTRY

4332

Substitute motor fuels in the USA

Nicolaon, G.

*Sci. Tech. (Paris)*; (90/91); 34-45 (Dec 1982)

Discusses the medium and long-term development prospects for substitute fuels in the United States. The possible options are : synthetic petrol suitable for present-day engines or other types of fuel requiring new developments in engine technology. Examines the economic and logistic problems involved. Discusses the role of coal and the uncertain future facing the industry : methanol or petrol ? Examines the problems posed by the use of alcohol fuels. Other prospects involve natural gas, propane, hydrogen, electric power and pulverized coal. Also describes the multi-fuel vehicle developed by General Motors. (In French)

## MINING

4416

Surface mining techniques - a global review

Rickus, J.E.; Bailey, J.

*J. Mines, Met. Fuels*; 30 (6); 253-259 (Jun 1982)

Surface mining methods in use world-wide for the extraction of stratified and metaliferous minerals are briefly examined, together with the equipment for excavation, loading and transportation. Trends in the development of mining equipment, their application, and mine planning techniques are discussed. Some of the important mine developments throughout the world are reviewed. (17 refs.)

4423

Underground coal waste disposal : can it be cost effective ?

Gaffney, D.V.

*Coal Min. Process.*; 20 (1); 56-59 (Jan 1983)

Methods of underground coal waste disposal are evaluated. The systems are classified as gravity, mechanical, hydraulic and pneumatic and comprise three components, refuse pretreatment, transportation and backfilling operation. Methods in current use are

tabulated and the technical feasibility of alternative systems is considered. In view of current US legislation, it seems likely that underground waste disposal will have to be practised more widely in future.

4425

Driving a cross-cut linking Zollverein and Nordstern Collieries using an arch transporting and setting platform with hydro-mechanical back-filling

Neidhart, K. and others

*Glückauf* 119 (3); 111-11s (10 Feb 1983) Available in English in *Glückauf + translation*; 119 (3); 40-43 (10 Feb 1983)

As part of a major reorganisation, it was planned to convey underground the larger output from Nordstern Colliery for winding in Zollverein Colliery's high-capacity shaft, thereby also using Zollverein's preparation plant. To make the underground link it was necessary to construct a 4.8 km connecting roadway. In order to keep costs to a minimum and to achieve the objective in as short a time as possible the arch transporting and setting platform (ATSP) was used with simultaneous backfilling of the arch supports. When driving on the level, a heading performance of 7.52 m/d was achieved over a distance of 1127 m. Drivage rates of 9 m/d were quite often achieved. The backfilling technique was recognised as an important and when working through coal seams, faults and friable strata. A detailed account of the project is given. (In German)

4426

Some fundamental aspects of the use of disc cutters in hard-rock excavation

Howarth, D.F.; Roxborough, F.F.

*J. S. Afr. Inst. Min. Metall.*; 82 (11); 309-315 (Nov 1982)

Laboratory experiments on the performance of disc cutters in jointed rock showed that the spatial and geometric configuration of jointed rock masses should be taken into consideration in the design of mechanical rock-excavating systems. Groove-deepening (the progressive deepening of a groove by successive passes of a cutter) is a

potential operational feature with most mechanised rock-excavating systems. In contrast to pick cutting, groove-deepening by disc is shown to be an efficient operation, and one that should not necessarily be avoided. This can be directly attributed to increased interaction between the disc cutters as the result of an increase in magnitude of the lateral forces generated as a groove is deepened.

4431

Logistics in underground mining : a close examination

Hanslován, J.J.; Mayercheck, W.D.

*Coal Min. Process.*; 20 (2); 36-39 (Feb 1983)

The logistics activities associated with underground coal mining are considered in 6 cost categories : transport of men and materials; coal and rock transportation; electrical distribution and communications; water handling; hydraulics; ventilation. The average costs of these operations under typical US conditions are 10-15 dollars per ton. Breakdowns of the costs are shown for each category for various mine sizes working coal seams 4-8 ft thick by room-and-pillar and longwall methods. Other tables show the percentage of time given to the different activities by various categories of workers, and the associated labour costs. The study concludes that logistics activities in the mining industry need to be made more efficient.

4432

State of the art of drivage of shafts and roadways in the hard coal mining industry of Germany

Mende, H.

*Glückauf*; 119(4); 182-188 (24 Feb 1983) Available in English in *Glückauf + translation*; 119 (4); 63-67 (24 Feb 1983)

In 1981, 100 km of stone drivages and 450 km of mixed drivages were completed in West German bituminous coal mines. Since 1973, 13 new shafts have been completed and 5 are currently under construction. Methods used in shaft sinking and in the construction of staple shafts are indicated. Roadway drivage using drilling and blasting, and mechanized drivage technology are described in more detail. (In German)

4433

Freezing techniques defeat ground water problems

*World Coal*; 9 (1); 63-65 (Feb 1983)

The sinking of a new shaft at Walsum Colliery, West Germany, is described. The 640 m of strata above the coal seams were known to be unstable and include the Bunter Sandstone. The shaft is also within 1 km of the River Rhine. Freezing techniques were therefore adopted. Details of the freezing operation are given, including the drilling of the freezing holes and the determination of the size and strength of the ice wall.

4438

The influence of the geological structure on the performance of full-face tunnelling machines in mining (Der Einfluss des geologischen Gefüges auf die Wirkungsweise von Vollschnittmaschinen im Streckenvortrieb)

Sanio, H.P.; Kutter, H.K.

*BMFT-FB-T - 82-189 Bonn, FRG, Bundesministerium für Forschung und Technologie*, 52 pp(1982)

Cuttability and drillability of rock are similarly affected by geological structural features as are strength and deformability of a rock mass. The results of wedge penetration tests and disk cutting experiments on rocks with a distinctive strength

anisotropy clearly show that anisotropy and discontinuities have to be fully taken into account for realistic predictions of the rate of penetration of a full-face tunnelling machine. A simplified procedure, assuming continuity and isotropy, would lead to wrong predictions. This is demonstrated on Ruhr Sandstone, a rock of only slight strength anisotropy. There the rate of advance of a full-face tunnelling machine in a direction normal to the bedding can be 1.3 times higher than in the direction parallel to it. An important mechanical parameter for the prediction of such differences is the tensile strength of the rock, particularly its degree of anisotropy. (In German)

4439

GHH-JETMINER - a thin water jet cuts hard coal

*Forschen, Planen, Bauen*; (13); 62-66 (Mar 1982)

High-pressure water jets which come out of thin nozzles and which have a diameter of 1.8 mm cut gaps into the coal with a pressure of 700 bar for a cutting depth set at 0.4 - 0.6 m. The jets then separate the coal with little effort and load it on the face conveyor. The GHH-Jetminer moves like a coal plough. With a water consumption of 226 l/min, the process is below the values for water spraying of the coal in the face. (In German)

4462

The Provence mining complex - investing for the future

Liégeois, E.

*Tech. Energ.*; (62); 37-39 (Jan 1983)

Describes the schedule of work proposed in 1980 for winning the new coal reserves in Provence which were discovered in 1978 (60 million tonnes). Discusses the exploration programme and the subsequent winning operation involving the sinking of 2 new shafts in order to maintain an output of 4 million tonnes per year until the end of the century. Deals with the construction of a new 600 MW power station scheduled to come into service in 1984. Describes the problems posed by sulphurous dirt and the solutions being examined for reducing the dirt content. (In French)

4464

20-ft diameter blind shaft drilling and lining with concrete sections

Richardson, P.; Thomas, W.E.

*Min. Eng. (London)*; 142 (257); 437-445 (Feb 1983)

Reviews the increased improvements in and rapid development of large diameter drilling rigs over the last two decades. Currently the equipment available is designed specifically for shaft drilling, it has been proved and tested to drill shafts 20 ft in diameter to depths in excess of 3,000 ft, and it is capable of drilling smaller diameter shafts to greater depths. A 10-ft diameter shaft can be drilled to a depth of 5,000 feet. These innovations in methods of shaft construction bring a new concept of design and planning to the mining engineer. The ease, speed and safety of drilling shafts bring a greater degree of flexibility to the provision of access to deep mines and will greatly add to the means available to win resources at depth. (3 refs.)

4481

Rock pressure, standing life and rate of advance as factors in spine road convergence

Hoewing, I.M.

Glückauf; 119(5); 232-237 (10 Mar 1983) Available in English in Glückauf + translation; 119 (5); 81-84 (10 Mar 1983)

Prediction of convergence has failed to take account of the additional creep convergence caused by halting of the face or a low rate of advance. Creep convergence has been measured in three spine roads having coal bands or seams in their floors, and varying in depth from 900 to 1100 m. Measurements were made before production affected them and up to 105 days after the face had been halted or abandoned. It was found that the increase in convergence depends on the stopping of face after drivage or after face abandonment, and on the rock pressure during drivage or as increased by the approaching face. Graphs can be used to determine the creep convergence, related to rock pressure in the spine road and the relevant rate of advance. The increase in convergence with each day of production delay can be found from the relationships between rock pressure, standing time and convergence. Apart from operational requirements of a high rate of advance and the avoidance of face halts, the mining layout should ensure that spine roads are sited in a low-pressure zone. (In German)

4509

Cleaning of belt conveyors by using individually sprung scrapers guided on sliding tracks

Rappen, A.

*Aufbereit.-Tech.*; 24(1); 28-37 (Jan 1983)

The paper describes a system in which scraping is carried out with a sliding device instead of with a peeling scraper blade. The scraping device is fitted to a long arm resiliently mounted on a rubber joint; it pivots well in front of the scraping edge. Overloading of the device, material build-up or clogging are eliminated by a supplementary front scraper. This combination provides an efficient system. Front and main scraper can be easily fitted by slide clamps which provide access during operation of the conveyor. A geared take-up unit assists in quick release, control and re-adjustment. (In German)

4523

The effect of falling material in mine shafts on ventilation

Linhart, J.; Pollak, R.

*Glückauf-Forschungsh.*; 44(1); 11-16 (Feb 1983)

Falling material in shafts, especially when deepening shafts with predrilled boreholes, can affect the stability of the ventilation. The article describes a simplified physical model for the calculation of the resulting pressure effect, the so-called aeromotor pressure. The effects on ventilation conditions are illustrated by an example of a simple mine working. A graph is presented which enables the aeromotor pressures to be read off for falling material in drilled shafts and for filling-material in shafts, as well as for falling water. These values serve as basis for determining measures which may be necessary to stabilize ventilation conditions. (In German)

4525

Ice cooling for deep mines

Chadwick, J.R.

*World Min.*; 36(2); 38-39 (Feb 1983)

In South Africa, the possibility of using ice rather than water for underground cooling of deep mines is being examined. The large-scale use of ice as a cooling medium appears to offer significant practical and

economic benefits in comparison with the conventional practice of transporting chilled service water underground. Trials are still being carried out.

4537

Mine dusts. In Mine ventilation and air conditioning

Walli, R.A.

New York, NY, John Wiley and Sons, 84-130 pp (1982) Hartman, H.L. (ed.)

This chapter deals with dusts 10 microns or less in size. Topics which are covered briefly are : classification of dusts; physiological effects of fibrogenic dusts; factors which determine dust harmfulness to humans; explosive dusts; threshold limit values; and dust measurement. Various types of dust samplers are described. These include the konimeter midget impinger, membrane filter, thermal precipitator, tyn-dalloscope, Hexlet sampler, MRE sampler, and personal sampler with cyclonic size selector. The engineering principles of dust control are then discussed. Measures for dust control which are discussed are : ventilation, alloying with water, water infusion, local exhaust systems, dust collectors, removal, binding chemicals, and rock dusting. Control measures for individual operations (e.g., blasting, drilling, and loading) are also explained. Medical and legal means of dust control are briefly mentioned. (CKK)

4540

Natural ventilation. In Mine ventilation and air conditioning

Stanford, R.L.

New York, NY, John Wiley and Sons, 239-253 pp (1982) Hartman, H.L. (ed.)

Natural ventilation of mines occurs because of the differences in elevation and temperature found inside and outside mine openings. This ventilation fluctuates, is unstable and unreliable, and should never be permitted to remain uncontrolled. It is particularly dangerous in the event of fire. The determination of the direction of the natural flow, five methods for calculating the natural pressure, and a comparison of these methods are discussed. Equations are given for determining the quantity of natural flow. The same control devices used for mechanical ventilation are used to keep natural ventilation in check. (CKK)

4542

Economics of airflow. In Mine ventilation and air conditioning

Mutmansky, J.M.

New York, NY, John Wiley and Sons, 357-378 pp (1982) Hartman, H.L. (ed.)

This chapter discusses possible methods for minimizing overall costs of an airway through proper design when the addition of a mine airway becomes necessary. The airway characteristics which have an effect on power consumption are discussed. These include size and shape, character of the surface, length, shock loss, and velocity head. Calculation methods are described which allow for economic design of airways once the quantity of air the airway must carry is determined. These procedures are applied to circular airways, single openings possessing other shapes, and to multiple opening sets. (CKK)

4543

Tunnel ventilation. In Mine ventilation and air conditioning

Singh, M.M.

New York, NY, John Wiley and Sons, 453-481 pp (1982) Hartman, R.L. (ed.)

During the construction of a tunnel a temporary ventilation system must be available. The factors needed to be considered in the design of the ventilation system include the number of persons working per shift, type of haulage used, type and amount of explosives used, the method of tunneling, geologic conditions, and the length of the tunnel. These factors are all discussed along with the three methods for ventilation, i.e., blower, exhaust, or a combination system. Once the tunnel is completed, the ventilation requirements may change. Dilution of the pollutant, intake-air requirements, intake and exhaust siting, choice of equipment, and cost are discussed briefly. Four methods of ventilating vehicular tunnels are described. Natural ventilation, traffic-induced ventilation, mechanical air conditioning are all briefly discussed; mechanical ventilation is detailed into longitudinal, transverse, and semi-transverse systems. Requirements for roadway, railroad, and subway rapid transit systems are also discussed. (CRK)

4564

Mathematical models for determining fatigue weakening of wire ropes

Harkus, J.

*Ullerkauf-Forschungsh.*; 46(1); 20-22 (Feb 1983)

Evaluation of test results on the rate of occurrence of fatigue fractures and the progressive elongation of wire ropes enables mathematical models to be developed which can help to predict the permissible life of the ropes under given conditions. The model constructed on the basis of fatigue fractures applies to ropes where fatigue is the principal weakening factor, whereas the model established on the basis of rope elongation can also be used where the rope wear is caused by other effects such as corrosion, abrasion or deformation. (In German)

4577

Study of face-to-face moves for longwall equipment. Final report, Part 1

Pimentel, R.A.; Shoff, W.E.; Adam, R.F.J. Ketron, Inc., Wayne, PA (USA)

DE-83005958 DOE/ET/114241 - T2 128 pp (Nov 1982)

This report documents a study with the objective to design and develop methods and techniques to reduce longwall equipment move time by 30 percent. A literature study was performed and general foreign and US longwall move practices were documented. Subsequently, four US longwall moves were studied using existing records and on-site time and method studies. These moves were analyzed to identify the positive and negative aspects with respect to time, manpower use, cost and safety. Recommendations are made for each of the four moves studied and a cost benefit analysis is performed to determine the economic feasibility of the recommendations. The actual results are compared with projected results determined by a Critical Path Model analysis of a move incorporating the recommendations. General recommendations are made for improving face-to-face move performance.

4602

Breakdown characteristics of machine system components in underground mines. In 17th international symposium on the application of computers and mathematics in the mineral industries

Böckler, G.; Wilke, L.

17. international symposium on the application of computers and mathematics in the mineral industries, Moscow, USSR, 20-25 Oct 1980. Moscow, USSR, TsNIEhugol', Section 2, C.41, pp 404-415 (1980)

Discusses preventive maintenance in underground mines with empirical breakdown data obtained from shovel loaders, operating over a 8 year period. Breakdown values of engines, fluid converters, starters and dumping devices were set in histograms and evaluated for frequency of breakdown occurrence. Fifty other machine parts were also studied for breakdowns. The evaluation of this empirical data shows that preventive replacement of machine parts after a certain time period is not the most favorable strategy in minimizing the probability of machine downtime in underground mines. It is recommended that other means of assessing service life of machines and imminent machine failures be employed. Emphasis is placed on regular inspections with advanced analysis techniques (motor oil analysis, laser and holographic measurements) and on cooperation of mine with equipment producers. (9 refs.) (In German)

4604

Permanent lighting at the heading

Bouchendhomme, F.

*Trav., Maîtrise, Mines*; 38(384); II-11 (Dec 1982)

Describes a mobile permanent lighting system installed in a cross-cut to a heading at one of the Lens group of collieries. It consists of 4 lamps at 6 m intervals fixed to a tubular track forming an integral part of the coal clearance rail system. The track is suspended from bearing rollers which hook onto the arch supports. When the rail system is advanced the lighting system follows. This light source can light up to a distance of 20 m in an extremely busy zone of the heading. (In French)

4606

Mine safety - from Sir Humphrey Davy to the methalarm cap lamp

*Aust. Coal Miner*; 5(1); 46-48 (Jan 1983)

Presents a brief biography of Sir Humphrey Davy, the inventor of the Davy lamp, followed by a description of the "Methalarm" cap lamp. This new safety aid has been developed by Oldham Batteries Ltd., Manchester. The lamp enables every miner in gassy mines to be provided with his personal methane alarm. The lamp flashes when the methane content of the mine exceeds a pre-set threshold. When the miner moves to a safe area the lamp ceases to flash and returns to its normal function. The manufacturers point out that this is a rough warning device and not a methanometer, they suggest a threshold of 2 % methane.

4617

Support control systems : hydraulic controls and electronic controls. In Dowty Mining Equipment Ltd symposium, July 1982

Thomas, D.G.A.; Harris, R.G.

*Symp. on future developments in longwall mining, UK*, 7-8 Jul 1982. Tewkesbury, UK, Dowty Mining Equipment, Session C, Paper 1, 21 pp (nd)

The control of legs, advancing ram, cantilever and sprag and side flaps of roof supports is described. All-hydraulic control systems are discussed first, followed by electro-hydraulic control systems. Electronically controlled hydraulic systems are expected to be increasingly used in the future.

5341  
Optimisation of face length by microcomputer

Loneskie, S.  
*Colliery Guardian*; 231(3); 95-96, 99-100, 103, 105 (May 1983)

This paper examines the possible application of one of the current generation of low-cost microcomputers to the solution of the problem of optimisation of face length. It considers the restrictions present in face design and discusses an overall solution to these problems. The second part of the paper will appear in the next issue of the journal.

5343  
Effect of atmospheric moisture on the deterioration of coal mine roof shales

Cummings, R.A. and others  
*Min. Eng. (Littleton, Colo.)*; 35 (3); 243-245 (Mar 1983)

A study of shale deterioration in coal mine roofs is reported. Since the effect appears to be linked with atmospheric moisture underground climatic conditions were monitored. Measurements of shale behaviour under various moisture conditions were carried out in the laboratory, and mine roof behaviour was observed *in situ*. Shale deterioration in mine roofs is not a problem, but appears to be connected with stresses resulting from moisture-induced weakening and swelling strain. The mechanism is a matter for speculation. Suggested methods of control include control of humidity at the rock surface and treatment of the roof with sealants.

5346  
Subsidence prediction for high-extraction mining using complementary influence functions

Sutherland, H.J.; Munson, D.E. Sandia National Labs., Albuquerque, NM (USA)  
*DE - 83007579 SAND - 82-2949 35 pp (Feb 1983)*

Surface subsidence caused by high-extraction underground mining is described through complementary influence functions. The concept of complementary functions was introduced recently by Sutherland and Munson. This concept differs from other proposed concepts in that the surface displacement is the result of the combined contributions of mined and unmined zones. This approach eliminates computational difficulties experienced with the conventional influence functions to complex room-and-pillar configurations. The analysis framework is reported here in two forms. The first is for the complete complementary influence function formulation and the second is the degenerate case of the complementary influence functions applied to a longwall geometry. The former is solved analytically; the latter graphically. Both are illustrated with analyses of actual case histories. 13 figures, 3 tables.

5347  
Old collieries of the Ruhr (Die alten Zechen an der Ruhr)

Hermann, W.; Hermann, G.  
*Königstein im Taunus, FRG, Langewiesche Nachfolger Köster*, 133 pp (1982)

The book consists of two parts. First, the history and technology of Ruhr coal mining, its present problems and future prospects are outlined. The text is illustrated by pictures in chronological order, from the oldest buildings of the past century to the most recent solutions. The second part of the book is the most complete catalogue

of Ruhr collieries ever published. Collieries operated until 1958, collieries constructed since then, and collieries still in the projecting stage are listed as well as those that were operated in 1913 or in the early Twenties unless they are negligibly small. Many older collieries of historical or architectural relevance have been included. The book is supplemented by tables, a glossary, and a bibliography. The second edition has been completely revised and updated. (In German)

5350  
New technologies in low-voltage compact stations

Virt, W.  
*Bergbau*; 33(7); 370-373 (Jul 1982)

This review of advanced low-voltage compact stations shows that the potential of serial data transmission is utilized with great consequence. Compact, decentralized control units are thus produced with a software flexible enough for adaptation to the most varied demands. The internals of the compact stations are simple; the block pull-out slides are mounted on telescope bars for better accessibility. Information from the pressure-proof part of the compact station is processed in the control unit, including error and failure messages by means of which the causes of failure can be detected before the pressure-proof part of the compact station is disconnected and opened. This way, outage times are shortened and rentability is increased. (In German)

5376  
Powered supports for the T-junction (Schreitausbau für den Uebergang Streb-Strecke)

*Bergbau*; 33(5); 231-232 (May 1982)  
The T-junction has become a nerve point in mechanized mining operations. The paper presents some solutions to this problem. (In German)

5400  
Non-bleeding, ready-mixed concrete for an inclined bunker (Entmischungsfreier Fertigbeton für den Bau eines Schraegbunkers)

Loewe, H.J.; Schwensow, K.; Schneider, H.  
*Glückauf*; 118(17); 893-896 (9 Sep 1982)

At the Niederberg mine, an inclined bunker with an angle of inclination of 54 gon was constructed by a new technique: The 200 m<sup>3</sup> of concrete required were not mixed underground, instead, ready-mixed concrete was supplied from a plant of Messrs. Heinrich Elskes KG. The concrete does not harden for several hours and will not bleed during transport by conventional means. In the mine, the concrete was transported to the construction site by means of compressed air through a flexible pipeline of a length of 28 m. The bunker thus constructed has a storage capacity of 500 m<sup>3</sup>; it is of circular cross-section with a diameter of 5.00 m and a length of 28 m. (In German)

5401  
Hydraulic transport in hydraulic packing lines

Palarski, J.  
*Bergbau*; 33(7); 374-377 (Jul 1982)

There are certain boundary conditions for dimensioning and optimisation of hydraulic packing systems. Experiments have shown the flow conditions of the circulation fluid to be influenced by the stowing material, the solids concentration, and the pipeline diameter. (In German)

New York, NY, John Wiley and Sons, 453-481 pp (1982) Hartman, H.L. (ed.)

During the construction of a tunnel a temporary ventilation system must be available. The factors needed to be considered in the design of the ventilation system include the number of persons working per shift, type of haulage used, type and amount of explosives used, the method of tunneling, geologic conditions, and the length of the tunnel. These factors are all discussed along with the three methods for ventilation, i.e., blower, exhaust, or a combination system. Once the tunnel is completed, the ventilation requirements may change. Dilution of the pollutant, intake-air requirements, intake and exhaust siting, choice of equipment, and cost are discussed briefly. Four methods of ventilating vehicular tunnels are described. Natural ventilation, traffic-induced ventilation, chemical air conditioning are all briefly discussed; mechanical ventilation is detailed into longitudinal, transverse, and semitransverse systems. Requirements for roadway, railroad, and subway rapid transit systems are also discussed. (CKK)

4564

Mathematical models for determining fatigue weakening of wire ropes

Hankus, J.

*Glückauf-Forschungsh.*; 44(3); 20-22 (Feb 1983)

Evaluation of test results on the rate of occurrence of fatigue fractures and the progressive elongation of wire ropes enables mathematical models to be developed which can help to predict the permissible life of the ropes under given conditions. The model constructed on the basis of fatigue fractures applies to ropes where fatigue is the principal weakening factor, whereas the model established on the basis of rope elongation can also be used where the rope wear is caused by other effects such as corrosion, abrasion or deformation. (In German)

4577

Study of face-to-face moves for longwall equipment. Final report, Part 1

Pimentel, R.A.; Shoff, W.E.; Adam, R.F.J. Ketron, Inc., Wayne, PA (USA)

DE-83005958 DOE/ET/14241 - T2 128 pp (Nov 1982)

This report documents a study with the objective to design and develop methods and techniques to reduce longwall equipment move time by 30 percent. A literature study was performed and general foreign and US longwall move practices were documented. Subsequently, four US longwall moves were studied using existing records and on-site time and method studies. These moves were analyzed to identify the positive and negative aspects with respect to time, manpower use, cost and safety. Recommendations are made for each of the four moves studied and a cost benefit analysis is performed to determine the economic feasibility of the recommendations. The actual results are compared with projected results determined by a Critical Path Model analysis of a move incorporating the recommendations. General recommendations are made for improving face-to-face move performance.

4602

Breakdown characteristics of machine system components in underground mines. In 17th international symposium on the application of computers and mathematics in the mineral industries

Böckler, G.; Wilke, L.

17. international symposium on the application of computers and mathematics in the mineral industries, Moscow, USSR, 20-25 Oct 1980. Moscow, USSR, TsNIEhIugol', Section 2, C.41, pp 404-415 (1980)

Discusses preventive maintenance in underground mines with empirical breakdown data obtained from shovel loaders, operating over a 8 year period. Breakdown values of engines, fluid converters, starters and dumping devices were set in histograms and evaluated for frequency of breakdown occurrence. Fifty other machine parts were also studied for breakdowns. The evaluation of this empirical data shows that preventive replacement of machine parts after a certain time period is not the most favorable strategy in minimizing the probability of machine downtime in underground mines. It is recommended that other means of assessing service life of machines and imminent machine failures be employed. Emphasis is placed on regular inspections with advanced analysis techniques (major oil analysis, laser and holographic measurements) and on cooperation of mine with equipment producers. (9 refs.) (In German)

4604

Permanent lighting at the heading

Bouchendhomme, F.

*Trav., Maîtrise, Mines*; 38(19); 17-III (Dec 1982)

Describes a mobile permanent lighting system installed in a cross-cut to a heading at one of the Lens group of collieries. It consists of 4 lamps at 6 m intervals fixed to a tubular track forming an integral part of the coal clearance rail system. The track is suspended from bearing rollers which hook onto the arch supports. When the rail system is advanced the lighting system follows. This light source can light up to a distance of 20 m in an extremely busy zone of the heading. (In French)

4606

Mine safety - from Sir Humphrey Davy to the methalarm cap lamp

*Aust. Coal Miner*; 5(1); 46-48 (Jan 1983)

Presents a brief biography of Sir Humphrey Davy, the inventor of the Davy lamp, followed by a description of the "Methalarm" cap lamp. This new safety aid has been developed by Oldham Batteries Ltd., Manchester. The lamp enables every miner in gassy mines to be provided with his personal methane alarm. The lamp flashes when the methane content of the mine exceeds a pre-set threshold. When the miner moves to a safe area the lamp ceases to flash and returns to its normal function. The manufacturers point out that this is a rough warning device and not a methanometer, they suggest a threshold of 2 % methane.

4617

Support control systems : hydraulic controls and electronic controls. In Dowty Mining Equipment Ltd symposium, July 1982

Thomas, D.G.A.; Harris, R.G.

*Symp. on future developments in longwall mining, UK*, 7-8 Jul 1982. Tewkesbury, UK, Dowty Mining Equipment, Session C, Paper 1, 21 pp (nd)

The control of legs, advancing ram, cantilever and sprag and side flaps of roof supports is described. All-hydraulic control systems are discussed first, followed by electro-hydraulic control systems. Electronically controlled hydraulic systems are expected to be increasingly used in the future.

5341

Optimisation of face length by microcomputer

Loneskie, S.

*Colliery Guardian*; 231(3); 95-96, 99-100, 103, 105 (May 1983)

This paper examines the possible application of one of the current generation of low-cost microcomputers to the solution of the problem of optimisation of face length. It considers the restrictions present in face design and discusses an overall solution to these problems. The second part of the paper will appear in the next issue of the journal.

5343

Effect of atmospheric moisture on the deterioration of coal mine roof shales

Cummings, R.A. and others

*Min. Eng. (Littleton, Colo.)*; 35 (3); 243-245 (Mar 1983)

A study of shale deterioration in coal mine roofs is reported. Since the effect appears to be linked with atmospheric moisture underground climatic conditions were monitored. Measurements of shale behaviour under various moisture conditions were carried out in the laboratory, and mine roof behaviour was observed in situ. Shale deterioration in mine roofs is not a problem, but appears to be connected with stresses resulting from moisture-induced weakening and swelling strain. The mechanism is a matter for speculation. Suggested methods of control include control of humidity at the rock surface and treatment of the roof with sealants.

5346

Subsidence prediction for high-extraction mining using complementary influence functions

Sutherland, H.J.; Munson, D.E. Sandia National Labs., Albuquerque, NM (USA)

DE - 83007579 SAND - 82-2949 35 pp (Feb 1983)

Surface subsidence caused by high-extraction underground mining is described through complementary influence functions. The concept of complementary functions was introduced recently by Sutherland and Munson. This concept differs from other proposed concepts in that the surface displacement is the result of the combined contributions of mined and unmined zones. This approach eliminates computational difficulties experienced with the conventional influence functions to complex room-and-pillar configurations. The analysis framework is reported here in two forms. The first is for the complete complementary influence function formulation and the second is the degenerate case of the complementary influence functions applied to a longwall geometry. The former is solved analytically; the latter graphically. Both are illustrated with analyses of actual case histories. 13 figures, 3 tables.

5347

Old collieries of the Ruhr (Die alten Zechen an der Ruhr)

Hermann, W.; Hermann, G.

*Königstein im Taunus, FRG, Langewiesche Nachfolger Köster*, 133 pp (1982)

The book consists of two parts. First, the history and technology of Ruhr coal mining, its present problems and future prospects are outlined. The text is illustrated by pictures in chronological order, from the oldest buildings of the past century to the most recent solutions. The second part of the book is the most complete catalogue

of Ruhr collieries ever published. Collieries operated until 1958, collieries constructed since then, and collieries still in the projecting stage are listed as well as those that were operated in 1913 or in the early Twenties unless they are negligibly small. Many older collieries of historical or architectural relevance have been included. The book is supplemented by tables, a glossary, and a bibliography. The second edition has been completely revised and updated. (In German)

5350

New technologies in low-voltage compact stations

Virt, W.

*Bergbau*; 33(7); 370-373 (Jul 1982)

This review of advanced low-voltage compact stations shows that the potential of serial data transmission is utilized with great consequence. Compact, decentralized control units are thus produced with a software flexible enough for adaptation to the most varied demands. The internals of the compact stations are simple; the block pull-out slides are mounted on telescope bars for better accessibility. Information from the pressure-proof part of the compact station is processed in the control unit, including error and failure messages by means of which the causes of failure can be detected before the pressure-proof part of the compact station is disconnected and opened. This way, outage times are shortened and rentability is increased. (In German)

5376

Powered supports for the T-junction (Schreitausbau für den Uebergang Streb-Strecke)

*Bergbau*; 33(5); 231-232 (May 1982)

The T-junction has become a nerve point in mechanized mining operations. The paper presents some solutions to this problem. (In German)

5400

Non-bleeding, ready-mixed concrete for an inclined bunker (Entmischungsfreier Fertigbeton für den Bau eines Schraegbunkers)

Loewe, H.J.; Schwensow, K.; Schneider, H.

*Glückauf*; 118(17); 893-896 (9 Sep 1982)

At the Niederberg mine, an inclined bunker with an angle of inclination of 54 gon was constructed by a new technique: The 200 m<sup>3</sup> of concrete required were not mixed underground, instead, ready-mixed concrete was supplied from a plant of Messrs. Heinrich Elskes KG. The concrete does not harden for several hours and will not bleed during transport by conventional means. In the mine, the concrete was transported to the construction site by means of compressed air through a flexible pipeline of a length of 28 m. The bunker thus constructed has a storage capacity of 500 m<sup>3</sup>; it is of circular cross-section with a diameter of 5.00 m and a length of 28 m. (In German)

5401

Hydraulic transport in hydraulic packing lines

Palarski, J.

*Bergbau*; 33(7); 374-377 (Jul 1982)

There are certain boundary conditions for dimensioning and optimisation of hydraulic packing systems. Experiments have shown the flow conditions of the circulation fluid to be influenced by the stowing material, the solids concentration, and the pipeline diameter. (In German)

5408

Transportation by conveyors

Singhal, R.K.  
*Colliery Guardian*; 211(3); 87-89 (Mar 1983)

The advantages of belt conveyors are compared with other systems of earth-moving equipment, paying particular attention to high speed, longhaul, high-lift applications and mobile in-pit crushers.

5413

Technical dust prevention in French collieries

Bleau, J.; Robert, N.; Garnier, G.  
*Ind. Miner. (St-Etienne, Fr.)*; 6(8-9); 467-479 (Aug-Sep 1982)

In the working-sites and in the preliminary works for coal, dust prevention has been strongly studied for years in French collieries; it uses two main devices liable to eliminate dust from the beginning: - injection of water in the mass to mine; - watering the cutting machine. Complementary means are developed which are mainly: watering the mines and removed products, drainage of dust and dedusting of atmosphere, protection of men by using ventilation or individual protecting equipment. These actions of prevention are the results of an important program already successful but still going on. (In French)

5445

UK coal mines refine controlled recirculation ventilation concept

Jones, I.O.  
*Aust. Coal Miner*; 5(3); 14, 18, 20 (Mar 1983)

Describes the application of controlled recirculation in coal mine ventilation in the United Kingdom. The problems of dispersing firedamp roof layers, and the control of the dust hazard in mechanized headings are discussed. Comparisons are made between conventional auxiliary systems and controlled recirculation ventilation systems. The latter are particularly useful in minimising the dust problems caused by modern mechanized heading machines.

5451

Disruptive test on inlet and discharge systems of monorail diesel traction units

Wiemann, W.  
*Glückauf Forschungsh.*; 43(3); 78-84 (Jun 1982)

The explosion proofness of the suction and exhaust systems of diesel trolleys has been investigated. Explosion proofness is to be achieved according to the regulations by installing plate protections with a gap width not exceeding 0.8 mm. Experiments were carried out in order to determine whether explosion proofness can be assured alone by a suitable design of plate protections. The experiments were carried out with protection plates but also with complete suction and exhaust systems using gas mixtures of methane and hydrogen. Experiments in exhaust systems showed that explosion proofness is a function not only of protection plate design but also of exhaust system design. Suction and exhaust systems are not made explosion-proof by merely having protection plates with gap widths not exceeding 0.8 mm. Instead, it must be assured that explosions of the 80/20 gas mixture will be prevented. This assures a sufficient safety margin against methane and explosions. (In German)

5484

Transporting heavy duty supports at Grimethorpe

*Prod. Prod. Bull.*; (14); 2-3 (Mar 1983)

Describes the plans made for the installa-

tion of 120 heavy duty supports at one face of Grimethorpe colliery, Barnsley, United Kingdom. The problems involved in controlling the operation and transporting the supports are discussed, and the methods of assembly and installation are outlined. The efficiency of the whole procedure is assessed.

5487

Synthetic diamond-tipped drill bits

*Prod. Prod. Bull.*; (14); 13-14 (Mar 1983)

Discusses the results of trials of synthetic diamond-tipped bits in the United Kingdom. These are compared to the performance of more conventional tungsten carbide bits. Suggestions are made for the most efficient use of the bits in working mines.

5491

Powered supports on longwall faces

*Prod. Prod. Bull.*; (14); 18-19 (Mar 1983)

Provides a summary of the design criteria issued by the Mining Department of the National Coal Board concerning powered support systems on longwall faces. Modern power supports have been approved to operate at greater leg-to-face distances than their predecessors. The design criteria divide the face into four zones of operation: the face line, the buttress zones, the pack zones and the roadheaders. Examples show how the setting and yield resistances are calculated for the face line and pack zones of a typical face.

5497

Walking roadway support at Ollerton Colliery

Wyatt, S.F.J.; Mullins, K.G.  
*Min. Technol.*; 65(749); 95, 97-99 (Mar 1983)

Discusses the design and operation of "The Walking Roadway Support" a shield which provides a safe working environment for support operations during roadway drirage. It protects personnel from injury due to falls of ground from an exposed rip, and it allows the continuous use of the heading machine whilst the roadway linings are being erected. Operational problems during trials at Ollerton Colliery, United Kingdom are discussed and modifications are suggested.

5508

Creepage distances for insulation of electrical equipment in coal mines. In Electrical safety in hazardous environments

Weller, M.G.  
*3. int. conf. on electrical safety in hazardous environments, London, UK, 1-3 Dec 1982. London, UK, Institution of Electrical Engineers, pp 105-112 (1982)*

A test procedure is described for assessing insulation of electrical equipment. It relates tracking behaviour to the conditions in flameproof enclosures in coal mines. The method is adaptable over a range of pollution and of voltage to a variety of situations. (10 refs.)

PREPARATION

4627

Dewatering of very fine tailings on a drum filter with belt discharge

Legner, K.; Schwerdtfeger, J.  
*Glückauf*; 119(5); 237-239 (10 Mar 1983) Available in English in Glückauf + translation; 119(5); 84-85 (10 Mar 1983)

A drum filter with belt discharge has been operating smoothly since its commissioning at Westerholt Colliery. Its advantages over

conventional filters have been clearly demonstrated, particularly with very fine slurries. Discharge without a scraper and constant cleaning of the cloth obviate the maintenance work which is usually required. The cloth used gives no sign of wear or of clogging and working life can, therefore, be expected to be more than 1 year. Changing of the cloth can be carried out quickly without great use of men and materials. (In German)

5517

The use of emulsified anthracene oil to intensify the flotation process  
Selyanko, I.T.; Belov, K.A.; Karnozhitskii, P.V.; Ivaschenko, V.A.; Kovtunencko, E.N.; Lyadov, V.V.; Mosin, M.K.  
*Coke Chem. USSR (Engl. Transl.); (5); 4-5 (May 1982)*

Increasing proportions of fine material in the raw coal call for improved flotation giving higher concentrate yields and lower moisture. Comparison tests with a clarified kerosene and an emulsified anthracene oil revealed the superior yield and ash removal achieved by means of anthracene, as well as a shorter flotation time. The anthracene appears to help reduce moisture in subsequent vacuum filter dewatering. A typical anthracene oil for this purpose has a viscosity of 1.4 - 1.5 cP; corrosive effects were not noticeable.

5518

High frequency screening of fine materials  
Ephithite, H.J.

*Filtr. Sep.; 20(2); 148, 150 (Mar 1983)*

A new design of lightweight high-speed screening machine is described. The machine can be used for dewatering and wet or dry screening of fine materials at cut points between 1/8 in or 3 mm diameter and 53 microns or 300 BS mesh. Drive is by means of a single vibrator motor with a screen surface sloping downwards to discharge. The machine gives high quality screen products with low power inputs and improved motor and screen cloth life. The screen surfaces are designed to resist binding and maintain their efficiency over long periods.

5522

Computer program for evaluating coal washer performance

Wizzard, J.T. and others

*Min. Eng. (Littleton, Colo.); 35(3); 252-257 (Mar 1983)*

A computer program has been developed by the US Department of Energy for the calculation of performance characteristics of coal washing devices. The program uses specific gravity analyses of the clean coal and refuse streams as input, and generates dependent and independent performance criteria for the washer. Partition curves are internally represented in a functional form by a Weibull function. Comparisons are made between performance criteria calculated by hand and the performance criteria calculated by this program for 120 different dense medium cyclone tests. The computer program is shown to give results in close agreement with hand-calculated values while greatly reducing the time required for the analyses.

## TRANSPORT & HANDLING

4686

Project to develop and demonstrate methods to eliminate frozen-coal-handling problems.

9-10/1983

## Final report

United Coal Co., Bristol, VA (USA)

*DE - 83003755 DOE/PC/30076 - T4 40 pp (Nov 1982)*

This paper represents an evaluation of methods of removing frozen coal from railroad hopper cars. The work was based on a careful study of previous methods and examination of innovative methods proposed. It was found that chemical freeze conditioning and side release additives helped for temperatures above 5 °F but were of marginal benefit for lower temperatures. Further, the effectiveness varied with the particular material and the amount and method of application, and was not well correlated with the price. An innovative method United Coal liked and continued development at their own expense involved an auger/air cannon system in which the auger penetrated the frozen crust to within 2 to 3 feet of the bottom hopper doors and then an air blast from a tank at 140 to 350 psi freed the coal. This was particularly effective when used in connection with the existing overhead shaker facility. Other methods were also evaluated. Some were too expensive in energy, damaged the cars, or were ineffective (or in some cases dangerous). (LTN)

5558

Conveyor belts make sense for long distance haulage

Cabrera, V.

*World Coal; 8(4); C3-C14 (Jul 1982)*

With the overland conveyor, engineers have found a mature technology that is low in cost, energy efficient, and requires few skilled operators to move large quantities of bulk material over long distances. The economic advantages of belt conveyors over truck and rail transport arise from the following factors: because grades up to  $\pm 30$  percent may be attained by belt conveyors without loss of efficiency, haul distances are much shorter than for road or rail. By comparison, the recommended limiting grades are  $\pm 10$  percent for trucks and  $\pm 2$  percent for rail. Therefore, longer road and track distances are required. The overland conveyor is normally installed at ground level, which involves light foundations with a minimum of support structures. Belt conveyors easily cross roads, railways, waterways, and other obstructions on light bridge-type supports. Long single flight belt conveyors are possible with the use of high strength steel cable belting. Unlike trucks, conveyors have a relatively uniform electrical demand, which may be derived from a non-oil based power plant, such as coal, hydro, or nuclear. Downhill conveyors may produce regenerative electric power instead of dissipated heat, which is common to truck and rail haulage braking assemblies. In addition, the power requirements may be reduced by balancing uphill and downhill runs of the conveyor; and preventive maintenance which is designed to reduce equipment wear can lead to low overall maintenance costs. As a result, spare parts inventories are minimized.

5562

Transportation of coal by slurry pipeline.

In Charting the course of western coal

Eatman, G.H.

*Coal outlook's conference - charting the course of western coal, Denver, CO, USA, 14 Jun 1982. CONF-8206138 - Arlington, VA, Pasha Publications, Paper 3, 18 pp (1982)*

A coal slurry pipeline is an efficient and

environmentally sound system of transporting coal long distances by grinding the coal to a powder and mixing with a liquid, usually water. Generally, the water is removed when it arrives at the point of use, but recent breakthroughs have demonstrated that some coal-water and coal-oil-water slurries can be fired directly in boilers constructed to burn No.6 fuel oil. The current average cost for rail delivery of coal by unit train is 2.5 cents per ton per mile. The current rate charged by the only operating coal pipeline in the US is 1.5 cents/ton/mile. Without the application of federal eminent domain to coal slurry pipelines, railroad companies can refuse to negotiate the crossing of their rights-of-way by slurry pipelines. There is legislation in both houses of Congress (H.R. 4230 and S.1844) to remedy this, but railroads have so far blocked passage of these laws. Eight major coal slurry transportation projects are in various stages of development, six in the west and two in the east. A description and status of each project is given. (CRK)

5570

Coal transport : an analysis of technical and economic factors  
Pike, D.

London, UK, *Financial Times Business Information*, 164 pp (1982)

Coal is a vital fuel for modern industry. As world oil supplies become scarce it offers a viable, alternative source of energy. However, the transport of coal is very different from that of oil, and large investments in capital equipment will be needed to provide effective and efficient coal transport systems. The markets for coal are assessed and the various supplying countries are examined. The major methods of transport are examined, road, rail, inland waterways, shipping, slurry pipelines, and conveyors and roadways. The efficient use of terminals and ports is discussed. All implications of a greater reliance on coal are examined for the transport systems as a whole.

#### PROPERTIES

5590

A rapid method to determine total sulphur  
Scholz, A.G.; Rathleff, D.  
*J. Coal Qual.*; 2(1); 16-19 (Winter 1982)

An alternative method to the high temperature combustion and Eschka methods for the determination of total sulphur is described. The sample is burnt in a stream of oxygen and the SO<sub>2</sub> formed is determined quantitatively with a selective infrared detector. The Leco SC32 analyser was used in the tests reported and proved suitable for the purpose provided that carefully prepared standard samples are used for calibration. The results obtained are evaluated. The mean time required for a determination is 2 min.

5622

The chemical nature of flash pyrolysis tars. An N.M.R. study  
Kershaw, J.R.; Kelly, B.A.

*Fuel Process. Technol.*; 7(2); 145-159 (Mar 1983)  
Flash pyrolysis tars from one brown and two bituminous Australian coals were separated into oils, asphaltenes and pre-asphaltenes. The oils were further separated by chromatography while the asphaltenes were separated into basic and acid/neutral fractions. The pre-asphaltenes were

silylated prior to <sup>13</sup>C- and <sup>1</sup>H-n.m.r. The brown coal tar was less aromatic and contained more long alkyl chains than the tars from the bituminous coals. Aliphatic constituents of the oils, which were relatively abundant, consisted mainly of n-alkanes and straight chain 1-alkenes with an average chain length of ca. C<sub>18</sub>. The pre-asphaltenes were no more aromatic than the asphaltenes from the same tar but had higher molecular weights. (15 refs.)

#### PROCESSING

4866

The production of methanol from coal using the Koppers-Totzek process  
Staeger, H.

*Resour. Ind.*; 11-12, 30-31 (Jan 1983)

Describes the gasification of coal by the Koppers-Totzek process. The various stages of gas treatment are outlined. The method of production of methanol from the treated synthesis gas is described. Data is provided covering the yield and analyses of products, and the cost of running a methanol plant of this type. (3 refs.)

4917

Light hydrocarbon yields from millisecond pyrolysis and hydro-pyrolysis of bituminous coal. In Use of high-sulfur coal : combustion, gasification, and control of emissions (notably SO<sub>2</sub>)

Szydlowski, S.L.; Lester, T.W.; Merklin, J.F.

Spring technical meeting of the Central States Section of the Combustion Institute, Columbus, OH, USA, 22 Mar 1982. DE - 82905467 CONF-820320 - Paper CSS/CI 82-83, 18 pp (1982)

An investigation of the devolatilization behavior of a bituminous coal during short residence times in atmospheres of argon and argon/hydrogen was conducted in a single pulse shock tube. Devolatilization behavior was studied over the temperature range of 1000 to 1900 K and at residence times varying from .5 to 3.0 ms. Total reaction pressure was maintained at 1.0 ± .1 MPa; hydrogen partial pressures were varied from .1 to .40 MPa. Gaseous and liquid pyrolysis products were collected and analyzed by gas chromatography. Major devolatilization products were methane, ethylene, acetylene, and benzene. Global activation energies and pre-exponential factors were determined using a decomposition model, first order in light hydrocarbons to be evolved. For argon pyrolysis, the rate constant is  $k_1 2.93 \times 10^5 [\text{sec}^{-1}] \exp(709.6/T)$ . Pyrolysis in argon/hydrogen resulted in  $k_1 1.50 \times 10^5 [\text{sec}^{-1}] \exp(625/T)$ . The major discovery in this study is that hydrogen when prevented from penetrating the pores of the coal particle, still enhances volatile yields, perhaps through third body stabilization, and not through chemical participation.

5659

Flash hydrogenation of coal  
Chen, W.Y.

New York, NY, City Univ. of New York, 274 pp (1982) Thesis (Ph. D.) University Microfilms Order No. 82-12, 186

Efforts to expand the experimental base for evaluating the potential of the flash hydrogenation technique for conversion of coal liquid and gaseous fuels and to guide pilot plant scale development of the technique are described herein. A review of previous work on flash hydrogenation is included, and prospects for kinetic modeling, reactor design, and catalysis are

discussed. Experimental studies were carried out on a 10 - 20 mg batch sample of ground coal heated in flowing H<sub>2</sub> at pressures up to 100 atm in a flash tube reactor system developed at City College. Yields of compounds up to xylene were determined with an on-line mass spectrometer. A comparative study was carried out with a suite of 8 coals selected as broadly representative of the US spectrum with augmentation by data on 3 coals from other sources. A very high degree of variability was observed, particularly in total volatiles yield and total liquids yield. The correlation with oxygen and aliphatic hydrogen was found to fit not only the flash hydrogenation yield but also the vacuum pyrolysis and some liquefaction data. Two variable empirical equations were developed for prediction of yield of individual product. Two stage hydrogenation was found to yield no advantage over single stage in terms of maximum attainable yield of single ring aromatics. Single stage data was successfully modeled using an exponential decay function for the residence time distribution of bubbles within a caking coal particle. Effects of H<sub>2</sub> pressure and various additions on the yields were briefly examined.

5665

SNG - how and when ?

Garstang, J.H.

*Gas Eng. Manage.*; 23(3); 91-99 (Mar 1983)

An outline is presented of the current status of processes which are under development by British Gas Corporation for the production of SNG from fossil fuels. This availability of such feedstocks and the timing and implications of an SNG production programme to meet the eventual base premium demand are discussed.

5750

Short residence time hydrolysis. In Advanced gasification projects

Sinisgalli, A.J.

2. annual advanced gasification projects contractors' meeting, Morgantown, WV, USA, 22 Jun 1982. DE - 83004848 DOE/METC - 82-51 CONF-8206141 - 24-29 pp (Sep 1982) Ghatge, M.R.; Friggens, G.R. (eds.)

Previous work had established the general features of the yields to be expected from short residence time pyrolysis and hydrolysis. However, results from different labs using different reactors were difficult to reconcile because the heating rates and residence times intrinsic to the reactors were different. Consequently, the necessarily approximate models proposed could only be fitted to data from a specific reactor with a specific coal. In short, neither the experiments nor the models were sufficiently fundamental to be generally useful. Therefore, experimental studies were proposed with a new reactor system to (a) furnish kinetic data on pyrolysis and hydrolysis of several coals over a broad range of temperatures (600° to 1000 °C), heating rates (10<sup>2</sup> to 10<sup>4</sup> K/s), particle sizes (50 to 500 μm), pressures (0 to 100 atm), gas atmospheres (pure He to pure H<sub>2</sub>), and reaction times (0 to 500 ms) with various pretreatments and (b) develop kinetic models including effects of coal softening, mass transfer, and homogeneous gas phase reactions.

5762

Underground coal gasification cavity definition study for Rawlins Test 1

Davis, B.E. and others

*In Situ*; 7(1); 1-26 (1983)

9-10/1983

The reactor cavity from the first test in the Rawlins programme has been characterised utilising core holes, TV and sonar logging, and detailed mineralogic and petrographic examination of recovered cores. The pressure of the "firepit" was confirmed and bulking subsidence was indicated. Calculations of the coal consumed and the bulking factor of the rock were consistent with mass balance calculations during the test.

5764

Laboratory tests at elevated pressures of a silane igniter system for in-situ coal gasification

Thorsness, C.B.; Skinner, D.F.; Fields, D.B. Lawrence Livermore National Lab., CA (USA)

DE - 83007217 UCRL - 53361 32 pp (15 Nov 1982)

A silane/propane igniter and burner system was used for the first time in underground coal gasification experiments in the Tono Basin of Washington in the winter of 1981-1982. With this system, a small-diameter tube (1/2-in.) is inserted in the hole to the point where ignition is desired; the tube is then purged with nitrogen to drive out the air, and a charge of the pyrophoric gas silane (SiH<sub>4</sub>) is forced through it; when the silane reaches the end of the tube, it bursts into flame upon exposure to the air; finally, a fuel gas such as propane is sent through the tube behind the silane to sustain the burn for as long as desired. The system was designed both for igniting coal and for burning through steel pipe from the inside to provide a new outlet from the pipe. The system performed both functions successfully during the Tono Basin field experiments, although difficulties were noted which prompted us to undertake a careful laboratory study of the system's operation after the field experiments were over. The laboratory study had two main goals: to determine the optimum operating procedure for the igniter system, and to test the system under elevated pressures such as may be encountered in underground coal gasification. We found that the essential steps in the operating procedure are to turn off the flow briefly after the silane reaches the end of the tube, then slowly begin the flow of fuel behind the silane. Both propane and methane were tested as fuels; propane was judged to be preferable for pressures up to about 70 psia (5 atm), and methane for higher pressures. The upper pressure limit for silane ignition was found to be about 230 psia (16 atm). 3 figures, 12 tables.

## COMBUSTION

4962

In-situ capture of sulfur in combustion. In Use of high-sulfur coal: combustion, gasification, and control of emissions (notably SO<sub>2</sub>)

Merryman, E.L.; Levy, A.

*Spring technical meeting of the Central States Section of the Combustion Institute, Columbus, OH, USA, 22 Mar 1982. DE - 82905467 CONF-820320 - Paper CSS/CI 82-10, 24 pp (1982)*

This paper summarizes the results of studies of the in-situ sulfur capture process, and of effects of treated coals on combustion processes, carried out at Battelle using a small pulverized coal combustor, a stoker burner and a gasifier unit. A number of examples are presented illustrating the ability to capture sulfur in the combustion of coal by incorporating calcium oxide or limestone with the coal.

The efficiency of the capture process is highly sensitive to temperature and excess oxygen. By increasing the physical contact between the sulfur species in the coal and the calcium oxide, the capture efficiency can be improved. This has been accomplished by impregnating pulverized coal with lime and by pelletizing a mixture of coal and limestone. In certain instances, a major part of the effectiveness results from the fact that oxygen flow into the fuel is restricted, providing an opportunity to first convert the fuel sulfur to calcium sulfide prior to the subsequent oxidation of calcium sulfide to calcium sulfate.

4971

#### Coal-slurry combustion

Department of Energy, Pittsburgh, PA (USA).  
Pittsburgh Energy Technology Center

4. International symposium on coal slurry combustion, Orlando, FL, USA, 30 May 1982. DE - 82016335 CONF-820519 - Vol.1 300 pp (1982)

The proceedings of this conference are contained in four volumes. The papers in the first volume deal with research programs and demonstration projects. Overviews are presented of the research activities into coal-liquid mixtures in Brazil, Canada, China, France, Japan, Spain, Sweden, and the USA, and the coordinated research program of the International Energy Agency. Descriptions and results, when available, are given of the various demonstration projects testing the preparation, transport, storage, stability, and combustion performance of coal-oil mixtures for use in boilers and blast furnaces. Separate abstracts were prepared for most of the papers presented at the conference. (CKK)

5010

#### Coal-oil mixture technology

Lord, N.W.; Ouellette, R.P.; Farah, O.G.; Cheremisinoff, P.N.

Ann Arbor, MI, USA, Ann Arbor Science Publishers, 160 pp (1982)

A review of the applications of coal-oil mixture combustion, including their technical feasibility as a substitute for 100 % fuel oil is presented. The preparation of coal-oil mixtures, combustion characteristics and problems, economic considerations and a review of coal-oil mixture programme status are covered. (60 refs.)

5775

Sulfur control in fluidized-bed combustors : methodology for predicting the performance of limestone and dolomite sorbents  
Fee, D.C.; Myles, K.M.; Wilson, W.I.; Fan, L.S.; Smith, G.W.; Wong, S.H.; Shearer, J.A.; Lenc, J.F.; Johnson, I. Argonne National Lab., IL (USA)

DE - 83007658 ANL/FE - 80-10 448 pp (Sep 1982)

The ANL methodology significantly simplifies predictions of sulfur capture in fluidized-bed coal combustors. This section summarizes how to use the methodology to make predictions. The details of the method development and supporting data are given in the later sections. In addition, comparisons between predicted sorbent performance and actual FBC plant data are shown to support the methodology. The method adequately describes the experimental results and thus can be used with some confidence to compare sorbent performance, provided, of course, that the limitations of the methodology are recognized.

5777

Fluidised-bed combustion : high-pressure combustor at Leatherhead, Test 6 - results  
National Coal Board, Leatherhead (UK). Coal Utilization Research Lab.

DE - 83006380 DOE/MC/14129 - 1358 61 pp (Dec 1982)

A fluidised bed combustor was built to investigate the effect of pressure (up to 20 atm) on combustion efficiency, sulphur retention, NO<sub>x</sub> emission, heat transfer and elutriation. This report presents results from Test 6 which was carried out to assess the effect on temperature distribution of changing the tube bank geometry. Combustion efficiency was greater than 99 % at 16 atm pressure (highest efficiency occurring at the higher bed temperature) and 98 1/2 to 99 % at 10 atm pressure. Sulphur retention was about 93 % when the Ca/S ratio was approximately 2.0 at both 16 and 10 atm pressure. There was a slight improvement when the bed temperature was increased. NO<sub>x</sub> emissions were 0.33 lb/10<sup>6</sup> Btu at 16 atm pressure and 1560 °F bed temperature, decreasing to 0.23 lb/10<sup>6</sup> Btu at the lower excess air when operating at 10 atm. Alkali vapour measurements indicated concentrations in the exhaust (at a temperature in the range 1500 to 1570 °F) was 0.02 wppm Na and 0.03 wppm K. Gas sample traverses were made at two levels in the bed at most of the operating conditions. The main results from this test were compared with those from the earlier tests.

#### WASTE MANAGEMENT

5816

#### Reclamation of pyritic waste

Hill, R.D.; Hinkle, K.R.; Apel, M.L. Environmental Protection Agency, Cincinnati, OH (USA). Municipal Environmental Research Lab.

PB - 83-116947 25 pp (1982)

The reclamation of land used for the disposal of pyritic mine waste utilizing sewage sludge as a soil conditioner has been studied in laboratory greenhouse studies and a full-scale demonstration project. Analysis of samples revealed that some of the mining waste had a pH as low as 1.8, and copper and zinc content as high as 10 mg/g, and 2 mg/g, respectively. Greenhouse column studies showed that mine waste treated with sewage sludge, agricultural limestone, and fertilizer supported a good grass growth and improved the quality of the leachate generated. Reclamation of 8 hectares of disturbed mine land began in 1976. Fair to good vegetative cover had been established on over 90 percent of the area by 1982. To assure success of the vegetation, yearly maintenance of the more toxic areas has been required. Maintenance includes addition of fertilizer and limestone, and in the worst area, irrigation during drought periods. Weeping lovegrass (*Eragrostis curvula*) and Fescue (*Festuca elatior* var. *arundinacea*) have been the most successful vegetation.

5842

Cracking down on spontaneous combustion  
Owen, T.

Coal, Gold Base Miner. South Afr.; 31(1); 28-29, 32 (Jan 1983)

In South Africa there are at present some 64 burning coal waste heaps, some of which

have been burning for many years. Recently a vibrating machine has been used to compact coal and waste material in order to prevent the occurrence of heatings. Initial tests are giving promising results.

#### ENVIRONMENTAL ASPECTS

5866

Subsidence modeling for underground coal gasification

Trent, B.C.; Langland, R.T.

*In Situ*; 7(1); 53-85 (1983)

Underground coal gasification can lead to significant environmental and structural damage due to subsidence. This ground motion can be enhanced or mitigated by thermal shrinkage, block caving, variations in elastic properties, plasticity and multiple seam burning. Underground openings which are located at relatively shallow depths may result in much greater subsidence than larger openings which are slightly deeper. New advances in computer codes allow investigations of rigid block behaviour and other non-linear mechanisms. Numerical techniques agree qualitatively with empirical data but, so far, underpredict ground surface displacement. Certain thermal and structural properties of Coal Measures rock must be established and additional calculations must be carried out over longer times in order that cooling influences can be modelled.

#### PRODUCTS

5897

R & D achievements in the field of coal-oil-water slurries and potential developments in Europe

Derouette, J.J. and others

*TIZ Fachber.*; 106(12); 857-862 (1982)

The advantages of using coal in slurry form, either in oil or water medium are pointed out. Research projects under way in a number of countries are briefly described. Grinding of coal may be followed by sulphur and ash removal. Comparisons are made between water and oil medium, and a cost analysis is presented. Details are given of the production of ultrafine coal-water slurries with integrated beneficiation process developed jointly by Matter & Partners SA and Battelle-Geneva Research Centres. (In German)

#### HEALTH & SAFETY

5150

Radio protection for pitworkers

Muenter, F. and others

*Glückauf*; 119(3); 121-124 (10 Feb 1983) Available in English in *Glückauf + translation*; 119(3); 46-48 (10 Feb 1983)

The paper describes work on the development of a radio system for the protection of underground personnel in the vicinity of machinery. In particular its application in dangerous situations during manriding on conveyor belts, and when operating continuous coal crushers and overhead monorails is envisaged. The Redar system consists of a fixed zone monitor installed in the protection zone and a lightweight, robust personal locator fixed permanently in the miner's belt. A number of underground trials have been carried out, including one at Monopol Colliery in which the entire workforce was equipped with the radio, safety belts. It has been found necessary to equip protected persons with several locators or tags. Development of the system continues and it is hoped to extend its use to the location of men buried in shallow falls. (In German)

5157

Systems analysis. Humanizing of working conditions in materials transport in coal mining (abridged version) (Systemanalyse zur Humanisierung des Arbeitslebens beim Materialtransport im Steinkohlenbergbau (Kurzfassung))

Fischer, U.

*BMFT-FB-HA - 82-020 Bonn, FRG, Bundesministerium für Forschung und Technologie*, 68 pp (Oct 1982)

Intention of the systems analysis on "humanizing of working conditions in materials transport" was to find out weak points and starting points for possible improvements. For this purpose, accident- and working place analyses have been carried out. The accident analyses show specific steps in materials transport in which accidents are concentrated. For every field of accident concentration, accident-favoring factors are listed. The working place analysis shows weak points in the practical implementation of transport-job orders. With regard to transferability of the results of the studies, the detected deficits and deficiencies in materials transport are listed in the final chapter together with recommendations for measures to eliminate deficiencies. This method of showing fields of weak accident frequencies and the standardized presentation of the results of accident- and working place analyses are suited for transfer to other similar problems. (In German)

## BOOK REVIEW

**DEVELOPMENTS IN GEOPHYSICAL EXPLORATION METHODS** - S. Edited by A.A. Fitch. 6 x 9" (15.5 x 23 cm) ix + 285 pages. 160 illus. 1983. Applied Science Publishers Ltd, Barking, Essex IG11 0SA, England. £ 34.00 plus £ 1.75 post/packing, UK customers-post free.

The practising geophysicist is often called upon to investigate problems in the sub-surface which require methods not wholly familiar. There is a great range of such problems, and often a range of methods which could be applied. It is difficult to track down descriptions of techniques which have been used, and the results achieved.

In this volume specialists have written original papers on several such problems, and the results which have been achieved with various methods. Some of the papers describe the special benefits which result from using access to sub-surface locations to approach the objectives more closely. D.V. Buchanan describes some highly specialized methods for detecting faults in coal seams from observations in the seams. A. Hussein treats underground gravity observations, and their application in coal and metal mining environments. T.E. Owen deals with a problem which has vexed many geophysicists when it arrives unexpectedly - the discovery and mapping of natural caves or abandoned mine workings. J.C. Conaway writes on the digital filtering of geophysical logs; for logs, like other geophysical data, often need filters to improve signal to noise ratio or to help the interpreter. D.W. Strangway presents the methods of audio frequency magnetotelluric sounding: an interesting and effective method using a natural source of energy derived ultimately from thunderstorms.

Of interest to: Geophysicists, exploration and mining geologists, seismic data processors, well log analysts. Contents: 1. In-seam seismology: A method for detecting faults in coal seams. 2. Underground gravity surveys. 3. Digital filtering of geophysical logs. 4. Audiofrequency magnetotelluric (AMT) sounding. 5. Detection and mapping of tunnels and caves. Index.

**J.B. MAYNARD. GEOCHEMISTRY OF SEDIMENTARY ORE DEPOSITS.** 1983, 149 figs, XI, 305 pages, 630 g. Cloth DM 69,-; approx. US \$ 27.40. Berlin-Heidelberg-New York: Springer-Verlag. ISBN 3-540-90783-1.

Geochemistry of Sedimentary Ore Deposits provides the background essential for understanding the nature and importance of sedimentary processes in ore genesis. It combines geochemistry, petrography and sedimentology to clearly explain the origin and occurrence of those ores that are formed by sedimentary processes. Using the traditional areas of geology for structure, this book enables the reader to examine ores within the context of the surrounding rocks, rather than as isolated entities. This novel approach is highlighted by the integration of geochemistry with the vertical profile of sedimentary characteristics for each deposit. Placing each type of ore into its sedimentologic context, this book gives students in economic geology as well as professional geologists and researchers

a detailed account of the processes responsible for ore occurrence.

**H. KRATZSCH. MINING SUBSIDENCE ENGINEERING.** Translated from the German by Fleming, R.F.S. 1983, 380 figs, XII, 543 pages, 1200 g. Cloth DM 158,-; approx. US \$ 68.10. Berlin-Heidelberg-New York: Springer-Verlag. ISBN 3-540-11930-2.

Mining Subsidence Engineering originally appeared in German in 1974, under the title "Bergschadenkunde" and then in Russian in 1978, published by Nedra of Moscow. For this English version of the successful book the text has been thoroughly revised, enlarged, and supplemented by over 100 new figures.

The book deals with the current state of international knowledge on strata and ground movement over mine workings, with its damaging effects on mine shafts and the land surface, and with measures for regulating mining damage in law and reducing it in practice. Discussion begins with the mine excavation underground - the cause - and ends with the damage to surface structures - the effect.

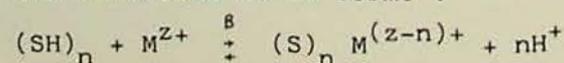
The book is principally intended as a working aid for the mine surveyor, the mining engineer, the architect, and the civil engineer. For the student and the post-graduate researcher, it offers a summary and guide to this whole field of knowledge. In addition, it should provide a rapid survey for those who are temporarily concerned with mining damage - in law, for example, or in town planning, or as land-owners.

**MINERAL DEPOSITS OF THE ALPS AND OF THE ALPINE EPOCH IN EUROPE.** Proceedings of the IV. ISMIDA, Berchtesgaden, October 4-10, 1981. Editor: Schneider, H.-J. (Special Publication No. 3 of the Society for Geology Applied to Mineral Deposits). 1983, 184 figs, XV, 402 pages, 920 g. Cloth DM 98,-; approx. US \$ 39.00. Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo: Springer-Verlag. ISBN 3-540-12231-1.

The current status of research into mineral deposits in "Alpine countries" and those formed during the Alpine Epoch in other European countries is reviewed in this book. Based on contributions by leading experts to the Fourth ISMIDA, this volume covers a broad range of topics including: general and specific problems in mineral deposits; formation of deposits by inter-crustal metal transport; prospecting methods and their evaluation; and special mining methods. Particular emphasis is laid on the interpretation of recently obtained geochemical data. The various results and new ideas presented here will be of great interest for studies of deposits outside the Alpine domain as well.

**A. BOURG. Modélisation du comportement des métaux traces à l'interface solide-liquide dans les systèmes aquatiques.** Documents du BRGM n° 62, 1983, 171 pages, 80 fig., 20 tabl., nombr. réf. BRGM, BP 6009, F-45060 Orléans Cedex. Prix 90 FF.

L'adsorption des métaux traces et de leurs complexes organiques sur des oxydes hydratés solides (silice, alumine ...) peut s'expliquer par la formation de complexes hétérogènes avec des sites de surface selon des réactions de la forme:



Ce concept peut être étendu à l'adsorption sur des matières en suspension (MES) et des sédiments naturels ce qui permet alors une modélisation cohérente de la répartition des formes physico-chimiques des métaux traces dans les systèmes aquatiques. Un tel modèle mathématique, Adsorp, a été développé. Il a été utilisé pour une étude de divers métaux traces dans la Meuse (Cd, Cu, Pb, Ni et Zn) et dans le système fluvio-estuarien Garonne-Gironde (Cd, Cu et Zn). Les constantes d'adsorption de ces métaux sur des sédiments de ces systèmes ont été déterminées. Les calculs d'Adsorp montrent que, à quelques rares exceptions près (Zn dans la Meuse et Cu dans la Gironde), les teneurs dissoutes en métaux traces dans ces systèmes ne sont pas contrôlées par les phénomènes de précipitation, mais par contre que les processus d'adsorption sont capables d'expliquer leur régulation. L'importance de ces mécanismes n'a jusqu'ici pas encore été bien réalisée car ils sont difficiles à identifier par des études de terrain. En effet, même si les teneurs métalliques dissoutes et particulaires sont mesurées, on délaisse trop souvent les autres facteurs importants de l'équation ci-dessus, c'est-à-dire le pH et les propriétés de surface des MES du système étudié.

**L'INDUSTRIE EN MUTATION.** L'expérience des années 70 et les perspectives pour la décennie 80. 222 pages, OCDE, Paris 1983, ISBN 92-64-22469-6.

Ce rapport présente les résultats des travaux d'analyse menés par le Comité de l'industrie en 1980-1981 sur l'évolution des structures et des politiques industrielles des pays Membres et sur les possibilités d'encourager l'adaptation de l'industrie et son efficacité.

Parmi les sujets examinés, on peut citer l'investissement, la productivité et l'emploi, l'innovation technologique, les prix et l'inflation, les structures du commerce extérieur de produits manufacturés, l'industrialisation des pays en développement et l'incidence des conditions d'approvisionnement en énergie sur le développement industriel.

Cette étude utilise une base de données, constituée par des chercheurs au début des travaux en 1979, qui permet d'étayer l'analyse avec des projections d'un caractère conditionnel mais néanmoins illustratives. Elle est la première à être réalisée sur l'évolution des structures industrielles au niveau international.

L'horizon temporel choisi pour l'analyse est 1985, et si possible 1990, conformément aux horizons retenus dans les modèles de projection utilisés dans les pays Membres. Les scénarios de croissance auxquels a abouti l'analyse sont sensiblement les mêmes que ceux fondés sur des projections antérieures, notamment pour ce qui est de la croissance induite par les exportations.

**ROBOTS INDUSTRIELS.** Leur rôle dans l'industrie manufacturière. 100 pages, OCDE, Paris 1983, ISBN 92-64-22486-6.

Le rapport analyse l'incidence des robots sur les industries de montage, la production en petites séries, l'industrie automobile, la main-d'oeuvre. En ce qui concerne ce dernier, le rapport note que le non recours à la robotisation conduirait par la perte de compétitivité internationale à des conséquences pour l'emploi plus graves

que les déplacements directs de main-d'oeuvre résultant de la mise en place d'un équipement automatisé. Le rapport tire en outre des conclusions et réflexions pour l'action des gouvernements.

## ANNOUNCEMENTS

**ELECTREX' 84.** XXII International Electro-technical Exhibition, Birmingham, Great Britain, 27 February - 2 March, 1984.

Please contact : Desmond Gavanagh, Gavanagh Associates, 10 Vaughan Road, Harpenden, Herts AL5 4ED, tel. : Harpenden (05827) 68219, telefax : Harpenden (05827) 68210.

**TECNOMIN, Milan, 29 February-3 March, 1984.**

1st specialized Exhibition-Congress on plant, machinery, equipment, processes for the extraction, treatment and valorization of minerals, together with a review dedicated to the coal utilization.

Please contact : Comis Lombardia, 20123 Milano, Via Boccaccio 7, tel. : (02) 80 92 81.

**TECNOMIN'84.** 4th International Fair and Technical Consultation for the Mining Industry, April 1-4 1984, Lima, Peru.

Please contact : Feria Internacional del Pacifico, Apartado (POB) 4900 Cable Lameria, telex : 25504 PE Feria, tel. : 52 8140, Lima, Peru.

**ICAMC'84 CONGRESS AND EXHIBITION, Budapest, Hungary, 9-14 April 1984.**

7th International Conference on Process Control in Mining, 10-13 April. Organizing bodies : the Hungarian Mining and Metallurgical Society and the Central Institute for the Development of Mining, under the sponsorship of the International Committee of ICAMC.

Programme : General issues, technological and safety engineering sensors in the mining industry. Intelligent data acquisition and data transmission equipment in underground and opencast mines. Microprocessor-based monitoring and control equipment in mines. Equipment for checking the number of persons in the mine. Computerized mine dispatching equipment.

Contact : ICAMC'84 KBFI, H-1300 Budapest, POB 115, Hungary.

**INTERNATIONAL COAL SHOW, Chicago, Illinois, April 29 - May 3, 1984.**

Contact : American Mining Congress, Suite 300, 1920 N Street NW, Washington, DC 20036. Tel. : (202) 861-2821.

**THIRD INTERNATIONAL MINE VENTILATION CONGRESS, Harrogate, England, 13-19 June, 1984.**

Organizers : The Institution of Mining and Metallurgy and the Institution of Mining Engineers.

Theme : The recent rapid changes in technology and a greater appreciation of the effects of hazardous substances reinforce the need to provide a forum for the exchange of information. The Third International Mine Ventilation Congress will provide such a forum and will encompass the

broad spectrum of activities associated with mine environmental engineering. Emphasis will be placed on the practical applications of design principles, the justification of design parameters and discussion of operating systems.

Please contact : The Conference Officer, the Institution of Mining and Metallurgy, 44 Portland Place, London W1N 4BR, tel. : 01-580 3802, telex : 261410.

BHRA CONFERENCE AND COURSE ON HYDROCYCLONES, Bath, England, 19-21 September 1984. Organisers : The Fluid Engineering Centre. Please contact : The Organiser, Hydrocyclones, BHRA, Cranfield, Bedford MK43 0AJ, England, tel. : (0234) 750422, telex : 825059.

PLACER DEPOSITS, London, 15 November 1984.

Please contact : The Institution of Mining and Metallurgy, 44 Portland Place, London W1N 4BR, tel. : (01) 580 3802, telex : 261410.

INTERNATIONAL CONSTRUCTION EQUIPMENT'84, Birmingham, 26-30 November 1984.

Please contact : Contact International Publicity Services Ltd., 62 Binswood Avenue, Leamington Spa, Warwickshire, CV32 5RY, England, tel. : (0926) 28866.