

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

**Edition - Abonnements
Publicité**

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

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

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

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

**Uitgeverij - Abonnementen
Advertenties**

Directie-Redactie
Nationaal Instituut
voor de Extractiebedrijven
Tél. 041/52 71 50

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

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



SOMMAIRE
Juillet-Août 1985

J. Mayné, M. Paredis, A. Sikivie : Coördinatiecentrum Reddingswezen : Instituut voor Veiligheid en Redding Année 1984. Rapport d'activité Jaar 1984. Aktiviteitsverslag	253
Statistique des accidents survenus au cours de 1983 dans les mines de houille et dans les autres établissements surveillés par l'Administration des Mines	
Statistiek van de ongevallen in de kolenmijnen en in de andere inrichtingen onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen in 1983	291
R. Derie et M. Menschaert : Utilisation des amines tertiaires comme collecteurs pour la flottation des charbons de terrils	315
✓ I. Halleux et M. Uyttendaele : Interprétation quantitative des diagraphies de rayonnement gamma naturel	319
Selection of Coal Abstracts	328
Book Review	336
Announcements	336

INHOUD
Julie-Augustus 1985



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

Dienstjaar 1984 Aktiviteitsverslag

Jean Mayné, Mathieu Paredis, Albert Sikivie

Zoals ieder jaar heeft het huidige verslag tot doel een overzicht te geven over de meest belangrijke aktiviteiten van het C.C.R. tijdens het voorbije jaar.

Over het jaar 1984 kan echter niet gesproken worden zonder een speciale melding te wijden aan verschillende belangrijke gebeurtenissen.

Terwijl de laatste inzet van reddingsploegen in het bekken van 1975 dateerde, kenden wij in 1984 vier reddingsinterventies:

- In januari, te Waterschei, bij gelegenheid van een brand in een pijler die in terugwinning was.
- In maart, na een mijngasontploffing in de bedrijfszetel Eisden, waar zeven mijnwerkers om het leven kwamen.
- In juni, bij een mijngasontvlamming aan het front van een in delving zijnde steengang te Waterschei.
- In september/oktober, bij het heropenen van deze afgedamde steengang; dit was de eerste toepassing van de stikstofinertisatie in het Kempens Bekken.

Andere bijzondere feiten tijdens het jaar 1984 waren :

- Tengevolge van branden in bovengrondse installaties, werd besloten speciale interventieploegen te vormen, te trainen en op te leiden.
Deze taak werd vanzelfsprekend aan het C.C.R. vertrouwd.
- De inspanningen van het C.C.R. (op het vlak van personeel en financiën) om de ergonomie in de mijnen te bevorderen (met de financiële hulp van de E.G.K.S.) en om via de V.Z.W. CERGO een vorm van diversificering te creëren, hebben geleid tot het oprichten van een gespecialiseerd departement bij het Instituut voor Mijnhygiëne.

De ergonom van het C.C.R. werd met dat doel op datum van 1 september 1984 naar het I.M.H. overgeplaatst, met als gevolg:

- dat de know-how en de specifiek daartoe bestemde apparatuur ook naar het I.M.H. overgingen;
- dat de aktiviteiten in het raam van de samenwerking met De Federale Verzekeringen, die door de ergonom verricht werden, en dewelke trouwens meer en meer de richting van de ergonomie uitgingen, eveneens door het I.M.H. overgenomen werden.

* Respectievelijk Directeur, Hoofd "Opleiding en techniek" en Directiesekretaris, CCR, Kempische Steenweg 555, B-3500 Hasselt

Année 1984 Rapport d'activité

Comme chaque année, le présent rapport a pour but de donner un aperçu des activités les plus importantes du C.C.R. au cours de l'année écoulée.

On ne peut cependant parler de l'année 1984 sans consacrer une mention particulière à plusieurs événements importants.

Alors que la dernière intervention d'équipes de sauvetage dans le bassin datait de 1975, nous en avons eu quatre en 1984 :

- En janvier, à Waterschei, à l'occasion d'un incendie dans un chantier en cours de démantèlement.
- En mars, au siège d'Eisden, après un coup de grisou qui coûta la vie à sept mineurs.
- En juin, après une inflammation de grisou à front d'un bouveau en creusement au siège de Waterschei.
- En septembre/octobre, lors de la réouverture de ce bouveau, qui avait été barré; il s'agissait là de la première inertisation à l'azote dans le bassin de Campine.

D'autres faits survenus en 1984 méritent une mention particulière :

- Suite à des incendies dans des installations de surface, il fut décidé de constituer des équipes spéciales d'intervention, de les former et de les entraîner.
Cette tâche fut tout naturellement confiée au C.C.R.
- Les efforts consentis par le C.C.R. (sur les plans financier et du personnel) pour développer l'ergonomie dans les charbonnages (avec l'aide financière de la C.E.C.A.) et pour créer, par l'intermédiaire de l'A.S.B.L. CERGO, une forme de diversification, ont abouti à la création d'un département spécialisé à l'Institut d'Hygiène des Mines.

L'ergonom du C.C.R. a été transféré à cet effet à l'I.H.M. le 1er septembre 1984, avec comme conséquences :

- que le "know-how" et tous les appareils acquis à cet effet sont passés à ce dernier;
- que les activités dans le cadre de la collaboration avec Les Assurances Féderales, qui étaient essentiellement réalisées par l'ergonom et s'orientaient d'ailleurs de plus en plus vers le domaine de l'ergonomie, ont également été reprises par l'I.H.M.

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

Het huidige aktiviteitsverslag omvat dus voor de laatste keer de hoofdstukken "Samenwerking met De Federale Verzekeringen" en "Ergonomie buiten de kolennijverheid".

Het C.C.R. zal zich nochtans blijven inzetten op het gebied van de ergonomische onderzoeken in de mijnen.

Buiten de hierboven vermelde punten, bevat het huidige verslag de andere traditionele aktiviteiten van het C.C.R. :

- 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 en/of interventieploegen van andere mijnerheden of organismen, die er om verzochten, alsmede het onderhoud van hun ademhalingstoestellen.
- Het bevorderen van de veiligheid:
 - Door organisatie van veiligheidsbeziendingsdagen voor toezichthoudend personeel van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen.
 - Door het verlenen van medewerking aan organisaties buiten de steenkolenindustrie, die in het domein van de arbeidsveiligheid actief zijn.
 - Onderzoeken op het gebied van het reddingswezen en van de veiligheid.

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

Onze bijzondere waardering en erkentelijkheid gaat naar de personeelsleden van het C.C.R. en naar al de leden van de reddingsbrigades, die zich bij gelegenheid van de verschillende interventies volledig hebben ingezet.

Le présent rapport d'activité comprend donc pour la dernière fois les chapitres "Collaboration avec Les Assurances Fédérales" et "Ergonomie en dehors de l'industrie charbonnière".

Le C.C.R. continuera cependant à participer activement aux recherches ergonomiques dans les charbonnages.

Outre les points mentionnés ci-dessus, le présent rapport traite des autres activités traditionnelles du C.C.R. :

- 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'autre secteurs industriels ou organismes en font la demande, ainsi que l'entretien de leurs appareils respiratoires.
- La promotion de la sécurité:
 - Par l'organisation de séminaires de sécurité pour le personnel, surveillance de la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen".
 - Par la collaboration apportée à des organismes étrangers à l'industrie minière et qui sont actifs dans le domaine de la sécurité du travail.
 - La recherche dans les domaines du sauvetage et de la sécurité.

Nous tenons à adresser ici nos sincères remerciements à tous ceux qui nous ont aidés dans l'accomplissement de ces multiples tâches.

Notre estime et notre reconnaissance sont en particulier acquises aux membres du personnel du C.C.R. et à tous les membres des équipes de sauvetage qui se sont dévoués sans compter à l'occasion des différentes interventions.

INHOUD

DEEL 1 : REDDINGSWEZEN

1. De reddingsoperaties in het Kempens Bekken
 - 1.1. Pijler T555 te Waterschei, januari 1984
 - 1.2. Voetgalerij 5236 te Eisden, maart 1984
 - 1.3. Steengang "As II" te Waterschei, juni 1984
 - 1.4. Heropenen van deze steengang, september /oktober 1984
2. Gewone aktiviteiten in de kolennijverheid
 - 2.1. Training en opleiding van de redders
 - 2.2. Training en opleiding van bovengrondse interventieploegen
 - 2.3. Instruktie van de hoofden van vertrekbasis
 - 2.4. Instruktie van laboranten
 - 2.5. Ademhalingstoestellen
 - 2.6. Filter-zelfredders
 - 2.7. Studiereizen, kongressen en vergaderingen

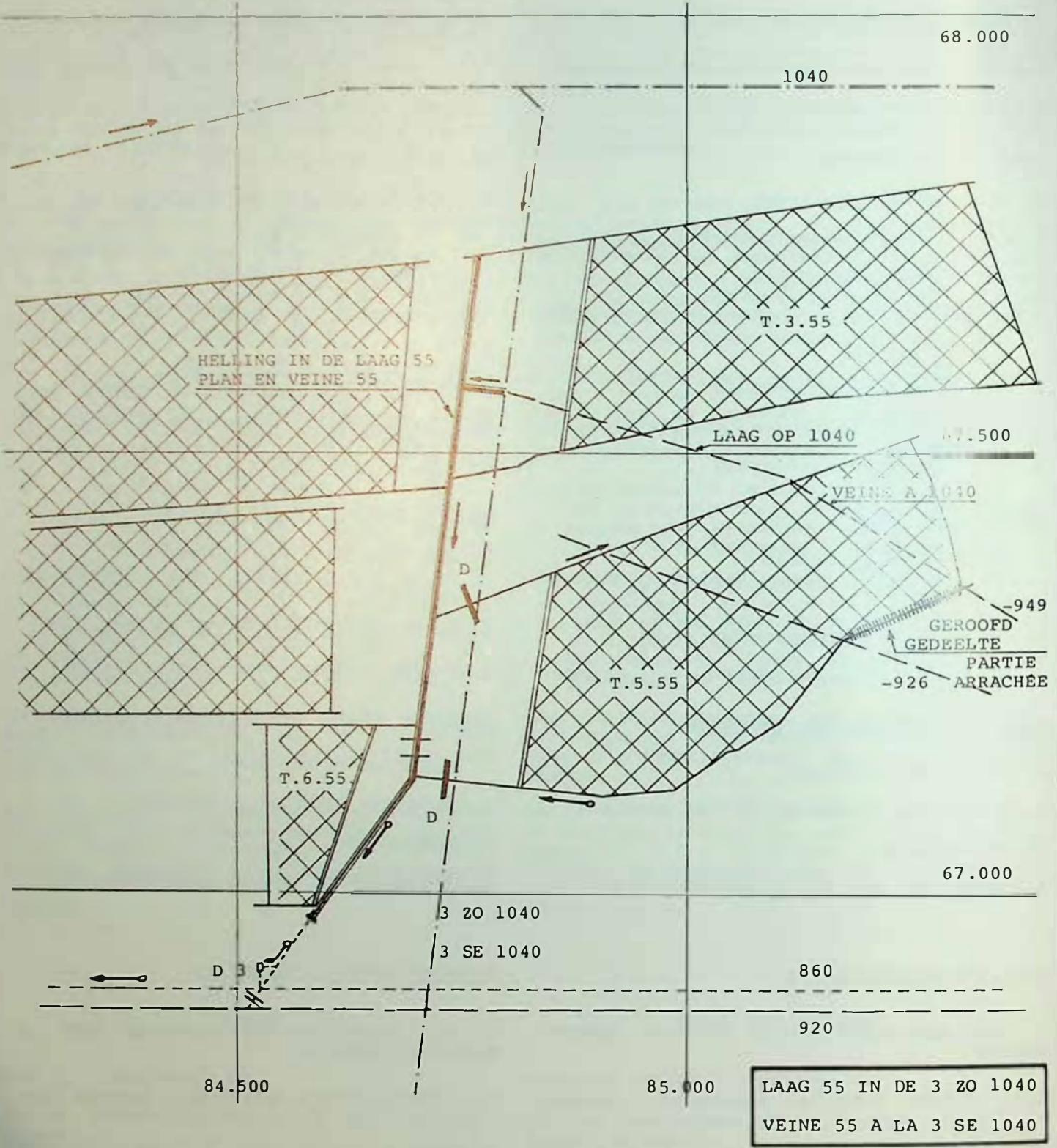
TABLE DES MATIERES

PREMIERE PARTIE : SAUVETAGE

1. Les opérations de sauvetage dans le Bassin de Campine
 - 1.1. Taille T555 à Waterschei, janvier 1984
 - 1.2. Voie de base 5236 à Eisden, mars 1984
 - 1.3. Bouveau "As II" à Waterschei, juin 1984
- 1.4. Réouverture de ce bouveau, septembre/octobre 1984
2. Les activités courantes au sein de l'industrie charbonnière
 - 2.1. Entrainement et formation des sauveteurs
 - 2.2. Entrainement et formation d'équipes d'intervention de surface
 - 2.3. Instruction des chefs de base
- 2.4. Instruction du personnel de laboratoire
- 2.5. Les appareils respiratoires
- 2.6. Les filtres auto-sauveteurs
- 2.7. Voyages d'étude, congrès et réunions

3. Buiten de kolennijverheid	3. En dehors de l'industrie charbonnière
3.1. Training van brandweer- en hulpkorpsen	3.1. Entrainement de corps de pompiers et secouristes
3.2. Ademhalingstoestellen	3.2. Appareils respiratoires
DEEL 2 : VEILIGHEID	
1. In de kolennijverheid	DEUXIEME PARTIE : SECURITE
1.1. Veiligheidsbezinningsdagen	1. Dans l'industrie charbonnière
1.2. Onderzoek betreffende de arbeidsongevallen en hun analyse	1.1. Séminaires de sécurité
1.3. Bijkomende aktiviteiten	1.2. Recherche concernant les accidents de travail et leur analyse
1.4. Studiereizen, kongressen en vergaderingen	1.3. Activités annexes
2. Buiten de kolennijverheid	1.4. Voyages d'étude, congrès et réunions
2.1. Samenwerking met De Federale Verzekerings	2. En dehors de l'industrie charbonnière
2.2. Bijkomende aktiviteiten	2.1. Collaboration avec Les Assurances Fédérales
2.2. Activités annexes	2.2. Activités annexes
DEEL 3 ECONOMIE	
In de kolennijverheid: Belg.: Werkgroep "Ergonomie Steenkolenmijn"	TROISIEME PARTIE : ERGONOMIE
1. Buiten de kolennijverheid	1. Dans l'industrie charbonnière : Equipe ergonomique des charbonnages belges
3. Studiereizen, kongressen en vergaderingen	2. En dehors de l'industrie charbonnière
3. Voyages d'étude, congrès et réunions	3. Voyages d'étude, congrès et réunions
DEEL 4 : ALGEMENE INLICHTINGEN	
1. Beheer en personeel	QUATRIEME PARTIE : INFORMATIONS GENERALES
2. Permanente opleiding van het personeel	1. Direction et personnel
3. Publikaties	2. Formation continue du personnel
4. Inventaris van het reddingsmaterieel	3. Publications
	4. Inventaire du matériel de sauvetage

DEEL 1 : REDDINGSWEZEN	PREMIERE PARTIE : SAUVETAGE
1. DE REDDINGSOPERATIES IN HET KEMPENS BEKKEN	1. LES OPERATIONS DE SAUVETAGE DANS LE BASSIN DE CAMPINE
1.1. Pijler T555 te Waterschei, januari 1984	1.1. Taille T555 à Waterschei, janvier 1984
Op donderdag 5 januari 1984 te 17.00 h werd vanuit de bedrijfszetel Waterschei een brand gemeld, die ontstaan was in de sinds juni 1983 gestopte pijler T555.	Le jeudi 5 janvier 1984 à 17.00 h, le siège de Waterschei signala un incendie qui s'était déclaré dans la taille T555, arrêtée depuis le mois de juin 1983.
Deze pijler nam zijn lucht vanuit de 3e Zuid 1040 via een helling in de laag 55; de luchtkeer geschiedde langs diezelfde helling en de binnenschacht D3 naar 860 (zie plan).	L'entrée d'air de cette taille s'effectuait, à partir de la 3ième Midi à 1040, par un plan en veine 55; le retour d'air se faisait par le même plan incliné et par le burquin D3 vers l'étage de 860 (voir plan).
Men was in december begonnen de kaders te trekken in de luchtkeergalerij (waarvan een honderdtal meters reeds geroofd waren), maar dat werk lag van voor Nieuwjaar stil. Slechts op post I van 5 januari was het vervoer bezet geworden.	En décembre, on avait commencé à arracher les cadres dans la voie de retour (ce qui était déjà effectué sur une centaine de mètres), mais ce travail était arrêté depuis avant la Nouvelle Année. C'est seulement au poste du matin du 5 janvier que les opérations de transport avaient repris.



Op de luchtkeergalerij was een kokerleiding aangebouwd geweest om lucht van aan de deuren in de helling naar de terugwinningswerken te brengen, maar deze leiding was nog niet in dienst. Het luchtdebit door de pijler bedroeg ca. 3 m³/s.

Na het ontdekken van de brand :

- werd de sekundaire verluchting in dienst gezet, met een debiet van 3 m³/s; op dat ogenblik gaven de metingen en de analyse van de luchtstalen gehalten van ca. 400 ppm CO en 1,2% CH₄;
- werden door een ploeg redders voorbereidings gedaan om eventueel directe brandbestrijding met behulp van water toe te passen.

Une ligne de canars avait été installée dans la voie de retour, en vue d'amener à front des travaux de démantèlement de l'air frais pris aux portes situées dans le plan incliné; mais cette conduite n'avait pas encore été mise en service. Le débit d'air à travers la taille était d'environ 3 m³/s.

Après la découverte de l'incendie :

- cet aérage secondaire fut mis en service avec un débit d'environ 3 m³/s; à ce moment, les mesures effectuées et l'analyse des échantillons prélevés indiquaient des teneurs de l'ordre de 400 ppm de CO et 1,2% de CH₄;
- une équipe de sauveteurs fit les préparatifs nécessaires en vue de passer éventuellement à la lutte directe par arrosage.

Vermits de juiste oorzaak en de plaats van de brand onbekend bleven en deze ontoegan-kekelyk was, waren er echter twijfels betreffende de doeltreffendheid van zulke directe brandbestrijding. Daarom werd besloten de werkplaats aan de ingang van de voet- en kogalerij met 1,50 m dikke anhydrietdammen af te sluiten, en daarna de voet van de pijler onder water te laten lopen.

Donderdag 5 januari 1984 in post III werd het materiaal voor het bouwen van de dammen van het C.C.R. naar de bedrijfszetel overgebracht.

Vrijdag 6 januari 1984 in post I werden door de reddingsbrigade van Waterschei (verder werd ook beroep gedaan op deze van Winterslag, Eijsden en Beringen) verkenningen uitgevoerd, om de plaats van de dammen te bepalen en om watertrogrendels aan te brengen, 200 m voorbij de dammen.

In de kogalerij werden droge temperaturen gemeten van 37°C à 38°C, en vochtige temperaturen van 30°C à 31°C.

In de kogalerij genomen luchtmonsters wezen op 1 % CH₄ en 200 ppm CO en, gezien de moeilijke omstandigheden in de tamelijk warme luchtkeer en het betrekkelijk lage CO-gehalte, werd door het Mijnwezen toegestaan voor de adembescherming over te schakelen op het gebruik van dubbele CO-filters.

Gedurende post II van vrijdag 6 januari 1984 werd het intussentijd via de steengang 920 aangekomen materiaal met behulp van de bestaande monorails door de helling in de laag 55 naar de kop- en voetgalerij gebracht. Omdat deze helling gedeeltelijk in de luchtkeer van de brand lag en op plaatsen zeer laag was, gebeurde dit transport, vooral wat de dambuizen betrof, in zeer moeilijke omstandigheden.

Tijdens post III van vrijdag 6 januari 1984 werden de beschotten voor de beide dammen (waarmee reeds een aanvang had genomen in de voorgaande post) verder afgewerkt. Bovendien werden anhydriet en Mohnopompen aan de ingang van voet- en kogalerij in gereedheid gebracht.

Zaterdag 7 januari 1984 in post I wezen de luchtmonsters op 1,2 % CH₄ en 140 ppm CO; er werd aangevangen met het sputten van anhydriet, eerst aan de kop, nadien aan de voet.

Omwille van defekten aan de pomp van de voetgalerij en wegens de klimatologische omstandigheden in de luchtkeergalerij vorderde het sputten zeer moeizaam en duurde dit langer dan mocht worden verwacht.

Zondag 8 januari 1984 tijdens post I kwamen de beide dammen klaar. In de dam van de voetgalerij stak een enkelvoudige normale dambuis Ø 700 met veiligheidsklep, maar in de dam van de kogalerij werd er, om tijdens de bouw van de dam de sekundaire verluchting in dienst te kunnen houden, een tweede (vierdelige) dambuis rondom de luchtkokers aangebouwd.

Besloten werd gedurende enkele uren te wachten alvorens de dammen te sluiten, om vooral de dam op de kogalerij, gezien de verhoogde klimatologische omstandigheden waarin hij was geplaatst, toe te laten beter te verharden.

Etant donné cependant que la cause et l'emplacement exacts de l'incendie étaient inconnus, et que ce dernier était en tout cas inaccessible, il y avait des doutes concernant l'efficacité d'une telle lutte directe. Aussi la décision fut-elle prise de barrer le chantier à l'entrée des voies de pied et de tête au moyen de barrages en anhydrite de 1,5 m d'épaisseur, et de noyer ensuite le pied de la taille.

Le jeudi 5 janvier au poste de nuit, le matériel pour la construction des barrages fut transporté du C.C.R. au siège.

Le vendredi 6 janvier au poste I, les sauveteurs de Waterschei (par la suite, on fit aussi appel à ceux d'Eijsden, de Winterslag et de Beringen) effectuèrent des reconnaissances en vue de déterminer les emplacements des barrages, et pour installer des arrêts-barrages à eau, 200 m au-delà des barrages.

Dans la voie de tête, on mesurait des températures sèches de 37°C à 38°C, et des températures humides de 30°C à 31°C.

Les échantillons qui y furent pris donnaient à l'analyse 1 % de CH₄ et 200 ppm de CO. Compte tenu des conditions difficiles dans ce retour d'air chaud, et de la teneur plutôt basse en CO, le Corps des Mines autorisa l'utilisation d'appareils à double filtre anti-CO.

Le matériel étant arrivé par l'étage de 920 à la tête du plan incliné, il fut transporté au poste II du vendredi 6 janvier 1984, au moyen des monorails installés dans ce plan, vers les voies de pied et de tête. Etant donné que ce plan se trouvait sur le retour de l'incendie et que sa section était réduite à certains endroits, ce transport dut se faire dans des conditions difficiles, surtout en ce qui concerne les tuyaux de barrage.

Au poste III du vendredi 6 janvier 1984, on continua la construction des cloisons (qui avait été entamée au poste II), et on prépara les pompes Mohno et une réserve d'anhydrite à l'entrée de chacune des voies.

Le samedi 7 janvier 1984 au poste I, l'analyse des échantillons donnait 1,2 % de CH₄ et 140 ppm de CO; on commença le pompage de l'anhydrite, d'abord à la voie de tête, puis à la voie de pied.

D'une part, à cause de pannes aux pompes de la voie de pied, d'autre part, à cause des conditions climatiques à la voie de tête, les travaux de pompage furent pénibles et plus lents qu'on avait pu l'espérer.

Le dimanche 8 janvier 1984, les deux barrages furent achevés dans le courant du poste I. Dans le barrage d'entrée d'air était incorporé un tuyau de barrage normal (Ø 700) avec clapet de sécurité, tandis qu'au retour on avait en plus monté un tuyau (démontable en 4 segments) autour des canars, pour maintenir en service l'aérage secondaire.

Il fut alors décidé d'attendre quelques heures avant de fermer les barrages, de façon à permettre un meilleur durcissement de ceux-ci (plus particulièrement celui de la voie de tête, vu la température à cet endroit).

Zondag 8 januari 1984 tijdens post II werden, via het verdiep 1040, de laatste voorbereidingen voor het sluiten getroffen; deze bestonden erin, de sekundaire vluchteling doorheen de dam af te breken en te laten blazen voor de dam, en de vierdelige dambuis te sluiten. In deze situatie was er een luchtdoebiet van 3 à 4 m³/s en een snelheid van ca. 10 m/s doorheen de open dambuis.

Om 19.00 h werd door een laatste ploeg redders, gesteund door een reserveploeg, overgegaan tot de sluiting van beide dammen, terwijl aan de ingang van de voetgalerij de waterleiding werd opengezet ten einde de voet van de pijler onder water te laten lopen. Daarna werd de mijn volledig ontruimd.

Maandagmorgen 9 januari 1984 werd vastgesteld dat er aanzienlijke lekken bestonden doorheen het gebroken gesteente rondom de dam in de kogalerij. De samenstelling van de lucht achter deze dam bereikte pas tegen het einde van post I de onderste ontploffingsgrens.

Daarom werd in post II, voor de dam van de voetgalerij, een "evenwichtskamer" met zuidelijke ventilator geschild, om het drukverschil tussen de beide zijden van de dam naar nul te brengen.

In de loop van de week verder, aan beide dammen bijkomende afdichtingswerken uitgevoerd door inspuiten van polyurethaan in de galerijwanden. Bovendien werd, in het volgende week-end van 14, 15 en 16 januari 1984, tegen de dam in de kogalerij een 1 m dikke anhydrietlaag bijgespoten, evenals een manchette van 5 m over de hele omtrek van de galerij.

Uit deze interventie kunnen op het gebied van het reddingswezen verschillende lessen getrokken worden, waarvan de voornaamste hieronder opgesomd worden.

Rekening houdend met de diepte en de daarmee gepaard gaande temperaturen in het Kempens Bekken, dient men voor branddammen over te schakelen naar alternatieve dambouwstoffen die een geringere afbindingstijd en temperatuursgevoeligheid hebben dan anhydriet. Van dergelijk produkt moet dan een voorraad aangelegd worden (hiervoor werd ondertussen een gescheiden stuk magazijn ingericht te Houthalen).

Bovendien moeten de redders met het gekozen produkt kunnen oefenen in het oprichten van dammen (hetgeen trouwens een regelmatig vernieuwen van het produkt tot gevolg zal hebben).

Bij iedere interventie van een zekere duur moet, op een degelijk ingerichte vertrekbasis, bestendig een ingenieur van de zetel aanwezig zijn, die de leiding van de werken en de verbinding met de bovengrond verzekert, terwijl de personeelsleden van het C.C.R. als adviseurs optreden inzake specifieke reddingstechnieken.

Het is aangewezen dat de reddingsploegen elkaar ter plaatse aflossen, wat tijdsverlies en misverstanden vermindert.

Het gebruik van filtertoestellen of andere toestellen met open kringloop dient vermeden bij mensen die in een stofferig milieu moeten werken, waarbij het gevaar bestaat van ondichtheden aan de kleppen.

Au poste II du dimanche 8 janvier 1984, furent effectués, à partir de l'étage de 1040, les préparatifs en vue de la fermeture. Ceux-ci consistaient à couper la ligne de canars de la galerie de tête, à la laisser souffler devant le barrage, et à fermer le tuyau de barrage démontable. Dans cette situation, le débit d'air atteignait encore 3 à 4 m³/s, et la vitesse de l'air dans le tuyau restant, environ 10 m/s.

A 19.00 h, une dernière équipe de sauvetage (doublée d'une équipe de réserve) procéda à la fermeture des deux barrages, puis ouvrit la conduite d'eau à l'entrée de la voie de base, en vue de noyer le pied de la taille. Après quoi la mine fut totalement évacuée.

Le lundi matin 9 janvier 1984, on constata des fuites d'air assez importantes sur le terrain très fissuré autour du barrage de retour. C'est seulement à la fin du poste I que la composition de l'air derrière le barrage atteignit la limite inférieure à l'explosibilité.

Pour cette raison, au poste II, on construisit devant le barrage d'entrée une "chambre d'équilibre" avec un ventilateur, de façon à annuler la différence de pression entre les deux faces du barrage.

Dans le courant de la semaine suivante, effectués des travaux d'étanchéification complémentaires, par injection de polyuréthane dans les parois. En outre, au cours du weekend des 14, 15 et 16 janvier 1984, on projeta une nouvelle couche d'anhydrite de 1 m d'épaisseur contre le barrage de retour, ainsi qu'une manchette de 5 m de longueur sur tout le pourtour de la galerie.

Du point de vue du sauvetage, différentes leçons peuvent être tirées de cette intervention, dont les principales sont énumérées ci-dessous.

Compte tenu de la profondeur des chantiers dans le Bassin de Campine, et des températures de terrains qui en sont la conséquence, il faut choisir pour les barrages en cas d'incendie un matériau de construction durcissant plus rapidement et moins sensible à la température que l'anhydrite synthétique. Une réserve de ce matériau devra être constituée (entretemps, un magasin a été rendu disponible à cet effet à Houthalen).

En outre, les sauveteurs doivent pouvoir s'entraîner à la construction de barrages au moyen du matériau choisi (ce qui aura d'ailleurs comme conséquence un renouvellement régulier de ce dernier).

Lors de toute intervention d'une certaine durée, il doit se trouver en permanence, à une base de départ convenablement installée, un ingénieur du siège qui assure la conduite des travaux sur place, ainsi que les liaisons avec la surface, tandis que le personnel du C.C.R. s'y trouve en tant que conseillers concernant les techniques spécifiques de sauvetage.

Il est recommandé d'effectuer sur place la rotation des équipes de sauvetage, ce qui évite les pertes de temps et les malentendus.

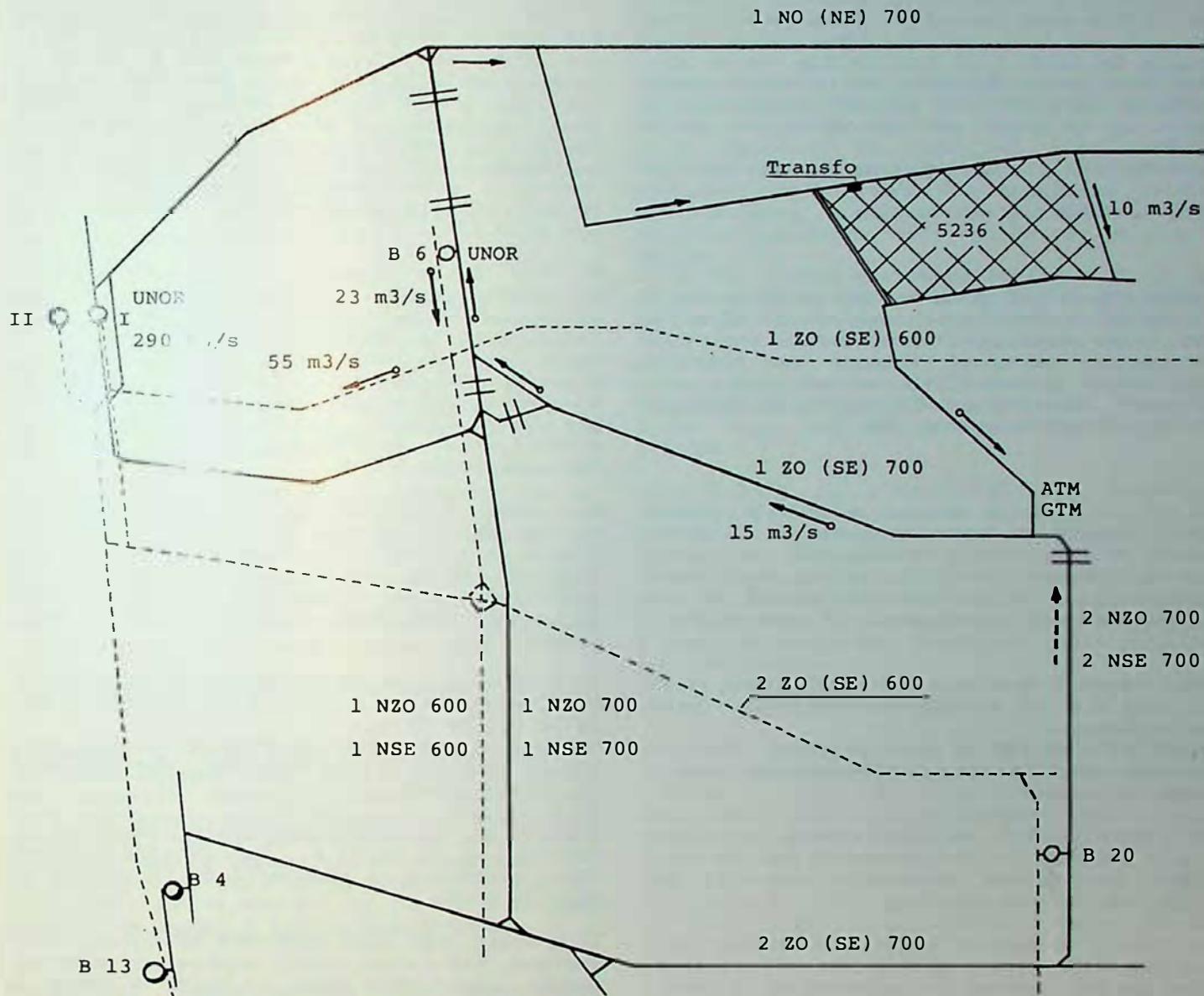
L'utilisation d'appareils à filtres ou autres appareils à circuit ouvert n'est pas indiquée pour des personnes travaillant en milieu poussiéreux, car il existe alors un risque de manque d'étanchéité des soupapes.

1.2. Voetgalerij 5236 te Eijsden, maart 1984

Op 8 maart 1984, omstreeks 19.15 h deed er zich een mijngasontploffing voor in de voetgalerij van pijler 5236 in de bedrijfszetel Eijsden (zie plan hierna).

1.2. Voie de base 5236 à Eijsden, mars 1984

Le 8 mars 1984, vers 19.15 h, il se produisit un coup de grisou dans la voie de base de la taille 5236 du siège d'Eijsden (voir plan ci-dessous).



Deze pijler lag tegen een storing stil, en beide galerijen werden voorbij deze storing verder gedolven. De voetgalerij, die als verkenning van het resterende pand moest dienen, was reeds 140 m lang, en werd verlucht met behulp van een kokerleiding Ø 600 mm en van een blazende elektrische ventilator, schachtkant van de pijler geplaatst.

Om 17.00 h deed er zich een defect voor aan de transformator, waardoor de sekundaire verluchting van de vooruitgedreven galerij stilviel. Na de herstellingswerken, omstreeks 19.15 h, heeft men deze transformator terug in werking gesteld, en tussen 10 en 30 sekonden later vond de ontploffing plaats.

Om 19.40 h werd de controlezaal verwittigd vanuit de laadplaats 5236, met de melding van een ontploffing met 3 gekwetsten. Een van de arbeiders ging dadelijk terug kijken, en meldde de controlezaal dat hij een dode had gezien, maar dat er te veel rook was om verder te gaan.

Cette taille était arrêtée contre un dérangement, et on creusait les deux voies au-delà de celui-ci. La voie de base, qui devait servir de reconnaissance pour le reste du panneau, avait atteint 140 m de longueur; elle était aérée au moyen d'une conduite de canards de Ø 600 mm et d'un ventilateur électrique soufflant installé du côté entrée d'air par rapport à la taille.

A 17.00 h se produisit un défaut dans le transformateur, ce qui interrompit l'aérage secondaire du cul-de-sac. Après la réparation, vers 19.15 h, on remit le transformateur en service, et entre 10 et 30 secondes plus tard eut lieu l'explosion.

A 19.40 h, le télévigile fut averti depuis le point de chargement de ce qu'une explosion s'était produite, et qu'il y avait 3 blessés. Un des ouvriers retourna voir, et revint prévenir le télévigile qu'il avait vu un tué, mais qu'il y avait trop de fumée pour aller plus loin.

Om 20.15 h werden de eerste reddingsploegen verwittigd. Het CO gehalte in binnenschacht 6 (B.6) was op dat moment groter dan het meetbereik van de Unor, en in schacht II begon het te stijgen. Het maximum CO gehalte in B.6. werd rond 19.55 h bereikt, terwijl het maximum in schacht II (ca. 200 ppm) rond 20.35 h bereikt werd.

Om 21.30 h werd de eerste reddingsploeg naar de voet van 5236 gestuurd. Een tweede ploeg daalde om 22.00 h af naar de kop van de pijler (via de 1ste Z.O.700, om zo weinig mogelijk in de luchtkeer terecht te komen) en werd om 22.10 h gevolgd door een derde ploeg.

Het CO gehalte aan schacht II was op dat moment praktisch tot nul gedaald, en aan B.6. had men nog ca. 15 ppm.

Om 23.28 h meldde de eerste ploeg, dat ze 4 slachtoffers had gevonden aan de voet van de pijler 5236. Deze ploeg was tot op 80 m van het front geweest, maar er was te veel rook om verder te gaan. Volgens hun metingen (weliswaar in moeilijke omstandigheden uitgevoerd), bedroeg het CO gehalte er 3000 ppm en het CH₄ gehalte meer dan 5%.

Om 00.33 h de 9 maart, meldde de tweede ploeg vanuit de kogelgalerij dat ze 1 levende en 2 doden had gevonden voor de ingang van de pijler. Dadelijk daarop daalde een vierde ploeg af met een geneesheer en een verpleger om de overlevende te gaan helpen.

Rond 02.00 h daalde een vijfde ploeg af om de 1ste Z.O.700 (luchtkeer van pijler 5236) te verkennen.

Om 02.45 h volgde er een 6de ploeg, die naar de voet van 5236 ging om het laatste slachtoffer te zoeken.

Om 03.00 h werd de overlevende boven gebracht, en om 05.03 h werd het laatste vermistte slachtoffer gevonden, dicht bij het front van de voetgalerij.

In totaal werden er zeven slachtoffers geborgen. Vijf werden gedood door de ontploffing zelf en werden in de voetgalerij teruggevonden: vier schachtkant van de pijler en één in de omgeving van het front. De twee andere werden gedood door een CO intoxicatie en werden in de kogelgalerij teruggevonden, samen met de overlevende.

Het laatste slachtoffer bracht men rond 06.00 h naar de bovengrond.

Om 05.36 h daalde een ploeg af, om de verluchtingswerkzaamheden in de voetgalerij aan te vatten. Er werd een persluchtventilator aangesloten en men begon luchtkokers Ø 600 aan te bouwen. Om 11.20 h startte men deze ventilator.

Er gingen nog drie reddingsploegen af, en omstreeks 21.00 h was de volledige galerij zuiver geblazen. Deze werkzaamheden veroorzaakten nog verschillende pieken van het CO gehalte (tot 50 en 60 ppm) aan B.6.

A 20.15 h, les premières équipes de sauvetage étaient prévenues. La teneur en CO au burquin 6 (B.6) était à ce moment supérieure à la plage de mesure de l'Unor, et elle commençait à croître dans le puits II. La teneur maximale en CO au B.6 fut atteinte vers 19.55 h, tandis que le maximum au puits II (200 ppm) le fut vers 20.35 h.

A 21.30 h, une première équipe de sauvetage fut envoyée vers le pied de la taille 5236. Une deuxième équipe descendit à 22.00 h vers la voie de tête (via la 2ième S.E. à 700, afin de réduire au minimum le passage dans le retour d'air), et fut suivie à 22.40 h par une troisième équipe. La teneur en CO dans le puits II était à ce moment-là pratiquement redescendue à zéro, tandis qu'elle était encore d'environ 15 ppm au B.6.

A 23.28 h, la première équipe signala qu'elle avait trouvé quatre victimes pied de la taille 5236. Cette équipe était parvenue jusqu'à 80 m du front mais il y avait trop de fumée pour aller plus loin. D'après les mesures effectuées (dans de très mauvaises conditions, il faut le dire) par cette équipe, la teneur en CO à cet endroit était de 3000 ppm, et la teneur en CH₄ supérieure à 5 %.

Le 9 mars à 00.33 h, la seconde équipe signalait depuis la voie de tête qu'elle avait trouvé un survivant et deux morts avant l'entrée de la taille. Immédiatement, une quatrième équipe descendait avec un médecin et un infirmier pour aller secourir le survivant.

Vers 02.00 h, une cinquième équipe descendit pour reconnaître la 1ère S.E. (retour d'air de la taille 5236).

A 02.45 h, une sixième équipe suivit, qui devait rechercher la dernière victime dans la voie de base.

A 03.00 h, le survivant était ramené à la surface, et à 05.03 h, la dernière victime était retrouvée à proximité du front de la voie de base.

Il y avait donc sept victimes au total. Cinq avaient été tuées par l'explosion même et furent retrouvées dans la voie de base : quatre du côté entrée d'air de la taille, et une à proximité du front. Les deux autres avaient été victimes d'une intoxication par le CO et retrouvées dans la voie de tête, de même que le survivant.

La dernière victime fut ramenée au jour vers 06.00 h.

A 05.36 h, une équipe descendit avec la mission de commencer à remettre en état l'aérage du cul-de-sac. On raccorda d'abord un ventilateur à la conduite d'air comprimé, puis l'on commença à installer des canards de Ø 600. Le ventilateur fut mis en route à 11.20 h.

Trois équipes de sauveteurs furent encore envoyées au fond, et vers 21.00 h, la galerie était entièrement purgée. Cette opération avait encore provoqué quelques pics de la teneur en CO au B6 (jusqu'à 50 et 60 ppm).

1.3. Steengang "As II" te Waterschei, juni 1984

Op woensdag 1984-06-20 omstreeks 01.00 h vond er aan het front van de steengang As II, bij het schieten, een mijngas-ontvlamming plaats (zie situatieschets in § 1.4.). Het personeel van deze werkplaats is dadelijk gevlogen en heeft, via een telefoon in de lokaal, de bovengrond verwittigd.

Omstreeks 02.45 h werd een eerste verkenning uitgevoerd, en dit tot op 100 m van het front. Er werd veel rook waargenomen, en de sekundaire verluchting van As II werd stopgezet. Rond 05.00 h werd het personeel van post III naar boven gehaald. De eerste gasanalyses van omstreeks 04.30 h gaven 8500 ppm CO en 2,4% CH4.

Het voorstel, om een groot gedeelte van de steengang te spoelen, nadat men de luchtkokers op 250 m van het front zou onderbroken hebben, werd om 06.00 h verworpen. Alle redders werden teruggeroepen uit As II. Wel werd er nog een verkenning uitgevoerd naar de 2de dwarssteengang Zuid, waar 10 ppm CO en 0% CH4 gemeten werden.

Om 11.15 h werd een slang gebracht tot op punt 1410 om gasstalen te kunnen nemen via een afzuigpomp. Vanaf dit moment werden de gasstalen enkel nog via deze pomp genomen, en er werden geen verdere verkenningen meer uitgevoerd tot de volgende dag 16.00 h. Wel werd er een stikstofinertisatie overwogen via flessen; dit werd echter niet uitgevoerd.

Rond 23.00 h vertrok dambouwmateriaal vanuit het C.C.R.

Donderdag 21 juni, rond 16.00 h, werd er een verkenningsploeg naar As II gestuurd om zo ver mogelijk trachten binnen te dringen. Deze verkenning werd echter rond punt 1500 afgebroken, en er werd besloten een dam te plaatsen aan de ingang van de steengang.

De metingen op punt 1500 gaven 2500 ppm CO, 2,5% CH4, td 34,4°C en tv 32,4°C; er hing rook in de galerij tot op hoofdhoogte.

Vanaf dit moment werden alle maatregelen getroffen om een dam te plaatsen. Er werden watertrogrendels gehangen, en omstreeks 19.30 h werd het dambouwmateriaal gelost. De luchtkokers werden losgemaakt aan punt 1275, en de Korfmann-ventilator werd terug opgestart.

Rond dit tijdstip werd er via de snuffelleiding 1900 ppm CO gemeten, waardoor het bouwen van de dam volledig met ademhalings-toestel moest gebeuren.

De 1,6 m dikke dam werd geplaatst tussen kaders 50 en 54, dit betekent: aan punt 1300.

In de dam bevonden zich de volgende buizen en leidingen:

- 2 dambuizen Ø 700, waarvan er één uitgerust was met twee doorgangskleppen, en de andere met één doorgangsklep, dit alles met de bedoeling dienstig te zijn bij een eventuele heropening van de steengang;

1.3. Bouveau "As II" à Waterschei, juin 1984

Le mercredi 1984-06-20, vers 01.00 h, il se produisit une inflammation de grisou sur tir à front du bouverau As II (voir schéma de situation au § 1.4.).

Le personnel du chantier prit immédiatement la fuite, et donna l'alarme à la surface à partir d'un téléphone se trouvant à la remise de locomotives.

Vers 02.45 h fut effectuée une première reconnaissance, et ce jusqu'à une centaine de mètres du front. On constata qu'il y avait beaucoup de fumée, et l'on arrêta l'aérage secondaire. Vers 05.00 h, le personnel du poste III était remonté.

Les premières analyses d'échantillons, vers 04.30 h, donnèrent 8500 ppm de CO et 2,4 % de CH4.

La proposition fut faite de purger une grande partie du bouverau après avoir découpé les canards à 250 m du front, mais elle fut rejetée vers 06.00 h. Tous les sauveteurs furent rappelés hors du bouverau, mais une reconnaissance fut encore effectuée vers la 2ième S.E., où l'on mesura 10 ppm de CO et 0 % CH4.

Vers 11.15 h, un flexible de petit diamètre était en service jusqu'au point 1410, et à partir de ce moment, tous les échantillons furent pris au moyen de ce flexible et d'une pompe aspirante. Jusqu'au lendemain 16.00 h, plus aucune reconnaissance ne fut effectuée. On pensa bien à pratiquer une inertisation à l'azote au moyen de bonbonnes, mais cela ne fut pas réalisé.

Vers 23.00 h, on fit venir le matériel de construction des barrages du C.C.R.

Le jeudi 21 juin, vers 16.00 h, une équipe de reconnaissance fut envoyée avec mission d'aller le plus loin possible dans le bouverau, mais cette reconnaissance fut interrompue au point 1500, et la décision fut prise de barrer le bouverau à l'entrée.

Les mesures effectuées au point 1500 indiquaient 2500 ppm de CO, 2,5 % CH4, ts 34,4 °C et th 32,4 °C; il y avait de la fumée jusqu'à hauteur d'homme.

A partir de ce moment, toutes les mesures furent prises pour la construction d'un barrage. Des arrêts-barrages furent mis en place, et vers 19.30 h, le matériel nécessaire était déchargé. Les canards furent découpés au point 1275 et le ventilateur remis en marche.

Les échantillons provenant de la conduite d'aspiration indiquaient à ce moment 1900 ppm de CO, si bien que la construction du barrage devait se faire entièrement sous protection respiratoire.

Le barrage, de 1,6 m d'épaisseur, fut placé entre les cadres 50 et 54, c'est-à-dire au point 1300.

Dans le barrage se trouvaient incluses les conduites suivantes :

- 2 tuyaux de barrage Ø 700, dont l'un était équipé de deux clapets formant sas, et l'autre d'un clapet de sas côté front, et d'un clapet de fermeture; ceci en prévision d'une éventuelle réouverture du bouverau;

- 3 buizen Ø 125
- een waterleiding in aanbouw,
- een leiding om gasstalen te nemen,
- een persluchtleiding
- 1 buis Ø 70 : de waterleiding;
- 1 (tweedelige) buis waardoor de afzuigslang en een genephonenkabel liepen.

Vrijdag 1984-06-22 omstreeks 15.00 h waren de beschotten volledig klaar. In de dambuiz werd 2300 ppm CO en 2,25% CH4 gemeten.

Tijdens deze werken werden er 2 Mohno-pompen gemonteerd op respectievelijk 6 en 10 m van de ingang van As II.

Bij het proefdraaien van deze pompen geraakte er één defect, tengevolge van het draaien zonder water. Een derde pomp moest dus bijgehaald worden.

Tevens werd er een sputtketel geïnstalleerd om anhydriet met waterglas te kunnen projecteren.

Om 16.50 h is men gestart anhydriet en waterglas te spuiten tegen de beschotten. Daar het waterglas nauwelijks effekt had op het anhydriet, heeft men dit na korte tijd gestopt. Om 18.00 h had men 4 containers gespoten; om 19.00 h. 14 containers, en om 21.15 h moest er nog 1,3 m van de dam gevuld worden.

Tijdens deze werken was de zichtbaarheid achter de dam nul geworden. De gasanalyses gaven 5000 ppm CO en 4,5% CH4. De temperatuur achter de dam bedroeg 31 - 29,5°C.

Zaterdag morgen omstreeks 02.00 h, moest men nog 0,3 m spuiten. Op dit moment kreeg men echter heel wat problemen met de pompen. Tijdens de herstellingswerken aan beide pompen, kon men gelukkig de eerste defecte pomp terug in werking stellen, en om 05.12 h was de dam volledig dichtgespoten.

Nadat de pompen gespoeld waren en het materiaal opgeruimd, verlieten alle redders de ondergrond, op uitzondering van één redningsploeg, die zou instaan voor het sluiten van de dam.

Zaterdag 23 juni om 05.45 h werd de dam gesloten.

Vanaf dan werden om de 30 min luchtstalen genomen via de afzuigpomp.

In de nacht van zaterdag op zondag werden er nog verdere afdichtingswerken uitgevoerd aan de dam.

- 3 tuyaux Ø 125 :
- une conduite à eau en cours d'installation;
- une conduite de prise d'échantillons;
- une conduite d'air comprimé;
- 1 tuyau Ø 70 : la conduite d'eau en service;
- 1 tuyau en deux parties par lequel passaient le flexible d'aspiration d'échantillons et un câble de Généphone.

Le vendredi 1984-06-22 vers 15.00 h, les cloisons étaient terminées. Dans les tuyaux de barrage, on mesurait 2300 ppm CO et 2,25 % CH4.

Pendant ce temps, 2 pompes Mohno avaient été montées à 6 et à 10 m de l'entrée du bouveau As II.

Lors de l'essai de ces pompes, cependant, l'une d'elles fut mise en marche sans eau et dut être remplacée.

On installa également une cuve de projection en vue de projeter de l'anhydrite avec un silicate sur les cloisons.

Ce travail débuta à 16.50 h, mais il constata que la projection ne donnait pas de bons résultats, et elle fut rapidement arrêtée. À 18.00 h, on avait envoyé dans les cloisons le contenu de 4 containers d'anhydrite; à 20.00 h, 14 containers; à 21.15 h, il ne restait plus à remplir que les 1,3 m supérieurs de la section.

Pendant ces travaux, la visibilité derrière le barrage était devenue nulle. Les analyses donnaient 5000 ppm CO et 4,5 % CH4. La température derrière le barrage s'élevait à 31 - 29,5 °C.

Le samedi matin vers 02.00 h, il ne restait plus que 0,3 m à remplir. Mais à ce moment se produisirent plusieurs difficultés avec les pompes. Tandis qu'elles devaient être toutes deux réparées, on parvenait heureusement à remettre en service la toute première, si bien que le barrage put être entièrement terminé à 05.12 h.

Après rinçage des pompes et remise en ordre du matériel, tous les sauveteurs quittèrent les lieux, à l'exception de l'équipe chargée de fermer le barrage.

Le samedi 23 juin à 05.45 h, le barrage était fermé.

A partir de ce moment, des échantillons furent prélevés toutes les 30 minutes au moyen de la pompe.

Dans la nuit du samedi au dimanche furent encore exécutés des travaux d'étanchéification du barrage.

1.4. Heropenen van de steengang "As II" te Waterschei

Voorafgaandelijke nota

Het hierna volgende verslag werd opzettelijk beknopt gehouden, omdat de bedoeling bestaat een meer volledig en gedetailleerd rapport desaangaande later afzonderlijk te publiceren.

Gezien het groot belang van deze steengang voor de verdere ontwikkeling van het verdiep 1040 en voor de toekomst van de bedrijfszetel, werden er reeds in juli en augustus pogingen uitgevoerd met het oog op een discontinu stikstofinertisatie vanuit flessen. Dit kon technisch gerealiseerd worden, en leverde het bewijs dat inertisatie vanaf de bovengrond mogelijk was.

Omwillie van het voorlopig karakter van de nochtans zeer goede resultaten van deze pogingen, deden de directie van de zetel, het Mijnwezen en het C.C.R. beroep op de ervaring en goede raad van de "Hauptstelle für das Grubenrettungswesen" (Essen) om een mogelijkheid van heropening te vinden.

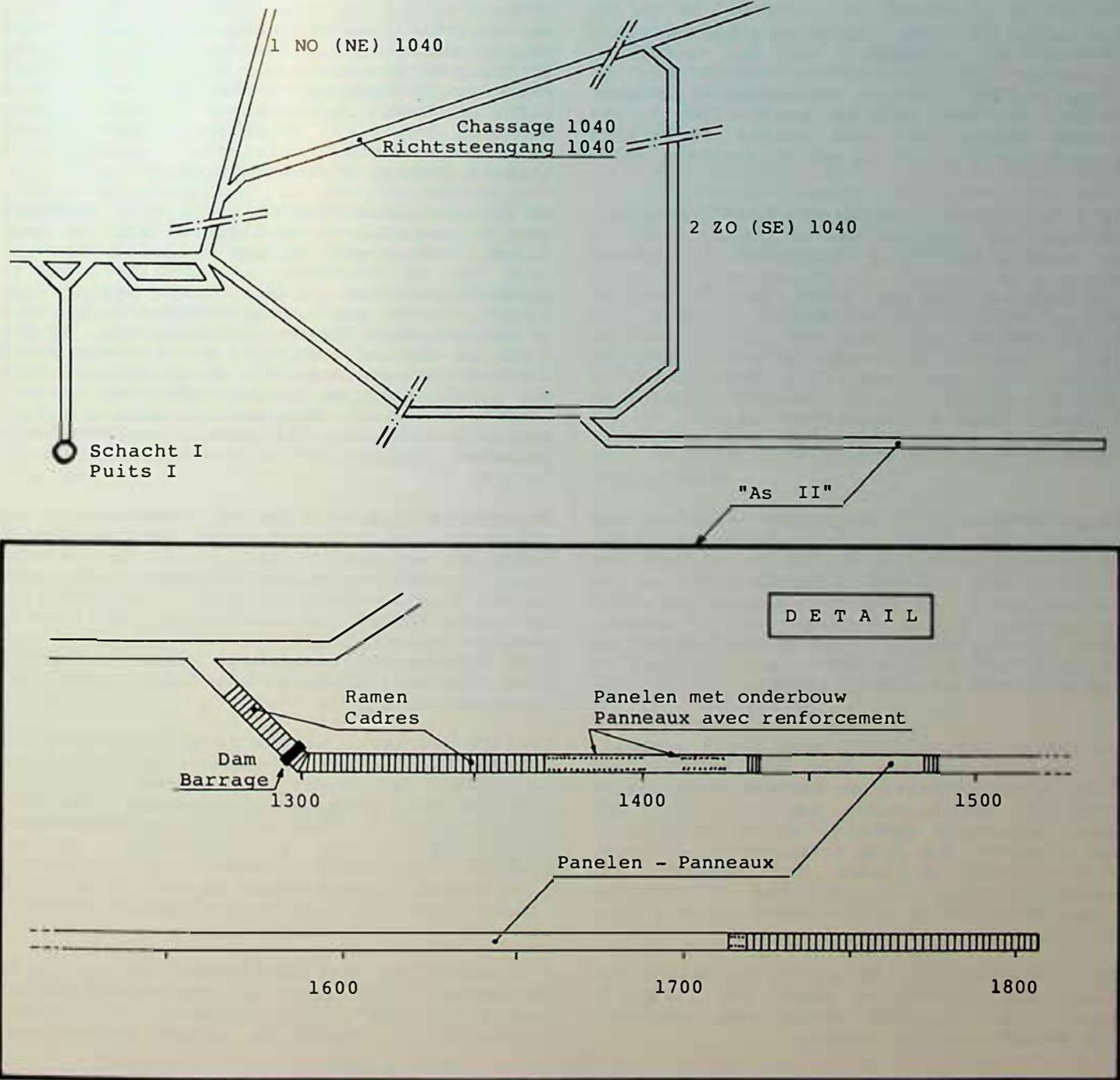
1.4. Réouverture du bouveau "As II" à Waterschei

Note préliminaire

La description qui suit est volontairement très résumée, car on envisage la publication ultérieure d'un rapport beaucoup plus circonstancié sur cette intervention.

Vu la grande importance de ce bouveau pour le développement futur de l'étage de 1040 et pour l'avenir du siège même, des tentatives furent faites dès juillet et août en vue de réaliser une inertisation discontinue à partir de bonbonnes d'azote. D'un point de vue technique, ces essais réussirent, et fournirent la preuve qu'une inertisation à partir de la surface était possible.

A cause du caractère provisoire des résultats obtenus (qui étaient cependant excellents), la direction du siège, l'Administration des Mines et le C.C.R. firent appel à l'expérience et aux conseils de la "Hauptstelle für das Grubenrettungswesen" (Essen) en vue de trouver la possibilité de réouvrir le bouveau.



Op 3 september 1984 vond een vergadering plaats van vertegenwoordigers van deze verschillende instanties, tijdens dewelke de principiële beslissing genomen werd stikstof vanaf de bovengrond tot achter de dam te leiden, via de reeds gebruikte leiding, die met zekerheid open was. Vermoeidelijk op korte afstand van het front. Daarna zou men reddingsploegen achter de dam sturen om verkenningen uit te voeren, de eventueel niet volledig gedoopte brand in de laatste 90 m te blussen, en de wanden met water te bespuiten om elke mogelijke heropflakering ervan te voorkomen.

Een zorgvuldige voorbereiding van deze interventie werd voorgenomen: uitwerking van een planning die rekening hield met al de mogelijk hypothesen inzake temperaturen, leidingen, enz.. voorbereiding van een stikstofleiding vanaf de bovengrond tot aan de dam, selekteren van de redders en samenstelling van de ploegen, "repetitie" van het openen van de dambuizen en van de aansluiting van telefoonleidingen, installeren op de zetel van het laboratorium van het C.C.R., opstellen van instructies voor de redders...

Het begin van de operatie werd gepland voor vrijdag 21 september, die een werkloosheidsdag was. Duitse kollega's van de "Hauptstelle für das Grubenrettungswesen" kwamen ons met raad en daad helpen in de eerste dagen van deze eerste (continu) stikstofinertisatie in een Belgische mijn.

Op 21 september rond 16.20 h werd dus begonnen met het inleiden van stikstof, eerst om de leiding van op de bovengrond tot aan de dam uit te spoelen, en daarna door de gekozen leiding naar het front, met een debiet dat geleidelijk opgevoerd werd tot 50 m³/min. In minder dan drie uren was het zuurstofgehalte achter de dam onder 5% gedaald, en kon rond 21.00 h een eerste ploeg zich achter de dam begeven. De toen uitgevoerde metingen en analyses gaven volgende resultaten:
100 ppm CO, 0,6% O₂, td = 44°C, tv = 42°C.

Vanaf 22.50 h op 21 september begon men aan het stuk per stuk herstellen van de sekundaire verluchting. Ten gevolge van de zeer zware klimatische omstandigheden, die de interventieduur van iedere reddingsploeg sterk begrenzen, duurde dit werk tot 23 september: die dag rond 6 h was de verluchting in werking tot 50 m van het front, dat door de redders bereikt werd te 10.30 h.

De laatste 100 m waren zeer zwaar geweest. De warmte, ontstaan door het branden van hout en kolen boven de kaders (waarschijnlijk tot het inleiden van stikstof), was nooit afgevoerd geweest, en er heerste in het gesteente een hoge temperatuur, die o.a. door straling vrijkwam. Het inbrengen van koude en droge stikstof had de vochtige temperatuur in de ruimte gelukkig veel verbeterd.

Op initiatief van de Duitse kollega's besloot men gebruik te maken van "Dräger"-koelvesten, die met behulp van koolzuur-ijs zouden bevroren worden.

Le 3 septembre 1984 eut lieu une réunion de représentants de ces diverses instances, réunion au cours de laquelle fut admis le principe d'introduire, à partir de la surface, de l'azote derrière le barrage par la conduite qui avait déjà servi à cet effet, et dont on savait donc qu'elle était ouverte, vraisemblablement à proximité du front. Ensuite, des équipes de sauvetage seraient envoyées derrière le barrage pour y effectuer des reconnaissances, pour éteindre les foyers d'incendie qui subsisteraient éventuellement dans les 90 derniers mètres, et pour arroser abondamment les parois du boulevard afin d'empêcher toute reprise ultérieure de l'incendie.

Une préparation minutieuse de cette intervention fut entamée : élaboration d'un planning tenant compte de toutes les hypothèses possibles en ce qui concernait les températures, les conduites, etc; préparation d'une conduite réservée à l'azote depuis la surface jusqu'au barrage ; choix des sauveteurs et composition des équipes; "répétition" de l'ouverture des tuyaux de barrage et raccordement des lignes téléphoniques; installation au siège du laboratoire d'analyse des gaz du C.C.R.; rédaction de consignes et instructions pour les sauveteurs,

Le début de l'opération fut fixé au vendredi 21 septembre, qui était un jour de chômage économique. Des collègues de la "Hauptstelle für das Grubenrettungswesen" vinrent nous aider par leurs conseils et par leur participation active au cours des premiers jours de cette première inertisation (continue) à l'azote dans un charbonnage belge.

Le 21 septembre vers 16.20 h, on commença donc à introduire de l'azote dans la conduite, d'abord pour purger celle-ci entre le jour et le barrage, et ensuite, par la conduite choisie, derrière ce dernier. Le débit d'azote fut progressivement porté à 50 m³/min. En moins de trois heures, la teneur en oxygène derrière le barrage était descendue en-dessous de 5%, et vers 21.00 h une première équipe pouvait pénétrer dans la zone barrée. Les mesures et analyses effectuées à ce moment donnèrent les résultats suivants : 100 ppm CO, 0,6% O₂, ts = 44 °C, th = 42 °C.

A partir de 22.50 h le 21 septembre, on s'attela à la remise en ordre progressive de l'aérage secondaire. Par suite des conditions climatiques très pénibles, qui limitaient drastiquement la durée d'intervention de chaque équipe de sauveteurs, cette tâche dura jusqu'au 23 septembre : ce jour-là vers 6.00 h la ventilation était rétablie jusqu'à 50 m du front, et celui-ci était atteint par les sauveteurs vers 10.30 h.

Les 100 derniers mètres furent pénibles. La chaleur dégagée par la combustion de bois et de charbon au-dessus des cadres (et cela probablement jusqu'à l'injection d'azote) n'avait pas été dissipée, et la température élevée des terrains se manifestait par une chaleur rayonnante intense. Heureusement, l'injection d'azote froid et sec avait fortement réduit la température humide ambiante

A l'initiative des collègues allemands, on décida de faire usage de vestes refroidissantes "Dräger", qui seraient elles-mêmes refroidies au moyen de glace carbonique.

Zij konden vanaf post III van 23 september gebruikt worden. Dit maakte de klimatische omstandigheden veel verdraaglijker voor de redders, die er zich zeer tevreden over verklaarden, en liet toe de interventieduur te verlengen.

Op 24 september 's morgens begon echter het CO gehalte te stijgen; men kon op één plaats vuur waarnemen in een kolenlaag boven de kaders, en men werd verplicht de kokerleiding voor het einde van het gedeelte in panelen te onderbreken. Het stikstofdebiet tot aan het front werd behouden met een waarde van ca. 50 m³/min.

Men besloot dan over te gaan tot het afkoeien van het warme gedeelte van de steengang door het spuiten van belangrijke hoeveelheden water. Ondertussen kon men het verluchte gedeelte terug in orde brengen: verbetering van de verluchting, verplaatsen van wagons die een sterke belemmering veroorzaakten, installeren van pompen, pomp- en persluchtleiding, enz.

Tot en met 30 september hadden 223 reddingsploegen aan de werken deelgenomen, met een gemiddelde interventieduur van 34,5 minuten per interventie.

Van 1 tot 3 oktober werd de dam afgebroken en een beschot gebouwd, 20 m schachtkant van het einde van de panelen, teneinde de gevaarlijke zone onder stikstofatmosfeer te kunnen houden met een relatief klein stikstofdebiet: het kon tot ca. 15 m³/min herleid worden.

Van 3 tot 9 oktober hebben reddingsploegen elkaar afgelost om, in een tijdspanne van 160 uren, 124 ton "Sakret"-cement te spuiten over de hele omtrek van de steengang en over een lengte van 50 kaders, d.w.z. ca. 25 m.

Dit was nog niet voldoende om de verluchting terug te kunnen herstellen tot aan het front: men werd verplicht daarenboven de terreinen in te spuiten om ze volkomen dicht te krijgen. Er werd daarom beslist, gezien het groot volume van de holten, beroep te doen op een van de nieuwe "Mariflex"-produkten, omwille van hun belangrijk opzwellingsofficieënt en van hun onbrandbaarheid.

Met tussenpauzen werden tussen 16 oktober en 7 november 20.275 kg Mariflex ingespoten. De verluchting kon definitief tot aan het front hersteld worden op 29 oktober 1984.

Het totaal stikstofverbruik bedroeg 870.200 m³. Er werden in het geheel 1952 patronen voor ademhalingstoestellen verbruikt.

Elles purent être utilisées à partir du 23 septembre au poste III. Ceci rendit les conditions climatiques plus supportables pour les sauveteurs, qui s'en déclarèrent très satisfaits, et permit d'allonger les durées d'intervention.

Cependant, le 24 septembre au matin, la température en CO se mit à monter; à un endroit, on pouvait apercevoir du feu dans une couche de charbon au-dessus des cadres, et l'on fut obligé de découpler la ligne de canards avant la fin du tronçon en panneaux. Le débit d'azote jusqu'à front était maintenu à environ 50 m³/min.

On décida alors de refroidir la partie chaude du bouveau par un abondant arrosage à l'eau. Entretemps, on pourrait remettre en ordre la partie aérée: amélioration de l'aérage, déplacement des berlines qui causaient une gêne importante, installation de pompes, de conduites d'air comprimé et d'exhaure, etc.

Jusqu'au 30 septembre compris, 223 équipes de sauveteurs avaient pris part aux travaux, avec une durée moyenne d'intervention de 34,5 minutes.

Du 1er au 3 octobre, on détruisit le barrage à l'entrée, et on érigea une cloison, 20 m en-deçà de la fin du tronçon en panneaux, afin de maintenir une atmosphère inerte dans la zone délicate avec un débit réduit d'azote; ce débit put ainsi être ramené à environ 15 m³/min.

Du 3 au 9 octobre, des équipes de sauveteurs se sont succédé pendant 160 heures pour projeter 124 tonnes de ciment "Sakret" sur tout le pourtour du bouveau, et ce sur une longueur de 50 cadres, soit environ 25 m.

Cela ne fut pas encore suffisant pour pouvoir rétablir l'aérage jusqu'au front : on se vit obligé de pratiquer en outre une injection des terrains pour les rendre tout à fait étanches. Pour ce faire, vu le volume important des vides, il fut décidé d'utiliser un des nouveaux produits "Mariflex", à cause de leur coefficient élevé de gonflement et de leur caractère très difficilement combustible.

Entre le 16 octobre et le 7 novembre, en plusieurs fois, 20.275 kg de Mariflex ont été injectés. L'aérage put être définitivement rétabli jusqu'à front le 29 octobre 1984.

La consommation totale d'azote s'est élevée à 870.200 m³. Au total, 1952 cartouches de régénération pour appareils respiratoires ont été utilisées.

2. GEWONE ACTIVITEITEN IN DE KOLENNIJVERHEID

2.1. Training en opleiding van de redders

2.1.1. Training

De training van de redders in de oefengalerijen van het C.C.R. bleef op dezelfde wijze verstrekt als de 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.

TABEL I : Aantal en leeftijd van de redders

	Einde / Fin :	1980	1981	1982	1983	1984
Totaal aantal redders Nombre total des sauveteurs		323	324	322	321	316
Aantal in hoge temperatuur getrainde redders Nombre de sauveteurs haute température		285	303	300	293	290
Aantal leden van de "vijfwekenploeg" Nombre de sauveteurs de l'"équipe spéciale"		33	34	34	34	34
Gemiddelde leeftijd van : Age moyen de :	Alle redders samen L'ensemble des sauveteurs	31,1	31,1	31,1	31,5	31,8
	In hoge temp. getrainde redders Sauveteurs haute température	31,4	31,3	31,5	31,6	31,9
	Leden van de "vijfwekenploeg" Membres de l'équipe spéciale	31,0	33,3	33,6	33,7	34,4
	In normale temp. getrainde redders Sauveteurs à température normale	28,0	27,3	25,9	28,1	28,6
Percentage redders van 40 jaar en ouder % de sauveteurs âgés de 40 ans ou plus		9,6	10,2	10,2	9,3	10,1

OPMERKINGEN AANGAANDE DE TABEL II

- (1) Tengevolge van de verschillende interventies moesten sommige oefendagen gewijzigd of afgeschaft worden.
- (2) Effektieve temperatuur volgens Yaglou.
- (3) Medische kontroles:
.A = Voor de oefening: meting van de hartslagfrequentie bij rust.
.B = Meting van de hartslagfrequentie bij het begin, tijdens en op het einde van de oefening.

2. ACTIVITES NORMALES AU SEIN DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

2.1. Entraînement et formation des sauveteurs

2.1.1. Entraînement

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

- A température normale,
- A 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 fin de chacune des cinq dernières années, tandis que les tableaux II et III donnent les détails au sujet des exercices effectués.

TABLEAU I : Nombre et âge des sauveteurs

REMARQUES CONCERNANT LE TABLEAU II

- (1) Par suite des différentes interventions certaines journées d'exercice ont dû être modifiées ou supprimées.
- (2) Température effective selon Yaglou.
- (3) Contrôles médicaux :
.A = Avant l'exercice : mesure de la fréquence cardiaque au repos.
.B = Mesure de la fréquence cardiaque au début, pendant et à la fin de l'exercice.

TABEL II: OVERZIJK VAN DE OEFENINGEN

TABLEAU II: SYNOPTIQUE DES EXERCICES

FAZE: F PHASE: F	DATUM VAN - TOT	KATEGORIE VAN REDDERS	TEMPERATUREN IN °C TEMPERATURES EN °C			DUUR IN MINUTEN DUREE EN MINUTES	MEDISCHE KONTROLES (3) CONTROLES MEDICAUX	PSYCHOLOGISCHE TEST (4) TEST PSYCHO- LOGIQUE	OEFENING (5) EXERCICE	AANTEL DFEL- NEMERS (6) NOMBRE PAR- TICIPANTS (6)	UITGETREDEN REDDERS SAUVETEURS SORTIS		NIEUWE REDDERS NOUVEAUX SAUVETEURS	
			Td Ts	Tv Th	Te Te (2)						TOTAAL TOTAL	MEDISCHE REDENEN RAISONS MEDICALES	ONSLAG DEMISISON	
		V.K.O.	40	35	35,5	30	A+B+C+D	F	G					
	1984-01-19													
F.13-C.1 (1)	1984-01-23	V.K.O.	38	33	33,5	45	A+B+C+D	F	H	239	292	1	15	3
	1984-02-02													
	1984-02-06	V.K.O.	37	32	32,5	55	A+B+C+D	F	I					
	1984-02-21													
	1984-02-23	V.K.O.	34	29	29,5	75	A+B+C+D	F	P1	30				
	1984-02-27	5 wekenploeg												
	1984-03-01	N.K.O.	30	25	25,4	40	B+D	-	P1	23				
	1984-03-06					75			P2					
						105			P3					
F.13-C.2 (1)	1984-03-08	V.K.O.	36	31	31,5	65-45	A+B+C+D	F	J-H	264	286	0	7	9
	1984-03-21													
	1984-03-26	V.K.O.	35	30	30,5	80-55	A+B+C+D	F	K-I					
	1984-04-09													
	1984-04-12	V.K.O.	34	28	29	100-75	A+B+C+D	F	L-M					
	1984-04-26													
		V.K.O. 5-wekenploeg	Geen training voorzien											
	1984-05-03	N.K.O.	30	25	25,4	40-75- 105	B+D	-	P1 P2 P3	22				
F.13-C.3	1984-05-07	V.K.O. Allen-tous	39	34	34,5	35	A+B+C+D+E	F	N	254				
	1984-07-05	V.K.O. 5 wekenploeg	39	34	34,5	60	A+B+C+D	F	O	20	288	0	1	2
	1984-07-09	N.K.O.	30	25	25,4	40-75- 105	B+D	-	P1 P2 P3	14				
F.13-C.4 (1)	1984-08-02	V.K.O. Allen-tous	38	33	33,5	55	A+B+C+D+E	F	I	233	244	0	2	0
	1984-09-24	V.K.O. 5 wekenploeg												
	1984-11-05	Achterbij- vers + NKO	37	29	31	80	A+B+C+D	-	I	11				
F.13-C.5 (1)	1984-11-08	V.K.O. Allen-tous	37	29	31	80	A+B+C+D+E	F	K	119				
	1984-12-17	V.K.O. 5 wekenploeg	36	31	31,5	80	A+B+C+D	F	K	24	167	0	3	10
	1984-12-20	N.K.O.	30	25	25,4	40-75- 105	B+D	-	P1 P2 P3	24				

OPMERKINGEN: (1) tot (6): zie volgende bladzijde

V.K.O. = Verhoogde Klimatologische Omstandigheden

N.K.O. = Normale Klimatologische Omstandigheden

REMARQUES: (1) à (6): voir page suivante

V.K.O. = Conditions climatiques élevées

N.K.O. = Conditions climatiques normales

5wekenploeg = "équipe spéciale"

TABEL III: DETAIL VAN DE UITGEVOERDE OEFENINGEN

TABEL III : DETAIL DES EXERCICES EFFECTUÉS

AARD VAN DE INSPANNINGEN	G		H		I		J		K		L		M		N		O		P1		P2		P3		NATURE DES RÉGIMES	
		1 O ₂		1 O ₂		1 O ₂		1 O ₂		1 O ₂		1 O ₂		1 O ₂		1 O ₂		1 O ₂		1 O ₂		1 O ₂		1 O ₂		
Afstand (in meters) afgeleqd in galerijen met een hoopte van:																										Distance (en mètres) parcourue dans des galeries avec :
2,20 m	70	1,22	104	1,78	164	2,98	408	6,98	538	9,01	280	10,24	210	7,68	104	1,78	290	4,93	179	3,05	158	6,09	517	9,14	2,20 m	
1,80 m	116	2,01	184	3,18	232	4,00	272	4,70	368	6,35	464	16,96	348	12,72	184	3,18	232	4,00	116	2,00	232	4,00	348	6,01	1,80 m	
1,50 m	116	2,99	184	4,75	232	5,98	272	7,02	368	9,49	464	12,00	348	9,00	184	4,75	232	5,98	116	2,99	232	5,98	348	8,97	1,50 m	
1,20 m	46	2,34	80	4,05	92	4,69	136	6,82	126	6,74	184	10,24	135	7,68	80	4,05	92	4,73	29	1,49	58	2,98	87	4,47	1,20 m	
0,90 m	116	6,99	184	11,04	232	13,89	272	16,37	368	22,07	272	16,36	204	12,27	116	6,95	232	13,89	116	6,94	232	13,89	248	20,83	0,90 m	
0,70 m	-	-	34	2,86	68	5,72	-	-	68	5,72	96	8,12	72	6,09	-	-	-	-	58	4,89	82	6,91	82	6,91	0,70 m	
Totale afstand in m.	464		770		1020		1360		1836		1760		1320		668		1070		614		1194		1750		Distance totale en m.	
Afstand (in meters) afgeleqd op hellingen (op en af)	60	3,74	60	3,74	40	2,42	40	2,24	-	-	-	-	-	-	20	1,32	40	2,42	20	1,32	40	2,64	60	2,96	Distance (en mètres) parcourue dans des plans inclinés.	
Afstand (in meters) afgeleqd op vertikale ladders (op en af)	27	4,08	27	4,08	54	8,17	54	8,17	76	9,33	144	18,64	108	13,98	27	2,92	54	8,17	27	2,92	54	5,84	81	8,76	Hauteur (en mètres) d'échelles verticales parcourues.	
Arbeidsprestatie aan de dynamometer in kqm.	500	0,90	1250	2,3	-	-	1000	1,80	1000	1,80	2400	4,32	1500	2,70	-	-	-	-	1000	1,80	1500	2,70	1500	2,70	Travail effectué au dynamomètre en kqm.	
Tijd voor metingen en rustperioden.	13'35	6,01	17'	7,65	16'	7,20	24'	10,8	24'	10,8	20'	9,00	15'	6,75	16'	7,2	24'	10,8	20'	9,00	38'	17,10	54'	24,30	Temps de mesure et repos.	
Globaal zuurstofverbruik in liter.		30,28		45,43		55,05		64,9		81,31		105,88		78,87		32,15		54,92		36,40		68,13		96,05	Consommation totale d'oxygène en litres.	
Totale duur van de oefening in minuten.	10		45		55		65		80		100		75		35		60		40		75		105		Durée totale de l'exercice en minutes.	
Gemiddeld zuurstofverbruik in l/min.		1,-		1,-		1,-		1,-		1,-		1,-		1,-		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9	Consommation moyenne d'oxygène en l/min.	

Totaal in de loop van het jaar uitgevoerde oefeningen: 1.277

Nombre total d'exercices effectués au cours de l'année: 1.277

.C = Na de oefening: meting van de hartslagfrekwentie na drie minuten rekuperatie.

.D = Meting van de rektale temperatuur voor en na de oefening.

(4) Psychologische test:

.E = Opiniepeiling = subjektieve beoordeling van de vermoeidheid na de inspanning.

(5) Bijzonderheden betreffende de trainingen (zie tabel III.)

(6) In het "Aantal deelnemers" zijn niet begrepen:

De aktieve redders van het Mijnwezen, die in het totaal 21 oefeningen deden.

De oefeningen die gedaan werden door het interventiepersoneel van het C.C.R., nl. 14 oefeningen.

De redders die zich op een oefendag naar het Instituut voor Mijnhygiëne begaven voor een medisch onderzoek (zie punt 2.1.2.).

2.1.2. Medisch onderzoek van de redders in het Instituut voor Mijnhygiëne te Hasselt

Op voorstel van de geneesheer van het Instituut voor Mijnhygiëne, en in overleg met de directie van het Instituut en van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, zullen voortaan alle redders en kandidaatredders in dat instituut aan een diepgaand medisch (klinisch en funktioneel) onderzoek onderworpen worden.

Sinds 5 juni 1984 gaan op iedere oefendag twee redders met dat doel naar het Instituut, in de plaats van aan de training deel te nemen.

Het doel van dat onderzoek is veelzijdig:

- Evaluatie van de cardio-pulmonaire gezondheidstoestand bij rust en tijdens een inspanning.

- Evaluatie van de "fitness" (is de redder fysisch goed of slecht getraind?)

- Bepaling, voor de specifieke groep die onze redders vormen, van de normale referentiewaarden van verschillende parameters, bij rust en tijdens een inspanning.

Daarvoor worden de redders, na een conventioneel medisch onderzoek, aan een reeks tests onderworpen, die een kwantitatieve evaluatie mogelijk maken van de ventilatie, van haar distributie in de verschillende longgedeelten, en van de doeltreffendheid van de cardio-respiratoire gasuitwisselingen.

Men meet ook de elasticiteit van de longen en de weerstand van de luchtwegen. Deze resultaten worden vergeleken met deze van normale personen (referenties van de Europese Gemeenschappen) met zelfde leeftijd enzelfde gestalte.

Een radiografie van de thorax wordt genomen, en de voornaamste biochemische bestanddelen van het bloed en van de urine worden bestudeerd.

.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.

(4) Test psychologique:

.E = Appréciation subjective de la fatigue après l'exercice.

(5) Particularités concernant les exercices: voir tableau III.

(6) Ne sont pas compris dans le "Nombre de participants":

Les sauveteurs actifs, membres du Corps des Mines, qui ont effectué un total de 21 exercices;

Les exercices effectués par le personnel d'intervention du C.C.R., soit 14 exercices.

Les sauveteurs qui se sont rendus pendant une journée à l'Institut d'Hygiène des Mines pour y subir un examen médical (voir § 2.1.2.).

2.1.2. Examen médical des sauveteurs à l'Institut d'Hygiène des Mines à Hasselt

Sur proposition du médecin de l'Institut d'Hygiène des Mines, et en accord avec la direction de l'Institut et celle de la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen", tous les sauveteurs et candidats-sauveteurs seront désormais soumis à un examen médical (clinique et fonctionnel) approfondi.

Depuis le 5 juin 1984, deux sauveteurs se rendent à l'Institut lors de chaque journée d'exercice, au lieu de prendre part à celui-ci.

Le but de cet examen est multiple :

- Evaluation de l'état de santé cardio-pulmonaire, au repos et pendant un exercice.

- Evaluation de la condition physique (le sauveteur est-il bien entraîné ou non?).

- Détermination, pour le groupe spécifique que constituent nos sauveteurs, des valeurs normales de référence pour différents paramètres, et ce également au repos et pendant un exercice.

Pour cela, les sauveteurs sont soumis d'abord à un examen médical conventionnel, puis à une série de tests qui permettent une évaluation quantitative de la ventilation, de sa répartition dans les différentes parties des poumons, et de l'efficacité des échanges gazeux cardio-respiratoires.

On mesure également l'élasticité des poumons et la résistance des voies respiratoires. Ces résultats sont comparés avec ceux de sujets normaux (références des Communautés Européennes) ayant le même âge et la même taille.

On effectue une radiographie du thorax, et les principaux constituants chimiques du sang et de l'urine sont étudiés.

Een test op fietsergometer, tijdens dewelke de belasting trapsgewijze verhoogd wordt (protocool van de experts van de Europese Gemeenschappen), laat toe de geschiktheid van de redder te bepalen om zich aan een gestandaardiseerde inspanning aan te passen, evenals de doeltreffendheid van zijn rekuperatie na de inspanning.

Het zuurstofverbruik en de hoeveelheid geproduceerd koolzuurgas, evenals andere fysiologische parameters: ventilatie, ademfrequentie, hartfrequentie, respiratoire kwotient, equivalent volume, ens., worden continu (on line) op het einde van iedere minuut geregistreerd tijdens de ganse duur van deze test.

Een E.K.G. wordt continu genomen tijdens de test, terwijl de bloeddruk voor en na de inspanning en na de rekuperatie gemeten wordt.

De maximale kapaciteit om een inspanning te verdragen wordt, voor elke redder afzonderlijk, van al deze gegevens afgeleid.

Diese resultaten geven de mogelijkheid om alle gevallen van verdraagzaamheid tijdens zware en lange fysische oefeningen op te sporen.

De arbeidsgehechters van de verschillende bedrijfszetels werden op de hoogte gebracht van het inrichten en van de inhoud van dit onderzoek, en ontvingen regelmatig vanwege het Instituut voor Mijnhygiëne de volledige individuele verslagen. Een afschrift ervan wordt op het C.C.R. in het medisch dossier van de betrokken redders geklasseerd.

Van 5 juni tot 31 december 1984 werden 48 redders aan dat onderzoek onderworpen:

- 18 van de bedrijfszetel Beringen;
- 5 van de bedrijfszetel Eisden;
- 3 van de bedrijfszetel Waterschei;
- 6 van de bedrijfszetel Winterslag;
- 16 van de bedrijfszetel Zolder.

2.1.3. Opleiding

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

A. EERSTE HULP BIJ ONGEVALLEN

- De bloedsomloop, en het verzorgen van bloedingen.
- Het menselijk ademhalingsstelsel
- Het gevaar van bezwijming, verstikking en verdrinken; voorbereiding van een slachtoffer tot het toedienen van de kunstmatige ademhaling.
- Praktische oefening in het toepassen van de kunstmatige ademhaling "mond-tegen-mond".
- Het verzorgen van brandwonden.
- Voorstelling van het reanimatietoestel "Pneupac" en van een defibrillator.

Cy-
clus
redders

1 AR
3 AR
3 AR
3 VWP
4 AR
5 AR
5 VWP

Cycle Catég.
sauv.

Un test sur bicyclette ergométrique, au cours duquel la charge est augmentée par paliers (protocole des experts des Communautés Européennes), permet de déterminer l'aptitude du sauveteur à s'adapter à un effort standardisé, ainsi que l'efficacité de sa récupération après l'effort.

La consommation d'oxygène et la quantité de gaz carbonique produite, ainsi que d'autres paramètres physiologiques : ventilation, fréquence respiratoire, fréquence cardiaque, quotient respiratoire, volume équivalent, etc., sont mesurés en continu (on line) et enregistrés à la fin de chaque minute pendant toute la durée de ce test.

L'électrocardiogramme est enregistré en continu pendant le test, tandis que la tension artérielle est mesurée avant et après l'effort, ainsi qu'après la récupération.

De l'ensemble de ces données est tirée, pour chaque sauveteur, sa capacité à fournir des efforts.

Ces résultats rendent aussi possible la détection de toutes anomalies dans la capacité de supporter des exercices longs et fatigants.

Les médecins du travail des différents sièges ont été informés du démarrage et du contenu de cet examen, et reçoivent régulièrement de l'Institut d'Hygiène des Mines les rapports individuels complets.

Une copie en est classée au C.C.R. dans le dossier médical des sauveteurs concernés.

Du 5 juin au 31 décembre 1984, 48 sauveteurs ont été soumis à cet examen :

- 18 du siège de Beringen;
- 5 du siège d'Eisden;
- 3 du siège de Waterschei;
- 6 du siège de Winterslag;
- 16 du siège de Zolder.

2.1.3. Formation

On trouvera ci-dessous le détail des leçons théoriques données et des exercices pratiques imposés, d'une part à tous les sauveteurs (T.S.), d'autre part aux membres des "équipes spéciales" (E.S.).

A. PREMIERS SOINS EN CAS D'ACCIDENT

- La circulation sanguine et les soins en cas d'hémorragie. 1 TS
- Le système respiratoire chez l'homme. 3 TS
- Le danger de syncope, d'asphyxie et de noyade; préparation d'une victime à l'application de la respiration artificielle. 3 TS
3 ES
- Exercice pratique d'application de la méthode "bouche-à-bouche". 4 TS
- Les soins aux brûlés. 5 TS
- Présentation de l'appareil de réanimation "Pneupac" et d'un défibrillateur. 5 ES

B. ADEMHALINGSTOESETTELLEN

- Het ademhalingstoestel met dubbele CO-filters. Gelijkens met de filter-zelfredders.
- Het uitvoeren van de individuele controle, en praktische oefening met dubbele CO-filters.
- Beschrijving en demonstratie van maskers met telefoonaansluiting.
- Deelname aan het onderhoud van de gebruikte ademhalingstoestellen "Dräger BG 174".

C. BRANDBESTRIJDING - DAMMEN

- Het plaatsen van snelbeschotten voor dammen met "Hänsch"-bekisting.
- Voorstelling van een praktische oefening in het gebruik van nieuw dambouwmateriaal.
- Het oprichten van houten klammen: het maken van houten sloten en hydraulisch spuiten van dambouwmateriaal. Het testen en gebruiken vanMohno-pompen.

D. LUCHT EN GASSEN - LUCHTVERVERSING - MEETAPPARATUUR

- Het meten van O2 en CO2 met behulp van het "Fyrite"-toestel.
- Het gebruik van multigasdetectoren, en praktische oefening.
- Het opvangen van luchtstalen en het uitvoeren van diverse gasdetecties en -metingen (CH4, CO2, O2, CO).
- Het uitvoeren van temperatuurmetingen.
- Beschrijving van de bij een interventie met stikstofinertisatie gebruikte meetapparatuur:
 - O2-, CH4- en CO-meettoestellen.
 - Infraroodthermometer.

E. VERSCHEIDENE

- Taakverdeling in een verkenningsploeg.
- Inrichting van een ondergrondse vertrekbasis.
- Het eventueel gebruiken van brandweringende kledij.
- Het gebruik van het reddingsmaterieel "Blackhawk Enerpac".
- Besprekking van reddingsinterventies.
- Praktische oefening met telefoonapparatuur.
- Voorbereiding van een interventie: Het heropenen van een brandveld met behulp van stikstofinertisatie.

B. APPAREILS RESPIRATOIRES

- | | | | | |
|-------|-----|--|-------|----|
| 2 | AR | - L'appareil respiratoire à double filtre CO. | 2 | TS |
| 2 | AR | - L'exécution du contrôle individuel, et exercice avec les doubles filtres CO. | 2 | TS |
| 4 | AR | - Description et démonstration des masques avec raccordement téléphonique. | 4 | TS |
| 1 + 5 | VWP | - Participation à l'entretien des appareils "Dräger BG 174" utilisés. | 1 + 5 | ES |

C. LUTTE CONTRE L'INCENDIE - BARRAGES

- | | | | | |
|---|-----|--|---|----|
| 3 | AR | - Construction rapide de cloisons pour barrages au moyen de matériel de coffrage "Hänsch". | 3 | TS |
| 4 | AR | - Présentation de nouveau matériel de construction de barrages, et exercice avec ce matériel. | 4 | TS |
| 5 | VWP | - L'érection de barrages: construction de cloisons, procédé hydraulique de transport du matériau. Essai et utilisation des pompes "Mohno". | 5 | ES |

D. AIR ET GAZ - AÉRAGE APPAREILS DE MESURE

- | | | | | |
|-----|-----------|--|-------|----------|
| 1 | VWP | - La mesure de O2 et CO2 au moyen de l'appareil "Fyrite". | 1 | ES |
| 3 | AR | - L'utilisation de détecteurs multigaz; exercice pratique. | 3 | TS |
| 2 | AR | - La prise d'échantillons d'air; la détection et la mesure de différents gaz (CH4, CO2, O2, CO). | 2 | TS |
| 3+4 | AR
VWP | - L'exécution de mesures de températures. | 3 + 4 | TS
ES |
| 3 | AR | - Description d'appareils de mesure utilisés au cours d'une intervention avec inertisation à l'azote : <ul style="list-style-type: none"> - Appareils de mesure de O2, CH4 et CO. - Thermomètres à infrarouge. | 3 | TS |
| 5 | AR | - L'utilisation du matériel de sauvetage "Blackhawk Enerpac". | 5 | TS |

E. DIVERS

- | | | | | |
|-----|-----------|---|-------|----|
| 1 | AR | - La répartition des tâches au sein d'une équipe de reconnaissance. | 1 | TS |
| 1 | AR | - L'installation d'une base de départ au fond. | 1 | TS |
| 1 | AR | - L'utilisation éventuelle de vêtements anti-flammes. | 1 | TS |
| 1 | AR | - L'utilisation du matériel de sauvetage "Blackhawk Enerpac". | 1 | TS |
| 3 | AR | - Discussion d'interventions de sauvetage. | 3 | TS |
| 3+4 | AR
VWP | - Exercice pratique avec les installations téléphoniques. | 3 + 4 | TS |
| +5 | | - Préparation d'une intervention : Réouverture d'un quartier barré avec inertisation à l'azote. | + 5 | ES |
| 4 | AR | | 4 | TS |

2.2. Training en opleiding van bovengrondse interventieploegen

Als gevolg van twee branden op de bovengrond van de bedrijfszetel Beringen, werd op 9 april 1984 door het Comité van de Directeurs der Werken de beslissing genomen, bovengrondse interventieploegen op te richten.

Bij het bovengronds kaderpersonnel werden per bedrijfszetel 4 à 6 personen aangeduid om opgeleid te worden in het gebruik van ademhalingstoestellen en elementaire brandbestrijdingsmiddelen.

Het is de bedeling dat deze personen in de toekomst als gids kunnen optreden voor het begeleiden van de gemeentelijke brandweer.

Het C.C.R. kreeg de opdracht om, in samenwerking met de ingenieurs, hoofden van de Veiligheidsdiensten, deze ploegensamen te stellen, te vormen en/or een opleidingsprogramma voor uit te werken.

Er werd besloten dat de leden van deze bovengrondse interventieploegen vier oefeningen per jaar zouden presteren, hetgeen voor het C.C.R. betekent dat per jaar acht bijkomende oefendagen georganiseerd worden. Op deze oefendagen stuurt iedere zetel telkens de helft van zijn deelnemers.

Wat de keuze, het gebruik en het onderhoud van de ademhalingstoestellen betreft, heeft men willen steunen op de bestaande structuren van de ondergrondse reddingsbrigades; alle trainingen worden dus met toestellen Dräger BG 174 uitgevoerd.

De hierna volgende tabel geeft een overzicht van de in 1984 verrichte training. Op te merken valt echter dat er in de loop van het derde trimester geen training kon georganiseerd worden, omwille van de langdurige interventie te Waterschei.

2.2. Entraînement et formation d'équipes d'intervention de surface

Suite à deux incendies qui se sont produits à la surface du siège de Beringen, la décision fut prise le 9 avril par le Comité des Directeurs des Travaux de surface de constituer des équipes d'intervention.

Parmi le personnel de cadre et de maîtrise de surface, 4 à 6 personnes furent désignées dans chaque siège en vue de recevoir une formation concernant l'utilisation d'appareils respiratoires et les éléments de lutte contre le feu.

Le but poursuivi est que ces personnes puissent à l'avenir intervenir comme guides pour les pompiers communaux.

Le C.C.R. se vit confier la mission, en collaboration avec les chefs de services de sécurité, de constituer ces équipes et d'élaborer un programme de formation.

Il fut décidé que ces équipes d'intervention effectueraient quatre exercices par an, ce qui signifie pour le C.C.R. l'organisation de huit journées supplémentaires d'exercice. Lors de chacune de ces journées, chaque siège envoie la moitié des membres de son équipe.

En ce qui concerne le choix, l'utilisation et l'entretien des appareils respiratoires, on a choisi de prendre appui sur les structures existant pour les brigades de sauvetage du fond : tous les exercices se font donc avec les appareils Dräger BG 174.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des entraînements organisés en 1984. Il faut cependant faire remarquer que, à cause de l'intervention de longue durée à Waterschei, il n'a pas été possible d'organiser d'entraînement au troisième trimestre.

Kwartaal Trimestre	Data Dates	Aantal deelnemers Nombre de participants		Duur van de oefening, in minuten Durée de l'exercice, en minutes	Aard van de oefening Type d'exercice
		Oefening Exercice	Onderhoud Entretien		
II 1984	05.15 05.29	17 18	5 4	30 30	Dragen van O2-toestel Port de l'appareil
IV 1984	11.21 11.28	14 18	4 3	45 45	Idem

Het gegeven onderricht omvatte volgende onderwerpen:

- Noodzakelijkheid van adembescherming.
- Reanimatie.
- Reglementering en indeling betreffende het gebruik van ademhalingstoestellen.
- Beschrijving en werking van het ademhalingstoestel "Dräger BG 174".
- Praktische oefening in de individuele controle en het dragen van dit zuurstofademhalingstoestel.

Les instructions données ont comporté les sujets suivants :

- Nécessité de la protection respiratoire.
- Réanimation.
- Réglementation concernant les appareils respiratoires, et leur classification.
- Description et fonctionnement de l'appareil "Dräger BG 174".
- Exercice pratique de contrôle individuel et de port de cet appareil respiratoire à oxygène.

Weze daarbij nog genoteerd dat op 13 en 19 juni 1984 onderricht en oefening in het gebruik van persluchtstoestellen georganiseerd werd voor een vijftiental personeelsleden van de elektriciteitscentrale en van het ketelhuis van de bedrijfszetel Zolder.

2.3. Instruktie van de Hoofden van vertrekbasis

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

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

Dit onderricht omvat:

- Behulpzaam zijn bij het in elkaar plaatsen van de gebruikte ademhalingstoestellen.
- Kontrole van de gebruikte ademhalingstoestellen onder de leiding van de Aangestelde van het C.C.R.:

 - Kontrole van de dichtheid.
 - Kontrole van de hoge- en lage-drukledingen.
 - Kontrole van het overdrukventiel.
 - Kontrole van de dichtheid van de volle-gelaatsmaskers.

- Het begeleiden van de redders bij de uitvoering van de individuele controle van het ademhalingstoestel, in het bijzonder in geval van gebruik van het volle-gelaatsmasker.

In de loop van het jaar 1984 werden 237 aanwezigheden genoteerd.

2.4. Instruktie van laboranten

Naar aanleiding van de verschillende interventies in de bedrijfszetel Waterschei hebben de laboranten van de zetels Waterschei en Winterslag een zeer gewaardeerde hulp geboden.

De normale instruktiedagen voor de laboranten van de andere bedrijfszetels konden niet doorgaan.

Daarentegen werd de technisch ingenieur, op 1 april 1984 van het Instituut voor Mijnhygiëne naar het C.C.R. overgekomen, o.m. ook opgeleid in het gebruik van de gasanalysetoestellen. Hij kon de chemicus van het C.C.R. bijstaan tijdens de interventies van de maanden juni en september/oktober.

2.5. Ademhalingstoestellen

2.5.1. Toestand op 31 december 1984 in het Kempens Bekken

De toestand op het einde van het jaar was de volgende:

- Beringen : 23 interventiegeschikte BG 174
- Eisden : 20 interventiegeschikte BG 174
- Waterschei: 23 interventiegeschikte BG 174

Notons encore que, les 13 et 19 juin 1984, une instruction et un entraînement au port d'appareils à air comprimé ont été organisés pour une quinzaine de membres du personnel de la centrale électrique et de la chaufferie du siège de Zolder.

2.3. Instruction des chefs de base

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

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 comporte:

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

 - 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 1984, 237 présences ont été enregistrées.

2.4. Instruction du personnel de laboratoire

A l'occasion des différentes interventions au siège de Waterschei, le personnel des laboratoires des sièges de Waterschei et de Winterslag a apporté une collaboration très appréciée.

Les journées normales d'instruction pour le personnel des autres sièges n'ont pas pu avoir lieu.

Par contre, l'ingénieur technicien qui était passé le 1er avril 1984 de l'Institut d'Hygiène des Mines au C.C.R. a été entre autres initié à l'utilisation des appareils d'analyse. Il a ainsi pu seconder efficacement le chimiste du C.C.R. lors des interventions de juin et de septembre/octobre.

2.5. Appareils respiratoires

2.5.1. Situation dans le Bassin de Campine au 31 décembre 1984

Cette situation était la suivante:

- Beringen : 23 app. d'intervention BG 174
- Eisden : 20 app. d'intervention BG 174
- Waterschei : 23 app. d'intervention BG 174

- Winterslag : 22 interventionsschikte BG 174
- Zolder : 30 interventionsschikte BG 174
- C.C.R. : 6 interventionsschikte BG 174
- 8 toestellen BG 174 voor training alleen
- 18 toestellen BG 172 voor training alleen
- 5 toestellen BG 160A als reserve voor training
- 1 "Fenzy 56" en 1 "Fenzy 67".

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

2.5.2. Aangestelden tot het onderhoud der reddingsapparaten

Iedere Kempense reddingsbrigade beschikt over minstens twee aangestelden tot het Onderhoud van de Reddingsapparaten.

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

In 1984 telde men 183 aanwezigheden van (eerste en tweede) aangestelden, terwijl een derde aangestelde de bovengrondse interventieploegen van de bedrijfszetel Zolder viermaal begeleidde.

Er dient hier bijgevoegd dat, bij gelegenheid van de langdurige interventie van september/oktober, bijna alle aangestelden van het bekken, hetzij in Waterschei, hetzij op het C.C.R. ingezet werden en er met algehele overgave medewerkten.

2.5.3. Nazicht van drukminderaars van ademhalingstoestellen

Acht drukminderaars van toestellen BG 174 werden nagezien en terug in orde gebracht:

- 2 van de bedrijfszetel Beringen
- 2 van de bedrijfszetel Waterschei
- 2 van de bedrijfszetel Zolder
- 2 van het C.C.R.

Bovendien werden 3 drukminderaars van persluchttoestellen van de bedrijfszetel Zolder hersteld.

2.5.4. Nazicht van zuurstofflessen

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

- 21 van de bedrijfszetel Beringen
- 38 van de bedrijfszetel Eijsden.
- 29 van de bedrijfszetel Winterslag.

Voor de bedrijfszetel Zolder werden 50 flessen gedroogd en terug in orde gezet.

- Winterslag : 22 app. d'intervention BG 174
- Zolder : 30 app. d'intervention BG 174
- C.C.R. : 6 app. d'intervention BG 174
- 8 app. BG 174 pour l'entraînement seulement
- 18 app. BG 172 pour l'entraînement seulement
- 5 app. BG 160A comme réserve pour l'entraînement
- 3 "Fenzy 56" et 1 "Fenzy 67"

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

2.5.2. Préposés à l'entretien des appareils de sauvetage

Chaque brigade de sauvetage dispose d'au moins deux préposés.

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

En 1984, on a pu noter 183 présences de (premiers et seconds) préposés, tandis qu'un troisième préposé du siège de Zolder a accompagné à quatre reprises les équipes d'intervention de surface de ce siège.

Il faut ajouter ici que, à l'occasion de la longue intervention de septembre/octobre, presque tous les préposés du bassin ont fourni de nombreuses prestations, soit au siège de Waterschei, soit au C.C.R., avec un constant dévouement.

2.5.3. Contrôle de détendeurs d'appareils respiratoires

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

- 2 du siège de Beringen
- 2 du siège de Waterschei
- 2 du siège de Zolder
- 2 du C.C.R.

En outre, trois détendeurs d'appareils à air comprimé du siège de Zolder ont été réparés.

2.5.4. Contrôle de bonbonnes d'oxygène

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

- 21 du siège de Beringen,
- 38 du siège d'Eijsden
- 29 du siège de Winterslag,

Pour le siège de Zolder, 50 bonbonnes ont été séchées et remises en état.

2.5.5. Testen van alkalipatronen

Met behulp van de kunstlong van het C.C.R. werd in 1984 één alkalipatroon (van de bedrijfszetel Zolder, afdeling Houthalen) getest, waarvan de normale gebruiksduur verstreken was. De gebruiksduur van deze reeks kon met één jaar verlengd worden.

Ingevolge de interventies in Waterschei, werden zoveel alkalipatronen van de verschillende bedrijfszetels gebruikt, dat er gedurende enkele jaren geen andere meer in aanmerking zullen komen voor eventuele verlenging van de gebruiksduur.

2.5.6. Verscheidene

- 1 universeel meettoestel "Dräger RZ-22" van de bedrijfszetel Winterslag werd hersteld.
- 2 reanimatietoestellen Retec (van Beringen en Winterslag) werden gekontroleerd.
- 16 telefonische installaties "Fernsig" werden eveneens terug in goede gezet.
- De zuurstofleverende pompen van Winterslag en Zolder konden hersteld worden.

2.6. De filter-zelfredders

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

In 1984 werden geen nieuwe monitors opgeleid.

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

Alle bedrijfszetels zonden een aantal toestellen "Dräger FSR 810", evenals enkele M.S.A.-toestellen, ter controle naar het N.I.E.B.-Colfontaine, voor verlenging van de geldigheidsduur van hun verschillende reeksen toestellen.

De verdeling ervan was als volgt:

	Be.	Ei.	Wa.	Wi.	Zo.	K.S.
Dräger	19	25	37	26	53	160
M.S.A.	15	-	-	-	-	15

2.7. Studiereizen, kongressen en vergaderingen

2.7.1. Comité C.C.R. der Hoofden van de Veiligheidsdiensten

Dit comité, bedoeld om specifieke problemen van het reddingswezen te bespreken, vergaderde driemaal in de loop van 1984, hoofdzakelijk om de verschillende interventies en de eruit te trekken lessen te bespreken.

2.5.5. Vérification de cartouches de régénération

Au moyen du poumon artificiel du C.C.R., a été testée une cartouche (en provenance du siège de Zolder, division de Houthalen) dont la limite de validité était dépassée. La validité de la série dont elle faisait partie a ainsi pu être prolongée d'une année.

Par suite des interventions au siège de Waterschei, le nombre de cartouches des différents sièges qui ont été utilisées est tel que le problème d'une éventuelle prolongation de la durée de validité ne se posera plus pendant quelques années.

2.5.6. Divers

- Un appareil de contrôle universel "Dräger RZ-22" du siège de Winterslag a été remis en état.
- 2 appareils de réanimation "Retec" (des sièges de Beringen et Winterslag) ont été contrôlés.
- 16 installations téléphoniques Fernsig ont également été remises en état.
- Les pompes de transvasement d'oxygène des sièges de Winterslag et de Zolder ont pu être réparées.

2.6. Les filtres auto-sauveteurs

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

Aucun nouveau moniteur n'a été formé en 1984.

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

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

Leur répartition est la suivante:

	Be.	Ei.	Wa.	Wi.	Zo.	K.S.
Dräger	19	25	37	26	53	160
M.S.A.	15	-	-	-	-	15

2.7. Voyages d'étude, congrès et réunions

2.7.1. Comité C.C.R. des chefs de service de sécurité

Ce comité, qui a pour tâche de traiter des problèmes spécifiques du sauvetage, s'est réuni trois fois en 1984, principalement pour discuter des différentes interventions et des leçons à en tirer.

eventueel werden andere problemen op het gebied van reddingswezen in de gewone vergaderingen van het comité van de hoofden van de veiligheidsdiensten besproken.

2.7.2. "Permanent Orgaan voor Veiligheid in de mijnen" van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen

De directeur van het C.C.R. woonde de vergaderingen bij van de werkgroep "Reddingswezen, Mijnzanden en Zelfontbranding", evenals van het redactiecomité "Voorkomen en Bestrijden van Zelfontbranding".

In de loop van het jaar 1984 heeft bedoelde werkgroep besloten een kleinere subgroep "Reddingswezen" op te richten, die uit de verantwoordelijken voor het reddingswezen in elk van de vier betrokken landen bestaat. Deze subgroep, waarvan de directeur van het C.C.R. dus lid is, vergaderde een eerste maal in september 1984.

2.7.3. Belgisch Nationaal Comité voor de Wereldmijndouwkongressen

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

2.7.4. Studiereizen

De directeur en het Hoofd "Opleiding en Techniek" begaven zich op 1 februari 1984 naar de reddingscentrale van Essen, om er sommige technische punten te bespreken in verband met de uit de interventie van de maand januari te trekken lessen.

De directeur, het Hoofd "Opleiding en Techniek", de ergonom en een monitor namen in mei 1984 deel aan de jaarlijks door de "Hauptstelle für das Grubenrettungswesen" te Essen georganiseerde "Oberführertagung". De ergonom hield er op beide dagen een uiteenzetting over hittearbeid en het trainen van de redders in verhoogde klimatologische omstandigheden.

De directeur, het Hoofd "Opleiding en Techniek" en de ergonom werden in de loop van de maand augustus 1984 door dezelfde "Hauptstelle" uitgenodigd om er een ontwerp van gemeenschappelijk onderzoek op punt te stellen.

Dit project werd later door beide reddingscentrales ingediend bij de Kommissie van de Europese Gemeenschappen. Het Belgisch gedeelte ervan draagt als titel : "Interventieduur van redders in warme en vochtige ondergrondse werken."

De directeur, het Hoofd "Opleiding en Techniek" en een technisch ingenieur, samen met een ingenieur-redder van de zetel Beringen, gespecialiseerd in Mohnopompen, brachten van 23 tot 26 oktober 1984 een bezoek aan de reddingscentrales van Merlebach (Lotharingen) en van Friedrichsthal (Saar) om er volledig geïnformeerd te worden over de aldaar gebruikte procedés voor het bouwen van gipsdammen. Van dit bezoek werd een uitvoerig verslag opgesteld.

Met hetzelfde doel werd door de directeur en het Hoofd "Opleiding en Techniek", op

En outre, les problèmes se posant dans le domaine du sauvetage ont été éventuellement discutés au cours des réunions ordinaires du comité des chefs de service de sécurité.

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

Le Directeur du C.C.R. a participé aux réunions du groupe de travail "Sauvetage, feux et incendies", ainsi que du comité de rédaction "Prévention et lutte contre les combustions spontanées".

Dans le courant de l'année 1984, ce groupe de travail a décidé de constituer un petit sous-groupe "Sauvetage", composé des responsables du sauvetage dans chacun des quatre pays concernés. Ce sous-groupe, dont le directeur du C.C.R. fait donc partie, s'est réuni une première fois en septembre 1984.

2.7.3. Comité National Belge des Corrèses Miniers Mondiaux

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

2.7.4. Voyages d'étude

Le directeur et le chef du service "Formation et Technique" se sont rendus le 1er février 1984 à la centrale de sauvetage d'Essen pour y discuter de certains points techniques en relation avec l'intervention du mois de janvier.

Le directeur, le chef du service "Formation et Technique", l'ergonome et un moniteur ont participé en mai 1984 à l'annuelle "Oberführertagung" organisée par la "Hauptstelle für das Grubenrettungswesen" à Essen. A chacune des deux journées, l'ergonome a fait un exposé sur le travail à température élevée et l'entraînement des sauveteurs dans ces températures.

Le directeur, le chef du service "Formation et Technique" et l'ergonome ont été invités au mois d'août par la même "Hauptstelle" afin de mettre au point un projet de recherche commune.

Ce projet a été par la suite introduit auprès de la Commission des Communautés Européennes. La partie belge de ce projet porte comme titre : "Durée d'intervention des sauveteurs dans les travaux souterrains chauds et humides."

Le directeur, le chef du service "Formation et Technique" et un ingénieur technicien, accompagnés d'un ingénieur-sauveteur du siège de Beringen, spécialisé en pompes Mohno, ont rendu visite, du 23 au 26 octobre 1984, aux centrales de sauvetage de Merlebach (Lorraine) et de Friedrichsthal (Sarre) pour y acquérir une information complète sur les procédés de construction de barrages au plâtre qui y sont en usage. Un rapport détaillé de cette visite a été établi.

Dans le même but, le directeur et le chef du service "Formation et Technique" ont visité,

30 november 1984, een bezoek gebracht aan de "Uelzener Maschinenfabrik" te Castrop-Rauxel, om er kennis te nemen van de voor het bouwen van dammen geschikte pompen en aggregaten.
Dit bezoek werd eveneens gerapporteerd in het hierboven vermeld verslag.

2.7.5. Verscheidene

De directeur en het Hoofd "Opleiding en Techniek" namen op 20 november 1984 deel aan een te Hengelhoef georganiseerde informatiedag betreffende het synthetisch anhydriet Bayer.

Op 7 november organiseerde het C.C.R. in zijn brandgalerij brandproeven en andere demonstraties van de nieuw ontworpen "Mari-flex"-produkten. Hierover werd ook een verslag opgesteld en verspreid.

3. BUITEN DE KOLENUIVERHEID

3.1. Training van brandweer- en hulpkorpsen

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

Het C.C.R. werd verder belast met de opleiding en training van de bedrijfsreddingsdienst van deze staalfabriek.

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

Kwartaal Trimestre	Data Dates	Aantal deelnemers Nombre de participants		Duur van de oefening, in minuten Durée de l'exercice, en minutes	Aard van de oefening Type d'exercice
		Oefening Exercice	Onderhoud Entretien		
I 1984	01.14	10	1	30 en/et 25	Gebruik van perslucht ademhalingsstoestellen Utilisation d'appareils à air comprimé
	01.21	12	1	32 en/et 33	
	01.28	11	1	35 en/et 32	
II 1984	06.06	10	1	40	Oefening met toestel in zeer dichte rook Exercice avec appareil dans des fumées denses
	06.13	5	1	40	
	06.20	9	1	40 en/et 45	
III 1984	09.05	10	1	40	Gedeeltelijk in rook, met onderbreking van de beademing Partiellement dans les fumées, avec interruption de la respiration
	09.12	8	2	38 en/et 44	
	Derde dag vervallen wegens interventie te Waterschei Troisième journée supprimée (intervention à Waterschei)				
IV 1984	12.05	10	1	35	Idem
	12.12	13	2	35	
	12.19	8	1	35	
Totalen Totaux		106	13		

In het gegeven onderricht werden volgende onderwerpen behandeld:

A. Eerste hulp bij ongevallen

- Letsels aan bloedsomloop en verzorgen van bloedingen.

le 30 novembre 1984, la "Uelzener Maschinenfabrik", pour y faire connaissance avec une gamme de pompes et d'appareils combinés pour la construction de barrages.
Le rapport concernant cette visite est inclus dans celui susmentionné.

2.7.5. Divers

Le 20 novembre 1984, le directeur et le chef du service "Formation et Technique" ont participé à une journée d'information organisée à Hengelhoef au sujet de l'anhydrite synthétique Bayer.

Le 7 novembre, le C.C.R. a organisé dans sa galerie d'essai des démonstrations et essais d'incendie des nouveaux produits "Mari-flex". A ce sujet également, un rapport a été rédigé et diffusé.

3. EN DEHORS DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

3.1. Entraînement de corps de pompiers et secouristes

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

Le C.C.R. est toujours chargé de la formation et de l'entraînement du corps de pompiers de cette entreprise sidérurgique.

Le tableau ci-dessous résume l'entraînement effectué au cours de l'année 1984.

L'instruction donnée a traité des sujets suivants :

A. Premiers secours en cas d'accident

- Lésions du circuit sanguin.
Traitement des hémorragies.

- Theoretisch en praktisch onderricht in het toepassen van de kunstmatige ademhaling.

B. Ademhalingstoestellen

- Beschrijving en werking van de perslucht-ademhalingstoestellen.
- De individuele controle bij het opzetten van ademhalingstoestellen, en onderbreking van de beademing met het toestel.

C. Brandbestrijding

- Vertoning van films over het blussen van branden.
- De verschillende soorten vuur en hun specifieke bestrijdingsmiddelen.
- Het doven van beginnende vuren.
- Praktische oefening in het gebruik van poeder- en CO₂-blusstoestellen.

D. Vorscheideren

- Gebruik van specifiek reddingsmaterieel:
 - Toekladden
 - Veiligheidskordons
 - "Roll-Gliss"-hulpstoel.
- Demonstratie en gebruik van een explosimeter.

3.1.2. Andere bedrijven of organismen

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

- Phillips Petroleum te Tessenderlo :
 - 1984-02-22 : 7 personen
 - 1984-03-07 : 5 personen
- Essochem Plastics Inc. te Meerhout :
 - 1984-04-25 : 10 personen

Deze zittingen omvatten, buiten de training met persluchtademhalingstoestellen:

- Algemene begrippen over ademhalingsfysiologie.
- Overzicht van de verschillende types ademhalingstoestellen.
- Theoretische instructie omtrent de voor de training te gebruiken ademhalingstoestellen (met persluchtvoeding).
- Individuele controle van deze toestellen.

3.2. Ademhalingstoestellen

3.2.1. In de loop van 1984 heeft het C.C.R. zich verder belast met het periodiek onderhoud van zuurstof-zelfredders van het type "Dräger OXY SR-30" van:

- C.V. Veiling Borgloon: 9 toestellen
- S.V. Veiling Haspengouw van Sint-Truiden: 27 toestellen

3.2.2. Talrijke persluchtademhalingstoestellen werden eveneens nagezien en in orde gezet:

- 8 van de N.V. Philips Industrie te Hasselt.
- 11 van de elektriciteitsmaatschappij "EBES":
- 7 van de elektriciteitscentrale van Genk-Langerlo,
- 4 van deze van Waterschei-Genk.

- Théorie et pratique de la respiration artificielle.

B. Appareils respiratoires

- Description et fonctionnement des appareils à air comprimé.
- Le contrôle individuel avant leur mise en service; l'interruption de la respiration.

C. Lutte contre l'incendie

- Projection de films concernant l'extinction des incendies.
- Les différents types de feux et les moyens spécifiques de les combattre.
- L'extinction d'incendies à leur stade initial.
- Exercice pratique d'utilisation des extincteurs à poudre et à CO₂.

D. Divers

- Utilisation de matériel à usage spécial :
 - Echelles de corde.
 - Cordes de sécurité.
 - Appareil de translation "Lical" "Roll-Gliss".
 - Démonstration et utilisation d'un explosimètre.

3.1.2. Autres entreprises ou organismes

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

- Phillips Petroleum à Tessenderlo :
 - 1984-02-22 : 7 personnes
 - 1984-03-07 : 5 personnes
- Essochem Plastics Inc. à Meerhout :
 - 1984-04-25 : 10 personnes

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

- Notions générales concernant la physiologie respiratoire.
- Aperçu des différents types d'appareils respiratoires.
- Instruction théorique concernant les appareils respiratoires (à air comprimé) utilisés pour l'exercice.
- Contrôle individuel de ces appareils.

3.2. Appareils respiratoires

3.2.1. Le C.C.R. a continué en 1984 à assurer l'entretien périodique des autosauveteurs à oxygène du type "Dräger OXY SR-30" des firmes suivantes:

- "C.V. Veiling Borgloon": 9 appareils.
- S.C. "Veiling Haspengouw" de Sint-Truiden: 27 appareils.

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

- 8 de la S.A. Philips Industrie de Hasselt.
- 11 de la société d'électricité "EBES":
 - 7 de la centrale électrique de Langerlo,
 - 4 de celle de Genk-Waterschei.

- 46 van de N.V. Dow Chemical te Tessenderlo evenals 2 slangentoestellen.
- 50 van de N.V. "A.L.Z." te Genk.

3.2.3. Er werden eveneens:

- 1 drukminderaar hersteld (van A.L.Z.),
- 130 overdruk-gelaatsmaskers gekontroleerd.

- 46 de la S.A. Dow Chemical de Tessenderlo, de même que 2 appareils à alimentation par flexibles.
- 50 de la S.A. "A.L.Z." de Genk.

3.2.3. En outre:

- 1 détendeur (de la S.A. "A.L.Z.") a été réparé,
- 130 couvre-faces à surpression ont été contrôlés.

DEEL 2 : VEILIGHEID

1. IN DE KOLENNIJVERHEID

1.1. Veiligheidsbezinningsdagen

Op aanvraag van de bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, werden ook in 1984 veiligheidsbezinningsdagen ingericht. Zoals de vorige jaren werden zij onder vorm van groepsprekkingen georganiseerd (telken voor ongeveer 12 opzichters onder leiding van een monitor van het C.C.R.).

De in de loop van het jaar 1984 georganiseerde veiligheidsbezinningsdagen werden door 130 opzichters bijgewoond:

- 25 van de bedrijfszetel Beringen.
- 24 van de bedrijfszetel Eijsden.
- 30 van de bedrijfszetel Waterschei.
- 30 van de bedrijfszetel Winterslag.
- 21 van de bedrijfszetel Zolder.

1.2. Onderzoek betreffende de arbeidsongevallen en hun analyse

Dit onderzoeksproject, met als titel: "Het opzetten van een aktief voorkomingsbeleid op basis van een veelzijdige ongevallen-analysemethode" werd uitgevoerd in de bedrijfszetel Waterschei, en startte op 1982-04-01. Het werd officieel afgesloten op 1984-03-31; er werd echter besloten alle ongevallen verder te blijven registreren via een terminal.

Het doel van het onderzoek kan als volgt samengevat worden:

- Van elk ongeval, met of zonder verlet, d.w.z. voor iedere mijnwerker die zich voor verzorging anmeldt in de verpleegzaal, een maximum aan objectieve gegevens verzamelen betreffende de omstandigheden waarin het ongeval gebeurde.
- Een methode op punt stellen die met grote soepelheid de veiligheidsingenieur of de ergonom toelaat te bepalen waar de grootste risiko's in het bedrijf liggen (plaats, operatie, gehanteerde machine of materieel, ...), en zoals met een zoom de te analyseren gebieden meer in detail te bestuderen.

Van 1983-10-01 tot en met 1984-06-26 werden via een terminal, in de verpleegzaal van de bedrijfszetel Waterschei, 6090 ongevallen geregistreerd. Deze gegevens werden op 8"-disketten gezet en naar het C.C.R. gebracht, waar ze verder verwerkt werden.

DEUXIEME PARTIE : SECURITE

1. DANS L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

1.1. Séminaires de sécurité

A la demande des sièges de la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen", des séminaires de formation à l'esprit de sécurité ont à nouveau été organisés en 1984. Comme les années précédentes, ils se sont déroulés sous forme de discussions de groupe (une douzaine de surveillants) sous la conduite d'un moniteur du C.C.R.

Les séminaires organisés au cours de l'année 1984 ont été suivis par 130 surveillants:

- 25 du siège de Beringen.
- 24 du siège d'Eijsden.
- 30 du siège de Waterschei.
- 30 du siège de Winterslag.
- 21 du siège de Zolder.

1.2. Recherche concernant les accidents de travail et leur analyse

Ce projet de recherche, qui a pour titre : "Méthode polyvalente d'analyse des accidents de travail en vue d'une politique de prévention active", s'est déroulée au siège de Waterschei, avec démarrage au 1er avril 1982. Elle s'est officiellement terminée le 31 mars 1984, mais il fut décidé de continuer à enregistrer tous les accidents à partir d'un terminal.

Le but de cette recherche peut être résumé comme suit :

- Pour chaque accident, chômant ou non, autrement dit, pour chaque mineur qui se présente à l'infirmerie pour s'y faire soigner, rassembler un maximum de données objectives concernant les circonstances dans lesquelles cet accident s'est produit.
- Mettre au point une méthode donnant à l'ingénieur de sécurité ou à l'ergonome une grande souplesse dans la recherche des domaines où existent les plus grands risques d'accidents (endroits, opérations, machines ou outils utilisés, ...), et la possibilité d'analyser plus en détail ces domaines au moyen d'un instrument que l'on peut comparer à un "zoom".

Du 1er octobre 1983 au 26 juin 1984, 6090 accidents ont été enregistrés à partir du terminal placé à l'infirmerie du siège de Waterschei. Ces données ont été ensuite transférées sur "diskettes" de 8", qui furent envoyées au C.C.R. pour y être traitées.

Er werden een vijftal programma's gemaakt, waardoor de verschillende produc tieverantwoordelijken op een relatief eenvoudige en snelle manier kunnen begalen in welke richting zij zich moeten inspannen om het aantal ongevallen te verminderen.

Het eindverslag betreffende dit onderzoek werd in de eerste maanden van 1985 opgesteld.

1.3. Bijkomende aktiviteiten

In het laboratorium werden in 1984 tweeduizend honderdvijfenzestig volledige gasanalyzes uitgevoerd voor verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, nl.:

- 16 voor de bedrijfszetel Beringen
- 16 voor de bedrijfszetel Eisden
- 27 voor de bedrijfszetel Winterslag
- 74 voor de bedrijfszetel Zolder
- 6 voor diverse instellingen
- 1996 voor de bedrijfszetel Waterschei, waarvan:
 - 551 in verband met de brand van januari (pijler T555),
 - 487 in verband met de brand van juni (steengang As II),
 - 948 bij het heropenen van deze steengang,
 - 10 voor routine-onstellingen.

Het C.C.R. ontvangt regelmatig een voorraad verkeersveiligheidsaffichen van "Via Secura". Zij worden over de verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen verdeeld en aldaar opgehangen.

Ook in 1984 heeft het C.C.R. zich verder belast met:

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

Dokumentatie van verschillende aard werd hetzij aan de Hoofden van de Veiligheidsdiensten, hetzij aan de centrale bibliotheek van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, hetzij aan het Instituut voor Mijnhygiëne overgemaakt.

1.4. Studiereizen, kongressen en vergaderingen

1.4.1. Comité van de Ingenieurs Hoofden van de diensten van Veiligheid van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen

Dit comité vergadert maandelijks, en op iedere vergadering worden de leerrijke ongevallen en problemen in verband met de stofbestrijding besproken, alsmede allerhande kwesties betreffende de veiligheidsproblematiek.

De vergaderingen worden op de Administratieve Zetel van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen gehouden, en bijgewoond door de directeur van het C.C.R., terwijl de directiesekretaris er als verslaggever fungiert.

Cinq programmes ont été développés, qui ont pour but de donner aux différents responsables un moyen simple et rapide en vue de déterminer dans quelles directions ils doivent porter leurs efforts pour diminuer le nombre d'accidents.

Le rapport final de cette recherche a été rédigé dans les premiers mois de 1985.

1.3. Activités annexes

Au laboratoire, 2135 analyses complètes de gaz ont été effectuées en 1984 pour les différents sièges de la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen":

- 16 pour le siège de Beringen
- 16 pour le siège d'Eisden
- 27 pour le siège de Winterslag
- 74 pour le siège de Zolder
- 6 pour divers organismes
- 1996 pour le siège de Waterschei, dont :
 - 551 en relation avec l'incendie de janvier (taille T555),
 - 487 en relation avec l'incendie de juin (bouveau As II),
 - 948 lors de la réouverture de ce bouveau,
 - 10 analyses de routine.

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

Le C.C.R. s'est encore chargé en 1984:

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

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

1.4. Voyages d'étude, congrès et réunions

1.4.1. Comité des ingénieurs chefs de service de sécurité de la "N.V. 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 "N.V. Kempense Steenkolenmijnen". Le directeur du C.C.R. y participe, et son secrétaire de direction en est le rapporteur.

1.4.2. Kommissie "onderzoeken op het gebied van de mijnveiligheid" bij de C.E.G.

De directeur van het C.C.R. woonde de vergaderingen bij van deze kommissie, die de onderzoeksprojekten, door verschillende instellingen of organismen bij de K.E.G. ingediend, bestudeert en advies uitbrengt.

1.4.3. Permanent Orgaan voor de Veiligheid in de Mijnen

De directeur van het C.C.R. is lid van de werkgroep "Ontvlambaar Stof" en van zijn bestendig redactiecomité. In 1984 vond er echter geen enkele vergadering plaats.

1.4.4. Allerlei

De directeur van het C.C.R. woonde op 10 februari 1984 een demonstratie van "aktieve" ("gedeclencheerde") ontploffingsgrensels bij, die op het N.I.E.B. te Colfontaine georganiseerd was ten behoeve van vertegenwoordigers van suikerraffinaderijen.

Op 22 augustus 1984 leidde hij een delegatie van ingenieurs van de verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, die in de mijn "Heinrich Robert" te Hamm (D.B.R.) kennis gingen maken met de procedés en technieken voor het vastzetten van het stof met behulp van hygroskopische zouten.

2. BUITEN DE KOLENNIJVERHEID

2.1. Samenwerking met de Federale Verzekeringsringen

In het kader van deze samenwerking werden in het dienstjaar 1984 de volgende aktiviteiten ontwikkeld.

2.1.1. Kampanjes

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

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

2.1.2. Statistische informatie

Uit de globale statistieken werden enkele specifieke problemen gelicht, om:

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

2.1.3. Ergonomische onderzoeken

In het kader van een effektief preventiebeleid werden enkele ergonomische onderzoeken uitgevoerd, steunend op het principe dat problemen in de "wederzijdse aanpassing tussen mens en arbeid" als primaire bron van ongevallen dienen behandeld te worden.

1.4.2. Commission de recherche "Sécurité Minière" de la C.C.E.

Le directeur du C.C.R. a participé aux réunions de cette Commission, qui examine et donne son avis au sujet des projets de recherche introduits auprès de la C.C.E. par divers organismes ou institutions.

1.4.3. Organe Permanent pour la Sécurité dans les Mines

Le directeur du C.C.R. est membre du groupe de travail "Poussières Inflammables" et de son comité permanent de rédaction. Aucune réunion n'a toutefois eu lieu en 1984.

1.4.4. Divers

Le directeur du C.C.R. a assisté le 10 février 1984 à une démonstration d'arrêts-barrages "actifs" (ou "déclenchés") organisée à l'INIEX, division de Colfontaine, à l'intention de représentants de l'industrie sucrière.

Le 22 août 1984, il a conduit une délégation d'ingénieurs des différents sièges de la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen" qui s'est rendue à la mine "Heinrich Robert" à Hamm (R.F.A.) pour y prendre connaissance des divers procédés et techniques de fixation des poussières au moyen de sels hygroscopiques.

2. EN DEHORS DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

2.1. Collaboration avec les Assurances Fédérales

Dans le cadre de cette collaboration ont été effectués en 1984 les travaux suivants.

2.1.1. Campagnes

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

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

2.1.2. Informations statistiques

A partir des statistiques globales, quelques problèmes spécifiques ont été mis en lumière en vue de :

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

2.1.3. Recherches ergonomiques

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

In dit kader werden voordien enkele van die eenvoudige problemen opgenomen, die de arbeidsvoorraad verwaren.
Zo onder meer:

- Lawaaistuiken in een aantal industriële schrijnwerkerijen.
- Lichamelijke belasting bij netten.
- Omgevingsgeluid bij een industriële schrijnwerkerij.
- Inrichten van een computer-terminalwerkpost : materiële uitrusting van de werkplek en verlichtingaanpassingen.

Globale studies werden uitgevoerd in :

- Een atelier van metselverwerking: omgevingsbelasting.
- Een montagebedrijf voor landbouwmachines:
 - voormontage dorssectie
 - voorontzag, grondtak
 - plaatwerkerij
 - puntlassen
 - montage van kabine op chassis.

2.1.4. Andere onderzoeken

In samenwerking met CERGO werden o.m. de volgende studies uitgevoerd:

- Atmosferische belading in een houtverwerkend bedrijf.
- Studie van de invloed van trillingen, veroorzaakt door graafmachines, op een bestaande infrastructuur.

2.2. Bijkomende activiteiten

Het C.C.R. bleef periodisch een vergaderlokaal 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 van de bedrijfszetel Winterslag en de direktiesekretaris van het C.C.R. maken deel uit van het Dagelijks Bestuur van deze vereniging.

De directeur is lid van het Provinciaal Veiligheidscomité Limburg en van de permanente werkgroep "Nationale Opleidingscentrum", werkend onder het sekretariaat van het P.V.L. onder de auspiciën van het Kommissariaat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid. Deze werkgroep is belast met het inrichten van seminaires ter bevordering van de arbeidsveiligheid en humanisering. De direktiesekretaris vervangt hem soms, en woonde enkele interessante dagen van de georganiseerde seminaires bij.

Aan de tijdelijke vereniging PVI - UIA werd een uitgebreide documentatie bezorgd over de activiteiten van het C.C.R., zulks ten gerieve van kursisten "Veiligheidskunde Niveau 2".

Het C.C.R. verleent zijn medewerking aan de Nederlandstalige Kursus Brandbeveiliging voor Veiligheidschefs, ingericht door de Nationale Vereniging voor Beveiliging tegen Brand.

Het Hoofd "Opleiding en Techniek" verzorgde in 1984 het kursusgedeelte "Adembescherming".

Dans ce cadre ont aussi été étudiés quelques-uns de ces problèmes qui rendent plus pénibles les conditions de travail. C'est ainsi qu'ont été réalisées les études suivantes:

- Le bruit dans quatre menuiseries industrielles.
- La contrainte physique lors des travaux de maçonnerie.
- Le bruit dans les environs d'une menuiserie industrielle.
- L'implantation d'un poste de travail à un terminal d'ordinateur : installation elle-même et adaptation de l'éclairage.

Des études globales ont été réalisées :

- Dans un atelier de fabrications métalliques : contraintes dues à l'environnement.
- Chez un fabricant de machines agricoles:
 - le poste de travail "à montage partie moissonneuse"
 - le poste de travail "montage réservoir à grains"
 - le poste de travail "trémie"
 - le soudage par points
 - le montage de la cabine sur le châssis.

2.1.4. Autres recherches

En collaboration avec CERGO ont également été réalisées les études suivantes :

- Pollution atmosphérique dans une entreprise de travail du bois.
- Influence, sur des structures existantes, des vibrations causées par des machines de creusement.

2.2. Activités annexes

Le C.C.R. 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 de Sécurité et Hygiène de Belgique pour ses réunions.

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

Le directeur du C.C.R. est membre du "Provinciaal Veiligheidscomité Limburg", ainsi que du groupe de travail "Nationale Opleidingscentrum" du Commissariat Général à la Promotion du Travail, groupe dont le P.V.L. 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 l'a quelquefois remplacé, et a assisté à quelques journées intéressantes de ces séminaires.

A l'"association momentanée" P.V.I. - U.I.A. a été transmise une abondante documentation concernant les activités du C.C.R., à l'intention des participants à la formation de chefs de service de sécurité, niveau 2.

Le C.C.R. collabore au cycle (en néerlandais) de formation à la lutte contre l'incendie organisé pour les chefs de service de sécurité par l'Association Nationale pour la Protection contre l'Incendie.

Le chef du service "Formation et Technique" y a donné le cours concernant la "Protection Respiratoire".

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

Zoals in het aktiviteitsverslag van 1983 vermeld, werkte de groep in 1984 aan drie onderzoeksprojekten. De werken aan deze projecten werden echter sterk afgeremd door de opeenvolgende reddingsoperaties in de bedrijfszetel Waterschei.

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

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

Het onderzoek werd op 1984-03-31 afgesloten. Verder in de loop van het jaar werden de verschillende gegevens verwerkt en werd er aan het eindverslag gewerkt, dat in het begin van 1985 verschijnt.

1.2. Vervoer en behandeling van materieel bestemd voor de uitbouw van pijlergalerijen

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

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

In 1984 was een verbeterde versie van het prototype ESA in dienst. De grootste wijzigingen betroffen het bedieningspaneel en het wegvalen van het kraanonderstel.

Om de aangebrachte veranderingen te evalueren werden er:

- 10 ondergrondse metingen uitgevoerd, om de fysiologische parameters te meten bij de arbeiders die aan beide zijden van de delvingsmachine werken;
- een reeks interviews afgenoemt, om enerzijds de aangebrachte veranderingen te evalueren en anderzijds nieuwe ergonomische problemen, veroorzaakt door deze veranderingen, te bespreken.

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

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

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

Comme déjà signalé dans le rapport d'activité de 1983, l'équipe a travaillé en 1984 à trois projets de recherche. Ces travaux ont toutefois été freinés par les interventions successives au siège de Waterschei.

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

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

Elle s'est terminée le 31 mars 1984, après quoi on procéda au traitement des nombreuses données et à l'élaboration du rapport final, qui paraîtra dans les premiers mois de 1985.

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

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

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

En 1984, une version améliorée de ce prototype a été mise en service. Les principales améliorations portaient sur le pupitre de commande et la suppression du chassis de la grue.

Pour évaluer l'effet de ces améliorations, on a réalisé :

- dix séances de mesures sur place, en vue de déterminer les valeurs de différents paramètres physiologiques chez les mineurs travaillant des deux côtés de la machine;
- une série d'interviews, d'une part pour évaluer l'effet des modifications, d'autre part pour discuter d'éventuels nouveaux problèmes ergonomiques qu'elles auraient pu entraîner.

1.3. 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 et accepté par celle-ci au début de 1983, a démarré le 1er mai 1983.

Het geheel kan opgesplitst worden in drie fazen:

- 1.- Het opstellen van een simulatie-oefening gebaseerd op reële aktiviteiten uit de ondergrond, om de verschillende indices te kunnen valideren.
- 2.- Deze simulatie-oefening, bestaande uit een module van één uur, die men viermaal herhaalt met een rustpauze van 30 min na het tweede uur, laten uitvoeren door een aantal arbeiders in verschillende klimatologische omstandigheden.
- 3.- De bekomen labo-resultaten toetsen in reële arbeidsomstandigheden.

In 1984 startte men met de tweede fase van het onderzoek. In het vooronderzoek van deze fase werden de 11 proefpersonen onderworpen aan de volgende tests:

- 1.- Voor de bepaling van de fysiologische basiswaarden:
 - In het I.M.H. : fiets-ergometrische test in normale omstandigheden
 - In het C.C.R. : fiets-ergometrische test in:
 - a. $td = 24^{\circ}\text{C}$ - $tv = 20^{\circ}\text{C}$
 - b. $td = 35^{\circ}\text{C}$ - $tv = 32^{\circ}\text{C}$

- 2.- Een oefensessie van 2 uur, om de proefpersonen een algemene informatie te kunnen geven i.v.m. de verschillende testsituaties.

Na deze voorbereidende periode, startte men met de simulatie-oefening van 4 u 30 min. Op 1984-12-31 had men 8 arbeiders getest in de conditie: $td = 33^{\circ}\text{C}$ - $tv = 23^{\circ}\text{C}$, en 6 arbeiders in de conditie: $td = 29.2^{\circ}\text{C}$ - $tv = 25.5^{\circ}\text{C}$

In 1985 zal men trachten alle proefpersonen deze simulatie-oefening te laten doorlopen in acht verschillende klimatologische omstandigheden, en deze resultaten dan te toetsen in reële arbeidssituaties.

2. BUITEN DE KOLENNIJVERHEID

Sinds de stichting van de vzw CERGO (Centrum voor Ergonomisch Onderzoek - Centre pour la Promotion de l'Ergonomie), einde 1982, verliepen de aktiviteiten "Ergonomie" van het C.C.R. en van deze vereniging parallel.

Als mede-stichter was het C.C.R. in CERGO vertegenwoordigd door zijn ergonom, die als voorzitter van de Raad van Bestuur fungiert.

De domeinen die de ergonomie beslaat, zijn de volgende.

2.1. Opleiding, vorming, informatie

De ergonom werkte mee :

- Aan de "Basisopleiding Ergonomie", georganiseerd door het Nationaal Opleidingscentrum (N.O.C.) van het Commissariaat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid. Zo behandelde hij o.m.:

Le déroulement de cette recherche peut être subdivisé en trois phases :

- 1.- Mise au point d'un exercice de simulation, basé sur les activités réelles au fond, en vue de valider les différents indices.
- 2.- Cet exercice de simulation, qui se compose d'un "module d'effort" d'une durée de 60 minutes, répété à 4 reprises avec une pause intermédiaire de 30 minutes après la deuxième heure, est effectué par un certain nombre de sujets dans différentes conditions climatiques.
- 3.- Ces résultats "de laboratoire" devront être vérifiés par des mesures dans les conditions réelles du fond.

La seconde phase a débuté en 1984. Au cours d'une préétude, 11 sujets ont été soumis aux tests suivants :

- 1.- Détermination de valeurs physiologiques de référence :
 - A l'I.H.M. : test sur bicyclette ergométrique dans des conditions normales.
 - Au C.C.R. : bicyclette ergométrique dans les conditions:
 - a. $ts = 24^{\circ}\text{C}$ - $th = 20^{\circ}\text{C}$
 - b. $ts = 35^{\circ}\text{C}$ - $th = 32^{\circ}\text{C}$
- 2.- Une séance comportant un exercice de deux heures, qui permettait aussi une information des sujets concernant les différentes conditions d'expérimentation

Après cette période préparatoire ont pu démarrer les exercices de simulation de 4 h 30 min. Au 31 décembre 1984, 8 ouvriers avaient été testés dans les conditions : $ts = 33^{\circ}\text{C}$ - $th = 23^{\circ}\text{C}$, et 6 dans les conditions : $ts = 29.2^{\circ}\text{C}$ - $th = 25.5^{\circ}\text{C}$.

En 1985, on essaiera de faire effectuer par tous les sujets l'exercice de simulation dans huit conditions de climat différentes, et de vérifier ensuite les résultats obtenus par des mesures dans des conditions réelles de travail.

2. EN DEHORS DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Depuis la fondation, à la fin de l'année 1982, de l'A.S.B.L. CERGO (Centre pour la Promotion de l'Ergonomie - Centrum voor Ergonomisch Onderzoek), les activités du C.C.R. et de cette association se déroulent en symbiose.

Membre fondateur de CERGO, le C.C.R. y était représenté par son ergonom, qui est président du Conseil d'Administration de l'ASBL.

Les domaines dans lesquels se sont développées les activités ergonomiques sont les suivants.

2.1. Formation et information

L'ergonom du C.C.R. a collaboré :

- Au cycle de formation de base "Ergonomie", organisé par le "Nationaal Opleidingscentrum" (N.O.C.) du Commissariaat Général à la Promotion du Travail; il y a traité les sujets suivants:

- Overzicht, betekenis en historiek van de ergonomie.
 - Het menselijk lichaam als "waarneming, verwerking en actie"- systeem.
 - Ergonomie en fysische arbeidsomgeving: het klimaat.
 - Evaluatie van ergonomische check-lists.
- Voor hetzelfde NOC, aan de volgende seminaries:
- Ergonomie in kantoren: reeds een eerste maal in 1983 georganiseerd, werd dit seminarie, omwille van de betoonde interesse, een tweede en een derde maal herhomen in 1984.
 - Ergonomie in de gezondheidszorg.
 - Aan de franstalige cursus "Basisopleiding Ergonomie", te Ittre georganiseerd door het "Centre pour la Promotion du Travail de la Communauté Culturelle Wallonie-Bruxelles".
 - Aan een opleiding, door het Instituut voor Verbetering van de Arbeidsvoorwaarden (IVA) georganiseerd voor de Inspectie van het Technisch Onderwijs.
 - Aan de kursussen "Veiligheidskunde", niveaus 1 en 2, waarin het onderwerp Ergonomie behandeld werd.
Dit voor de volgende instellingen:
 - Provinciaal Veiligheidsinstituut (PVI), Antwerpen.
 - Nationaal Aktiecomité voor Veiligheid en Hygiëne in het Bouwbedrijf (NAV), Brussel.
 - Post Universitair Centrum Limburg (PUC).
 - Studiecentrum Technische Ingenieurs (STI), Gent.
 - Hoger Instituut voor de Arbeid (HIVA), Leuven.
- Hij maakte bovendien deel uit van verschillende examenjurys.
- Aan initiatie in de ergonomie voor:
- Toezichthoudend personeel van de bovengrondse werken van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, Houthalen.
 - De basisopleiding "Veiligheid en Hygiëne" van de Nationale Vereniging ter Voorkoming van Arbeidsongevallen (NVVA), Brussel.
 - Het Fonds voor Vakopleiding in de Bouwnijverheid, Brussel.
- Aan de organisatie van verschillende cursussen:
- Een eerste avondkursus "Ergonomie", samen met het Commissariaat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid en het Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen; gezien het succes wordt een herhaling van deze opleiding in 1985 voorzien, waarvoor reeds in 1984 voorbereidingen getroffen werden.
 - Een postuniversitaire cursus "Ergonomie", samen met het Provinciaal Veiligheidsinstituut en de Universitaire Instellingen Antwerpen; deze cursus zal vermoedelijk in september 1985 van start gaan.
 - Een bedrijfskursus, georganiseerd door Cergo op aanvraag van een petrochemisch bedrijf; een herhaling is eveneens voorzien voor 1985.
- Aperçu , sens et historique de l'ergonomie.
- Le corps humain , système de perception, de traitement et d'action.
- Ergonomie et environnement physique du travail : le climat.
- Evaluation de check-lists ergonomiques.
- Pour le même N.O.C. , aux séminaires suivants:
- L'ergonomie dans les bureaux : organisé une première fois en 1983, ce séminaire a dû, vu le succès, être organisé une deuxième et une troisième fois en 1984.
 - L'ergonomie dans l'organisation de l'hygiène du travail.
 - Au cycle de "Formation de base en Ergonomie", organisé à Ittre par le Centre pour la Promotion du Travail de la Communauté Culturelle Wallonie - Bruxelles.
- A une formation organisée par l'Institut pour l'Amélioration des Conditions de Travail (IACT) pour l'Inspection de l'enseignement technique.
- Aux cycles de formation complémentaire de sécurité , niveaux 1 et 2 - où il a traité le domaine de l'ergonomie - organisés par les institutions suivantes :
- Provinciaal Veiligheidsinstituut (PVI), Antwerpen.
 - Comité National d'Action pour la sécurité dans la Construction (CNAC), Bruxelles.
 - Post Universitair Centrum Limburg (PUC)
 - Studiecentrum voor Techniek en Ingenieurswetenschappen (STI), Gent.
 - Hoger Instituut voor de Arbeid (HIVA), Leuven.
- Il a en outre fait partie de différents jurys d'examen.
- A une initiation à l'ergonomie pour:
- Du personnel de maîtrise des travaux de surface de la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen"
 - Un cycle de formation de base "Sécurité et Hygiène" de l'Association Nationale pour la Prévention des Accidents de Travail (ANPAT), Bruxelles
 - Le Fonds pour la Formation Professionnelle de l'Industrie de la Construction, Bruxelles
- A l'organisation de divers cours :
- Un premier cycle de cours du soir en ergonomie , en collaboration avec le Commissariat Général à la Promotion du Travail et le "Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen" ; vu le succès, l'organisation d'un second cycle est prévue pour 1985, et les préparatifs ont été entamés.
 - Un cours postuniversitaire en ergonomie, en collaboration avec le "Provinciaal Veiligheidsinstituut" et l'"Universitaire Instelling Antwerpen"; ce cours démarra probablement en septembre 1985.
 - A un cours interne à une entreprise, organisé par Cergo à la demande d'une entreprise pétrochimique ; une répétition en est envisagée pour 1985.

2.2. Studie en onderzoek

- Fundamenteel onderzoek naar de arbeidsbelasting bij het metsen met verschillende

2.2. Etudes et recherches

- Une recherche fondamentale concernant les contraintes dues aux travaux de maçonnerie

types stenen/blokken aan het "Institut Don Bosco" te Tournai.

- Begeleiding van een reeks eindwerken, waarbij eveneens metingen werden uitgevoerd.

avec divers types de briques et de blocs, à l'Institut Don Bosco à Tournai.

- La tâche de promoteur pour un certain nombre de travaux de fin d'étude en sécurité, à l'occasion desquels ont aussi été effectuées des mesures.

3. STUDIEREIZEN, KONGRESSEN EN VERGADERINGEN

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

- De voltallige werkgroep "Materiel en gereedschap, bestemd voor de productie" kwam op 10 en 11 januari 1984 te Luxemburg bijeen; de directeur van het C.C.R. kon er omwille van een reddingsinterventie niet aan deelnemen, maar werd door de toezicht-houdende gezant vertegenwoordigd.
- Hetzelfde geldt voor een vergadering van de werkgroep "Thermische Belasting" die te Luxemburg plaatsvond op 12 januari 1984.
- De directeur nam deel aan een vergadering van de werkgroep "Verlichting" te Douai (Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais) op 2 en 3 april 1984.

3.2. Allerlei

- De ergonomist nam deel aan:

- Het kongres van de SELF (Société d'Ergonomie de Langue Française) te Genève, waar hij een uiteenzetting hield omtrent "Validation d'une check-list, composée de différentes méthodes existantes, par une étude suivant les principes de l'ergonomie globale".
- De voorbereiding van een reeks T.V.-uitzendingen "Ergonomie" in co-produktie B.R.T.-Commissariaat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid, waarvoor Cergo samen met het P.V.I. Antwerpen de inhoudelijke aspecten verzorgde.
- Hij verzorgde de gelegenheidstoespraak bij de uitreiking van de diploma's niveau I en II aan de U.I.A. te Antwerpen.
- Hij gaf op het C.C.R. een lezing over klimaatsbelasting voor de Medische Inspectie.
- Samen met VAGEDI (Vereniging van de Arbeids geneeskundige Diensten) organiseerde hij voor Cergo een studienamiddag omtrent "De ekonomiesche aspekten van de ergonomie"

3. VOYAGES D'ETUDE, CONGRES ET REUNIONS

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

- Le groupe de travail "Matériel et outils de production" s'est réuni en séance plénière à Luxembourg les 10 et 11 janvier 1984 ; le directeur du C.C.R. n'a pu s'y rendre par suite d'une intervention de sauvetage, mais il y était représenté par le médecin des sauveteurs.
- Il en fut de même pour une réunion du groupe de travail "Corrosion Thermique", qui s'est tenue à Luxembourg le 12 janvier 1984.
- Le directeur du C.C.R. a participé à une réunion du groupe de travail "Eclairage" à Douai (Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais) les 2 et 3 avril 1984.

3.2. Divers

- L'ergonome a participé :

- Au congrès de la SELF (Société d'Ergonomie de Langue Française) à Genève, où il a présenté un exposé sur la "Validation d'une check-list composée de différentes méthodes existantes, par une étude suivant les principes de l'ergonomie globale".
- A la préparation d'une série d'émissions de télévision "Ergonomie" en co-production B.R.T. - Commissariat Général à la Promotion du Travail, à laquelle CERGO et le P.V.I. Antwerpen apportaient leur concours au sujet du contenu.
- Il a fait l'exposé de circonstance à l'occasion de la remise des diplômes de niveau 1 et 2 à l'U.I.A. à Antwerpen.
- Au C.C.R., il a donné au personnel de l'Inspection Médicale du Travail un cours sur la charge due au climat.
- En collaboration avec ASMETRA (Association des Services Médicaux du Travail), il a organisé pour CERGO une après-midi d'étude concernant "Les aspects économiques de l'ergonomie".

DEEL 4 : ALGEMENE INLICHTINGEN

1. BEHEER EN PERSONEEL

1.1. Lidden

Op 31 december 1984 waren lid van de vereniging zonder winstoogmerk "Coördinatiecentrum Reddingswezen":

- De N.V. Kempense Steenkolenmijnen.
- De Katholieke Universiteit van Leuven.
- Het "Patrimoine de l'Université de Liège".
- De "Université Catholique de Louvain".
- De Vrije Universiteit Brussel.

1.2. Raad van Beheer

- Voorzitter: dr. ir. J. Rousseau
- Beheerders:
 - dhr. ir. J. Bracke
 - prof. dr.med. L. Brasseur
 - prof. ir. O. de Crombrugghe
 - de Picquendaele
 - prof. ir. P. Stassen
 - dhr. ir. R. Van Berwaer
 - prof. dr.sc. P. Van Den Winkel
 - dhr. ir. A. Van Walle
 - dhr. ir. O. Verbruggen.

1.3. Reddingsbrigades

Het Kempens steenkolenbekken telde op 31 december 1984 vijf redningsbrigades, gevestigd te:

- Beringen
- Eisden
- Waterschei
- Winterslag
- Zolder.

1.4. Personeel

- De directeur.
- Zes kaderleden:
 - het Hoofd "Opleiding en Techniek",
 - de directiesekretaris,
 - een licentiaat lichamelijke opvoeding,
 - drie technische ingenieurs (waaronder een chemicus).
- Twee bedienden.
- Zes arbeiderspersoneelsleden, waaronder de aangestelde "Adembescherming" en zijn adjunkt.

N.B.

- Op 1 april 1984 kwam een technisch ingenieur van het Instituut voor Mijnhygiëne naar het C.C.R.
- De ergonom van het C.C.R. ging op 1 september 1984 naar het nieuw Departement Ergonomie van het I.M.H. over.
- De wachtdienst aan de alarmtelefoon wordt door acht personeelsleden in beurtrol verzekerd.
- Het medisch toezicht op de trainingsdagen wordt door de geneesheren van het Instituut voor Mijnhygiëne waargenomen.

QUATRIÈME PARTIE : INFORMATIONS GÉNÉRALES

1. DIRECTION ET PERSONNEL

1.1. Membres

A la date du 31 décembre 1984 étaient membres de l'association sans but lucratif "Coördinatiecentrum Reddingswezen":

- La "N.V. Kempense Steenkolenmijnen".
- La "Katholieke Universiteit van Leuven".
- Le "Patrimoine de l'Université de Liège".
- L'Université Catholique de Louvain.
- La "Vrije Universiteit Brussel".

1.2. Conseil d'Administration

- Président: ir. J. Rousseau
- Administrateurs:
 - ir. J. Bracke
 - prof.dr. L. Brasseur
 - prof.ir. O. de Crombrugghe
 - de Picquendaele
 - prof.ir. P. Stassen
 - ir. R. Van Berwaer
 - prof.dr.sc. P. Van Den Winkel
 - ir. A. Van Walle
 - ir. O. Verbruggen.

1.3. Brigades de sauvetage

Le bassin houiller de Campine compte, à la date du 31 décembre 1984, cinq brigades de sauvetage établies aux sièges de:

- Beringen
- Eisden
- Waterschei
- Winterslag
- Zolder.

1.4. Personnel

- Le directeur.
- Six cadres:
 - le chef du service "Formation et Technique",
 - le secrétaire de direction,
 - un licencié en éducation physique,
 - trois ingénieurs techniciens (dont un chimiste),
- Deux employés.
- Six ouvriers, dont le préposé "Protection Respiratoire" et son adjoint.

N.B.

- Le 1er avril 1984, un ingénieur technicien est passé de l'Institut d'Hygiène des Mines au C.C.R.
- L'ergonome du C.C.R. est passé le 1er septembre 1984 au nouveau Département Ergonomie de l'I.H.M.
- Le service au téléphone d'alerte est assuré à tour de rôle par huit des personnes susmentionnées.
- Les jours d'entraînement, la surveillance médicale est assurée par un médecin de l'Institut d'Hygiène des Mines.

2. PERMANENTE OPLEIDING VAN HET PERSONEEL.

Het Hoofd "Opleiding en Techniek" nam deel aan het driedaagse seminarie "Prive-Brandweerploegen en hun interactie met de openbare brandweer", door het Nationaal Opleidingscentrum te Overpelt georganiseerd.

De nieuwe technische ingenieur volgde te Antwerpen de avondopleiding "Basiskennis Ergonomie", ingestricht in samenwerking tussen CERGO en het Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen.

De directeur en kaderpersoneelsleden woonden in de loop van het jaar enkele studiedagen en informatiezittingen bij.

3. PUBLIKATIES

"V.Z.W. Coördinatiecentrum Reddingswezen, Instituut voor Veiligheid en Redding, Aktiviteitsverslag Dienstjaar 1983." Tweetalige publikatie (Nederlands en Frans) van de hand van dhr. J. Mayné, M. Paredis en A. Sikivie in het nummer 9/10 van 1984 van de Annalen der Mijnen van België.

4. INVENTARIS VAN HET REDDINGSMATERIEEL

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

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

Inventaris op 28 februari 1985

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

- 500 glaswolmatrassen
- 15.000 zandzakjes
- 2 zandzakvulmachines met 6 afbindingsapparaatjes en 25.000 afbindijzertjes
- Dambuizen van Ø 700 mm:
 - 18 gewone buizen van 1 m
 - 12 versterkte buizen van 1 m
 - 6 vierdelige buizen van 2 m
 - 2 veiligheidskleppen
 - 1 sluitstuk (met vleugelmoeren)
 - 6 platte sluitdeksels
 - 5 sluitdeksels (RAG-norm)
 - 13 scharnierende sluitdeksels (RAG-norm)
 - 1 passtuk voor aansluiting van luchtkokers
 - 1 dambuiswagentje
- 3 drukketels "Verpresskessel"
- 2 Pleiger-apparatuur, bestaande uit mengen en pomp
- 4 Mohno-pompen van 10 m³/h
- 1 Mohno-pomp van 3 m³/h
- 800 m brandslang van Ø 45 mm
- Stel "Hänsch"-materieel voor het bouwen van dambeschotten en voor het bekisten (met het oog op het afdichten) van galerijen
- 9 stellen van ieder 6 watertroggen voor gebruik als ontploffingsgrendels bij het bouwen van dammen
- 5 rollen jute-doo^k
- 5 rollen ventilatiedoek
- 4 nietjesmachines
- 1 blaaskanon

2. FORMATION CONTINUE DU PERSONNEL.

Le chef du service "Formation et Technique" a participé à un séminaire de trois jours organisé à Overpelt par le "National Opleidingscentrum" et consacré à "Les équipes privées de pompiers et leur interaction avec les corps publics de pompiers".

Le nouvel ingénieur technicien a suivi à Antwerpen le cours du soir "Connaissances de base en ergonomie" organisé conjointement par CERGO et le "Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen".

Le directeur et certains cadres ont assisté dans le courant de l'année à différentes journées d'étude et séances d'information.

3. PUBLICATIONS

"V.Z.W. Coördinatiecentrum Reddingswezen, Instituut voor Veiligheid en Redding, Rapport d'Activité 1983." Article bilingue (néerlandais et français) publié par MM. J. Mayné, M. Paredis et A. Sikivie dans le n° 9/10 de 1984 des Annales des Mines de Belgique.

4. INVENTAIRE DU MATERIEL DE SAUVETAGE

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

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

Inventaire au 28 février 1985

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

- 500 matelas de laine de verre
- 15.000 sacs à sable
- 2 machines à remplir les sacs de sable, avec 6 appareils à ligaturer et 25.000 ligatures
- Tuyaux de barrages de Ø 700 mm:
 - 18 tuyaux ordinaires de 1 m
 - 12 tuyaux renforcés de 1 m
 - 6 tuyaux de 2 m en 4 pièces
 - 2 clapets de sécurité
 - 1 tuyau de fermeture (avec vis "papillon")
 - 6 plateaux de fermeture
 - 5 couvercles de fermeture (norme RAG)
 - 13 couvercles à charnières (norme RAG)
 - 1 divergent pour raccordement de canards
 - 1 chariot de circulation dans tuyaux de barrage
- 3 cuves à pression "Verpresskessel"
- 2 appareillages Pleiger, comprenant mélangeur et pompe
- 4 pompes Mohno de 10 m³/h
- 1 pompe Mohno de 3 m³/h
- 800 m de tuyaux d'incendie de Ø 45 mm
- Matériel "Hänsch" pour la construction de cloisons pour barrages et pour coffrage de galeries en vue de leur étanchement
- 9 jeux, de 6 auges chacun, pour construire des arrêts-barrages lors de l'érection de barrages
- 5 rouleaux de toile de jute
- 5 rouleaux de toile d'aérage
- 4 agrafeuses
- 1 canon souffleur

B. Allerlei toestellen en toebehoren

- 1 reanimatietoestel "Pneupac"
- 1 reanimatietoestel "Retec A 30 RDE"
- 2 reanimatietoestellen "Dräger Resutator"
- 1 elektrische zuurstofovervulpomp "Corblin"
- 1 elektrische zuurstofovervulpomp "Dräger"
- 3 controle-apparaten "Dräger RZ 22" voor ademhalingstoestellen
- 3 Fernsig-reddingstelffoonapparatuur
- 1 "Généphone"-telefooninstallatie
- 32 ademhalingstoestellen "Dräger" met gesloten omloop, waarvan 27 voor training alleen en 5 interventiegeschikt
- 800 regeneratiepatronen "Dräger 9 x 18 - 28"
- 1 koffer met vervangstukken voor ademhalingstoestellen "Dräger BG 174"
- 3 ademhalingstoestellen "Fenzy 56" met gesloten omloop
- 1 ademhalingstoestel "Fenzy 67" met gesloten omloop
- 5 zuurstof-zelfredders "Dräger OXY SR 30"
- 24 dubbele CO-filter-apparaten met 60 CO-filters
- 2 ademhalingstoestellen "Dräger PR 65" met persluchtvoeding
- 30 verkoelingsrugkussens (koolzuurijs) voor gebruik op ademhalingstoestellen
- 1 controle-apparatuur "Dräger" voor ademhalings-toestellen met persluchtvoeding

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

- 5 multigasdetectors "Dräger"
- 3 mijngasmeters "VM 1"
- 1 mijngasmeter "M.S.A. D 6"
- 1 mijngasmeter "Auer 502"
- 1 mijngasmeter (0-100 %) "Auer M 510 B"
- 1 explosiometer "Auer A 2"
- 2 CO-monitors "Dräger Comowarn" (0 - 200 en 0 - 400 ppm)
- 2 zuurstofmeters "Auer Oxygen Indicator"
- 3 Fyrite-toestellen voor het meten van O₂
- 2 Fyrite-toestellen voor het meten van CO₂
- 2 anemometers
- 5 psychrometers met aanzuigventilator
- 2 slingerthermometers
- 2 ontleedtoestellen "Wösthoff"
- 2 ontleedtoestellen "Robert Müller"
- 1 gaschromatograaf "Carle" voor het bepalen van de samenstelling van verbrandingsgassen
- 4 toestellen voor het nemen van monsters achter dammen
- 2 "Maihak"-pompen voor het op afstand aanzuigen van luchtmeters (ieder voorzien van een haspel met 500 m aanzuigslang)
- 1 hygrometer
- 1 "zwarte bol" - thermometer
- 1 "Botsball" - thermometer

D. Allerlei

- 2 druckschuimapparaten "Total FM 15"
- 1 persluchtventilator van Ø 600 mm, met divergent voor aankoppeling op buizen van Ø 700 mm
- 45 m luchtkokers van Ø 700 mm, van onbrandbare kunststof, met snelkoppelingen
- 190 m luchtkokers van Ø 400 mm, van gewone kunststof
- 100 m² onbrandbaar gemaakt doek
- 100 m² gealuminiseerd doek
- 1 hydraulische dommekracht "Blackhawk Enerpac"
- 1 fototoestel "Polaroid"
- 29 vlammenwerende werkpakken
- 2 hefkussens "Vetter"

B. Appareils divers et accessoires

- 1 appareil de réanimation "Pneupac"
- 1 appareil de réanimation "Retec A 30 RDE"
- 2 appareils de réanimation "Dräger Resutator"
- 1 pompe électrique "Corblin" de transvasement d'oxygène
- 1 pompe électrique "Dräger" de transvasement d'oxygène
- 3 appareils de contrôle "Dräger RZ 22" pour appareils respiratoires
- 3 téléphones de sauvetage "Fernsig"
- 1 installation téléphonique "Généphone"
- 32 appareils respiratoires "Dräger" à circuit fermé, dont 27 pour l'entraînement et 5 pour intervention
- 800 cartouches de régénération "Dräger 9x18 - 28"
- 1 caisse de pièces de rechange pour appareils respiratoires "Dräger BG 174"
- 3 appareils respiratoires "Fenzy 56" à circuit fermé
- 1 appareil respiratoire "Fenzy 67" à circuit fermé
- 5 auto-sauveteurs à oxygène "Dräger OXY SR-30"
- 24 appareils à double filtre contre le CO, avec 60 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"
- 3 grisomètres "VM 1"
- 1 grisomètre "M.S.A. D 6"
- 1 grisomètre "Auer 502"
- 1 grisomètre (0 - 100 %) "Auer M 510 B"
- 1 explosimètre "Auer A 2"
- 2 CO-mètres "Dräger Comowarn" (0 - 200 et 0 - 400 ppm)
- 2 oxygénomètres "Auer Oxygen Indicator"
- 3 appareils "Fyrite" de mesure de O₂
- 2 appareils "Fyrite" de mesure de CO₂
- 2 anémomètres
- 5 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
- 4 appareils de prélèvement d'échantillons derrière barrages
- 2 pompes "Maihak" pour l'aspiration à distance d'échantillons d'air (chacune avec un tambour comportant 500 m de flexible d'aspiration)
- 1 hygromètre
- 1 thermomètre à globe noir
- 1 thermomètre "Botsball"

D. Divers

- 2 générateurs de mousse sous pression "Total FM 15"
- 1 ventilateur à air comprimé de Ø 600 mm, avec divergent pour raccordement sur tuyaux de Ø 700 mm
- 45 m de ventubes en plastique incombustible de Ø 700 mm, avec colliers d'accouplement rapide
- 190 m de ventubes en plastique ordinaire Ø 400 mm
- 100 m² de toile ignifugée
- 100 m² de toile aluminisée
- 1 cric hydraulique "Blackhawk Enerpac"
- 1 appareil photographique "Polaroid"
- 29 vêtements ignifugés
- 2 coussins de levage "Vetter"

- 1 luchtwervelaar "Jetflow Airmover"
 - 1 stel met dubbele katrol (draagvermogen: 2.000 kg)
 - 2 takels (draagvermogen 1.000 en 2.000 kg)
 - 3 draagbaren
 - 2 touwladders van 5 m
 - 1 reddingstoestel "Rollgliss K 60"
 - 1 installatie voor vertrekbasis
 - 2 Storkpompen
 - 2 persluchtzagen
 - 1 pneumatische doorsnijzaag "Grasso"
 - 1 pneumatische kettingzaag
 - 1 stellingsladder
 - 1 Volt-ampère-meter
- 1 appareil "Jetflow Airmover" pour le brassage de l'air
 - 2 mouflages à deux poulies pour charges de 2000 kg
 - 2 palans pour charges de 1.000 et de 2.000 kg
 - 3 civières
 - 2 échelles de corde de 5 m
 - 1 appareil de sauvetage (pour translation verticale) "Rollgliss"
 - 1 installation pour base de départ
 - 2 pompes "Stork"
 - 2 scies pneumatiques
 - 1 scie sauteuse pneumatique "Grasso"
 - 1 tronçonneuse pneumatique
 - 1 échelle-échafaudage
 - 1 Volt-ampèremètre

Statistique des accidents
survenus au cours de 1983
dans les mines de houille et
dans les autres établissements
surveillés par l'Administration
de Mines

Statistiek van de ongevallen
in de kolenmijnen
en in de andere inrichtingen
onder het toezicht
van de Administratie
van het Mijnwezen in 1983

AVANT PROPOS

La statistique des accidents survenus au cours de l'année 1983 dans les mines de houille et dans les autres établissements surveillés par l'Administration des Mines n'a comporté pas d'innovation marquante par rapport à l'année précédente.

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

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

TABLE DES MATIERES

1. MINES DE HOUILLE	
1.1. Introduction	
1.1.1. Fond	
1.1.2. Surface	
1.2. Taux de fréquence, de gravité, de risque au fond et à la surface	
1.3. Procès-verbaux d'accidents dressés par l'Administration des Mines	
1.4. Rétrospective des accidents mortels	
1.5. Répartition des accidents graves suivant le siège et la nature des lésions	
2. MINIERES ET CARRIERES SOUTERRAINES	
3. MINIERES ET CARRIERES A CIEL OUVERT	
4. USINES - INDUSTRIE SIDERURGIQUE	
5. FABRIQUES D'EXPLOSIFS	

WOORD VOORAF

De statistiek van de ongevallen in de kolenmijnen en in de andere inrichtingen waarop de Administratie van het Mijnwezen toezicht uitvoert heeft in 1983 geen opvallende veranderingen ondergaan tegenover 1982.

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

De Directeur-generaal der Mijnen,
ir. J. MEDAETS.

INHOUD

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

1.1. Introduction

La statistique des accidents de travail survenus dans les mines de houille en 1983 recense les accidents, d'une part, suivant leur cause matérielle en 12 rubriques principales et 50 sous-rubriques pour les accidents du fond, 10 rubriques principales pour les accidents de surface et, d'autre part, suivant l'importance de l'in-capacité de travail qui concerne 4 classes de gravité : "1 à 3 jours", "4 à 10 jours", "21 à 56 jours" et "56 jours et plus".

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

Le tableau 1 reprend les accidents du fond qui ont entraîné au cours de l'année 1983, dans chaque région minière et dans le Royaume, une incapacité de travail durant 1 jour au moins, le jour de l'accident non compris.

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

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

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

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

1.1.1. Fond

En 1983, le nombre total des victimes d'accidents du fond s'est élevé à 9 697 unités, dont 982 dans le Sud et 8 715 dans le Nord.

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

- en taille :
au cours de l'abattage et des travaux qui y font suite 1 817
- au cours des travaux de contrôle du toit.. 135

1.1. Inleiding

In de statistiek van de arbeidsongevallen die zich in 1983 in de steenkolenmijnen hebben voorgedaan, worden die ongevallen ingedeeld, eensdeels naar hun materiële oorzaken, in 12 hoofdrubrieken en 50 rubrieken voor de ondergrondse ongevallen en in 10 hoofdrubrieken voor de bovengrondse ongevallen en anderdeels naar de duur van de arbeidsongeschiktheid, die 4 klassen omvat : "1 tot 3 dagen", "4 tot 20 dagen", "21 tot 56 dagen" en "56 dagen en meer".

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

In tabel 1 worden de ondergrondse ongevallen aangegeven die in de loop van het jaar 1983 in elke mijnstreek en voor het hele Rijk een arbeidsongeschiktheid van ten minste 1 dag tot gevolg hebben gehad, de dag van het ongeval niet inbegrepen.

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

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

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

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

1.1.1. Ondergrond

In 1983 waren er in totaal 9 697 slachtoffers van ongevallen in de ondergrond, 982 in het Zuiden en 8 715 in het Noorden.

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

- in pijlers :
tijdens de winning en het vervolg van de winning 1 817
tijdens verrichtingen voor de dakcontrole 135

- dans les galeries en veine de toute nature	868
- dans les galeries au rocher	545
- dans les puits et burquins	53
Soit au total	3 418

La proportion d'accidents de cette nature par rapport à l'ensemble des accidents du fond s'établit ainsi à 35,2 %. Cette proportion atteignait près de 50 % en 1956. Le pourcentage est le même dans le Nord que dans le Sud.

Les manipulations diverses et chutes d'objets sont aussi importantes parmi les causes d'accidents avec 2 131 victimes en 1983.

Les accidents occasionnés par le fonctionnement de machines d'abattage, chargeuses, remblayées et autres machines, ainsi que l'emploi d'outils et la manipulation d'éléments de soutènement ont enregistré en 1983 1 604.

Les accidents provoqués par la circulation du personnel (chutes, heurts, foulures, etc.) ont fait 1 285 victimes.

Les transports ont enregistré 597 victimes.

1.1.2. Surface

A la surface, le nombre d'accidents est de 407 pour le Royaume en 1983, dont 339 dans le Nord et 68 dans le Sud.

1.1.3. Chemin du travail

En 1983 il y a eu 74 accidents sur le chemin du travail.

- in om het even welke gangen in de kolen	868
- in de gangen in het gesteente.	545
- in schachten en blinde schachten	53

Samen : 3 418

Deze ongevallen vormen samen 35,2 % van het totaal aantal ondergrondse ongevallen. In 1956 was dat bijna 50 %. Het percentage is ongeveer hetzelfde voor het Noorden en het Zuiden.

Diverse manipulaties en het vallen van voorwerpen nemen ook een belangrijke plaats in wat de oorzaken van de ongevallen betreft, met 2 131 slachtoffers in 1983.

De ongevallen veroorzaakt door winmachines, laadmachines, vulmachines en andere machines, evenals door het gebruik van gereedschap en de manipulatie van ondersteuningsmiddelen, hebben in 1983 1 604 slachtoffers gemaakt.

De ongevallen veroorzaakt door het circuleren van het personeel (vallen, zich stoten, verstuikingen, enz.), hebben 1 285 slachtoffers gemaakt.

Het vervoer heeft 597 slachtoffers gemaakt.

1.1.2. Bovengrond

Op de bovengrond zijn er in 1983 in heel het Rijk 407 ongevallen gebeurd. In het Noorden was dat 339 en in het Zuiden 68.

1.1.3. Op de weg naar of van het werk

In 1983 hebben zich 74 ongevallen voorgedaan op de weg naar of van het werk.

TABLEAU 1 Accidents survenus dans les mines de houille en 1983

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

TABEL 1. In 1983 in de kolenmijnen gebeurde ongevallen

Nr	KATEGORIEEN VAN ONGEVALLEN	
	Ongevallen in de ondergrond	
010	I. Instortingen, vallen van stenen en blokken kool	In pijlers, bij de winning en het vervolg van de winning In pijlers, bij de dakcontrole (dakbreuk, opulling, enz.) In om het even welke mijngangen in de kolen (voorbereid. inbegrijp.) aan het front achter het front
011		In steen yangen : aan het front achter het front
012		In schachten en blinde schachten
013		Totaal I
014		
015		
016		
017		
II. Vervoer (met uitsluiting van de ongevallen veroorzaakt door elektriciteit)		Bestendig vervoer in pijlers en mijngangen door middel van : - de zwaartekracht - bandtransporteurs - pantsertransporteurs - andere metalen transporteurs
020		In vlakke mijngangen door middel van wagentjes en sleepers
021		- lokomotieven
022		- lieren met kabels of kettingen, stootinstallaties
023		In hellende mijngangen door middel van wagentjes en katrollen of lieren met kabels of kettingen
024		In alle werken buiten de schachten, met alle andere middelen
025		In schachten en blinde schachten
026		Totaal II
027		
028		
029		
030	III. Vallen van niet slakkiger (vallen, struikelen, uitglijden, loten of uitstekende delen of er blijver van haarscherwonden, verstuiting of ontstekende, ..)	a) Bij het doorlopen : - In pijlers en ophouwen in vlakke lagen - In pijlers en ophouwen in steile lagen - In vlakke of licht hellende mijngangen - In kokers en hellende mijngangen - In schachten en blinde schachten
031		b) Tijdens andere verrichtingen : - In pijlers en ophouwen in vlakke lagen - In pijlers en ophouwen in steile lagen - In vlakke of licht hellende mijngangen - In kokers en hellende mijngangen - In schachten en blinde schachten
032		Totaal III
033		Winmachines
034		Laadmachines
035		Vulmachines
036		Andere machines en tuigen
037		Gewoon gereedschap
038		Door perslucht of elektr. gedreven handgereedschap
039		Manipulatie voor het gebruik van houten ondersteuningsmiddelen
040	IV. Machines, gereedschap en ondersteuning	Manipulatie voor het gebruik van stijlen, ramen
041		Manipulatie voor het gebruik van betonblokken en panelen
042		Andere manipulaties van ondersteuningsmiddelen
043		Totaal IV
044		Manipulatie van spoorstaven, buizen en andere metalen stukken
045	Gereedschap	Manipulatie van andere materialen
046		Wegscheien van voorwerpen in natuurlijke hellingen
047	Ondersteuning	Vallen van voorwerpen in schachten en blinde schachten
048		Vallen van machines
049		Vallen van gereedschap
050	V. Vallen van voorwerpen	Vallen van ondersteuningsmiddelen
051		Vallen van allerlei andere voorwerpen
052		Totaal V
053		
054		
055		
056		
057		
058		
059		
060	VI. Springstoffen (ontploffingen van mijngas en kolenstof veroorzaakt door springstoffen niet inbegrepen)	
061	VII. Ontvlamming en ontploffing van mijngas en/of kolenstof	
062	VIII. Gasdoorbraken : zuurstoftekort, verstikking en vergiftiging door natuurlijke gassen	a) Gasdoorbraken b) Zuurstoftekort, verstikking en vergiftiging door natuurlijke gassen
063		Totaal VIII
064		
065		
066		
067		
068		
069	IX. Mijnvuur en branden	
070	X. Waterdoorbraken	
071	XI. Elektrische stroom	
072	XII. Andere oorzaken	- perslucht - op de bovengrond aan de ondergrondse arbeid, overkomen - andere oorzaken
073		Totaal XII
074		
075		
076		
077		
078		
079		
080		
081		
082		
083		
084		
085		
086		
087		
088		
089		
090		
091		
092		
093		
094		
095		
096		
097		
098		
099		
100		
101		
102		
103		
104		
105		
106		
107		
108		
109		
110		
111		
112		
113		
114		
115		
116		
117		
118		
119		
120		
121		
122		
123		
124		
125		
126		
127		
128		
129		
130		
131		
132		
133		
134		
135		
136		
137		
138		
139		
140		
141		
142		
143		
144		
145		
146		
147		
148		
149		
150		
151		
152		
153		
154		
155		
156		
157		
158		
159		
160		
161		
162		
163		
164		
165		
166		
167		
168		
169		
170		
171		
172		
173		
174		
175		
176		
177		
178		
179		
180		
181		
182		
183		
184		
185		
186		
187		
188		
189		
190		
191		
192		
193		
194		
195		
196		
197		
198		
199		
200		
201		
202		
203		
204		
205		
206		
207		
208		
209		
210		
211		
212		
213		
214		
215		
216		
217		
218		
219		
220		
221		
222		
223		
224		
225		
226		
227		
228		
229		
230		
231		
232		
233		
234		
235		
236		
237		
238		
239		
240		
241		
242		
243		
244		
245		
246		
247		
248		
249		
250		
251		
252		
253		
254		
255		
256		
257		
258		
259		
260		
261		
262		
263		
264		
265		
266		
267		
268		
269		
270		
271		
272		
273		
274		
275		
276		
277		
278		
279		
280		
281		
282		
283		
284		
285		
286		
287		
288		
289		
290		
291		
292		
293		
294		
295		
296		
297		
298		
299		
300		
301		
302		
303		
304		
305		
306		
307		
308		
309		
310		
311		
312		
313		
314		
315		
316		
317		
318		
319		
320		
321		
322		
323		
324		
325		
326		
327		
328		
329		
330		
331		
332		
333		
334		
335		
336		
337		
338		
339		
340		
341		
342		
343		
344		
345		
346		
347		
348		
349		
350		
351		
352		
353		
354		
355		
356		
357		
358		
359		
360		
361		
362		
363		
364		
365		
366		
367		
368		
369		
370		
371		
372		
373		
374		
375		
376		
377		
378		
379		
380		
381		
382		
383		
384		
385		
386		
387		
388		
389		
390		
391		
392		
393		
394		
395		
396		
397		
398		
399		
400		
401		
402		
403		
404		
405		
406		
407		
408		
409		
410		
411		
412		
413		
414		
415		
416		
417		
418		
419		
420		
421		
422		
423		
424		
425		
426		
427		
428		
429		
430		
431		
432		
433		
434		
435		
436		
437		
438		
439		
440		
441		
442		

N°	Victimes	Inconvénients temporaires Belgische ongeschiktheid				Blessés avec incapacités permanentes Gekwetsten met blijvende ongeschiktheid		Tués Doden
		1 à 3 jours tot dagen	4 à 12 jours tot dagen	21 à 50 jours tot dagen	Plus de 56 jours Meer dan 56 dagen	< 25 %	≥ 25 %	
Nr.	Slachtoffers							
010	294	55	216	10	5	3	-	
011	-	-	-	-	-	-	-	
012	76	12	11	-	-	-	-	
013	71	2	0	-	-	-	-	
014	5	-	7	1	-	-	-	
015	17	2	14	1	-	-	-	
016	-	-	-	-	-	-	-	
017	390	71	307	15	3	3	-	
020	-	-	-	-	-	-	-	
021	-	-	-	-	-	-	-	
022	-	-	-	-	-	-	-	
023	-	-	-	-	-	-	-	
024	-	-	-	-	-	-	-	
025	-	-	1	1	-	-	-	
026	4	1	2	1	-	-	-	
027	-	-	-	-	-	-	-	
028	1	-	1	-	-	-	-	
029	-	1	-	-	-	-	-	
030	2	2	4	2	-	-	-	
030	87	17	65	5	-	1	-	
031	11	5	5	1	-	-	-	
032	32	6	26	-	-	-	-	
033	2	-	2	-	-	-	-	
034	1	1	-	-	-	-	-	
035	14	4	9	1	-	-	-	
036	-	-	-	-	-	-	-	
037	8	3	5	-	-	-	-	
038	1	-	1	-	-	-	-	
039	1	-	-	-	-	1	1	
03+	157	36	113	7	1	1	2	
040	-	-	-	-	-	-	-	
041	1	-	1	-	-	-	-	
042	-	-	-	-	-	-	-	
043	2	1	1	-	-	-	-	
044	9	3	5	-	1	-	-	
045	-	-	-	-	-	-	-	
046	6	2	4	-	-	-	-	
047	8	2	5	1	-	-	-	
048	-	-	-	-	-	-	-	
049	31	4	26	1	-	-	-	
04+	57	12	42	2	1	-	-	
050	114	26	83	4	1	-	-	
051	51	11	40	-	-	-	-	
052	-	-	-	-	-	-	-	
053	-	-	-	-	-	-	-	
054	-	-	-	-	-	-	-	
055	2	-	2	-	-	-	-	
056	125	21	86	15	3	-	-	
057	13	1	10	2	-	-	2	
05+	305	59	221	21	4	2	-	
06+	-	-	-	-	-	-	-	
07+	-	-	-	-	-	-	-	
08a	-	-	-	-	-	-	-	
08b	-	-	-	-	-	-	-	
08+	-	-	-	-	-	-	-	
09+	-	-	-	-	-	-	-	
010+	-	-	-	-	-	-	-	
011+	-	-	-	-	-	-	-	
120	-	-	-	-	-	-	-	
121	6	3	3	-	-	-	-	
122	53	31	21	-	1	-	-	
012+	59	34	24	-	1	-	-	
Total Totaal	982	214	711	47	10	7	-	-

Nord - Noorden

N°	Victimes Slachtoffers	Incapacités temporaires lijdelijke ongeschiktheid			Blessés avec incapacités permanentes Gekwetsten met blijvende ongeschiktheid			Totaux Doden
		1 à 3 jours 1 tot 3 dagen	4 à 20 jours 4 tot 20 dagen	21 à 56 jours 21 tot 56 dagen	Plus de 56 jours Meer dan 56 dagen	< 25 %	> 25 %	
010	1 533	491	915	112	17	29	-	-
011	135	17	102	15	1	1	-	-
012	792	204	522	53	13	18	-	-
013	1/2	61	95	15	1	2	-	-
014	230	41	166	20	3	2	-	-
015	107	34	72	1	-	1	1	-
016	55	12	40	-	1	-	-	-
01 +	3 022	860	1 910	216	36	53	1	-
020	1	-	-	-	-	-	-	1
021	93	23	61	9	-	-	-	-
022	23	4	16	3	-	-	-	-
023	57	3	20	8	2	2	-	-
024	60	2	36	14	7	9	-	-
025	145	51	85	15	13	11	-	1
026	90	76	45	17	11	8	1	1
027	24	1	18	2	2	-	-	1
028	107	25	50	20	9	7	-	-
029	9	4	3	1	1	2	-	-
02 +	589	117	334	89	45	39	1	4
030	43	11	31	1	-	-	2	-
031	-	-	-	-	-	-	-	-
032	172	52	119	16	5	4	-	-
033	17	1	14	2	-	-	-	-
034	16	7	7	1	1	1	-	-
035	182	69	97	13	3	-	-	-
036	4	-	4	-	-	-	-	-
037	657	174	432	37	14	12	-	-
038	12	2	9	-	1	-	-	-
039	25	10	12	2	1	-	-	-
03 +	1 128	306	725	72	25	17	2	-
040	24	9	10	5	-	1	-	-
041	6	-	2	4	-	2	-	-
042	17	4	10	2	1	1	-	-
043	107	23	66	12	6	8	1	-
044	360	127	217	14	2	1	-	-
045	139	54	75	8	2	-	-	-
046	93	6	70	16	1	3	-	-
047	444	96	257	69	22	24	-	-
048	27	4	20	3	-	-	-	-
049	330	88	215	27	-	9	1	-
04 +	1 547	411	942	160	34	49	2	-
050	508	89	359	53	7	16	1	-
051	335	146	172	14	3	4	-	-
052	2	1	1	-	-	-	-	-
053	7	2	4	1	-	1	-	-
054	23	10	10	2	1	-	-	-
055	40	6	32	1	1	1	-	-
056	562	173	324	57	8	18	-	-
057	349	71	251	23	4	11	-	-
05 +	1 826	498	1 153	151	24	51	1	-
06 +	-	-	-	-	-	-	-	-
07 +	-	-	-	-	-	-	-	-
08a	-	-	-	-	-	-	-	-
08b	-	-	-	-	-	-	-	-
08 +	-	-	-	-	-	-	-	-
09 +	-	-	-	-	-	-	-	-
010 +	-	-	-	-	-	-	-	-
011 +	10	3	7	-	-	-	-	-
120	38	17	21	-	-	-	-	-
121	64	19	45	-	-	-	-	-
122	491	199	264	24	4	4	1	-
012 +	593	235	330	24	4	4	1	-
Total Totaal	8 715	2 430	5 401	712	168	213	8	4

	Armées	S	Nombre de blessés temporaires Tijdelijke gehandicapten	21 à 56 jours 21 tot 56 dagen	plus de 56 jours Meer dan 56 dagen	Blessés avec incapacités permanentes Gekwelsten met blijvende ongeschiktheid		Tués Doden
						< 25 %	≥ 25 %	
011	11	11	11	122	20	32	-	-
012	12	12	12	15	1	1	-	-
013	13	13	13	56	13	18	-	-
014	14	14	14	15	1	2	-	-
015	15	15	15	21	3	2	1	-
016	16	16	16	2	-	1	1	-
017	17	17	17	-	1	-	-	-
				231	39	56		
021	21	21	21	61	9	-	-	1
022	22	22	22	16	3	-	-	-
023	23	23	23	20	8	2	-	-
024	24	24	24	36	14	7	9	-
025	25	25	25	86	16	13	11	1
026	26	26	26	17	18	11	8	1
027	27	27	27	18	2	2	-	1
028	28	28	28	51	20	9	7	-
029	29	29	29	3	1	1	2	-
02 *	2*	2*	2*	53	91	45	39	4
033	33	33	33	23	96	6	-	-
034	34	34	34	5	5	1	-	-
035	35	35	35	38	15	16	5	-
036	36	36	36	1	6	2	-	-
037	37	37	37	8	7	1	1	-
038	38	38	38	105	14	3	-	-
039	39	39	39	-	-	-	-	-
03 *	3*	3*	3*	73	437	37	14	12
040	40	40	40	665	77	437	14	-
041	41	41	41	13	2	-	-	-
042	42	42	42	26	10	-	-	-
043	43	43	43	26	12	6	8	1
044	44	44	44	369	130	222	14	-
045	45	45	45	139	54	75	8	-
046	46	46	46	99	8	74	17	-
047	47	47	47	452	98	262	69	24
048	48	48	48	27	4	20	3	-
049	49	49	49	361	92	241	28	9
04 *	4*	4*	4*	1.604	423	984	162	1
050	50	50	50	622	115	442	57	-
051	51	51	51	386	157	212	14	-
052	52	52	52	2	1	1	-	-
053	53	53	53	7	2	4	1	-
054	54	54	54	23	10	10	2	-
055	55	55	55	42	6	34	1	-
056	56	56	56	687	194	410	72	18
057	57	57	57	362	72	261	25	13
05 *	5*	5*	5*	2.131	557	1.374	172	1
06 *	6*	6*	6*	-	-	-	-	-
07 *	7*	7*	7*	-	-	-	-	-
08a	8a	8a	8a	-	-	-	-	-
08b	8b	8b	8b	-	-	-	-	-
08 *	8*	8*	8*	-	-	-	-	-
09 *	9*	9*	9*	-	-	-	-	-
010 *	10*	10*	10*	-	-	-	-	-
011 *	11*	11*	11*	10	5	7	-	-
120	120	120	120	38	17	21	-	-
121	121	121	121	70	22	48	-	-
122	122	122	122	544	230	285	24	4
012 *	12*	12*	12*	652	269	354	24	1
Total			Total	9.697	2.644	6.112	759	8
Total							178	4
							220	

TABLEAU 1bis. Accidents survenus dans les mines de houille en 1983

CATÉGORIE D'ACCIDENTS	Victimes - Slachtoffers	Sud - Zuiden						KATEGORIEEN VAN ONGEVALLEN		
		Incapacités temporaires Tijdelijke ongeschiktheid			Blessés avec incap. permanentes Gekwetsten met blijv. ongeschikt.		Tués - Doden			
		1 à 3 jours 1 tot 3 dagen	4 à 20 jours 4 tot 20 dagen	21 à 56 jours 21 tot 56 dagen	Plus de 56 jours Meer dan 56 dagen	< 5 %		> 25 %		
Accidents de la surface										
1. Éboulements, chutes de pierres ou de blocs de houille ...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Transport	2	1	-	-	-	1	1	-	-	-
3. Chutes de la victime	33	4	26	3	-	-	-	-	-	-
4. Maniement ou emploi d'outils, machines et mécanismes	4	1	3	-	-	-	-	-	-	-
5. Chutes d'objets et manipulation	9	2	5	2	-	-	-	-	-	-
6. Explosifs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Inflammations, explosifs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Incendies et feux	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Courant électrique	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
10. Divers	19	5	12	2	-	-	-	-	-	-
Total surface.....	68	13	47	7	1	1	-	-	-	-
Total général fond et surface	1050	227	758	54	11	8	-	-	-	-
Accidents sur le chemin du travail										
"Accidents de trajet".....	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-
Calcul des proportions de tués										
Sud - Zuiden										
Nombre de postes effectués convertis en postes de 8 heures										
Fond					112 315					
Surface					80 383					
Fond et surface					192 698					
Proportion de tués par million d'hommes-postes										
Fond					-					
Surface					-					
Fond et surface					-					
Nombre de tonnes nettes extraites					187 500					
Proportion de tués par million de tonnes nettes extraites :										
Fond					-					
Surface					-					
Fond et surface					-					
Nombre de victimes par million de postes prestés										
Fond					8 745					

TABEL 1bis. In 1983 in de kolenmijnen gebeurde ongevallen.

CATEGORIE D'ACCIDENTS	Victimes - Slachtoffers	Nord - Noorden							KATEGORIEEN VAN ONGEVALLEN	
		Incapacités temporaires lijdelijke ongeschiktheid				Blessés avec incap. permanentes Gekwetsten met blijv. ongeschikth.		Doden - Tués		
		1 à 3 jours 1 tot 3 dagen	4 à 20 jours 4 tot 20 dagen	21 à 56 jours 21 tot 56 dagen	Plus de 56 jours Meer dan 56 dagen	25 %	25 %			
Accidents de la surface										
1. Eboulements, chutes de pierres ou de houille	2	1	1	-	-	-	-	-	Ongevallen op de bovengrond	
2. Transports	26	3	19	3	1	1	-	-	1. Instortingen, vallen van stenen en blokken kool	
3. Chutes de la victime	74	19	46	9	-	1	-	-	2. Vervoer	
4. Maniement ou emploi d'outils, machines et mécanismes	71	18	43	8	2	1	2	-	3. Vallen van het slachtoffer	
5. Chutes d'objets et manipulation	93	21	55	14	3	4	-	-	4. Hanteren of gebruiken van gereedschap, machines en tuigen	
6. explosifs	-	-	-	-	-	-	-	-	5. Vallen en manipulatie van voorwerpen	
7. Inflammations, explosions	-	-	-	-	-	-	-	-	6. Springstoffen	
8. Incendies et feux	2	1	1	-	-	-	-	-	7. Ontvlammingen, ontploffingen	
9. Courant électrique	1	-	1	-	-	-	-	-	8. Vuur en brand	
10. Divers	70	29	29	9	3	4	-	-	9. Elektrische stroom	
Total surface	339	92	195	43	9	11	2	-	10. Allerhande	
Total général fond et surface	9 054	2 522	5 596	755	177	224	10	4	Totaal bovengrond	
Accidents sur le chemin du travail "Accidents de trajet"										
74	10	39	19	6	1	-	1	-	Ongevallen op de weg naar en van het werk "Trajectongevallen"	
Calcul des proportions de tués.										
Nombre de postes effectifs convertis en poste à 8 heures										
Fond					2 582 993				Aantal verrichte diensten omgezet in diensten van 8 uren	
Surface					742 367				Ondergrond	
Fond et surface					3 325 360				Bovengrond	
Proportion de tués par million d'hommes-post									Ondergrond en bovengrond	
Fond					1,55				Verhouding van het aantal doden per miljoen man-diensten	
Surface									Ondergrond	
Fond et surface					1,20				Bovengrond	
Nombre de tonnes nettes extraites					5 904 928				Ondergrond en bovengrond	
Proportion de tués par million de tonnes nettes extraites :									Aantal netto gewonnen ton	
Fond					1,48				Verhouding van het aantal doden per miljoen nettogewonnen ton	
Surface									Ondergrond	
Fond et surface					1,48				Bovengrond	
Nombre de victimes par million de postes prestés									Ondergrond en bovengrond	
Fond					3 574				Aantal slachtoffers per miljoen verstrekte diensten	
									Ondergrond	

CATEGORIES D'ACCIDENTS	Victimes - Slachtoffers	Royaume - Het Rijk								KATEGORIEEN VAN ONGEVALLEN	
		Incapacités temporaires Tijdelijke ongeschiktheid				Blessés avec incap. permanentes Gekwetsten met blijv. ongeschikt.		Tués - Doden			
		1 à 3 jours 1 tot 3 dagen	à 20 jours 4 tot 20 dagen	21 à 56 jours 21 tot 56 dagen	Plus de 56 jours Meer dan 56 dagen	< 25 %	> 25 %				
Accidents de la surface										Ongevallen op de bovengrond	
1. Eboulements, chutes de pierres ou de blocs de houille	2	1	1	-	-	-	-	-	-	1. Instortingen, vallen van stenen en blokken kool	
2. Transport	28	4	19	3	2	2	-	-	-	2. Vervoer	
3. Chutes de la victime	107	23	72	12	-	1	-	-	-	3. Vallen van het slachtoffer	
4. Maniement ou emploi d'outils, machines et mécanismes	75	19	46	8	2	1	2	-	-	4. Hanteren of gebruiken van gereedschap, machines en tuigen	
5. Chutes d'objets et manipulation	102	23	60	16	3	4	-	-	-	5. Vallen en manipulatie van voorwerpen	
6. Explosifs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6. Springstoffen	
7. Inflammations, explosions	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7. Ontvlammingen, ontploffingen	
8. Incendies et feux	2	1	1	-	-	-	-	-	-	8. Vuur en brand	
9. Courant électrique	2	-	2	-	-	-	-	-	-	9. Elektrische stroom	
10. Divers	89	34	41	11	3	4	-	-	-	10. Allerhande	
Total surface	407	105	242	50	10	12	2	-	-	Totaal bovengrond	
Total général fond et surface	10 104	2 749	6 354	809	188	232	2	4	-	Algemeen totaal ondergrond en bovengrond	
Accidents sur le chemin du travail "Accidents de trajet"	78	10	43	19	6	-	-	-	-	Ongevallen op de weg naar en van het werk "Trajectongevallen"	
Calcul des proportions de tués	Royaume - Het Rijk								Berekening van de verhouding van het aantal doden		
Nombre de postes effectués convertis en postes de 8 heures										Aantal verrichte diensten omgezet in diensten van 8 uren	
Fond					2 695 308					Ondergrond	
Surface					822 750					Bovengrond	
Fond et surface					3 518 058					Ondergrond en bovengrond	
Proportion de tués par million d'hommes-postes										Verhouding van het aantal doden per miljoen man-diensten	
Fond						1,48				Ondergrond	
Surface						1,14				Bovengrond	
Fond et surface					6 097 428					Ondergrond en bovengrond	
Nombre de tonnes nettes extraites										Aantal netto gewonnen ton	
Proportion de tués par million de tonnes nettes extraites :										Verhouding van het aantal doden per miljoen nettogewonnen ton	
Fond						1,52				Ondergrond	
Surface						1,52				Bovengrond	
Fond et surface					3 597					Ondergrond en bovengrond	
Nombre de victimes par million de postes prestés :										Aantal slachtoffers per miljoen verstrekte diensten	
Fond										Ondergrond	

TABLEAU 2. Taux de fréquence et de gravité des accidents survenus au fond et à la surface des mines de houille en 1983 et nombre moyen de journées chômage par accident.

TABEL 2. Veelvuldigheidsvoet en ernstvoet van de ongevallen in de ondergrond en op de bovengrond van de kolenvelden gebeurde ongevallen en gemiddeld aantal verleddagen per ongeval

		SUD		NORD		ROYAUME	
		Fond Ondergrond	Surface Bovengrond	Fond Ondergrond	Surface Bovengrond	Fond Ondergrond	Surface Bovengrond
		ZUIDEN		NOORDEN		HET RINK	
Nombre de postes de 8 heures effectués en 1983	Aantal diensten van 8 uren verricht in 1983	112 315	80 383	2 582 993	742 367	2 695 308	822 750
Nombre d'accidents chômants (nouveaux et récidivants) : A	ongevallen met arbeidsverzuim (dodelijke ongevallen inbegrepen) : A	982	68	8 715	339	9 697	407
Taux de fréquence (1983)	$I_f = \frac{A \times 10^6}{8n}$	Veelvuldigheidsvoet (1983)	1 093	106	421	57	449
Rappel de 1982 : I_f		Idem voor 1982 : I_f	1 057	110	411	69	439
Nombre de jours d'incapacité temporaire (à l'exclusion des cas de morts et des incapacités permanentes) : J	Aantal dagen met volledige tijdelijke ongeschiktheid (met uitsluiting van de dodelijke ongevallen en van die met blijvende ongeschiktheid) : J	8 639	729	72 692	3 707	81 331	4 436
Nombre de jours conventionnels de chômage pour les cas de morts et d'incapacité permanente :	Overeengekomen aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid :	17 483	1 688	150 225	9 675	167 708	11 365
$J' (\frac{M}{100}) \times 7.500$							
TOTAL	$J + J'$ TOTAAL	26 122	2 417	222 917	13 382	249 039	15 799
Taux de gravité : I_g	Ernstvoet : I_g						
Rappel de 1982	$\frac{J_g \times 10}{8n}$	J' niet inbegrepen id. voor 1982 : I_g	9,6 8,5	1,1 1,1	3,5 4,2	0,6 0,8	3,8 4,4
Rappel de 1982	$\frac{(J') \times 10^3}{8n}$	J' inbegrepen id. voor 1982 : I_g	28,9 27,4	3,7 3,7	10,8 10,3	2,3 3,1	11,5 11,1
Moyenne de journées chômage par accident	Gemiddeld aantal verleddagen per ongeval						
Rappel de 1982 : I_g	$\frac{J_g}{8n}$	J' niet inbegrepen id. voor 1982 : I_g	8,8 8,0	10,7 10,2	8,3 10,2	11,0 12,0	8,4 10,0
Rappel de 1982 : I_g	$\frac{J'}{8n}$	J' inbegrepen id. voor 1982 : I_g	26,6 25,9	35,5 39,0	25,6 25,1	39,5 45,4	25,7 25,2

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

Rappelons que le nombre de journées de chômage attribuées à tout accident mortel ou ayant entraîné une incapacité permanente totale a été porté à 7 500 et que le nombre conventionnel de journées de chômage attribuées au cas d'incapacité permanente partielle est le produit de 7 500 par le taux réel d'incapacité permanente attribué définitivement par les services médicaux compétents.

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

Le taux de répétition, c'est-à-dire le nombre d'accidents par million d'heures de travail, a été de 449 au fond et de 62 à la surface.

Pour le fond, le taux de loin le plus élevé s'observe à nouveau, comme précédemment, dans le Sud : 1 093 soit plus que le double du taux relevé dans le Nord (421).

Pour la surface, les taux de fréquence atteignent respectivement 106 dans le Sud et 57 dans le Nord.

Pour établir le taux de gravité des accidents, le tableau 2 donne d'abord le nombre de jours d'incapacité temporaire totale à l'exclusion des cas mortels et des incapacités permanentes (J), et ensuite le nombre conventionnel de jours de chômage attribués à ces dernières catégories d'accidents conformément aux prescriptions de l'arrêté royal du 10 janvier 1979 relatif aux organes de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail concernant les mines, minières et carrières souterraines (J').

Ce nombre résulte en fait de la formule :

$$J' = \left(M + \frac{P}{100} \right) \times 7 500$$

dans laquelle :

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

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

1. des incapacités permanentes définitivement consolidées en 1983 résultant d'accidents survenus dans l'année ;
2. des prévisions d'incapacité permanente attribuées à des lésions résultant d'accidents survenus en 1983 mais dont la consolidation définitive n'était pas acquise en fin d'exercice ;
3. des différences entre les taux de consolidation définitive attribuées en 1982 à des victimes d'accidents survenus au cours d'exercice antérieurs, et les taux provisoires pris en considération pour le calcul des taux de gravité des exercices antérieurs (1).

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

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

Men weet dat het aantal afwezigheidsdagen, voor ieder dodelijk ongeval of voor ieder ongeval met een totale blijvende ongeschiktheid aangerekend, op 7 500 gebracht werd en dat het konventioneel aantal afwezigheidsdagen, voor de ongevallen met gedeeltelijke blijvende ongeschiktheid aangerekend, gelijk is aan het product van 7 500 met het door de bevoegde medische diensten definitief toegekende percentage van blijvende ongeschiktheid.

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

De veelvuldigheidsvoet, d.i. het aantal ongevallen per miljoen werkuren, beliep 449 voor de ondergrond en 62 voor de bovengrond.

Voor de ondergrond wordt het hoogste cijfer weer in het Zuiden waargenomen, nl. 1.093 d.i. meer dan het dubbel tegenover het Noorden (421).

Voor de bovengrond is dat voor het Zuiden 106 en voor het Noorden 57.

Om de ernstvoet van de ongevallen te bepalen, geeft tabel 2 eerst het aantal dagen met volledige tijdelijke ongeschiktheid, met uitsluiting van de dodelijke ongevallen en die met een blijvende ongeschiktheid (J), en daarna het overeengekomen aantal verloren dagen aan deze twee categorieën van ongevallen toegekend overeenkomstig de bepalingen van het Koninklijk besluit van 10 januari 1979 betreffende de organen voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen in de mijnen, graverijen en ondergrondse groeven (J').

Feitelijk bekomt men dit aantal door de formule :

$$J' = \left(M + \frac{P}{100} \right) \times 7 500$$

waarin :

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

P - de som is van de hierna vermelde ongeschiktheidspercentages :

1. de in 1983 definitief gekonsolideerde blijvende ongeschiktheid voortspruitende uit ongevallen die in de loop van het jaar gebeurd zijn ;
2. de voorziene blijvende ongeschikthesen toegekend voor letsel van ongevallen die in 1983 gebeurd, maar op het einde van het jaar nog niet definitief gekonsolideerd waren ;
3. de verschillen tussen de percentages van definitieve konsolidatie in 1982 toegekend aan slachtoffers van ongevallen van voor-gaande jaren en de voorlopige percentages die voor de berekening van de ernstvoeten van de vorige jaren in aanmerking genomen zijn (1).

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

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

Ainsi :

$$T_g = 1\ 000 \times \frac{J}{8n} \text{ ou } 1\ 000 \times \frac{J + J'}{8n}$$

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

Le premier de ces taux, qui exprime le nombre de journées perdues pour 1 000 heures de travail respectivement au fond et à la surface, montre que le chômage provoqué par les accidents du travail au fond est en 1983 trois fois supérieur dans le Sud à celui du Nord.

Par contre, le nombre moyen de journées chômées par accident en tenant compte des jours conventionnels, est respectivement de 25,6 dans le Nord contre 26,6 dans le Sud pour le fond et de 39,5 dans le Nord contre 35,5 dans le Sud pour la surface.

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

Les enquêtes auxquelles ont donné lieu les accidents graves survenus dans les charbonnages en 1983 ont fait l'objet de 11 procès-verbaux dressés par les ingénieurs du Corps des Mines. Les suites en sont données au tableau 3.

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

- 1) certains accidents font plusieurs victimes, mais ne font l'objet que d'un seul procès-verbal d'enquête, d'où l'écart entre le nombre de procès-verbaux et le nombre de victimes mentionnés au tableau 3 ;
- 2) dans certains cas, l'incapacité de la victime a été portée à 25 % ou davantage, trop tardivement pour que l'ingénieur des mines puisse utilement procéder à une enquête technique sur les causes et circonstances de ces accidents. Inversement, des enquêtes sont faites pour des accidents apparemment graves mais dont résultent finalement des incapacités permanentes partielles consolidées à moins de 25 % ;

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

zodat :

$$T_g = 1\ 000 \times \frac{J}{8n} \text{ of } 1\ 000 \times \frac{J + J'}{8n}$$

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

Het eerste cijfer, dat het aantal verloren dagen per 1.000 werkuren weergeeft, eensdeels voor de ondergrond en anderdeels voor de bovengrond, toont aan dat in 1983 net als al door arbeidsongevallen verloren zijn in de ondergrond in het Zuiden drie maal ringer is dan in het Noorden.

Als men de overeengekomen aantal verloren dagen meerekent is het gemiddelde aantal verloren dagen per ongeval 25,6 in het Noorden en 26,6 in het Zuiden voor de ondergrond en 39,5 in het Noorden en 35,5 in het Zuiden voor de bovengrond.

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

In 1982 hebben de ingenieurs van het Mijnkorps 11 processen-verbaal van zware ongevallen in de mijnen opgesteld ; meer bijzonderheden daarover zijn te vinden in tabel 3.

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

- 1) sommige ongevallen maken verscheidene slachtoffers, maar geven slechts aanleiding tot één enkel proces-verbaal van onderzoek, zodat er een verschil is tussen het aantal processen-verbaal en het aantal slachtoffers dat in tabel 3 aangeduid is ;
- 2) voor sommige ongevallen wordt de ongeschiktheid van het slachtoffer te laat op 25 % of meer vastgesteld, zodat de rijksmijningenieur geen technisch onderzoek naar de oorzaken en de omstandigheden van die ongevallen meer kan instellen. Omgekeerd, wordt soms een onderzoek ingesteld voor ongevallen die zwaar lijken, maar die uiteindelijk slechts een blijvende ongeschiktheid van minder dan 25 % tot gevolg hebben ;

- 3) les procès-verbaux de certaines enquêtes en cours à la date du 31 décembre ne sont pas encore enregistrés à cette date. En revanche, certains procès-verbaux enregistrés dans l'année peuvent se rapporter à des accidents de l'exercice précédent ;
- 4) certaines enquêtes sont faites pour des accidents mortels survenus dans les charbonnages fermés et qui dès lors ne sont plus repris dans la statistique, ou encore pour des accidents survenus à des personnes étrangères aux mines dans les dépendances des mines (par exemple sur les terrils) ou encore pour des accidents dont seraient victimes dans l'enceinte des charbonnages des personnes au service d'entrepreneurs étrangers à la mine chargés de l'exécution de certains travaux.
- 3) de processen-verbaal van sommige onderzoeken die op 31 december nog aan de gang zijn, zijn op die datum nog niet ingeschreven. Van de andere kant kunnen sommige processen-verbaal die in de loop van het jaar ingeschreven zijn betrekking hebben op ongevallen die het jaar te voren gebeurd zijn ;
- 4) sommige onderzoeken hebben betrekking op dodelijke ongevallen in gesloten kolen-mijnen, die bijgevolg in de statistiek niet meer opgenomen worden, of op ongevallen waarvan personen die niet tot het mijnpersoneel behoren in de aanhorigheden van de mijnen (op steenbergen b.v.) het slachtoffer zijn of ook nog op ongevallen op het terrein van de mijn overkomen aan het personeel van aannemers die bepaalde werken uitvoeren.

TABLEAU 3. Accidents graves survenus dans les mines en 1983

TABEL 3. Zware ongevallen in de mijnen in 1983

RUBRIQUES	Sud Zuiden	Nord Noorden	Royaume Het Rijk	RUBRIEKEN
Nombre de P.V. d'accidents :				Aantal processen-verbaal van ongevallen:
Fond	-	9	9	Ondergrond
Surface	-	2	2	Bovengrond
Total	-	11	11	Totaal
Nombre de victimes				Aantal slachtoffers
a) Tués ou blessés mortellement	-	4	4	a) Doden en dodelijk gekwetsten
b) Blessés grièvement	-	7	7	b) Zwaar gekwetsten
Total	-	11	11	Totaal
Conclusions de l'Administration des Mines :				Konklusies van de Administratie van Mijnwezen :
1) Poursuites demandées	-	-	-	1) Vervolgingen gevraagd
2) Poursuites laissées à l'appréciation du Procureur du Roi	-	2	2	2) Vervolgingen overgelaten aan de beoordeling van de Prokureur des Konings
3) Recommandations de sécurité faites au charbonnages	-	4	4	3) Aan de mijn gedane aanbevelingen betreffende de veiligheid
4) Classement demandé	-	1	1	4) Klassering gevraagd
5) Enquêtes en cours	-	-	-	5) Nog lopende onderzoeken

1.4. Rétrospective des accidents mortels

L'évolution du nombre de tués au fond et à la surface depuis 1950, en chiffres absolus et rapporté au million de postes, est donné au tableau 4.

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

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

1.4. De dodelijke ongevallen tijdens de jongste jaren

Het verloop van het aantal doden in de ondergrond en op de bovengrond sinds 1950, in volstrekte cijfers uitgedrukt en per miljoen diensten berekend, is in tabel 4 aangeduid.

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

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



TABLEAU 4. Rétrospective des accidents mortels

TABEL 4. De dodelijke ongevallen tijdens de jongste jaren

Année Jaar	Nombre de tués Fond Aantal doden Ondergrond	Nombre de tués par million de postes fond Aantal doden per miljoen diensten Ondergrond	Nombre de tués Surface Aantal doden Bovengrond	Nombre de tués par million de postes Surface Aantal doden per miljoen diensten Bovengrond	Nombre de tués Fond et surface Aantal doden Onder- en bovengrond	Nombre de tués par million de postes fond et surface Aantal doden per miljoen diensten Onder- en bovengrond
1950	147	5,46	20	1,62	167	4,25
1960	6	4,28	4	0,59	72	3,18
1965	52	4,34	3	0,62	55	3,28
1970	19	3,70	2	0,77	21	2,72
1975	7	2,41	-	-	9	1,71
1977	5	1,55	-	-	5	1,13
1978	8	2,58	-	-	8	1,90
1979	8	2,10	3	2,92	11	2,76
1980	10	3,03	-	-	10	2,51
1981	3	2,52	-	-	8	2,01
1982	3	2,63	1	1,10	9	2,28
1983	4	1,4	-	-	4	1,14

L'examen du tableau 4 bis montre que les accidents aux mains totalisent 29 % des accidents graves du fond, les accidents aux jambes 34 %.

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

Ceci étant précisé, on constatera que les fractures totalisent 54 % des accidents graves recensés et 50 % des accidents mortels, tandis que les contusions, écorchures et plaies en groupent encore 36 % des accidents graves. Ainsi ces deux "natures de lésion" rassemblent 90 % des accidents graves et 50 % des accidents mortels.

Uit tabel 4 bis blijkt dat 29 % van de zware ongevallen in de ondergrond aan de handen gebeuren, 34 % aan de benen.

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

Na deze verduidelijking ziet men dat de breuken 54 % van de getelde, zware ongevallen en 50 % van de dodelijke ongevallen uitmaken en de kneuzingen, schaafwonden en andere wonden 36 % van de zware ongevallen.

Deze twee "soorten letsls" maken samen 90 % van de zware ongevallen en 50 % van de dodelijke ongevallen uit.

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

1983

LE ROYAUME - HET RIK
Chiffres absolus - Absolute cijfers Nombre d'heures - Aantal uren : 21 562 464

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

307

	Tête cou Hoofd hals	Yeux Ogen	Tronc Romp	Membres		Mains Handen	Pieds Voeten	Sièges multiples Versch. plaatsen	Non précisé Niet om- schreven	Total Totaal		
				Infér. onderste	supér. bovenste							
				Ladematen								
Amputations et énucleations	> 56 tué tot.	- - -	- - -	- - -	- - -	5 - 5	3 - 3	- - -	- - -	8 - 8	> 56 dood tot. Amputaties en enucleaties	
Fractures	> 56 tué tot.	3 1 4	- - -	7 1 8	24 - 24	11 - 11	34 - 34	11 - 11	6 - 6	96 2 98	> 56 dood tot. Breuken	
Luxations, entorses, foulures	> 56 tué tot.	- - -	- - -	6 - 6	- - -	- - -	2 - 2	- - -	- - -	8 - 8	> 56 dood tot. Ontwrichtingen, verstuikingen, spierverrekkingen	
Comotions et lésions internes	> 56 tué tot.	1 - 1	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	1 - 1	> 56 dood tot. Hersenschudding en inwendige letsels	
Plaies, contusions attritions musculaires	> 56 tué tot.	3 - 3	4 - 4	3 - 3	30 - 30	2 - 2	13 - 13	10 - 10	- - -	- - -	65 - 65	> 56 dood tot. Wonden, kneuzingen, spierbeschadiging
Brûlures, effets nocifs de l'électricité, radiations	> 56 tué tot.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	> 56 dood tot. Brandwonden, schadelijke gevolgen van elektrische stroom, straling	
Intoxications, asphyxies	> 56 tué tot.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	> 56 dood tot. Vergiftigingen, verstikkingen	
Lésions multiples ou non précisées	> 56 tué tot.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- 1 1	- 1 1	- 2 2	> 56 dood tot. Meervoudige of onbepaalde letsels	
Total	> 56 tué tot.	?	4 - 8	10 1 11	60 - 60	13 - 13	52 - 52	26 - 26	6 1 7	- 1 1	178 4 182	> 56 dood tot. Totaal

TABLEAU 5
Accidents survenus dans les minières
souterraines et les carrières souterraines

1983

TABEL 5
Ongevallen overkomen in de ondergrondse grave-
rijen en de ondergrondse groeven

1983

A. FOND	Nombre de victimes ayant subi une incapacité					Totaal	A. ONDERGROND		
	temporaire totale		permanente						
	à jour	plus de 3 jours	nombre total de victimes	< 25 %	> 25 %				
CAUSES TECHNIQUES	Aantal slachtoffers met blijvende ongeschiktheid					Doden	TECHNISCHE OORZAKEN		
	1 tot 3 dagen	meer dan 3 dagen	totaal aantal slachtoffers	< 25 %	> 25 %				
I. Eboulements et chutes de pierres	-	-	-	-	-	-	1. Instortingen en vallen van stenen		
II. Moyens de transport	-	-	-	-	-	-	2. Vervoer middelen		
III. Chute et mouvement de la victime	-	-	-	-	-	-	3. Vallen en bewegen van het slachtoffer		
IV. Maniement ou emploi de machines, outils, éca- nisses et soutènements	-	2	-	-	-	-	4. Minderhandig gebruik van machines, gereedschap, tuigen en ondersteuningen		
V. Chutes d'objets et manipulations diverses	-	-	-	-	-	-	5. Vallen van voorwerpen en allerlei manipulaties		
VI. Explosifs	-	-	-	-	-	-	6. Springstoffen		
VII. Inflammations et explosions	-	-	-	-	-	-	7. Ontbrandingen en ontploffingen		
VIII. Anoxies, asphyxies et intoxications par gaz naturel et autres	-	-	-	-	-	-	8. Zuurstoftekort, verstikkingen door natuurlijke en andere gassen		
IX. Feux et incendies	-	-	-	-	-	-	9. Vuur en brand		
X. Coups d'eau	-	-	-	-	-	-	10. Waterdoorbraken		
XI. Electricité	-	-	-	-	-	-	11. Elektriciteit		
XII. Autres causes	-	-	-	-	-	-	12. Andere oorzaken		
Total pour le fond	1	3	4	-	-	-	Totaal ondergrond		
B. SURFACE									
Total pour la surface	-	-	-	-	-	-	Totaal bovengrond		
Total fond + surface	1	3	4	-	-	-	Totaal ondergrond en bovengrond		
C. ACCIDENTS SUR LE CHEMIN DU TRAVAIL	-	-	-	-	-	-	C. ONGEVALLEN OP DE WEG NAAR EN VAN HET WERK		

2. MINIERES ET CARRIERES SOUTERRAINES

Le recensement et la classification des accidents survenus dans les minières et carrières souterraines sont faits par l'Administration des Mines sur les mêmes bases que pour les mines de houille. Les données du tableau 5 relatives à l'année 1983 concernent les carrières souterraines selon la définition (ardoisières, terres plastiques, marbre, tuffeau, etc.).

Ces établissements n'ont occupé ensemble en 1983 que 14 ouvriers, dont 10 au fond et 4 à la surface.

Le nombre total d'accidents chômant a été de 4, survenus tous au fond. On n'a pas enregistré d'accident mortel ni d'accident ayant entraîné une incapacité permanente.

3. MINIERES ET CARRIERES A CIEL OUVERT

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

En 1983, il y a eu 1 accident mortel.

TABLEAU 6A. Accidents mortels dans les minières, les carrières à ciel ouvert et les terrils

2. ONDERGRONDSE GROEVEN EN GRAVERIJEN

De telling en de indeling van de ongevallen in de ondergrondse groeven en graverijen worden door de Administratie van het Mijnwezen op dezelfde manier verricht als die van de ongevallen in de kolenmijnen. De in tabel 5 vervatte gegevens over het jaar 1983 betreffen de ondergrondse groeven volgens de definitie (leisteen-groeven, plastic aarde, marmer, tufsteen, enz.).

Al deze inrichtingen samen hebben in 1983 slechts 14 arbeiders tewerkgesteld, 10 in de ondergrond en 4 op de bovengrond.

In totaal waren er 4 ongevallen met arbeidsverzuim in de ondergrond. Er werd geen enkel ongeval met blijvende arbeidsongeschiktheid en geen enkel dodelijk ongeval opgetekend.

3. GROEVEN EN GRAVERIJEN IN DE OPEN LUCHT

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

In 1983 was er 1 dodelijk ongeval.

TABEL 6A. Dodelijke ongevallen in de graverijen, groeven in de open lucht en de steenbergen van kolenmijnen

1983

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

4. USINES. INDUSTRIE SIDÉRURGIQUE

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

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

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

Ces accidents sont répartis, d'une part, selon les causes, en dix catégories et, d'autre part, géographiquement, par division minière. La division du Sud comprend la province du Hainaut, le Brabant wallon et les provinces de Namur, de Liège et de Luxembourg ; la division du Nord comprend les provinces d'Anvers, de Limbourg, de la Flandre occidentale et de la Flandre orientale et le Brabant flamand ; le secteur comprend les 19 communes de l'agglomération bruxelloise, ainsi que les communes à facilités linguistiques situées dans les provinces de Flandre orientale et occidentale, de Brabant, de Limbourg et de Hainaut.

Le nombre d'accidents mortels instruits par les ingénieurs des mines en 1983 dans ces établissements a été de 12.

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

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

Les rapports des services de sécurité des usines ont permis de dresser le tableau 7, qui donne le nombre total d'accidents chômant survenus dans l'industrie sidérurgique en 1983.

Les accidents sont classés suivant leurs causes matérielles. Comme les années précédentes, on constatera que les nombres les plus élevés se trouvent toujours sous les rubriques "divers" des trois dernières lignes du tableau qui totalisent encore 3 276 accidents chômant sur un total de 5 915 soit 55 %, et parmi lesquels on relève 3 accidents mortels.

Parmi les causes définies, les accidents provoqués par le maniement d'outils à main sont nombreux (523) ; les poussières et les substances brûlantes ou très inflammables ont fait respectivement 530 et 245 victimes, les machines

4. FABRIEKEN. STAALNIJVERHEID

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

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

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

Deze ongevallen worden ingedeeld, eensdeels naar de oorzaken, in tien categorieën en anderdeels geografisch, per provincie. De afdeling Zuid omvat de provincies Henegouwen, Waals-Brabant en de provincies Namen, Luik en Luxemburg, de afdeling Noord omvat de provincies Antwerpen, Limburg, Oost-Vlaanderen en West-Vlaanderen en Vlaams-Brabant, de afdeling van de 19 gemeenten van de Brusselse agglomeratie plus de gemeenten met taalfaciliteiten in de provincies Oost- en West-Vlaanderen, Brabant, Limburg en Henegouwen.

In 1983 hebben de mijningenieurs voor 12 dodelijke ongevallen in deze inrichtingen een onderzoek ingesteld.

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

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

De verslagen van de veiligheidsdiensten van de fabrieken hebben de gegevens voor tabel 7 verstaft, waarin het totaal aantal in 1983 in de staalindustrie gebeurde ongevallen met arbeidsverzuim aangeduid is.

De ongevallen worden naar hun materiële oorzaken ingedeeld. Zoals de vorige jaren worden nog altijd de hoogste cijfers aangetroffen in de rubrieken "allerlei" van de laatste drie regels van de tabel, die samen nog 3 276 ongevallen met arbeidsverzuim tellen op een totaal van 5 915, d.i. 55 % waarvan 3 dodelijke ongevallen.

Onder de bepaalde oorzaken heeft het hanteren van handgereedschap een groot aantal ongevallen veroorzaakt (523) ; het stof en brandende of licht ontvlambare stoffen hebben respectievelijk 530 en 245 slachtoffers gemaakt, de machines

TABLEAU 6B.
Accidents mortels survenus dans les usines surveillées
par l'Administration des Mines en 1983

TABEL 6 B.
Dodelijke ongevallen in de onder het toezicht van het
Mijnwezen geplaatste fabrieken in 1983

CATEGORIES D'ACCIDENTS	N°	Nombre d'accidents mortels (1) Aantal dodelijke ongevallen (1)			ROYAUME HET RIJK	Nr.	KATEGORIEEN VAN ONGEVALLEN			
		par divisions minières per mijnafdeling								
		Sud Zulden	Nord Noorden	Secteur Sector						
Accidents occasionnés directement par les opérations de fabrication et transport :	010	1	-	-	1	010	Rechtstreeks door de fabricageverrichtingen veroorzaakte ongevallen			
- Horizontal par véhicules sur roues	020	1	-	-	1	020	Vervoer :			
- Sur plans inclinés ou vertical par véhicules guidés ou sur roues		4	-	-	4		- Horizontaal met voertuigen op wielen			
- Autres (ponts-roulants, grues, scrapers, convoyeurs, etc...)		-	-	-	-		- Op hellende vlakken of verticaal met geleide voertuigen of met voertuigen op wielen			
- Autres (ponts-roulants, grues, scrapers, convoyeurs, etc...)		-	-	-	-		- Ander (rolbruggen, kranen, scrapers, transportbanden, enz...)			
Maniement ou emploi d'outils, machines et mécanismes	030	3	1	-	4	030	Hantieren of gebruik van gereedschap, machines of tuigen			
Manipulations, chutes d'objets et éboulements	040	-	-	-	-	040	Manipulatie, vallen van voorwerpen en instortingen			
Chute de la victime	050	2	-	-	2	050	Vallen van het slachtoffer			
Asphyxies et intoxications (sauf par fumées d'incendie -voir 070)	060	-	-	-	-	060	Verstikking en vergiftiging (behalve door de rook van brand - zie 070)			
Explosions, incendies, feux	070	-	-	-	-	070	Ontploffingen, brand, vuur			
Emploi des explosifs	080	-	-	-	-	080	Gebruik van springstoffen			
Electrocution	090	-	-	-	-	090	Elektrocutie			
Divers	100	-	-	-	-	100	Allerlei			
TOTAL		(2) 11	1	-	12		TOTAAL			

- (1) Décès endéans les 56 jours de la date de l'accident.
(2) Dont l accident mortel survenu à une personne ne faisant pas partie du personnel de l'entreprise.

- (1) Overleden binnen 56 dagen na de dag van het ongeval.
(2) Waaronder 1 dode die niet tot het personeel van de onderneming behoorde.

388, les appareils de levage 333 et les véhicules 270 ; ces six causes groupent 39 % des accidents, dont la cause a été déterminée.

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

Par contre, sur 322 accidents ayant entraîné une incapacité permanente, 30 sont dus aux machines, 27 aux appareils de levage et 19 aux véhicules. La cause de plus de la moitié des accidents à incapacité permanente n'a pas été précisée (187 sur 322).

~~ANNEXE~~ 7. Accidents survenus en 1983 dans les établissements de l'industrie sidérurgique

388, de heftoestellen 333 en de voertuigen 270 ; deze zes oorzaken hebben betrekking op 39 % van de ongevallen met een bepaalde oorzaak.

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

Van de 322 ongevallen die een blijvende werkongeschiktheid veroorzaakt hebben, zijn er daarentegen 30 te wijten aan machines, 27 aan heftoestellen en 19 aan voertuigen. Van meer dan de helft van de ongevallen met een blijvende werkongeschiktheid is de oorzaak niet nader bepaald (187 op 322).

TABEL 7. In 1983 in de ijzer- en staalbedrijven gebeurde ongevallen

CAUSES	Nombre de victimes Aantal slachtoffers	Nombre de victimes ayant subi une incapacité		tués Doden	OORZAKEN
		temporaire totale	permanente		
		Aantal slachtoffers met volledige tijdelijke ongeschiktheid	blijvende ongeschiktheid		
- Machines	388	356	30	2	- Machines
- Machines motrices ou génératrices et pompes	55	49	6	-	- Aandrijfmachines, generatoren en pompen
- Ascenseurs et monte-charges	4	3	1	-	- Personen - en goederenliften
- Appareils de levage	333	302	27	4	- Heftoestellen
- Transporteurs-courroie, chaînes à godets, etc...	44	40	4	-	- Transporteurs-banden, emmerladers, enz...
- Chaudières et autres récipients soumis à pression	40	39	1	-	- Stoomketels en andere vaten onder druk
- Véhicules	270	250	19	1	- Voertuigen
- Animaux	1	1	-	-	- Dieren
- Appareils de transmission d'énergie mécanique	51	45	6	-	- Transmissie van mechanische energie
- Appareillage électrique	44	42	2	-	- Elektrische apparatuur
- Outils à main	523	500	23	-	- Handgereedschap
- Substances chimiques	73	69	4	-	- Chemische stoffen
- Substances brûlantes ou très inflammables	245	239	5	1	- Brandende of licht ontvlambare stoffen
- Poussières	530	524	6	-	- Stof
- Radiations et substances radioactives	38	37	1	-	- Stralingen en radioactieve stoffen
- Surfaces de travail qui ne sont pas classées sous d'autres rubriques	1.263	1.168	93	2	- Niet onder een andere rubriek ingedeelde werkvlakken
- Agents matériels divers	1.419	1.363	55	1	- Verscheidene materiële agentia
- Agents non classés faute de données suffisantes	594	555	39	-	- Wegens onvoldoende gegevens niet ingedeelde agentia
Total	5.915	5.582	322	11	Totaal

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

Ces tableaux reprennent les usines sidérurgiques affiliées au Comité de la sidérurgie belge ; ils concernent au total 33.866 salariés et 7.802 employés.

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

Deze tabellen slaan op de staalbedrijven die bij het Comité van de Belgische Siderurgie aangesloten zijn ; in 1983 stelden deze ondernemingen 33.866 arbeiders en 7.802 bedienden tewerk.

TABLEAU 8. Taux de fréquence et de gravité des accidents survenus dans l'industrie sidérurgique belge en 1983 et nombre moyen de journées chômées par accident

		Usines sidérurgiques Ijzer- en staalfabrieken	
		Salariés Werklieden	Employés Bedienden
Nombre d'inscrits au 31.12.1983	Aantal ingeschreven op 31.12.1983	33 866	7 802
Nombre total d'heures prestées N	Totaal aantal gewerkte arbeidsuren N	51 364 099	13 426 560
Nombre d'accidents mortels	Aantal dodelijke ongevallen	10	1
Nombre d'accidents chômants (y compris les cas de mort et d'incapacité permanente) : A	Aantal ongevallen met arbeidsverzuim (dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid inbegrepen) : A	5 310	108
Taux de fréquence :	$\frac{A \times 10^6}{N}$ Veelvuldigheidsvoet	103,4	8,0
Rappel de 1982 : f	Idem voor 1982 : f	104,7	7,6
Nombre de jours d'incapacité temporaire totale (à l'exclusion des cas de mort et des incapacités permanentes) : J	Aantal dagen met volledige tijdelijke ongeschiktheid (met uitsluiting van dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid) : J		
Nombre de jours conventionnels de chômage pour les cas de mort et d'incapacité permanente	Overeengekomen aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid	86 718	2 177
	$J' = (M + \frac{P}{100}) \times 7 500$	202 486	10 350
TOTAL	TOTAAL	289 204	12 527
Taux de gravité : T _g	Ernstvoet : T _g		
- sans J'	- J' niet inbegrepen	1,7	0,2
rappel de 1982	idem voor 1982	1,7	0,2
- avec J'	- J' inbegrepen	5,6	0,9
rappel de 1982	idem voor 1982	5,1	0,9
Nombre moyen de journées chômées par accident	Gemiddeld aantal verletdagen per ongeval		
- sans J'	- J' niet inbegrepen	16,3	20,2
rappel de 1982	idem voor 1982	15,8	20,6
- avec J'	- J' inbegrepen	54,5	116,0
rappel de 1982	idem voor 1982	48,5	61,5

Le taux de fréquence et le taux de gravité sont calculés de la même façon que pour les mines. Pour le calcul du taux de gravité, le nombre de jours effectifs ou conventionnels de chômage pour les cas de mort et d'incapacité permanente ou temporaire est établi de la même manière que pour les mines, minières et carrières souterraines (7 500 pour la mort ou l'incapacité permanente totale à 100 %).

Les tableaux montrent que le taux de fréquence, c'est-à-dire le nombre d'accidents chômants par million d'heures d'exposition au risque est de 103,9 en 1983.

TABEL 8. Veelvuldigheidsvoet en ernstvoet van de in 1983 in de Belgische staalnijverheid gebeurde ongevallen en gemiddeld aantal verletdagen per ongeval

De veelvuldigheidsvoet en de ernstvoet worden op dezelfde manier berekend als voor de mijnen. Bij de berekening van de ernstvoet wordt het aantal daadwerkelijk of konventioneel verloren dagen voor ieder dodelijk ongeval of voor ieder ongeval met blijvende of tijdelijke volledige ongeschiktheid op dezelfde wijze vastgesteld als voor de mijnen, de graverijen en de ondergrondse groeven (7 500 voor een dode of een volledige blijvende werkongeschiktheid van 100 %).

Uit de tabellen blijkt dat de veelvuldigheidsvoet, d.i. het aantal ongevallen met arbeidsverzuim per miljoen uren blootstelling aan het risico, in 1983 103,4 was.

Le taux de gravité (1) calculé aux tableaux est de 5,6 en 1983.

Enfin, ces éléments permettent d'établir le nombre moyen de journées chômées par accident du travail, appelé "taux de risque". Si l'on tient compte des nombres de journées attribuées parfaitement aux accidents mortels ou génératrices d'incapacités permanentes, on obtient 54,5 journées chômées par accident dans les usines sidérurgiques.

5. FABRIQUES D'EXPLOSIFS

Le tableau 9 concerne les accidents survenus en 1983 dans les fabriques d'explosifs. Il y a eu dans les 13 fabriques d'explosifs, les 3 manufactures de pétarderie et les 6 dépôts de vente d'explosifs, qui occupaient en 1983, 2 544 ouvriers et 103 employés, 300 accidents châtants en 1983.

En 1983, il y a eu 3 accidents mortels dans les fabriques d'explosifs.

TABLEAU 9. Accidents survenus en 1983 dans les fabriques d'explosifs

Fabriques d'explosifs	Sud Zuiden	Nord Noorden	Royaume Het Rijk	Springstoffabrieken
- Nombre des victimes :				- Aantal slachtoffers :
· ayant subi une incapacité temporaire totale	190	107	297	· met volledige tijdelijke ongeschiktheid
· permanente	-	-	-	· met blijvende ongeschiktheid
- Tués	-	3	3	- Doden
Total des victimes	190	110	300	Totaal aantal slachtoffers

(1) Nombre de journées chômées des suites d'accidents par 1.000 heures d'exposition au risque, y compris les journées chômées conventionnellement attribuées aux accidents mortels (7 500) ou aux accidents entraînant une incapacité permanente de travail (7 500 pour 100 % d'invalidité).

De ernstvoet (1), die in de tabellen aangegeven is, beloopt 5,6 in 1983.

Aan de hand van deze cijfers kan ten slotte het gemiddeld aantal verledagen per arbeidsongeval, soms "risicovoet" genoemd, berekend worden. Als men de dagen die aan de dodelijke ongevallen en aan die met blijvende ongeschiktheid worden toegekend meerekent, bekomt men 54,5 verledagen per ongeval in de ijzer- en staalfabrieken.

5. SPRINGSTOFFABRIEKEN

Tabel 9 heeft betrekking op de ongevallen in de springstoffabrieken. In de 11 springstoffabrieken, de 3 vuurwerkerijen en de 6 voorlopedepots van springstoffen, waarin 1983, 544 arbeiders en 183 bedienden te werkgesteld waren, zijn 300 ongevallen met arbeidsverzuim voorgeurd, in 1983.

In 1983 zijn er 3 dodelijke ongevallen in de springstoffabrieken geweest.

TABEL 9. In 1983 in de springstoffabrieken gebeurde ongevallen

(1) Aantal dagen met arbeidsverzuim ingevolge ongevallen per 1.000 uren blootstelling aan het risico, met inbegrip van het konventioneel aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen (7 500) of wegens ongevallen die een blijvende arbeidsongeschiktheid veroorzaakt hebben (7 500 voor 100 % invaliditeit).

Utilisation des amines tertiaires comme collecteurs pour la flottation des charbons de terrils

René Derie * et Marc Menschaert **

5

RESUME

Depuis août 1984, la S.A. Ciments Portland Liégeois et le Laboratoire de Préparation des Minéraux et Charbons de l'ULB collaborent dans des recherches sur la récupération par flottation de charbons de terrils. Ces recherches ont montré que certaines amines tertiaires sont des collecteurs de charbons oxydés, nettement plus efficaces que les réactifs proposés jusqu'à présent.

SAMENVATTING

Sinds augustus 1984 werken de N.V. Ciments Portland Liégeois en het Laboratorium voor Erts- en Steenkoolvoorbereiding van de ULB samen in onderzoeken over de terugwinning door flotatie van steenberg-steenkol. Deze onderzoeken hebben aangetoond dat sommige tertiaire amines aanzienlijk efficiëntere opvangers van geoxydeerde steenkolen zijn dan de tot nu toe voorgestelde reactiva.

ZUSAMMENFASSUNG

Seit August 1984 erforschen Ciments Portland Liégeois und das "Laboratoire de Préparation des Minéraux et Charbons" (Laboratorium für Aufbereitung von Erz und Kohle) der Universität Brüssel gemeinsam die Wiedergewinnung von Haldenkohlen durch Schwimmaufbereitung. Die Forschungen haben ergeben, dass bestimmte tertiäre Amine Auffänger von oxydierten Kohlen sind, und bedeutend wirksamer sind als die bis dato vorgeschlagenen Reagenzien.

SUMMARY

Since August 1984, Ciments Portland Liégeois SA and the Laboratory for Ore and Coal Preparation of the ULB have been collaborating in a research on the recovery by froth flotation of waste heap coal. This research has shown, that certain tertiary amines are far more efficient oxidized coal collectors than the reaction agents proposed up to the present.

1. INTRODUCTION

On connaît l'évolution des prix des produits pétroliers depuis la crise de 1973; en fait, l'augmentation a été tellement rapide que le retour à l'utilisation du charbon est intervenu plus tôt que ne le prévoyaient les spécialistes des questions énergétiques (8).

Eminemment sensibles à cette évolution, les producteurs d'électricité du royaume ont, de 1977 à 1982, multiplié par un facteur 4 ou 5 leurs achats de charbon. Actuellement, le "pool des calories" favorise

l'écoulement des charbons campinois et des charbons importés; les charbons des terrils wallons sont défavorisés pour deux raisons essentielles :

. les charbons wallons sont souvent pauvres en matières volatiles, et les électriciens belges affirment avoir atteint le maximum admissible d'utilisation de charbons maigres dans leurs centrales;

. les centrales fixent à 30 % au maximum la teneur en cendres des charbons utilisés. Il est bon de rappeler à cet égard que des producteurs d'électricité français achètent des charbons de terrils wallons contenant jusqu'à 42 % de cendres.

* Dr.Sc. Chef de travaux du Service d'Exploitation des Mines de l'Université Libre de Bruxelles
** I.C. des Mines A.Ir.Br., S.A. Ciments Portland Liégeois à Haccourt

Dans un pareil contexte, les progrès technologiques dans le domaine de la concentration des charbons superficiellement oxydés, que sont les charbons de terrils, paraissent doublément souhaitables. D'une part, ils permettraient de diminuer de façon sensible la teneur en cendres des concentrés et, en réduisant par la même au second des inconvénients mentionnés plus haut, ils favoriseraient une utilisation plus intensive des charbons de terrils dans les centrales électriques, donc une réduction du déficit énergétique du pays; en même temps, des emplois nouveaux dans la région intéressée seraient créés. D'autre part, le know-how dans ce domaine est une "matière" exportable tant vers les pays limitrophes que vers des pays d'outre-mer (Etats-Unis, Afrique du Sud, Chine, etc ...) qui disposent parfois de rejets charbonneux en quantité considérable.

Nous ne voudrions pas terminer cette brève introduction sans rappeler l'existence d'un autre marché important pour les charbons de terrils : les cimenteries. Ces dernières absorbent bon an mal an 600.000 t de produits titrant 50 à 70 % de cendres (à comparer aux 660.000 t à 10-13 % de cendres utilisées en 1982 pour les centrales électriques).

2. RECUPÉRATION DU CHARBON FIN DES TERRILS

2.1. INTRODUCTION

Un terril est constitué, pour sa plus grande part, des rejets d'installations de lavage et contient donc des schistes, des "barrés" et du charbon, principalement en fines particules. Espérer traiter rationnellement une telle matière première par de simples techniques gravimétriques, ou encore par des classifications granulométriques, paraît singulièrement illusoire. Au mieux, peut-on écrêmer ainsi certains terrils riches en les mutilant irrémédiablement.

La flottation sélective, qui se base sur des principes entièrement différents de ceux utilisés jadis dans les laveries, constitue actuellement la meilleure méthode - sinon la seule - d'exploitation rationnelle des terrils.

2.2. FLOTTATION DES CHARBONS DE TERRILS

La flottation du charbon fraîchement extrait est une opération tellement aisée que l'expression "flotteur de charbon" a acquis un sens péjoratif pour les spécialistes de la discipline; en revanche, dès que le charbon, par un séjour à l'air, a subi une oxydation superficielle même partielle son aptitude à flotter naturellement disparaît et il devient nécessaire de faire appel à des collecteurs plus ou moins spécifiques.

2.3. REACTIFS UTILISES INDUSTRIELLEMENT

Le collecteur le plus souvent cité dans la littérature est le M.I.B.C. (4-méthyl-2-pentanol ou "méthylisobutylcarbinol"); ce réactif, qui est principalement un moussant, est souvent utilisé avec le gasoil (1),(2),(5),(9). Parmi les moussants utilisés également comme collecteurs, citons

encore l'huile de pin (1), riche en terpinéols, de même que les cr'sols et xylénols, qui ont été assez bien utilisés en Angleterre (1). A la Conférence Internationale sur la Préparation des charbons de Liège en 1958, Belugou et Dru (3) signalent la possibilité d'utilisation d'un "solvant L", dont les constituants principaux sont la diisobutylcétone et le "diisobutylcarbinol" (2-6 diméthyl-4-heptanol). En poussant plus avant l'analyse du solvant, les mêmes chercheurs ont isolé un composé cyclique apparemment très actif, la 2,2,6,6-tétraméthyltétrahydro-4-pyrone (5). Ce composé peut être synthétisé en déshydratant la 2,6-dihydroxy-2,6-diméthyl-4-heptanone (ou "triacétone dialcool") par l'acide sulfurique; on obtient ainsi en fait un mélange de pyrone et de "orone" (ou 2,6-diméthyl-2,5-heptadiène-4-one) qui, avec certains charbons, s'est révélé plus efficace que la pyrone pure. Il serait aussi possible de flotter les charbons à l'aide de xarates. La flottabilité des charbons dégradés pourrait être améliorée en attaquant leur surface oxydée par une solution d'hydroxyde d'odium ou en la traitant par l'acide balsique liquide (2).

Certains chercheurs recommandent l'utilisation simultanée d'éthanol et de kerosène (1); d'autres recommandent d'effectuer la flottation en présence de CaCl_2 (issous) (4); certains lavoirs d'URSS flotteraient dans une solution de NaCl , CaCl_2 et CaSO_4 (5).

2.4. RECHERCHE DE VOIES NOUVELLES

Les recherches effectuées par la S.A. Ciments Portland Liégeois et le Service d'Exploitation des Mines de l'ULB avaient, dans un premier temps, pour but de balayer un très large spectre de réactifs pouvant servir de collecteurs, afin de choisir un ou plusieurs réactifs permettant une bonne récupération du charbon fin contenu dans les terrils. Ces longues recherches ont porté sur plus de 50 réactifs ou mélanges. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec les amines tertiaires à 10 à 36 atomes de carbone, les radicaux hydrocarbonés pouvant être aliphatiques, cycliques saturés ou aromatiques.

Parmi ces substances, la triisoctylamine s'est révélée un collecteur particulièrement efficace. Des mélanges d'amines tertiaires conviennent également. L'action des amines tertiaires peut être avantageusement combinée à celle des réactifs plus classiques, tels que le gasoil, l'hexanol-1, la cyclohexanone (9). L'usage d'un moussant spécifique est souvent nécessaire. Enfin, l'action des amines tertiaires peut parfois être activée par celle de solutions de sels minéraux, tels que NaCl , CaCl_2 , CuSO_4 , etc.

On sait que les amines primaires à longue chaîne sont de bons collecteurs du quartz et des silicates. Elles flottent effectivement le schiste de terrils, mais aussi, quoique moins bien et avec une cinétique différente, le charbon oxydé. Quant aux amines secondaires, elles flottent, souvent mal, à la fois le charbon oxydé et le schiste, le flottant étant selon leur nature tantôt plus riche en charbon, tantôt moins riche que l'alimentation. Seules les amines tertiaires permettent une séparation véritablement efficace, meilleure que celle

qui assurent les collecteurs utilisés jusqu'à présent, ainsi que nous le montrons ci-dessous.

2.5. QUELQUES RESULTATS COMPARATIFS

Nous reproduisons dans les tableaux A. B. C. D. E. ci-dessous, et à titre d'exemple, les résultats de diverses flottations réalisées avec la fraction - 1 mm d'un échantillon prélevé dans le terril Gosselin n° 1 à Montegnée. Les essais ont été réalisés en continu dans une petite cellule Fagergren d'une capacité de 1 litre; la durée du conditionnement est fixée à 5 min, celle de la flottation proprement dite à 3 min.

A. Collecteur : gasoil (densité 0,84) 200 g/t
Moussant : 4-méthyl -2- pentanol (MIBC) 500 g/t
pH : 5,8

	Rendement pondéral %	Teneur en cendres %	Récupération de combustible %
Flottant	27,01	1,25	62,07
Coulant	72,97	1,99	
Alimentation	100,00	1,20	

B. Collecteur : Méthyl - Heptylamine 200 g/t
Moussant : mélange à parts égales de 2-éthyl -1- hexanol et de 1-isopropoxy -2- propanol

	Rendement pondéral %	Teneur en cendres %	Récupération de combustible %
Flottant	34,00	56,90	6,57
Coulant	72,98	83,99	
Alimentation	100,00	68,53	

C. Collecteur : Triisooctylamine 400 g/t
Moussant : 4-méthyl -2- pentanol (MIBC) 200 g/t

	Rendement pondéral %	Teneur en cendres %	Récupération de combustible %
Flottant	30,84	28,90	66,60
Coulant	69,16	84,10	
Alimentation	100,00	67,10	

D. Collecteur : Triisooctylamine 200 g/t
Moussant : Mélange à parts égales de 2-éthyl -1- hexanol et de 1-isopropoxy -2- propanol 200 g/t
pH : 5,8

	Rendement pondéral %	Teneur en cendres %	Récupération de combustible %
Flottant	29,10	26,50	63,50
Coulant	70,90	86,90	
Alimentation	100,00	66,30	

E. Collecteur : Triisooctylamine 200 g/t
Gasoil 500 g/t
Moussant : 4-méthyl -2- pentanol (MIBC) 200 g/t
pH : 5,8

	Rendement pondéral %	Teneur en cendres %	Récupération de combustible %
Flottant	35,55	23,20	81,30
Coulant	64,45	90,30	
Alimentation	100,00	66,40	

Le graphique de la figure 1 reproduit l'évolution de la récupération du combustible en fonction du pH de la solution, les concentrations des différents réactifs étant analogues à celles du tableau D. On constate que la récupération est pratiquement constante de pH 2 à pH 10.

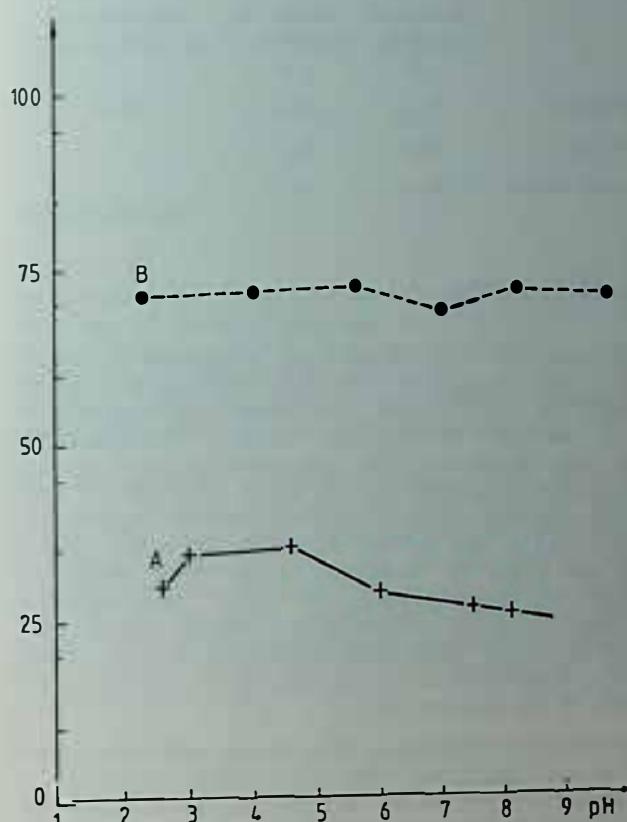


Fig. 1 : Flottation des fines (- 1 mm) en fonction du pH. Essai en continu. Conditions analogues à celles du tableau D

- A. Evolution de la teneur en cendres des flottants
- B. Evolution de la récupération du combustible

2.6. ESSAI A L'ECHELLE SEMI-PILOTE

Le succès obtenu en utilisant le mélange de triisooctylamine et de gasoil nous a conduits à un essai à l'échelle semi-pilote dans l'installation existante au laboratoire de Préparation des Minéraux et Charbons de l'ULB. Cette installation comprend huit cellules SALA d'une capacité nominale de 40 kg/h. Au cours de notre essai, quatre

de celles-ci ont fonctionné en dégrossisseuses, deux en finisseur et deux en cellules d'épuisement.

En outre, l'installation comporte un conditionneur double et un système d'alimentation en réactifs à chaque étage de l'installation. Le collecteur, constitué de triisoctylamine (150 g/t) et de gasoil (500 g/t), a été introduit dans le conditionneur, le reliquat, soit 50 g/t d'amine, étant envoyé dans la première cellule d'épuisement. Le moussant (MIBC, 100 g/t) est introduit en tête des cellules dégrossisseuses.

L'installation a fonctionné 8 heures en régime et a donc traité 32 kg environ de schistes de terrils (granulométrie 100 % inférieure à 1 mm). Les résultats sont les suivants :

	Rendement pondéral %	Teneur en cendres %	Récupération de combustible %
Floottant	86,1	28,2	79,8
Coulant	83,3	89,7	
Alimentation	100,0	67,5	

3. CONCLUSIONS

La présente recherche nous a amenés à définir une nouvelle famille de collecteurs pour la flottation des charbons oxydés : les amines tertiaires (10). L'efficacité de ces produits, et en particulier de la triisoctylamine qui a fait l'objet d'essais systématiques, est nettement supérieure à celle des produits utilisés à ce jour, et ce dans un domaine de pH très étendu. Même en considérant le coût des amines pures (qualité technique), leur usage représente un bénéfice certain, compte tenu de l'augmentation très nette de la récupération de combustible.

A titre d'exemple, indiquons que l'emploi d'un collecteur, constitué de triisoctylamine (200 g/t) et de gasoil (500 g/t) en lieu et place de gasoil pur, permet une augmentation de récupération de l'ordre de 20 %; dans le cas particulier du terril de Gosson, ceci représente par tonne traitée une production supplémentaire de 80 kg de combustible environ pour une augmentation du coût des réactifs de l'ordre de 40-50 FB.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) F.F. APLAN. Coal Flotation in "A.M. Gaudin Memorial Volume", chapter 4S Ed. A.I.M.E., 1976, pp 1253-1264.
- (2) J. BEERNAERTS. Contribution à la récupération par flottation des charbons oxydés des terrils. Travail de fin d'études, U.L.B., 1985, 168 p.
- (3) P. BELUGOU, G. DRU. Considérations sur le traitement des schlamms par flottation. C.R. 3e Congrès de Préparation des Charbons. Communication E8, Liège 1958, 11 p. Ed. Inex.
- (4) P. BELUGOU, V. DANIEL, G. DRU. Quelques aspects du problème de la flottation des charbons. C.R. 4e Congrès de Préparation des charbons, Harrogate 1967. Ed. National Coal Board, pp 257-264.
- (5) O.J. BROWN. Coal Flotation in "Froth Flotation". 50th Anniversary. Vol.A. I.M.E., 1962, pp 518-538.
- (6) V.I. KLASSEN, I.N. PLASKIN. Progrès scientifiques et techniques dans la flottation des charbons. C.R. 5e Congrès de Préparation des Charbons. E4 Pittsburgh 1966, 9 p.
- (7) M. MENSCHAERT. Installation nécessaire à la récupération du charbon du Gosson 1. Rapport interne non publié, 1984, 170 p.
- (8) G. PANOU. La terre est-elle une mine inépuisable ? Conférence à l'extension, U.L.B. 1980.
- (9) J.M. VANBELLE. Etude générale de la récupération de combustible contenu dans les fines de certains terrils. Travail de fin d'études. U.L.B., 1979, 148 p.
- (10) X. Réactif et procédé de flottation permettant de récupérer le charbon contenu dans les matières charbonneuses. Demande de brevet européen n° 858700768/1985.

Interprétation quantitative des diagraphies de rayonnement gamma naturel

Isabelle Halleux et Michel Uyttendaele *

RESUME

La diagraphe différée de rayonnement gamma naturel - enregistrement en continu dans un sondage de la radioactivité spontanée des roches - peut, moyennant une analyse mathématique adéquate, refléter précisément la teneur en matériau radioactif des formations rencontrées.

La méthode de traitement des informations proposée consiste à déconvoluer les mesures par la fonction de réponse du système d'enregistrement face à une impulsion en utilisant la technique de filtrage inverse. L'influence de divers facteurs sur les mesures est considérée et éliminée en appliquant des corrections appropriées (corrections directes, corrections par filtrage passe-bas ou filtrage inverse).

Après traitement, les résultats obtenus donnent une image fiable de la distribution de matériau radioactif des roches. Ils renseignent sur la nature et la composition chimique des roches, permettent d'évaluer le gisement et de planifier son exploitation.

SAMENVATTING

De uitgestelde diagrafie van natuurlijke gammastraling - continu-opmeting in een boring van de spontane radioactiviteit der gesteenten - kan middels een aangepaste wiskundige analyse, op preciese wijze het gehalte aan radioactief materiaal weergeven van de ontmoete gesteenten.

De voorgestelde dataverwerkingsmethode bestaat uit het deconvolutie der metingen door de responsfunctie van het regstreersysteem tegenover een impuls met gebruik van de omgekeerde filtertechniek. De invloed van verschillende factoren op de metingen wordt beschouwd en weggetrapt door toepassing van de aangepaste correcties (rechtstreekse correcties, low-pass of omgekeerde filtering).

Na verwerking geven de bekomen resultaten een betrouwbaar beeld van de spreiding van het radioactieve materiaal der gesteenten. Ze verschaffen inlichtingen over de aard en de scheikundige samenstelling der gesteenten, maken de evaluatie der afzetting en de planning van haar ontginning mogelijk.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Bohrlochmessungen von natürlicher Gammastrahlung - ständige Eintragung der spontanen Steinradioaktivität - können, anhand einer angebrachten mathematischen Analyse, ein Bild der quantitativen Radioelementanordnung geben.

Das vorgeschlagene Auswerteverfahren besteht aus einer Deconvolution mit einer Antwortfunktion des Eintragungssystems gegenüber einem Impuls, indem die Inversionsfiltertechnik benutzt wird. Verschiedene Faktoren beeinflussen die Messungen; zuträgliche Berichtigungen können ihre Effekte (direkte Berichtigungen, Inversions oder Tiefpass-filter) eliminieren.

SUMMARY

Mathematical analysis enables gamma-ray well logging - continuous recording of the natural radioactivity of rocks along boreholes - to give an accurate log of the quantitative distribution of radioelements as a function of depth.

The proposed method consists in deconvolving the measurements by the geologic impulse response of the system, using an inverse filtering technique. Numerous factors influence the logs; suitable corrections (direct ones, low-pass or inverse filters) can remove their effects.

* Respectivement boursier Irsia, Ingénieur civil Géologue, et Ingénieur civil Géologue, Université de Liège.
Laboratoires de Géologie Appliquée, Avenue des Tilleuls 45, B - 4000 Liège

Die Ergebnisse des Auswerteverfahren geben ein zuverlässiges Bild der Steinradioaktivität. Sie geben Aufschlüsse über die Steinkunde und die chemische Verbindung. Sie ermöglichen Lagerung und die Bergbauplanung.

Processed logs provide a reliable image of the radioelement distribution of the rocks. They give lithological and chemical information about the encountered rocks and allow ore evaluation and mine planning.

INTRODUCTION

Parmi les diverses méthodes d'investigation du sous-sol en sondage, les diagraphies différées - enregistrement en continu de paramètres physiques des formations - occupent une place de plus en plus importante en raison des avantages qu'elles présentent :

- informations recueillies *in situ* dans des sondages réalisés par forage destructif, disponibles immédiatement, analysables sur le terrain et stockables dans des espaces réduits (disque ou bande magnétique d'ordinateur, par opposition au volume nécessaire au stockage de carottes de sondage ou d'échantillons de roche);
- échantillonnage en continu, sans perte, d'un volume supérieur à celui du sondage (du à la rayon d'investigation de l'outil);
- facilité et rapidité d'exécution, même à grande profondeur;
- coût nettement moindre que celui des autres méthodes.

La diagraphie de rayonnement gamma naturel, réalisable aussi en sondage tubé, fait partie du programme de base d'exploration. Les variations de l'émission radioactive des formations détectées par la sonde, analysées qualitativement, permettent d'identifier les unités lithologiques rencontrées, d'évaluer leurs épaisseurs et d'établir des corrélations stratigraphiques entre sondages. Une étude quantitative précisera ces premières informations - en renseignant sur la nature et la composition des fluides et des roches, sur la teneur et la nature des matériaux radioactifs des bancs minéralisés, ... - et permettra d'évaluer le gisement, de planifier son exploitation, de proposer un choix des techniques les plus adéquates pour traiter le minéral. Dans nos régions, la présence de potassium dans les roches rend ce type de diagraphie particulièrement intéressant à mettre en oeuvre et à analyser.

Les méthodes d'interprétation, dégagées de toute subjectivité, sont évidemment la base de toutes les possibilités offertes par la diagraphie. Les progrès de l'électronique et l'avènement de l'outil informatique ont conduit au développement de techniques sophistiquées de traitement mathématique des informations qui peuvent répondre aux exigences de précision du monde industriel.

Une connaissance approfondie des phénomènes physiques mesurés et des méthodes de traitement du signal est nécessaire pour élaborer les programmes d'ordinateur d'étude quantitative de la diagraphie.

2. THÉORIE DU TRAITEMENT

Des études expérimentales, conduites par R.F. Drouillard et P.H. Dodd (1956), ont montré que l'aire A, sous-tendue par la courbe de rayonnement gamma naturel enregistrée par un détecteur à scintillation défilant à vitesse constante lors d'un sondage, est proportionnelle à la teneur moyenne \bar{G} (ppm ci-³⁴K) en matériau radioactif par l'épaisseur dT de la zone minéralisée, généralement idéale comme étant la distance entre les points de la courbe à mi-hauteur de l'intensité maximum de l'anomalie ($T = K \Lambda$ (figure 1)).

Ces observations ont été démontrées mathématiquement par Scott & al. (1961).

Scott (1963) a proposé une méthode d'interprétation quantitative des anomalies gamma, qui remplaça avantageusement les méthodes manuelles décrites précédemment (R.A. Broding, B.F. Rumerfield (1955); R.F. Drouillard, P.H. Dodd (1958)). Ce traitement mathématique décompose l'anomalie enregistrée en une série d'anomalies simples produites par un certain nombre de petits bancs adjacents d'épaisseur dT fixée (principe de superposition) et leur ajuste des teneurs en matériau radioactif :

$$\bar{G} \Lambda = \bar{G}_1 dT + \bar{G}_2 dT + \dots + \bar{G}_n dT = K \Lambda$$

(figure 1b).

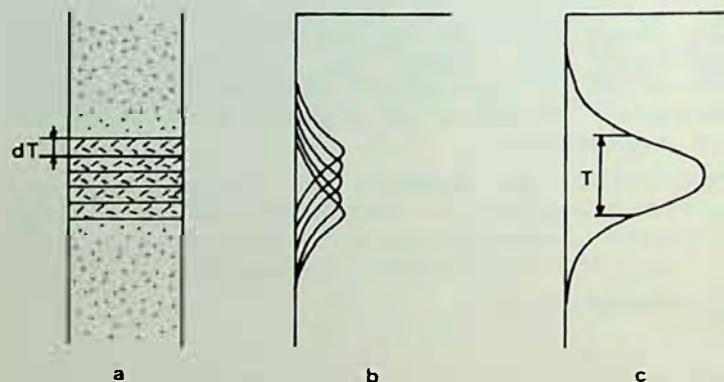


Fig. 1 Illustration du principe de superposition : (a) n bancs adjacents d'épaisseur dT créent (b) n anomalies simples qui, sommées, donnent lieu à l'anomalie complexe (c) enregistrée par la sonde gamma

Un log synthétique est calculé sur base des résultats obtenus et comparé à la diagraphie enregistrée. Le processus d'analyse est remis en oeuvre, en principe jusqu'à ce que les deux logs soient identiques. En pratique, il est arrêté, soit lorsque l'erreur de convergence tolérée est atteinte, soit après un nombre prédéterminé d'itérations.

La lenteur de la méthode, due aux approximations successives et par là l'impossibilité de l'adapter efficacement aux micro-ordinateurs, a conduit les chercheurs à développer une approche alternative plus rapide : le filtrage inverse.

Voici un bref rappel de la technique de filtrage inverse. Pour plus de détails, voir R.B. Rice (1962).

Soit un signal $s(\tau)$, résultat de la convolution d'une fonction $h(t)$ connue par une fonction $g(t)$, à déterminer

$$s(\tau) = h(t) * g(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} g(t) h(\tau-t) dt$$

En transformant ce signal par séries de Fourier, la convolution est ramenée à une multiplication :

$$S(\omega) = H(\omega) \cdot G(\omega) \text{ où } \omega \text{ est la fréquence.}$$

La fonction inconnue $g(\cdot)$ sera déterminée en déconvoluant $s(\cdot)$, c'est-à-dire en appliquant à $S(\omega)$ le filtre inverse $H^{-1}(\omega)$ et en effectuant une transformée de Fourier inverse (TF^{-1}) :

$$G(\omega) = S(\omega) \cdot H^{-1}(\omega)$$

$$g(t) = TF^{-1}(G(\omega)).$$

Un banc infiniment mince de matériau radioactif engendre, dans un milieu homogène infini, une anomalie de rayonnement gamma naturel "idéale" dont la forme analytique peut être décrite, de manière satisfaisante, par l'équation

$$\phi(z) = \frac{a}{2} \exp(-a|z|)$$

où z est la profondeur, nulle en face du banc minéralisé,
 a est une constante,

ϕ est la fonction de réponse du système à une impulsion (S.A. Suppe, I.M. Khaikovich, 1960; Y.B. Davydov, 1970; J.A. Czubek, 1971, 1972; J.G. Conaway, P.G. Killeen, 1978).

La diagraphie "idéale" déconvoluee par la fonction de réponse impulsionale-FRI-du système présente, en fonction de la profondeur, une amplitude partout proportionnelle à la teneur en radioélément : $G = K I$, I est l'intensité du log en un point, G est la teneur correspondante (figure 2).

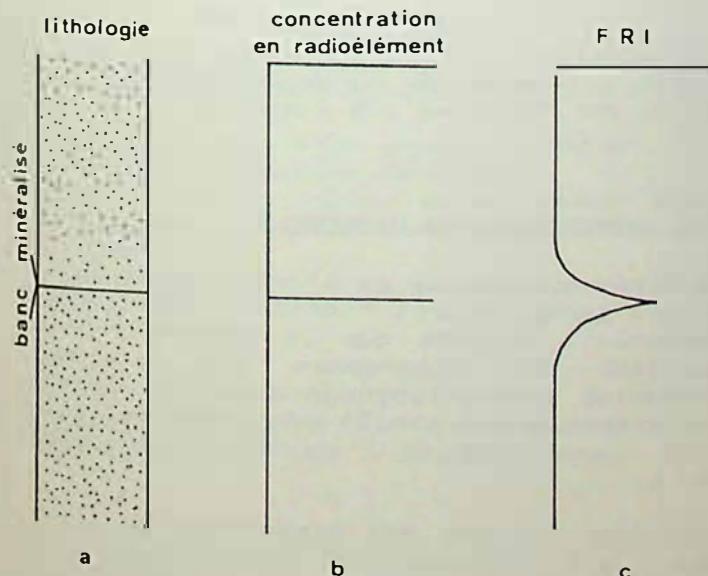


Fig. 2 : (a) géologie - (b) concentration en radioélément - (c) fonction de réponse impulsionale du système

Certains paramètres de nature diverse influencent la diagraphie et créent des distorsions de sa forme idéale. Les techniques de traitement de signal permettent de les éliminer, amenant ainsi la diagraphie enregistrée dans les conditions requises pour le filtrage inverse.

3. INFLUENCE DES PARAMETRES DE MESURE

3.1. VITESSE DE DÉFILEMENT DE L'OUTIL ET CONSTANTE DE TEMPS DU CIRCUIT

Dans un appendice à un texte de Rutherford et Geiger, H. Bateman (1910) montrait que le nombre de particules émises pendant des intervalles de temps égaux lors de la désintégration radioactive satisfaisait à un système d'équations différentielles et que les solutions de ces équations conduisaient à la distribution de Poisson, approximable par une distribution gaussienne (normale) dont l'écart-type vaut la racine carrée de la moyenne.

Ce caractère aléatoire de l'émission radioactive, généralement appelé "fluctuations statistiques", fait que le nombre de rayons gamma détectés par la sonde diagraphique varie avec le temps. Pour avoir une lecture stable de la radioactivité des formations, il faudrait que le détecteur de la sonde puisse rester une ou deux minutes à chaque point de mesure du sondage. Il est évidemment impossible en pratique de réaliser la diagraphie à une vitesse aussi faible. La sonde établira donc la moyenne des rayons détectés pendant un certain laps de temps fixé par la constante de temps T du circuit.

La constante de temps du circuit et la vitesse de défilement de l'outil sont régulées de façon à ce que la diagraphie enregistrée soit représentative des formations traversées. Il s'agit de réaliser un compromis :

- pour une vitesse donnée, choisir une grande constante de temps diminue les fluctuations statistiques, mais crée un retard dans la réponse de la sonde et réduit la résolution verticale de la diagraphie;

- pour une constante de temps fixée, réduire la vitesse diminue les fluctuations statistiques, mais introduit un bruit "géologique" supplémentaire (dû, par exemple, aux hétérogénéités de la roche). (J.G. Conaway, Q. Bristow, P.G. Killeen, 1980).

3.2. INTERVALLE D'ÉCHANTILLONNAGE

L'intervalle d'échantillonnage de la diagraphie, c'est-à-dire le pas suivant lequel des données digitales sont recueillies, sera choisi en fonction de la vitesse de défilement de l'outil et de la constante de temps du système. En effet, diagraphier un sondage à une vitesse v (cm/s), selon une constante de temps T (s), équivaut à collecter des données tous les vT cm.

Choisir un intervalle d'échantillonnage inférieur à vT interpole la courbe diagraphique enregistrée et crée des mesures fictives qui n'apportent aucun complément d'information et qui font croire à une précision illusoire.

Choisir un intervalle d'échantillonnage égal à vT signifie considérer toutes les mesures enregistrées par la sonde.

Une étude du spectre d'énergie de Fourier (analyse spectrale) des données digitales tous les vT cm permet de tester la qualité de l'échantillonnage et d'optimiser le choix de l'intervalle de mesure (A. Guillaume, 1977) : si le pas d'échantillonnage était idéal, le dernier point calculé du spectre d'énergie serait nul. Pratiquement, trois cas peuvent se présenter :

1) l'énergie tend vers zéro dans les hautes fréquences : le pas d'échantillonnage est idéal (fig. 3a);

2) l'énergie s'annule pour des fréquences plus faibles : l'échantillonnage est pléthorique et les informations initiales peuvent être éliminées en augmentant le pas, la procédure de calcul et son coût seront diminués (fig. 3b);

3) l'énergie ne s'annule pas dans les hautes fréquences : le pas de mesure est trop grand et il y a perte irrémédiable d'informations ("aliasing") (fig. 3c). Il y a lieu de reconsidérer les paramètres v et T choisis pour réaliser la diagraphie.

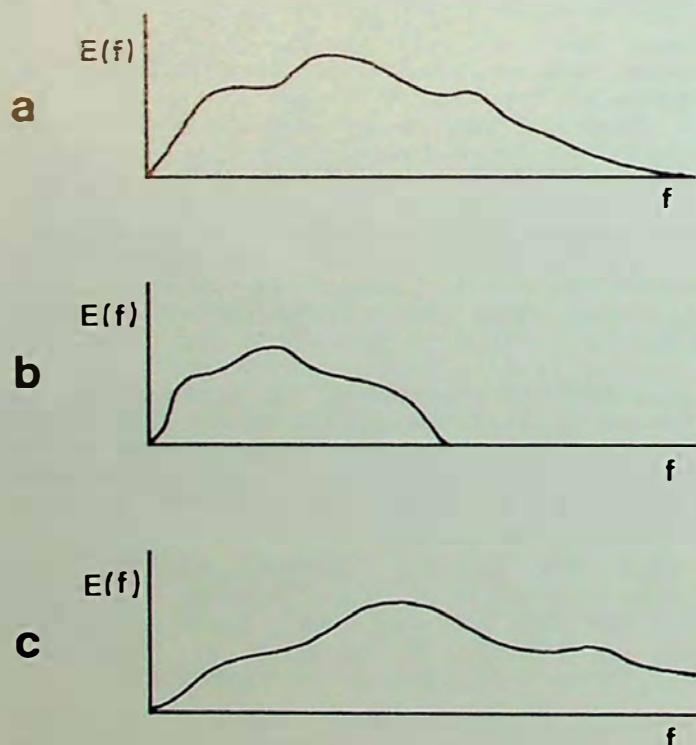


Fig. 3 : Spectre d'énergie et échantillonnage
(a) échantillonnage correct
(b) échantillonnage pléthorique
(c) échantillonnage insuffisant (aliasing)

3.3. TEMPS-MORT DU DETECTEUR

Le détecteur de la sonde est composé d'un cristal transparent d'iodure de sodium activé au thallium qui possède la propriété d'émettre un photon de lumière quand il est traversé par un rayon gamma. Le photon est alors détecté par un photomultiplicateur et produit le passage d'une impulsion électrique à l'anode de celui-ci. Pour ce faire, le système requiert un certain temps, exprimé en micro-secondes, pendant lequel il ne peut répondre aux sollicitations d'autres photons. Cette période de saturation est appelée "temps-mort du détecteur".

La nature aléatoire de l'émission radioactive est telle que parfois, même pour de faibles intensités, deux ou plusieurs rayons gamma atteignent presque simultanément le détecteur. L'instrument n'enregistre que le premier photon incident, les autres seront définitivement perdus pendant le temps-mort du système. Quand l'intensité du rayonnement gamma augmente, la probabilité de perdre des informations s'accroît rapidement, à tel point que le nombre de photons perdus est supérieur à celui des photons enregistrés.

Certains appareils sophistiqués corrigent automatiquement les mesures. Sans cette compensation directe, chaque mesure d'un nombre de coups n (nombre de photons traversant le cristal) doit être corrigée (fig. 4) : $N = \frac{n}{1-nt}$

où N est la vraie valeur des rayons gamma incidents, t est le temps-mort du système.

Pour de grandes valeurs de n , les corrections peuvent dépasser 50 % des valeurs observées. Il faut alors, plutôt qu' d'appliquer des corrections, optimiser la sensibilité du détecteur et le temps-mort du système.

En observant la réponse du détecteur à l'oscilloscope quand la sonde opère dans un milieu très radioactif, on peut estimer le temps-mort du système par le temps qui s'écoule entre deux impulsions.

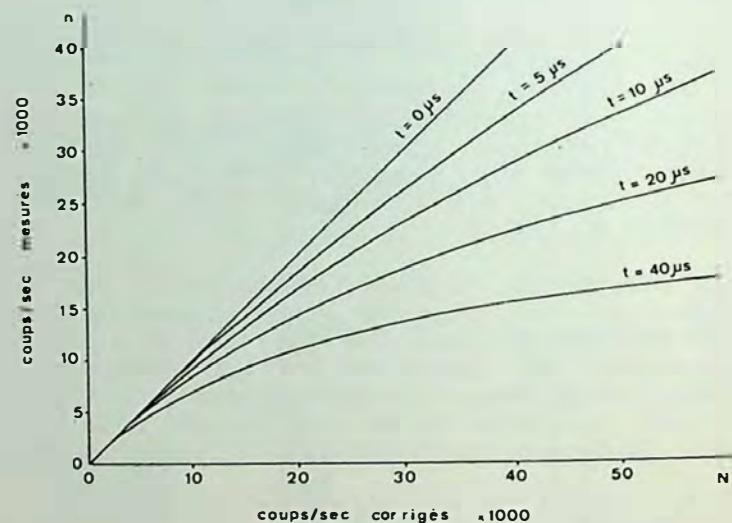


Fig. 4 : Courbes de correction de temps-mort, basées sur l'équation : $N = n/(1-nt)$

3.4. DIMENSIONS DU DETECTEUR

La forme analytique de l'anomalie de rayonnement gamma naturel "idéale", décrite précédemment, suppose que le détecteur enregistrant la diagraphie est ponctuel. Lorsqu'il a une longueur finie L , un banc infiniment mince paraît avoir une épaisseur L et l'amplitude de l'anomalie est divisée par L .

Pour tenir compte des dimensions du détecteur, qui réduisent la résolution verticale de la diagraphie, on déconvoluera cette dernière par un crâneau rectangulaire de largeur L en utilisant la technique de filtrage inverse.

La fonction caractérisant le crâneau s'écrit : $d(z) = 1 \quad -L/2 \leq z \leq +L/2$
 $= 0 \quad \text{ailleurs.}$

Sa transformée de Fourier vaut

$$\begin{aligned} D(\omega) &= \int_{-\infty}^{+\infty} d(z) e^{-i\omega z} dz \\ &= \int_{-L/2}^{+L/2} e^{-i\omega z} dz \\ &= \int_{-L/2}^{+L/2} \cos \omega z dz \quad (\text{car la fonction sinus est impaire par rapport à l'origine}) \\ &= \frac{\sin \omega z}{\omega} \Big|_{-L/2}^{+L/2} \\ &= \frac{\sin \omega L/2}{\omega L/2} \cdot L \end{aligned}$$

Le filtre inverse à appliquer s'écrira donc

$$D^{-1}(\omega) = \frac{\omega L/2}{\sin \omega L/2}$$

3.5. SYSTEME DE COMPTAGE ANALOGIQUE

Quoique les systèmes analogiques d'enregistrement des données soient progressivement remplacés par des systèmes digitaux, ils sont encore largement utilisés à l'heure actuelle et il y a lieu de tenir compte de leur effet sur les valeurs mesurées (fig. 5).

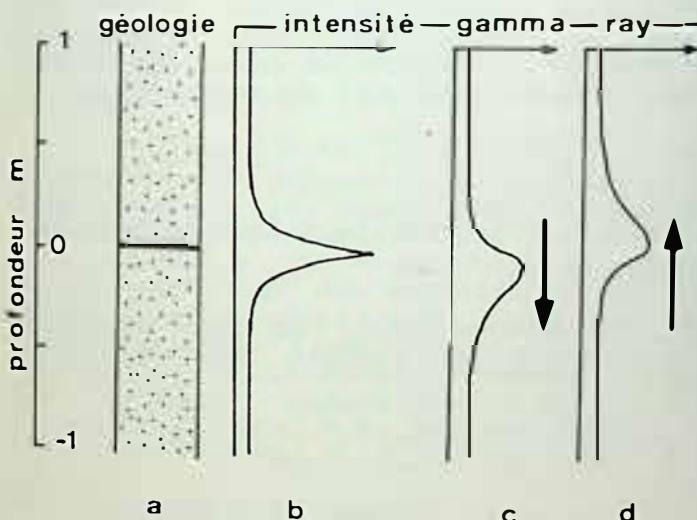


Fig. 5 :

- a : log géologique montrant un fin banc de matériau radioactif interstratifié dans une roche stérile
- b : log gamma-ray idéal enregistré par un système digital d'acquisition de données
- c : log gamma-ray réalisé en descendant dans le sondage par un système analogique à réponse exponentielle
- d : même log que c enregistré en montant dans le sondage

La réponse impulsionale de ces systèmes analogiques est généralement exponentielle et se caractérise par l'équation :

$$\begin{aligned} a(z) &= 0 \quad z \leq 0 \\ &= \frac{1}{vT} e^{-z/vT} \quad z \geq 0 \end{aligned}$$

où z est la profondeur, nulle en face du banc minéralisé,
 v est la vitesse de défilement de l'outil,
 T est la constante de temps du système.

Les mesures enregistrées par un tel système résultent de la convolution de cette FRI par les valeurs de la diagraphie "idéale" : $g(z) = g_i(z) * a(z)$.

Pour éliminer les distorsions introduites par le système analogique d'acquisition des données, il faut déconvoluter la diagraphie enregistrée par la FRI $a(z)$:

$$\begin{aligned} A(\omega) &= \int_{-\infty}^{+\infty} a(z) e^{-i\omega z} dz \\ &= \int_0^{+\infty} \frac{1}{vT} e^{-z/vT} e^{-i\omega z} dz \\ &= \frac{1}{1 + i\omega vT} \end{aligned}$$

Le filtre inverse correspondant s'écrit

$$A^{-1}(\omega) = 1 + i\omega vT$$

On peut essayer de définir un filtre inverse que l'on pourrait appliquer dans le domaine réel, évitant ainsi de calculer les transformées de Fourier des diagraphies. Ces filtres ne sont cependant que des filtres approchés et il faut les tester pour voir si l'approximation réalisée n'est pas trop grossière. J.G. Conaway et P.G. Killeen (1978) ont proposé un filtre inverse approché basé sur la transformée de Fourier inverse du filtre exact :

$$\begin{aligned} a^{-1}(z) &= \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} (1 + i\omega vT) e^{i\omega z} dw \\ &= \delta(z) + vT \delta'(z) \end{aligned}$$

où $\delta(z)$ est la fonction de Dirac,
 $\delta'(z)$ est sa dérivée première.

Les valeurs de la diagraphie idéale s'écrivent ainsi :

$$\begin{aligned} g_i(z) &= \int_{-\infty}^{+\infty} [\delta(\xi) + vT \delta'(\xi)] g(z-\xi) d\xi \\ &= g(z) + vT \frac{dg(z)}{dz} \end{aligned}$$

La dérivée $\frac{dg(z)}{dz}$ peut être approximée et on en déduit le filtre inverse approché : $(\frac{vT}{2\Delta z}, 1, \frac{-vT}{2\Delta z})$. Où Δz est l'intervalle d'échantillonnage

La déconvolution par ce filtre inverse approché donne des résultats tout à fait satisfaisants pour de faibles valeurs de l'intervalle d'échantillonnage. Si celui-ci augmente, les erreurs d'approximations deviennent inadmissibles. J.G. Conaway (1980) a calculé un filtre inverse plus exact, applicable lui aussi dans le domaine réel, en se basant sur les transformées de Laplace :

$$\left[\frac{1}{1 - e^{-\Delta z/vT}}, \frac{-e^{-\Delta z/vT}}{1 - e^{-\Delta z/vT}} \right]$$

Cet opérateur de déconvolution est appelé "filtre digital inverse exact" dans la littérature. Il ne faut pas confondre la notion d'exactitude du filtre inverse $A^{-1}(\omega)$ et celle du filtre exprimé ci-dessus, dont le caractère d'exactitude n'est que relatif.

4. INFLUENCE DES PARAMETRES RELATIFS A LA PHYSIQUE DU PHENOMENE

4.1. NATURE DES RADIOELEMENTS

Les rayons gamma naturels enregistrés par la sonde proviennent principalement des isotopes radioactifs du potassium, de l'uranium et du thorium.

Dans la plupart des formations, l'uranium et le thorium ne sont présents qu'en quantité infime et l'isotope K-40 du potassium conditionne la mesure. Lorsque les teneurs en uranium et en thorium des roches deviennent plus importantes, il faut distinguer les différents radioéléments et évaluer leurs proportions relatives. Ces données seront fournies par une étude en spectro-métrie gamma des isotopes K-40 pour le potassium, Bi-214 pour l'uranium et Tl-208 pour le thorium.

4.2. DÉSEQUILIBRE RADIOACTIF

La radiation gamma mesurée ne peut être directement reliée à la teneur en U, Th, K des roches, que si l'on suppose les séries de désintégration radioactive en équilibre séculaire. Cette hypothèse doit être vérifiée et, le cas échéant, des corrections, déterminées après évaluation du degré de déséquilibre radioactif, seront appliquées à la diagraphie enregistrée.

4.3. RADIATION ENVIRONNANTE

La radiation environnante est généralement considérée comme nulle : les effets cosmiques sont négligeables, la radioactivité de l'air n'a aucune influence lorsque le sondage est rempli de liquide (eau, boue) et lorsque le sondage est rempli d'air, le faible volume qu'il en contient n'influence pas les mesures.

Il faut cependant tenir compte d'une radioactivité environnante éventuelle et corriger les mesures lorsque :

- . la diagraphie est réalisée dans un sondage foré depuis un certain temps (migration du radon des bancs minéralisés en uranium),

- . les boues utilisées pour le forage sont riches en composés potassiques (KCl, KHCO₃, ...).

4.4. FLUCTUATIONS STATISTIQUES

Le caractère aléatoire de l'émission radioactive a conditionné le réglage de la vitesse de défilement de l'outil et de la constante de temps du système, mais les limitations pratiques du choix de ces paramètres ne permettent pas d'éliminer totalement le "bruit statistique" qu'il génère.

L'étude du spectre d'énergie de Fourier montre que ce bruit est localisé dans les hautes fréquences. A.V. Oppenheim et R.W. Schafer (1975) présentent différents types de filtres passe-bas capables d'effectuer ce lissage et applicables, soit en domaine fréquentiel, soit dans le domaine réel.

La fenêtre de Parzen est un filtre passe-bas qui donne particulièrement de bons résultats (convolution stable par le spectre d'énergie, perte d'informations moindre à point de coupure égal que les fenêtres de Bartlett ou de Tukey). Les équations décrivant ce filtre sont les suivantes :

- dans le domaine réel :

$$w(z) = \begin{cases} 1 - 6 \left(\frac{|z|}{M}\right)^2 + 6 \left(\frac{|z|}{M}\right)^3 & |z| \leq M/2 \\ 2 \left(1 - \frac{|z|}{M}\right)^3 & M/2 < |z| \leq M \\ 0 & |z| > M \end{cases}$$

où M est le point de coupure.

- dans le domaine fréquentiel :

$$W(\omega) = \frac{3}{4} M \left(\frac{\sin \pi \omega M/2}{\pi \omega M/2} \right)^4$$

où ω est la fréquence.

4.5. FONCTION DE REPONSE IMPULSIONNELLE DU SYSTEME IDEAL

Nous avons vu que la fonction de réponse impulsionnelle du système (FRI) peut s'écrire mathématiquement :

$$\phi(z) = \frac{\alpha}{2} \exp(-\alpha|z|).$$

Ayant appliqué les corrections décrites précédemment, la diagraphie résultante se présente sous sa forme "idéale". Le diagramme profondeur-teneur en matériau radioactif à un facteur multiplicatif près sera obtenu en déconvoluant la diagraphie par cette FRI. Ici encore la technique de filtrage inverse sera mise en oeuvre :

$$\phi(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} \phi(z) e^{-i\omega z} dz = \frac{\alpha}{2} \frac{\alpha}{\alpha^2 + \omega^2}$$

$\phi^{-1}(\omega) = 1 + \frac{\omega^2}{\alpha^2}$ est le filtre inverse de déconvolution.

Dans le domaine réel, on peut envisager l'utilisation de filtres inverses approchés :

$$1) \phi^{-1}(z) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \left(1 + \frac{\omega^2}{\alpha^2}\right) e^{i\omega z} dw = \delta(z) - \frac{1}{\alpha^2} \delta''(z)$$

calculé sur base des transformées de Fourier, que l'on peut exprimer sous la forme d'un opérateur de déconvolution à trois coefficients :

$$\left(\frac{-1}{(\alpha z)^2}, 1 + \frac{2}{(\alpha z)^2}, \frac{-1}{(\alpha z)^2} \right)$$

$$2) \left(\frac{-e^{-\alpha z}}{(1-e^{-\alpha z})^2}, \frac{1+e^{-2\alpha z}}{(1-e^{-\alpha z})^2}, \frac{-e^{-\alpha z}}{(1-e^{-\alpha z})^2} \right)$$

calculé sur base des transformées de Laplace.

La validité et la précision de ces filtres approchés suscitent les mêmes remarques que celles évoquées au paragraphe traitant des systèmes de comptage analogique.

L'expérience montre que la valeur de la constante α est donnée par la pente de la droite présentant le logarithme naturel

des valeurs de la diagraphie en fonction de la profondeur (J.G. Conaway et P.G. Killeen, 1978).

Lorsque le système de comptage analogique est utilisé pour réaliser la diagraphie, la double déconvolution, par les fonctions de réponse impulsionale du système analogique (cf. 3.5) et du système idéal (cf. ci-dessus), peut être réalisée en une seule étape. La fonction de réponse impulsionale générale s'écrit :

$$\text{FRI}_g(z) = \int_{-\infty}^{+\infty} \phi(\xi) a(z-\xi) d\xi$$
$$= \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\alpha \beta}{2} \exp(-\alpha|\xi|) + \exp(-\beta(z-\xi)) d\xi$$

où $\beta = 1/vT$, α est une constante.

Si $z > 0$: $\text{FRI}_g(z) = \frac{\alpha \beta}{2(\beta^2 - \alpha^2)} (\alpha e^{-\alpha z} + \beta e^{-\alpha z} - 2\alpha e^{-\beta z})$

Si $z \leq 0$: $\text{FRI}_g(z) = \frac{\alpha \beta}{2(\alpha - \beta)} e^{\alpha z}$

La détermination de la valeur de α sera donnée par la pente de la droite présentant le logarithme naturel du gamma ray en fonction de la profondeur quand le détecteur s'approche de l'anomalie gamma. En effet, si $z \leq 0$, on a : $\frac{d}{dz} (\ln \text{FRI}_g(z)) = \alpha$.

5. INFLUENCE DES PARAMETRES DU SONDAGE ET DES FORMATIONS

L'influence des paramètres du sondage et des formations sur les mesures du rayonnement gamma naturel se marque dans la valeur de la constante α . Il n'est donc pas nécessaire d'effectuer des corrections particulières, puisqu'elles sont intégrées dans la déconvolution finale, mais il est intéressant de voir brièvement comment et pourquoi certains paramètres modifient la valeur de α . (Cfr. P.G. Killeen, 1982).

5.1. PRESENCE D'UN CASING

La diagraphie nucléaire présente l'avantage de pouvoir être enregistrée dans un sondage tubé. Le tubage empêche un certain nombre de rayons gamma de parvenir au détecteur de la sonde, et ce d'autant plus qu'il est épais. L'amplitude de l'anomalie diminue donc et α augmente (fig. 6).

5.2. DIAMETRE ET FLUIDE DU SONDAGE

Suivant la densité du fluide du sondage, la propagation des rayons gamma dans ce milieu est différente; l'amplitude de l'anomalie enregistrée lui est inversement proportionnelle. La valeur de α est donc d'autant plus grande que le fluide en présence est dense.

Plus le diamètre du sondage augmente, plus un banc radioactif est détecté de loin par la sonde. On notera une diminution de la constante α quand le diamètre du sondage croît. Cet effet se marque d'autant plus que le fluide du sondage est peu dense (fig. 7).

Fig. 6
de a
a : diag
b : dia
permettan
c : infl
valeur de
N.B.
de sonde

Fig. 7
sondage
a : diag
différente
b : dia
phies idé
c : diag
rents
d : diag
lies idéa
e : infl
de fluide

5.3. INC AU SONDA

Un banc
grande
rapport
diculai
de a po
perpendi

$\alpha_d = \alpha_p$
 ϵ étant
lisé et
valeur
l'inclini

Fig. 8
rapport
a : différ
b : dia
phie idéa
c : infl

5.4. PARAMETRES DES FORMATIONS

La densité des formations affecte la forme de l'anomalie de rayonnement gamma naturel. Plus la densité d'une roche est forte, plus son coefficient d'atténuation linéaire est élevé et la valeur de α est grande.

La quantité de fluide en présence dans les pores des roches, en modifiant la densité de la roche, agit aussi sur la valeur de α .

La diagraphie idéale, qui suppose un banc infiniment mince de matériau radioactif, est convolée par un crâneau rectangulaire de largeur E , lorsque le banc minéralisé a une épaisseur finie B .

6. CONCLUSIONS

La diagraphie de rayonnement gamma naturel enregistrée dans un sondage peut, moyennant un traitement mathématique adéquat, refléter précisément la teneur en matériau radioactif des formations traversées.

L'optimisation des paramètres de mesure (vitesse de défilement de l'outil, constante de temps du système, intervalle d'échantillonnage) et la connaissance du temps-mort du détecteur conditionnent la qualité des informations recueillies et par là celle des résultats de l'étude.

La détermination de la nature des radioéléments en présence, de leurs proportions, de l'équilibre - ou du déséquilibre - radioactif, est nécessaire pour une application efficace et optimale du traitement mathématique des données.

Le caractère aléatoire de l'émission radioactive, qui génère un "bruit statistique" et altère les mesures, peut être éliminé avec succès par filtrage dans la fenêtre de Parzen.

La diagraphie ($g(z)$) s'exprime alors sous la forme de la convolution de la teneur en matériau radioactif ($g_i(z)$), à un facteur multiplicatif près, par des fonctions caractéristiques des dimensions du détecteur ($d(z)$), de la réponse du système d'enregistrement analogique ($a(z)$) et de la réponse impulsionale idéale du système ($\phi(z)$):

$$g(z) = g_i(z) * d(z) * a(z) * \phi(z), z \text{ étant la profondeur.}$$

La déconvolution est réalisée par filtrage inverse, en une seule opération, en se basant sur les transformations par séries de Fourier, qui ramènent la convolution à une multiplication et jouissent des propriétés d'associativité et de distributivité:

$$G_1(\omega) = G(\omega) \cdot [D^{-1}(\omega) \cdot A^{-1}(\omega) \cdot \phi^{-1}(\omega)]$$

où ω est la fréquence

$$g_i(z) = TF^{-1}(G_1(\omega)), TF^{-1} \text{ est la transformée de Fourier inverse.}$$

L'influence des paramètres du sondage et des formations est prise en considération dans l'expression de la fonction de réponse impulsionale idéale de la sonde $\phi(z)$.

Outre l'intérêt d'une distinction d'unités lithologiques différentes, la diagraphie de rayonnement gamma naturel offre ainsi la possibilité de déterminer les teneurs en argile des formations, associées étroitement à la quantité de potassium en présence. Au niveau de l'exploitation, l'information recueillie est enrichie par l'expérience acquise - connaissance d'associations minéralogiques, de corrélation entre le potassium et d'autres éléments, ... - et permet d'évaluer la qualité du gisement.

REMERCIEMENTS

La présentation de cette méthode de traitement mathématique des données de la diagraphie de rayonnement gamma naturel s'inscrit dans le cadre de recherches appliquées, réalisées aux laboratoires de géologie Appliquée de l'Université de Liège.

Nous tenons à remercier M. DIASOL, route de Bascharage 4, Clervaux (Grand-Duché de Luxembourg), qui nous a mis à notre disposition de nombreuses diagraphies, et la S.A. TRANSURANIC, rue de Grampetinne 1, 5133 Maizeret, dont les enregistrements sont réalisés.

BIBLIOGRAPHIE

H. BATEMAN (1910). On the probability distribution of particles. Phil. Mag. and J. of Sciences, 6th series, 20, 704-707.

R.A. BRODING, B.F. RUMMERFIELD (1955). Simultaneous gamma-ray and resistance logging as applied to uranium exploration. Geophysics, 20, 841-859.

J.G. CONAWAY, P.G. KILLEEN (1978). Quantitative uranium determination from gamma-ray logs by application of digital time series analysis. Geophysics, 43, 1204-1221.

J.G. CONAWAY, Q. BRISTOW, P.G. KILLEEN (1980). Optimization of gamma-ray logging techniques for uranium. Geophysics, 45, 292-311.

J.A. CZUBEK (1971). Differential interpretation of gamma-ray logs. I : Case of static gamma-ray curve. Nuclear Energy Information Center of the Polish Government Commissioner for Use of Nuclear Energy, rep. 760/1, Warsaw.

J.A. CZUBEK (1972). Differential interpretation of gamma-ray logs. II : Case of dynamic gamma-ray curve. Nuclear Energy Information Center of the Polish Government Commissioner for Use of Nuclear Energy, rep. 793/1, Warsaw.

Y.B. DAVYDOV (1970). Odnomernaya obratnaya zadacha gamma-karotazha skvazhin. (One dimensional inversion problem of borehole gamma logging). Izv. Vyssh. Uchebn. Zadav., Geol. Razvedka, 2, 105-109.

R.F. DROULLARD, P.H. DODD (1958). Gamma-ray logging techniques in uranium evaluation. Proc. 2nd U.N. Int. Conf. Peaceful Uses of Atomic Energy, Geneva, 3, 46-53.

- A. GUILLAUME (1977). Analyse des variables régionalisées. Doin, Paris, 180 p.
- P.G. KILLEEN (1982). Gamma-ray logging and interpretation. In Development in geophysical exploration methods - 3. A.A. Fitch ed., Applied Sc. Pub., New York, 95-151.
- A.V. OPPENHEIM, R.W. SCHAFER (1975). Digital signal processing. Prentice-Hall, New York. 585 p.
- R.B. RICE (1962). Inverse convolution filters. Geophysics, 27, 4-18.
- J.H. SCOTT (1963). Computer analysis of Gamma-ray logs. Geophysics, 28, 457-465.
- J.H. SCOTT, P.H. DODD, R.F. DROULLARD, P.J. MUDRA (1961). Quantitative interpretation of gamma-ray logs. Geophysics, 26, 182-191.
- S.A. SUPPE, I.M. KHAIKOVICH (1960). Solution of the linear problem of gamma logging in the case of a complex distribution of radioactive elements in the active strata. Vopr. Rudn. Geofiz., 1 (in Russian).
- J.G. CONAWAY (1980). Exact inverse filters for the deconvolution of gamma-ray logs. Geoexploration, 18, 1-14.



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 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. Hogg, Head, Technical Information Service, IEA Coal Research, 14-15 Lower Grosvenor Place, London SW1W OEX, England.

COAL INDUSTRY

1534

Australian coal year book 1984-85

Aylward, A. (ed.)

Brisbane, Queensland, Australia, Strand Publishing Pty Ltd, 206 pp (1984)

The first edition of this new publication provides comprehensive data on the Australian coal industry. Apart from a mine directory which lists technical details for each mine, other subjects include; coal export facilities; annual coal statistics; buyers guide; suppliers directory; addresses of relevant organizations and an index of coal mine owners.

RESERVES & EXPLORATION

1577

Present state of techniques for the exploration of coal deposits

Bonnet, M

Publ. Tech. Charbon. Fr.; (3); 221-251 (1984)

The paper reviews methods of exploration of coal deposits. These include general geological methods, drilling, borehole observations surface geophysical measurements, surface and in-seam seismic surveys. (In French)

2321

Exploration of deep hardcoal deposits in the Ruhr coalfield and mapping as a basis of mine planning. In Optimal exploitation of solid mineral resources : challenges and constraints

Sauer, A.F.; Dickel, U.; Rack, P.

12. world mining congress, New Delhi, India, 19-23 Nov 1984. Calcutta, India, Organising Committee, 12th World Mining Congress, vol I, Paper n° TS-III.06, 19 pp (1984) Available from Institution of Engineers (India), 8 Cokhale Rd., Calcutta, India

The Ruhr hard coal measures are used to

exemplify the exploration of deep coal deposits and their mapping for mine planning purposes. The state of the art restricts exploration techniques to the use of reflection seismic methods and deep boreholes. Of the reflection seismic methods, particular mention is made of 3D-seismics. This method whose development has been sponsored by the German coalmining industry, allows the trend of geological faults to be traced in great detail by virtue of seismic data assembled on very close grids. Special mention is also made of borehole logging, the vital tool for geophysical surveying. Logging provides data on the strata sequence intersected by a borehole and cross-checks or complements the finding of core and mud samples. The final section of this paper describes how the results of seismic surveying and borehole logging are used in conjunction with the widest range of mine plans, tables and written supplements to produce a coal measures model which is the basis of mine planning. (13 refs.)

MINING

1630

Improved longwall productivity

Peake, C.V.; Goode, C.A.

Int. Min.; 1(9); 78, 82-84, 89 (Sep 1984)

The authors consider that the productivity of longwall mining is remaining almost static, basing their findings on UK figures for 1979 and 1980. Major reasons for face delays are examined for UK and US conditions. The Kloswall concept of longwall working is proposed as a means of improving productivity and its advantages are described.

1632

Computers in mining

World Min. Equip.; 8(2); 19-21 (Feb 1984)

The use of computers in the mining industry is discussed. John Davis and Son Ltd., and the National Coal Board have developed a microprocessor-based system for underground mine operations. The system can monitor up to 127 underground outstations, linked by a four-core cable to the master station. Each outstation can monitor up to 40 digital signals and up to 8 analog signals. Included in the system range of applications is the monitoring of conveyors, bunkers, pumps, and fans, as well as the mine environment, e.g., levels of methane, smoke, temperature, and air flow.

1678

Strata pressure

Dejean, M.

Ptibl. Tech. Charbon. Fr.; (3); 193-219 (1984)

The paper presents a case study of rock-bursts in Provence. The phenomena are described and details of the sites are given. Methods of detecting hazardous zones using test drill-holes and seismo-acoustic techniques are considered, together with preventive measures. An account is given of sudden outbursts of rock and methane at Merlebach (Nord and Pas-de-Calais). (In French)

1681

A strata control system and its application in West German coal mining

Grotowsky, V.; Irresberger, H.

Int. J. Min. Eng.; 2(2); 119-132 (Jul 1984)

A strata control system has been developed to improve mine planning and design in deep coal mines in West Germany, where redistributed stresses from longwall workings in weak strata create difficult support problems. The system involves theoretical, laboratory and underground observations and studies of strata and support performance. Examples of the system considered in detail include planning the position and support of a cross-cut; improving a face lay-out; planning a gate-road; planning strata bolting and planning longwall face layouts.

1721

Replacement of trucks by conveyors

Benecke, K.J.

World Min. Equip.; 8(6); 26-28 (Jun 1984)

It is an accepted fact in the mining industry that operating costs for conveyors - on a per ton kilometer basis - are considerably lower than for trucks. This paper deals with comparative evaluations of the cost, efficiency, and problems with both are given. Several case studies of actual evaluation are given along with the equations used to determine the results.

1733

Safe transporting of men, materials and mineral in coal mines. In Electronics in mining symposium

Radford, C.; Parkes, G.R.

Electronics in mining symp., Randburg, South Africa, 18-20 Sep 1984. Johannesburg, South Africa, South African Institute of Electrical Engineers, pp 5B/1-5B/13 (1984)

Describes how electronics and modern technology have been used in the design and development of fail safe equipment and systems for controlling machines employed in the transport of men, materials and mineral in coal mines. Power supplies, conveyor control and shaft systems are outlined as illustrations of the techniques employed in system, circuit and software design flameproof and intrinsically safe standards. (4 refs.)

1761

Design and in-service performance improvement of armoured flexible conveyors

Dinter, A.

Glückauf; 120(22); 1455-1458, 1461-1463 (22 Nov 1984) Available in English in *Glückauf + translation*; 120(22); 389-393 (22 Nov 1984)

Increased face outputs have made increasing demands on AFCs. Until now these have been met by larger machinery and more powerful drives, but this trend has reached its limit because of geological conditions. Underplating the bottom strand has proved effective in improving performance and reducing the power requirements of AFCs. Selective investigation and improvement of curved AFCs has led to better components although the life of chains in roller curve conveyors is shorter than in comparable AFCs without curves. The curve conveyor system requires further improvement to allow even better utilisation of its operational advantages. (In German)

1833

Armoured face conveyors - international trends

Fenton, T.

Min. Eng. (London); 144(279); 297-303 (Dec 1984)

An investigation of some international trends in face mineral transport reflects the role of the armoured face conveyor (AFC) in the longwall system of 1984. With equipment currently available, overseas operators have established world records in production, yet at the same time, are aware of reliability and life cycle costing techniques, particularly in relation to AFCs. Therefore, in order to optimise the potential of this item of plant, it is essential for operators to familiarise themselves with "state of the art" technology, by considering international requirements and practices. To convey higher tonnages, the physical dimensions and hence power requirements of the AFC are ever increasing, however, new materials and concepts could provide the necessary departure from the law of diminishing returns. Face end transfer problems have been greatly reduced by the introduction of side discharge and curved conveyors to a number of mines. These are simply two aspects which have been considered in dealing with this topic, unfortunately the scope of this paper will not allow an in-depth treatment of all topics raised. (23 refs.)

2348

Computer control of mining processes : what is to come from computer and control engineering. In 7th international conference on process control in mining

Szirtes, L.

7. int. conf. on process control in mining, Budapest, Hungary, 10-13 Apr 1984. Budapest, Hungary, Koezponti Banyaszati Fejlesztési Intézet, vol. 1, paper I/1, 27 pp (1984)

Discusses the development of computer control of mining processes from the macro-computer phase to the minicomputer phase and, since 1975, the microcomputer phase. Software engineering methods used in quality control and project management for software development are analyzed. Further development fields in computer control of mining are listed : standardization of software engineering, computer interconnection, functional and topological decomposition of control tasks. In Hungary, development efforts will be concentrated in modelling of mining processes, standardized solutions and assuring the reliability of control systems. (11 refs.) (In English)

Artificial flow paths in coal measures. Possibilities for drilling and fracturing techniques

Dietzel, H.-J.; von Hantelmann, R.; Rischtmüller, H.

Erdöl Kohle, Erdgas, Petrochem. Brer. St. Chem.; 37(12): 541-546 (Dec 1984)

The use of new mining technology for the exploitation of coal seams inaccessible by conventional means requires the creation of artificial access in the seam and surrounding strata in order to obtain free surface areas for coal conversion and flow paths for the products. The paper examines the possibilities of using directional drilling, as employed in oil and gas production, which enables 1000 m long boreholes to be drilled. The use of hydraulic fracturing, which can create fissures up to 100 m long and generate considerable free surface area, is also considered. Both technologies need to be developed for application to deep coal deposits. (In German).

Effects of hydraulic mining technology on coal recovery. In Optimal exploitation of solid mineral resources : challenges and constraints

Jeremic, M.L.

12. world mining congress, New Delhi, India, 19-23 Nov 1984. Calcutta, India, Organising Committee, 12th World Mining Congress, vol II, Paper n° TS-III/2.07, 16 pp (1984) Available from Institution of Engineers (India), 8 Gokhale Rd., Calcutta, India

The influence of hydraulic mining on the improvement of coal recovery is discussed with regards to recent and future technologies. At present, hydraulic mining methods can achieve a relatively high coal recovery from thick and thin coal seams locked in disturbed geological structures, where conventional mining fails to be successful. In the future there is a good possibility for further advancement of hydraulic mining technology, particularly in surface borehole techniques for recovery of coal seams in very adverse conditions. (6 refs.)

The Selby project - exploration and exploitation of a major coalfield. In Optimal exploitation of solid mineral resources : challenges and constraints

Eaton, W.M.

12. world mining congress, New Delhi, India, 19-23 Nov 1984. Calcutta, India, Organising Committee, 12th World Mining Congress, vol. IV, Paper n° RT-III/3.11, 16 pp (1984) Available from Institution of Engineers (India), 8 Gokhale Rd., Calcutta, India

The National Coal Board's Selby project is the largest deep coal mining project ever undertaken. It will provide a capacity of 10 million tonnes output a year (12.5% of the country's total capacity). The mining prospect covers 285 sq. km. in the Vale of York in northern England and involves six surface sites. A total of ten shafts will be sunk (totalling 7,700 m) and some 200 km of mine roadways will be driven, much of it through waterlogged ground. The total estimated cost is 1000 million pounds sterling; on completion, the project will employ 4000 men. The following aspects of the project are described : exploration; geology; stratigraphy; geography; planning; the "Selby Concept"; manpower; public enquiry; management structure; construction; the Gascoigne Wood site; other mine sites; conclusions.

Monitoring the effect of massive sandstone roof in a longwall operation at West Cliff Colliery

Lama, R.D. and others

Coal J. (Australia); 5-13 (Aug 1984)

The results of monitoring the first longwall at West Cliff Colliery are presented. The objective was to establish the stability of the gate roadways and the intervening pillars overlain by a massive sandstone roof, as input data for future longwall operations at the colliery. The results showed that the size of the pillars is adequate and the convergence of the roadway is within acceptable limits. Excessive loading occurred on 4-way roadway intersections, and in future these will be eliminated. It was also shown that roof behaviour in the goaf is greatly influenced by the joint system in the sandstone, leading to asymmetric failure in the goaf behind the face.

Interrelations between extraction, stowing and rock winning of minerals

Knissel, W.

Glückauf; 120 (24); 1599-1607 (2 Dec 1984) Available in English in *Glückauf*, translation; 120 (24); 426-429 (20 Dec 1984)

The advantages of cut-and-fill mining methods are examined. The interdependence of extraction methods, rock mechanics and stowing is discussed. The basic need of the stowing operation is that it should be carried out as densely and as soon as possible. The properties of the stowing material must be determined in the laboratory. In situ measurements will provide information on the interaction between the fill material and the strata. (In German)

Status of roofbolting as a sole means of support in coal mines. In Optimal exploitation of solid mineral resources : challenges and constraints

Singh, R.N.; Daws, G.; Dhar, B.B.

12. world mining congress, New Delhi, India, 19-23 Nov 1984. Calcutta, India, Organising Committee, 12th World Mining Congress, vol. III, Paper n° RT-III/3.11, 16 pp (1984) Available from Institution of Engineers (India), 8 Gokhale Rd., Calcutta, India

Since its inception in the early 1940's, roofbolting has become a major technique of ground control in the coal mines of the USA and their current consumption is in excess of 75 m bolts per annum. Similar trends of their usage are observed in the coal mines of South Africa, Australia, France and India. However, roofbolting has not met with similar success in coal mines of the UK. The paper examines the background of this trend together with the most appropriate types of anchorages suitable for soft Coal Measures rock. The current usage of the rock reinforcement in the UK is described together with the future trends. Methods of affecting economy in the overall support is outlined. Simple instrumentation techniques to monitor the performances of fully roofbolted mining roadways in Europe are described with reference to a case study. (5 refs.)

The dynamic behaviour of rail vehicles operating at high speeds for manriding in British coal mines

van Mansen, P.

London, UK, Thames Polytechnic, 244 pp (Sep 1984) Thesis (Ph.D.)

The behaviour of trains used at high speeds for transporting men along mine railways is examined using a number of mathematical models. These models predict the responses of different rail vehicles to typical irregularities in the track, and are used to examine the guidance, the ride, and the likelihood of derailment of the main classes of manriding trains used in British coal mines. The outcome of the modelling compares favourably with the results of tests carried out on actual vehicles. The investigation has shown that the safe speed at which trains may operate is ultimately restricted by the condition of the track, but changes in the design of the vehicles can lead to an improved performance. The use of conventional wheelsets, for example, can reduce flange wear significantly and so allow higher speeds to be reached. Guidelines for the design of vehicles intended for high speed use are included in this thesis. (36 refs.)

2513

Principles of design of auxiliary ventilation systems for long drivages

Vutukuri, V.

Coal J. (Australia); 15-21 (Aug 1984)

The paper presents a theoretical treatment of the design of auxiliary ventilation systems for long drivages involving multiple fans spaced in series in long ducts. The important criterion is that no recirculation takes place between the air flowing in the duct line and the surrounding air. A solution to a typical problem is given.

2555

Shaft cross-sections with fixed side guides

Morissey, W.

Glückauf; 120(23); 1547-1552 (6 Dec 1984) Available in English in *Glückauf + translation*; 120(23); 417-420 (6 Dec 1984)

In West Germany, most shafts have frontal guides; in other countries, large winding installations often have side guides. The advantages of side guides are discussed. Their only disadvantage is the larger amount of space required. A comparison is made with frontal guides. (In German)

2611

Electronics used in shearer loaders. In 7th international conference on process control in mining

Weber, K.-H.

7. int. conf. on process control in mining, Budapest, Hungary, 10-13 Apr 1984. Budapest, Hungary, Koezponti Banyaszati Fejlesztesi Intezet, vol. 5, paper III/89, 20 pp (1984)

Describes computerized control systems developed by Eickhoff for shearer loaders, their haulage units, and shield supports. The Eicomatik control system presents the travelling speed of the shearer. Due to coal hardness, intercalations and different strata pressures, power variations of + 70 to - 50 % may occur. The Eicomatik optimizes the travelling speed of the shearer so that the motor always operates at its nominal current. The Eicotronic system controls the speed of shearer loader haulage units. Operation of a programmed shearer loader is described. A manual recording traverse investigates the course of the face before production commences, the information is entered into the process control computer and the computer controls shearer operation according to the values entered. Main advantage is that automatic operation is not affected by geological contingencies, but rather adapted to con-

ditions. Automated control of shield-type roof supports is also discussed. Eickhoff also has a computerized system for profile and alignment control at face ends and during roadway drivage. (In English)

2612

Electrohydraulic control systems for long-walling and roadway drivage. In 7th international conference on process control in mining

Beckmann, K.

7. int. conf. on process control in mining, Budapest, Hungary, 10-13 Apr 1984. Budapest, Hungary, Koezponti Banyaszati Fejlesztesi Intezet, vol. 5, paper III/105, 12 pp (1984)

Discusses the Panzermatic E intrinsically safe support control system in use in mines of the FRG since 1982. The system is hierarchically decentralised and made up of control computers housed in each shield and a central control panel located outside the face. The system has four functional levels; emergency operation, manual control, semi-automatic control and automatic control. A photograph shows the command unit and arrangement of operating buttons. The system has performed very well for the past two years at the Prosper 1C Mine in a seam 1.20 m thick in parts. The Westfalia Lünen firm also produces a control system for a selective cutting machine in blade shield for roadway drivage. Automatic operation of a complete profile cut (opening cut followed by cleaning cut) with a depth of 60 cm is described. The movement of the cutting head is traced on a display in the operator's cabin. High drivage speed and economy have been achieved during the drivage of almost 5,000 m of roads using this system. (2 refs.) (In English)

2645

Boom tunnelling machine studies for improved excavation performance. In Design and performance of underground excavations

Fowell, R.J.; Johnson, S.T.; Speight, H.E. *ISRM symp. on design and performance of underground excavations, Cambridge, UK, 3-6 Sep 1984. London, UK, British Geotechnical Society, pp 305-312 (1984)* Brown, E.T.; Hudson, J.A. (eds.) Available from Thomas Telford Ltd, London, UK

The factors influencing boom tunnelling machine performance are outlined. Studies on a fully instrumented boom tunnelling rig have shown the importance of attaining an adequate advance per revolution of the head and having sufficient boom forces available. Initial tests on a new high speed water jet assisted cutting rig have shown encouraging results in reducing cutting forces. (14 refs.)

3276

The shaft "Z" sinking project

Girard, M.

Ind. Miner. (St-Etienne, Fr.); 66 (8/9); 445-448 (Aug 1984)

Describes the shaft "Z" sinking project to create an upcast shaft and an additional winding facility. Shaft dimensions: diameter 6.5 m, total depth 879 m, with ventilation inset at 799 m above the skip loading station. Sinking was by drilling and blasting, support provided by a lining of monolithic concrete 0.4 m thick. Men working from a 2-deck scaffold platform with a muck-loading winch; shotholes excavated by pneumatic hammer; the sinking sequence comprised alternating firing and lining phases. Problems encountered: water ingress much greater than expected; working through highly-separated marl beds. Sinking performance varied enormously from one section of shaft to the next. (In French)

3288

Strata control with backfilling and shotcreting
Arauner, H.-W.

Glückauf; 121 (2); 85-89 (24 Jan 1985) Available in English in *Glückauf* + translation; 121 (2); 31-34 (24 Jan 1985)

There is still inadequate control over some roadways, due not only to great depths and high rock pressures, but also to inadequate filling and poor contact between support and rock, and delays between the full and the installation of the last support arch. Early bearing and interaction can be achieved using backfilling with materials and shotcreting. Requirements to be met by the materials relate particularly to their early strength. Their effectiveness depends also on the timing of their application and on the strength of the lagging. New proceedings have been evolved for designing the concrete linings both separately and in conjunction with strata bolting. (In German)

3294

Bullflex drives ahead
Duerfeld, W.

Glückauf; 121 (2); 115-116, 118, 120 (24 Jan 1985)
Available in English in *Glückauf* + translation; 121 (2); 43-46 (24 Jan 1985)

The Bullflex system of support bags is described and its advantages are discussed in some detail. Its simplicity of operation and the immediate support it provides are major features. While the system is not an equivalent replacement for full backfilling of roadway arches, it has a significant role to play. (In German)

3317

The value of decelerometer testing
Jones, K.; Albert, L.

CIM Bull.; 77 (1971); 39-44 (Nov 1984)

The decelerometer can be very useful for testing shaft compartments for alignment and for determining the severity of hoist braking systems under emergency stop conditions. The method of testing is described and the value of the results is indicated by the authors, whose company has carried out 15 million feet of testing in 74 shaft compartments over 14 years.

3323

Transport of heavy construction elements and relocation of self-advancing powered supports from one mine field to another. In X Jugoslovensko-Polski simpozijum o podzemnoj eksploataciji mineralnih sirovina Durkalic, R.

10 Yugoslav-Polish symp. on underground exploitation of mineral resources, Portoroz, Yugoslavia, 24-29 Sep 1984. Belgrade, Yugoslavia, Savez inzenjera i technicara rudarske, geoloske i metalurske stuke Jugoslavije, pp 147-156 (1984) Outlines difficulties in coal mining occurring in complicated tectonic conditions of the Sretno and Kamenica coal mines in Zenica. In these mines frequent relocation of fully mechanized longwall equipment is necessary due to short mine fields and tectonic disturbances. For the relocation of heavy longwall equipment (RHS 25/50 BL Thyssen self-advancing powered supports) monorails, special platforms and auxiliary tools are used. Five cases of relocation are described. Relocation took from 20 to 30 days. For the transport of support elements Scharf and Beco-Bahn 650 monorails were used. The assembling and disassembling of support elements was carried out by means of special auxiliary tools (winches,

jack-lifts, etc.). Details of relocation, assembling and disassembling operations are given. (In Serbo-Croat)

3928

Equipment for tunnelling - the state of the art
Morris, A.H.

Colliery Guardian; 233 (2); 49-50, 52 (Feb 1985)
Tunnels and headings in coal mines can vary between circular roadways in rock at 18 ft diameter and in-seam roadways and face openings with as little as 1 m seam height. The wide variety of techniques and machines available is reviewed and the factors influencing their selection are discussed.

3978

Use of steel fibre shotcrete to line stonedrifts
Masson, C.

Glückauf; 121 (2); 145-147 (24 Jan 1985) Available in English in *Glückauf* + translation; 121 (2); 57-59 (24 Jan 1985)

The use of steel fibre shotcrete as a roadway lining is examined. In particular, its performance in a drive at Erin Colliery is described. The method proved itself in terms of support technique, and exceeded all expectations in terms of heading performance. The increased cost of steel fibre shotcrete should be recouped through better productivity and savings on steel arch supports. (In German)

3980

Use of slinger-placed shotcrete to line large borehole walls
Gailer, G.; Kraus, A.

Glückauf; 121 (2); 153-156 (24 Jan 1985) Available in English in *Glückauf* + translation; 121 (2); 61-63 (24 Jan 1985)

A technique for coating large-diameter boreholes with grout is described. Coatings of a few millimeters up to 10 cm can be applied in one operation. The slinger machine used can operate in boreholes of diameter between 1.2 and 2.5 m. With this method a high quality coating is achieved at a high rate of placement. (In German)

3987

Rock pressure problems at extreme depth
Irresberger, H.

Glückauf; 121 (4); 276-278, 281-283 (21 Feb 1985)
Available in English in *Glückauf* + translation; 121 (4); 101-103 (21 Feb 1985)

Economically viable extraction of coal down to 1600 m depth will impose stringent requirements on strata control. Current support technology falls short of this. Information gained from operational roadway surveys and from experiments with models enables the conditions to be expected at 1600 m to be quantified and thus to formulate development objectives for improved support technology. Future R & D work should concentrate on the further development of prediction methods to assess the effects of rock pressure and supports, and also develop further the technology for drivage and support in rise headings, gate roads and stonedrifts. (In German)

4012

Transport and installation of powered supports
Grosse, E.

Glückauf; 121 (3); 241-243 (7 Feb 1985) Available in English in *Glückauf* + translation; 121 (3); 88 (7 Feb 1985)

Over a period of 4 years, facilities for transporting and turning complete face

support units in inclined conditions have been developed and tested at Haus Aden Colliery. Two underground trials were successfully carried out in level conditions. A walking transporter for shields powered from face hydraulics and a loading station for T-junctions are being built and will be used underground in 1985. This equipment should improve safety in difficult working conditions. (In German)

4025

Recent developments concerning cutting problems in coal winning machines

Deliac, E.; Pechallet, F.

Ind. Miner., Tech.; (9); 728-738 (Nov 1984)

Research into the frictional ignition of methane by shearer picks has been carried out since 1983 by Cerchar and the Lorraine Collieries. Data have been collected both on the full scale and also from a reduced-scale model enabling the factors affecting the optimisation of the cutting head to be established. The utilisation of high-pressure water to assist the picks appears to be promising both from the point of view of the cutting process as well as for reducing the risk of frictional ignitions. (In French)

PREPARATION

1919

Study of the possibilities for improving the wet sizing of coal fines (Report on ECSC contract 7220-EA/301)

CERCHAR (France)

EUR - 9119-FR Luxembourg, Commission of the European Communities, 63 pp (1984)

The research comprised two parts. The first phase was devoted to an evaluation of the sizing equipment currently in use in industry. The equipment selected for the survey represented two different types : a flat screening panel fitted with screen cloth and a curved screen or grid fitted with a slotted screen plate. The flat panel achieved slightly more precise separations than the curved screen but the throughput of the pulp was higher with the screen. The second phase was concerned with improving the sizing performance by increasing the separation accuracy and reducing stoppages caused by clogged screen surfaces. Of a number of methods tested, only two devices proved promising : a support arrangement, fitted to the filter cloth of the flat screen, which reduced the capillary effect and thus promoted the passage of water through the screen surface, and a vibrator device which draws its motive energy from the transport water of the screen undersize; the resulting vibrations keep the screen surface free from clogging. (In French)

1923

A system to screen wet raw coal

Buntain, D.

URJA; 16(5); 401-402 (Nov 1984)

Describes the rotating probability screen, developed by the Mining Research and Development Establishment in the UK. The screen will extract untreated fine coal from damp raw coal sized up to 100 mm and is unusual in that the size and quantity of fine coal produced can be regulated instantly by adjusting the speed of rotation of the screen deck; special features include centrifugal action, stainless steel spokes, a slewing ring, wear resistant liners, and the low noise level.

TRANSPORT & HANDLING

1949

Hydrotransport 9

Poundsford, J.H. (ed.)

9. int. conf. on the hydraulic transport of solids in pipes, Rome, Italy, 17-19 Oct 1984. Cranfield, UK, BHRA, The Fluid Engineering Centre, 424 pp (1984)

The following topics were discussed : hydraulic transport of coal in slurry pipelines; preparation of slurries of coal and their physical properties; fluid mechanics of particle transport; hydraulic transport of minerals; wear in pipelines; and new developments in pumps. 15 papers have been abstracted separately.

2698

It started with pipelines

Bahke, E.

Aufbereit.-Tech.; 25(8); 433-442 (Aug 1984)

Pipelines as transportation systems are already very old. Besides water transportation they have been used industrially for salt brines in the 17th century. The use of oil pipelines in the 19th century was followed by the first pumping of a coal-water suspension through a pipeline in the beginning of this century. Today suspension of coal or of ore in water are pumped through pipelines over hundreds of kilometers. Parallel to the pipeline technology special suspensions or muds have been developed : Densecoal or Coaloil, special mixtures of oil and fine ground coal with high stability for demixing. In addition the transportation of a mixture of coal and methanol has been investigated under technical and economical aspects. Recent developments work with the cartridge pipeline transportation and with the trackless electrical pipe train (GERZ). The GERZ-technology has been investigated very critically for the transportation of rubbish and of wastes from coal preparation, looking for the economic limitation conditions. Besides the technical and economical questions, environmental aspects have to be considered, especially for areas with high population density. (In German and in English)

PROCESSING

2070

Coal flash pyrolysis. 5. Pyrolysis in an Atmosphere of methane

Calkins, W.H.; Bonifaz, C.

Fuel; 63 (12); 1716-1719 (Dec 1984)

Flash pyrolysis of coal at temperatures above 700 °C and in the presence of methane produces substantially more ethylene and other low molecular weight hydrocarbons than are produced by pyrolysis of coal in the presence of nitrogen alone. Evidence is presented to show that the increase is due to pyrolysis of the methane quite independently of the coal, except with the possible catalysis by the coal, coke or mineral matter in the coal ash. This is contrary to recent reports in the literature. (29 refs.)

2075

The thermal and structural properties of a Hanna Basin Coal

Glass, R.E.

J. Energy Resour. Technol.; 106 (2); 266-271 (Jun 1984)

In an effort to understand the cavity growth mechanisms occurring during an

Underground Coal Gasification (UCG) test, a study of the thermomechanical effects has been initiated at Sandia National Laboratories. The first phase of this study has been the determination of the intrinsic thermal and structural properties of the Hanna Bain Coal that was utilized in a series of four UCG tests near the town of Hanna, Wyoming. The result of this study is a consistent set of thermal and structural properties of a Hanna Bain Coal. This set has been used in a model that successfully simulated the growth of the cavity observed during the Hanna IT UCG test.

2912

Plasticity, agglomeration and volatile secondary reactions in coal pyrolysis. Annual report, September 10, 1982-February 29, 1984

Howard, J.B.; Fong, W.S.; Serio, M.A.; Beitz, B.R.; Lennox, R.B.; Montero-Garcia, J.H.; Sawada, K.; Sontheimer, S.G.; Peters, W.A. Massachusetts Inst. of Tech., Cambridge (USA)

DE - 8500191 FE-MIT - 19207-1 81 pp (Apr 1984) The overall objective of this research is to obtain, for conditions pertinent to modern coal gasification practice, improved basic understanding of coal plasticity, coal particle agglomeration, and secondary reactions of freshly formed coal pyrolysis tars. Development and construction of a final, first generation version of a high temperature, fast response coal viscometer have been completed. The viscosity of a Pittsburgh coal under a heating rate of a few hundred K/s was found to be in the range 10² to 10⁴ poises. A systematic study of homogeneous and heterogeneous secondary reactions of tar has been completed, using a two-stage tubular reactor. A thin bed of coal, diluted with sand to prevent agglomeration, is pyrolyzed in the upstream reactor (reactor-1) at a low heating rate (3 °C/min) in order to produce fresh tars at temperatures (< 500 °C) unfavorable to secondary reactions. These tars (and other volatiles) are then swept with carrier gas, usually helium, to the downstream (reactor-2) stage which is held isothermal at a temperature between 500 and 900 °C, and then to product traps. In the second stage, the separate effects of temperature (500 to 900 °C) and residence time (0.6 to 1.1 s) on homogeneous and heterogeneous tar secondary reactions were studied at 0.3 to 1.3 atm (gauge) pressure in helium. Selected runs were done at longer residence times (up to 3.9 s) for homogeneous experiments and in CO₂ atmospheres (1 to 5 atm, gauge) for heterogeneous experiments with active carbon. Gases and light oils were analyzed by gas chromatography. Tars were analyzed by H-NMR, gel permeation chromatography, column chromatography, and elemental analysis. Surface areas and pore size distributions of char and active carbons were respectively measured by N₂ adsorption and Hg porosimetry. Results are discussed. 61 references, 35 figures, 5 tables.

3582

Measurements and theory of coal pyrolysis
Solomon, P.R.; Hamblen, D.G. Advanced Fuel Research, Inc., East Hartford, CT (USA)
DE - 85001962 DOE/FE105122 - 1668 168 pp (Jul 1984)

The pyrolysis literature presents a wide variability among coals in their volatile content, tar and soot production, rate of pyrolysis, swelling and sticking behavior,

char reactivity and pollutant formation. There is presently a lack of understanding on which to base a systematic comparison of the data and no accepted method to predict the coal's behavior. The objective of this Topical Report is to present an interpretation of coal pyrolysis which permits a more orderly view of the pyrolysis data. The validity of this view is currently being tested by the development of a detailed pyrolysis model, its implementation in a computer code, the acquisition of pyrolysis data for a wide variety of coals under a wide variety of experimental conditions and the comparison of the model and experiment. The pyrolysis model views coal as an ensemble of functional groups organized into tightly bound aromatic ring clusters connected by weaker aliphatic and either bridges or fragments of the coal molecule due to rupture. The decomposition rate constants for the thermal degradation of the various functional groups depend on the nature of the bridging group, but appear relatively insensitive to coal rank. The release of tar and weak bridges. The release of tar and the variation of the various functional groups depends on the nature of the functional group, but appears relatively insensitive to coal rank. The important variation with rank is the mix of functional groups. The model predicts the time and temperature dependent evolutions of the products of thermal decomposition using: (1) a coal independent set of kinetic parameters; (2) the coal's functional group composition; (3) the time-temperature history of the coal; and (4) the reactor conditions such as pressure, bed geometry, etc. 78 references, 87 figures, 5 tables.

3598

Possible applications of in-situ gasification in Dutch coal fields (De mogelijkheden van in-situ vergassing van steenkool in Nederland)

Boswinkel, H.H.

ESC - 28 Petten, the Netherlands, Energie Studie Centrum ECN, 228 pp (Dec 1984)

It is expected that the energy derived from Dutch coals will become competitive early next century, because of the high costs of landed North Sea Gas, since all onshore gas fields will then be exhausted. The Dutch coal resources are part of the Northwest European coal basin extending from Mid-Germany to England. In order to permit an evaluation of future coal use, geophysical surveys, long term research and desk studies are executed within the framework of a National Coal Research Programme. This report is one of these studies. The performance for studying in depth underground gasification as a technique for exploiting deep lying thin coal seams in the Netherlands is elucidated. Horizontal drilling is adopted as a means of disclosing coal at acceptable costs. A survey of the experience gained of in-situ gasification in several countries explains why new gasification models and techniques have to be developed and demonstrated for typical Dutch and West European conditions. A gasification model is set up to provide a basis for a development plan and economic evaluation of in-situ gasification. Site selection for 50 MW demonstration plants producing either clean gas or electricity is described. Prices for products from demonstration plants and from commercial scale plants are estimated. The utilization of domestic coal deposits reduces the dependency on imported energy. Therefore it seems

worthwhile to execute the R and D programme specified in this report. It is concluded that in-situ gasification of highly carbonated coal, occurring in deep lying thin seams, is hampered by only a small number of obstacles. Its viability can be assessed at relatively low cost. (In Dutch)

4382

In-situ coal gasification : a bibliography
Grissom, M.C. (ed.) USDOE Office of Scientific and Technical Information, Oak Ridge, TN

DE - 83015291 DOE/TIC - 3401 521 pp (Nov 1984)
The 2222 references in this bibliography on in-situ gasification of coal were selected from the Energy Data Base (EDB) produced by the Office of Scientific and Technical Information (OSTI). New citations on this subject are announced semimonthly in the bullet "Coal-Based Synfuels" and monthly in Fossil Energy Update, both published by the Energy Data Base is available online searching using the DOE/RECON system or the DIALOG commercial on-line service system. Abstracts in this bibliography are sorted first by year of publication and then by first author. Five indexes are provided : Corporate Author, Personal Author, Subject, Contract Number, and Report Number.

WASTE MANAGEMENT

2174

The measurement of CO and SO₂ in flue gas without contact
Weiler, K.H.

Chem.-Anlagen Verfahren; 17(7); 56-61 (Jul 1984)
In order to save energy at industrial burner plants, there must be optimal conditions for combustion, that is to say, the efficiency factor must be as high as possible. An effective boiler control and the control system of air surplus over the oxygen content of the gas play an important role in this. An optimal control system assures a direct saving of fuel and decreases corrosion and the emission of harmful substances. For controlling effective combustion using low oxygen values, however, CO is the most sensitive parameter. A CO analyser which measures without requiring contact enables one to measure SO₂ and CO in flue gas without toilsome recourse to taking samples. The integral method of measurement across the flue-gas channel requires that the fast response of the instrument necessary for optimisation is given. (In German)

2177

Separation of SO₂ and NO_x from flue gases
Wasser, Luft Betr.; 28(4); 31-32 (1984)

In November 1983, a flue gas desulphurization facility functioning according to the Walther process went into operation at the largescale power plant of Mannheim; 50 % of the flue gases of the 425 MW power plant unit are desulphurized in the first stage. Integration of an NO_x stage is to be initiated this year when extending the desulphurization facility. Sulphur dioxide and nitrogen oxides are separated simultaneously; the waste-water-free process functions on the basis of ammonia and produces a nitrogen fertilizer as a forced product. (In German)

ENVIRONMENTAL ASPECTS

2198

Effect of multi-seam mining on subsidence

Ma Wei-Min; Zhu Wei-Yi

Int. J. Min. Eng.; 2(2); 171-173 (Jul 1984)

It has been observed that vertical settlement and surface subsidence above multiple seam coal mining, where the upper seam is worked first, is greater than would be expected from the sum of equivalent single seam mining operations. Reasons for this are examined.

HEALTH & SAFETY

2246

New concept in protective clothing

Coal Oper.; 27(7); 1,3 (Mar 1984)

A new concept in protective clothing is discussed. Preliminary design work has been done to develop a garment, a protective coverall, that would provide a necessary cushion of safety to significantly reduce the occurrence of injuries to underground miners. The protective coverall incorporates an elastic undergarment to provide needed support to the lower back.

2250

Surviving in hazardous atmospheres

Leeming, A.A.

Min. Eng. (London); 144(279); 326-329 (Dec 1984)
The paper appraises the techniques currently adopted in UK mines and elsewhere to assist men in surviving the lethal atmospheres arising from serious underground incidents, such as explosion, fire and coal/gas outbursts. New and beneficial approaches are identified, and suggestions are made as to be several life-saving techniques and equipments presently available to overseas mineworkers which could, with advantage, be introduced into UK mining practices. (24 refs.)

3162

A new concept for the rescue of men trapped behind a fall

Min. Environ. Bull.; 1(6); 5 (Nov 1984)

It is very important to establish verbal communication between the rescue teams and the trapped miners as soon as possible and also to supply them with air, food, water and communication in those instances where the rescue operation may be protracted. The Grundomat Mole is a cutting machine designed to penetrate a fall of rock up to 75 m with a 95 mm diameter hole automatically lined with steel tube in 1.5 m screwed sections. The Mole has a conical chisel cutting head with stepped cutting surfaces powered by a compressed air hammer unit oscillating at 320 times per minute. Rates of advance of 10 to 15 m/h may be achieved.

3163

Fall protection and rescue of men in bunkers

Min. Environ. Bull.; 1(6); 6-7 (Nov 1984)

Describes fall protection techniques for use in coal bunkers and staple shafts and a new rescue device and method of recovering an injured person from a coal bunker or shaft. They have involved the adoption of technology used in rock climbing. The devices use pulleys with brake mechanisms, lifting blocks and karabiner hooks. The fall protection equipment uses anchorage lines, safety harnesses and self-locking anchors. Methods of recovery are described.

BOOK REVIEW

THE COST AND AVAILABILITY OF COLUMBIA COAL (C5). London, March 1985, IEA Coal Research, 75 pages, ISBN 92-9029-11-5. Price : £ 50 (member countries), f 100 (non-member countries).

This report is an addition to the series of working papers on the future cost and availability of thermal coal from major producing countries, prepared by IEA Coal Research staff.

Enquiries : Jamieson Resources, 504 Bear Lane, West Vancouver BC V7W1L1, Canada.

MINING ANNUAL REVIEW - 1985. London, June 1985, 560 pages, ISBN 0-900117-39-7. Price : £ 26.50 (surface mail), f 39.50 (airmail).

Special edition for Mining Journal's 150th Anniversary.

Mining Journal Books Limited, 60 Newgate Street, GB-London EC2A 2HD.

ANNOUNCEMENTS

115th SME-AIME ANNUAL MEETING, New Orleans, Louisiana, 2-6 March 1986.

The following symposia will be held
-Arbiter symposium on advances in mineral processing - Application of rock characterization techniques in mine design
Transportation handling, innovations, and policy implications - Design and Installation of concentration and dewatering circuits - Economics of internationally traded minerals - Engineering health and safety in coal mining.

Enquiries : Meetings Dept., Society of Mining Engineers, Callen no D, Littleton CO 80127, USA.

PETROTECH 86, Amsterdam, Centre d'Expositions et de Congrès du RAI, 21-24 avril 1986.

Thème : Les développements les plus récents dans le domaine des équipements et services destinés à l'extraction, à la production, au raffinage et à la distribution du pétrole, des gaz et des combustibles synthétiques.

Contact : Amsterdam RAI, Europaplein, NL-Amsterdam.

NEW METHODS AND TECHNIQUES OF COAL WINNING IN THE COAL MINES OF THE EUROPEAN COMMUNITY, Luxembourg, 23-25 April 1986.

Themes : 1) Coal mining - new methods and techniques. 2) Installation and withdraw of face equipment. 3) Remote control, monitoring and automation in coal winning districts.

Enquiries : Commission of the European Communities, DGXI/IV/A2, L-2920 Luxembourg.

THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOSCIENCE INFORMATION, Adelaide, South Australia, 1-6 June 1986.

Objective : The Conference aim is to bring together members of the international geoscience community, involving both geoscientists and information scientists/librarians, to exchange information germane to the generation, integration, dissemination, storage and use of geoscientific source (numeric) and reference (bibliographic) data and information on an international and regional basis.

Enquiries : Organising Committee Third ICGI, Australian Mineral Foundation, Private Bag 97, Glenside, South Australia 5065, Australia.

