



SOMMAIRE

Juin 1981

INHOUD

Juni 1981

x R. Legrand & H. Neybergh	Présentation des cartes situant la base des différentes formations géologiques recouvrant le socle dans le Tournaisis	493
A. Airuni & M. Bolchinsky	Nouvelles méthodes de prévision et mesures de prévention concernant les dégagements normaux et instantanés de méthane dans les mines d'URSS Nieuwe voorberekeningsmethodes en preventieve maatregelen bij gewone mijngasontwikkelingen en bij gasdoorbraken in de mijnen van de USSR	503
J. Mayné, M. Paredis & A. Sikivie	Coördinatiecentrum Reddingswezen Instituut voor Veiligheid en Redding, Hasselt Année 1980. Rapport d'activité Dienstjaar 1980. Aktiviteitsverslag	533
A. Lessuise	Colloque sur les ressources naturelles wallonnes	563
	Selection of Coal Abstracts	565
	Bibliographie	579



INHOUD
1961

SOMMAIRE
1961

Présentation des cartes et de la base des données
formation géologique recueillies en 1960 dans
le Togo

X
A. H. H. H.

Nouvelles méthodes de prospection minière de
l'or en Côte d'Ivoire et les résultats obtenus
en 1960 dans les zones de l'ouest
Nouveaux prospectifs miniers en Côte d'Ivoire
résultats de la prospection minière en 1960
dans les zones de l'ouest

A. Alimi
A. M. Bolchini

Coordination des études géologiques
Institut pour l'Étude de l'Énergie Nucléaire
Année 1960 Rapport d'activité
Dernière 1960 Rapport d'activité

J. Mayé
M. P. P.
A. A. A.

Colloque sur les ressources énergétiques
du Togo

A. L. L.

Sélection et Évaluation des Ressources
Énergétiques

A. L. L.

Bibliographie

A. L. L.



Présentation des cartes situant la base des différentes formations géologiques recouvrant le socle dans le Tournaisis

R. LEGRAND et H. NEYBERGH *

INTRODUCTION

Ces cartes ont été élaborées dans le cadre d'une étude plus générale relative à la nappe aquifère du calcaire Carbonifère du Tournaisis, pour laquelle il était nécessaire d'établir une base géologique homogène en vue du traitement par ordinateur de l'ensemble hydrogéologique. Le lecteur pourra trouver un complément d'information à ce sujet dans R. Legrand et H. Neybergh 1980 (1).

Ces cartes établies à partir de l'ensemble des données réinterprétées des dossiers des Archives de la Carte Géologique serviront également à l'établissement d'une nouvelle carte géologique du Tournaisis à l'échelle du 1/50.000 (carte 1).

1. ALLUVIONS QUATERNAIRES (carte 2)

1.1. Vallée de l'Escaut

C'est durant l'interglaciaire Riss-Würm qu'eut lieu la phase de creusement maximum des vallées. Au nord de l'alignement Tournai-Templeuve, entre l'Escaut et l'Espierres, l'ancien Escaut et ses affluents déposèrent des cailloutis épais de 1 m à 6 m, non pas tant en couverture continue qu'en lacets entrecroisés en fonction de l'évolution de méandres, isolant quelques îles surbaissées. Le niveau de base du creusement est situé sous la côte O. Ces cailloutis sont constitués essentiellement de silex et de cherts

plus ou moins roulés, foncés, accompagnés de rognons siliceux blancs des Fortes Toises; accessoirement on y trouve des galets résiduels de l'ancienne pénéplaine. Nous notons ces cailloutis q2o.

Ces cailloutis sont recouverts de sables gris, parfois calcaires à très calcaires, avec des lentilles marneuses. L'épaisseur de ces sables, notés q2s, peut dépasser 10 m. La présence de *Curbicula fluminalis* à la base de ces sables indique qu'alors la région était estuarienne et soumise aux marées au nord de l'alignement Tournai-Templeuve. De plus, ce fossile indique un âge éémien (± 70.000 ans). Toute la région entre l'Espierres et l'Escaut fut comblée sous les limons, parfois très épais, du Würmien, notés q3m.

Ces dépôts de l'Eémien sous leur forme caractéristique se sont établis au nord de la faille de Gaurain-Ramecroix, mais on ne les retrouve pas dans la cluse de l'Escaut entre Tournai et Antoing. Ce n'est qu'au sud d'Antoing, au sud de la faille de Rumes, que l'on retrouve ces mêmes dépôts colmatant une vallée bien plus large que celle de l'Escaut actuel qui est déjetée vers l'est.

Cette formation de sables et cailloutis est le plus souvent enfouie sous des épaisseurs notables de limon q3m, et localement d'alluvions modernes alm.

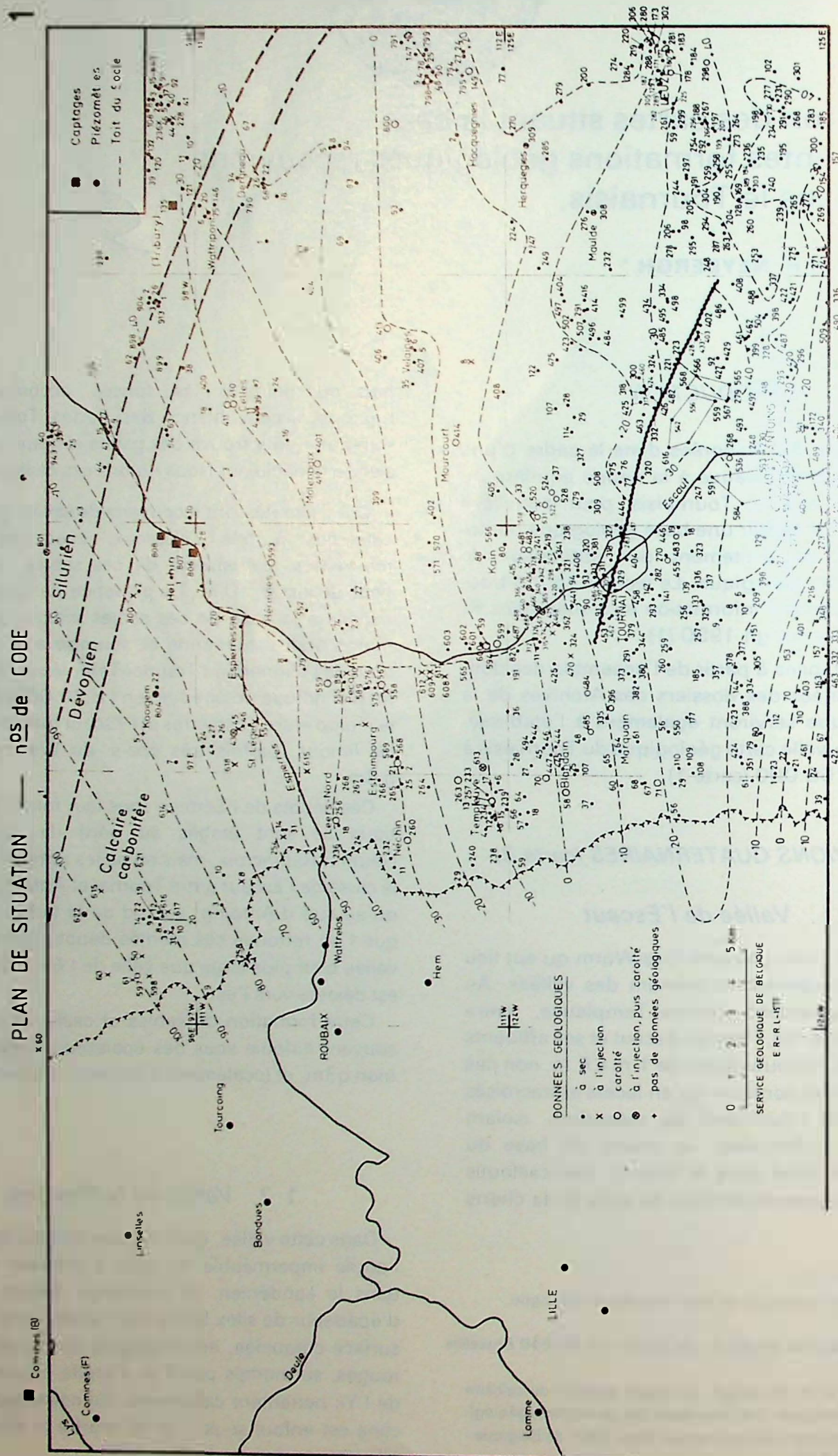
1.2. Vallée de la Rhosnes

Dans cette vallée, dont le cours pléistocène a percé l'argile imperméable Yc pour s'enfoncer en gorge dans le Landénien, le colmatage débute par 3 m d'épaisseur de silex bruns bien roulés, sphériques, à surface craquelée, accompagnés de cornalines bien rouges, surmontés par 4 m d'argile bleutée dérivée de l'Yc nettement calcaireuse. Ce colmatage pléistocène est enfoui sous 7 m de tourbe et alluvions argilo-limoneuses modernes.

* Respectivement géologue en chef-directeur et géologue.

Service Géologique de Belgique, rue Jenner 13, B-1040 Bruxelles.

(1) R. Legrand et H. Neybergh. La nappe aquifère du calcaire Carbonifère du Tournaisis - Etablissement des paramètres géologiques en vue du traitement par ordinateur. Serv. Géol. de Belgique - Prof. Paper n° B - 1979.



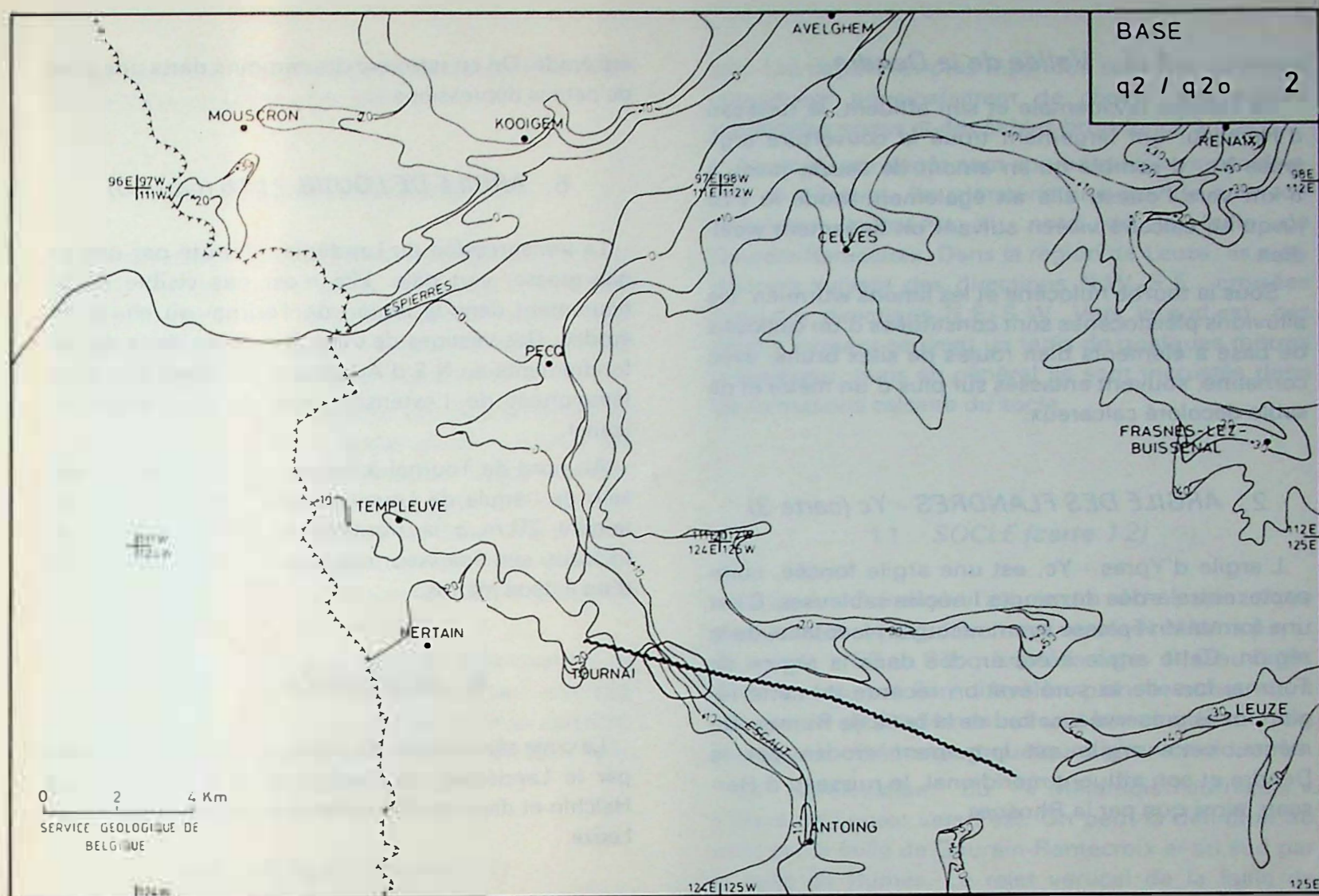


Fig. 2

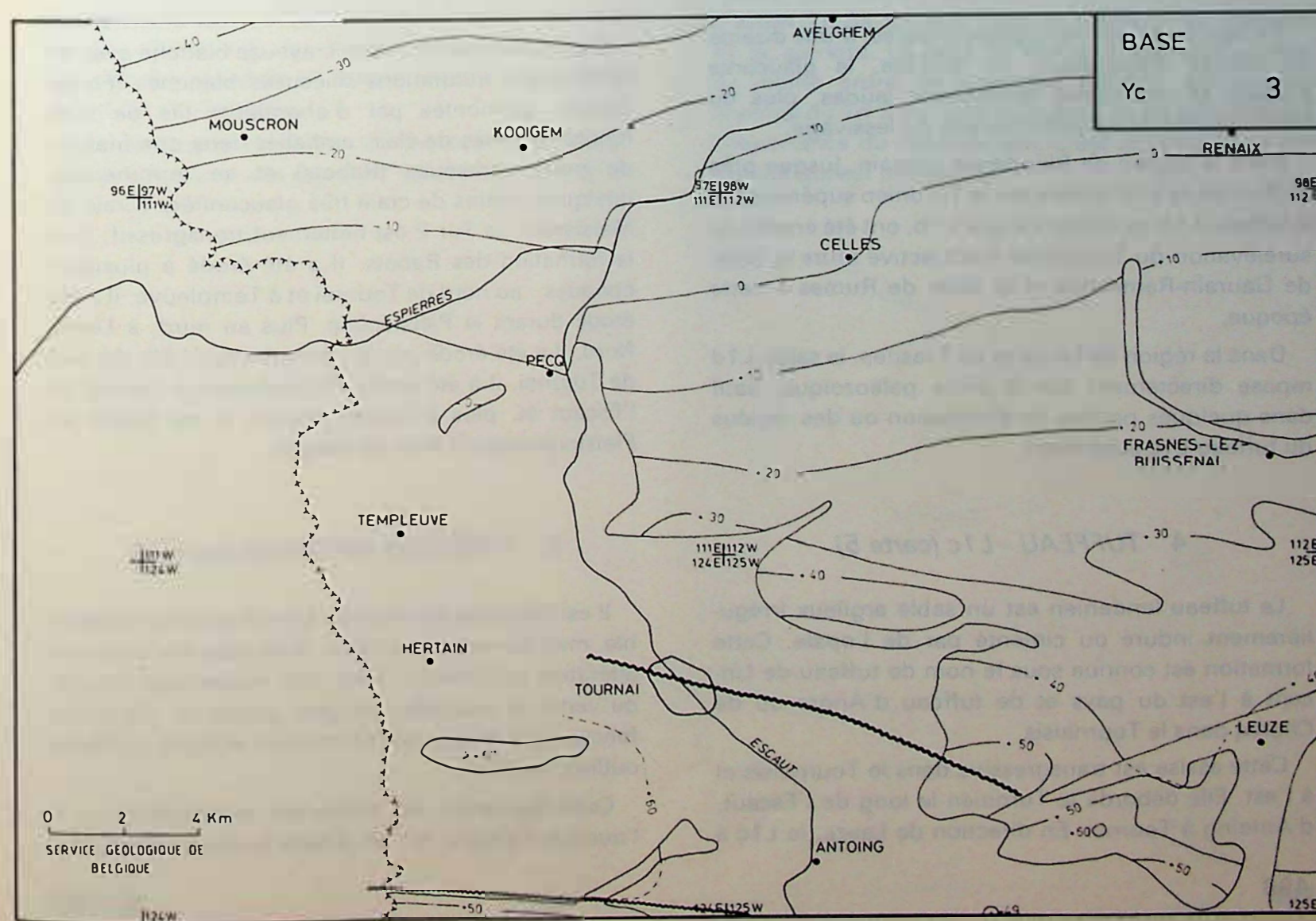


Fig. 3

1.3. Vallée de la Dendre

La Dendre occidentale et son affluent, le ruisseau d'Herseau, ont largement troué la couverture argileuse Yc. Il semble qu'en amont de Leuze, jusqu'à 5 km vers l'ouest, elle ait également érodé le L1d jusqu'au calcaire viséen suivant un linéament wealdien.

Sous la tourbe holocène et les limons würmien, les alluvions pléistocènes sont constituées d'un cailloutis de base à éléments bien roulés de silex bruns, avec cornaline, souvent entassés sur plus d'un mètre et de sable décoloré calcaireux.

2. ARGILE DES FLANDRES - Yc (carte 3)

L'argile d'Ypres - Yc, est une argile foncée, compacte, entrelardée de minces linéoles sableuses. C'est une formation épaisse ayant recouvert la totalité de la région. Cette argile a été érodée dans la région de Tournai lors de la surélévation récente de cette région, mais préservée au sud de la faille de Rumes. De même, cette argile est largement érodée par la Dendre et son affluent méridional, le ruisseau d'Herseau, ainsi que par la Rhosnes.

3. SABLE - L1d (carte 4)

Il s'agit de sables verts glauconifères, d'une dizaine de mètres d'épaisseur. En surface, la glauconie s'oxyde et ces sables deviennent jaunes, plus ou moins décolorés selon l'intensité du lessivage.

Dans la région de Blandain à Lamain, jusque près de Rumes, le L1d repose sur le Turonien supérieur car le tuffeau L1c, et même l'argile L1b, ont été érodés, la surélévation du Tournaisis étant active entre la faille de Gaurain-Ramecroix et la faille de Rumes à cette époque.

Dans la région de Leuze et de Frasnes, le sable L1d repose directement sur le socle paléozoïque, sauf dans quelques poches de dissolution ou des résidus du tuffeau L1c subsistent.

4. TUFFEAU - L1c (carte 5)

Le tuffeau landénien est un sable argileux irrégulièrement induré ou cimenté par de l'opale. Cette formation est connue sous le nom de tuffeau de Lincent à l'est du pays et de tuffeau d'Angre ou de Chercq dans le Tournaisis.

Cette assise est transgressive dans le Tournaisis et à l'est. Elle déborde le Turonien le long de l'Escaut, d'Antoing à Tournai. En direction de Leuze, le L1c a

été érodé. On en retrouve des témoins dans une série de petites dépressions.

5. ARGILE DE LOUVIL - L1b (carte 6)

La transgression du Landénien débute par une argile grasse, vert pâle. Elle n'est pas visible en affleurement dans la région de Tournai où elle a été érodée. Des vestiges de cette formation dans des effondrements au N-E d'Antoing et au Nord de Leuze, témoignent de l'extension latérale de l'argile de Louvil.

Au nord de Tournai à l'ouest de l'Escaut, l'épaisseur de l'argile de Louvil dépasse les 5 m pour atteindre 20 m à la frontière française. A l'est de l'Escaut, son épaisseur est souvent faible, de l'ordre d'un à deux mètres.

6. SENONIEN (carte 7)

La craie sénonienne est présente au N-W biseautée par le Landénien, et localement à Saint Léger, à Helchin et dans un effondrement circulaire à l'est de Leuze.

7. TURONIEN SUPERIEUR (carte 8)

Il est constitué de marne crayeuse blanche avec de nombreuses indurations siliceuses blanches (Fortes Toises), surmontée par d'abondants lits de silex foncés, bigarrés de clair, emballés dans une matrice de marne crayeuse (Rabots) et se termine par quelques mètres de craie très glauconifère (Craie de Maisières). Le Tur 2 est nettement transgressif, sauf la formation des Rabots. Il a été érodé à plusieurs époques : au nord de Tournai et à Templeuve, il a été érodé durant le Pléistocène. Plus au nord, à Leers-Nord, il a été érodé par la transgression L1b. Au sud de Tournai, il a été érodé au Landénien à l'ouest de l'Escaut et, plus à l'ouest encore, il est érodé au Pléistocène par le Rieu de Barges.

8. TURONIEN INFÉRIEUR (carte 9)

Il est constitué de marnes, blanches dans l'ensemble, mais jaunies au sommet, là où elles ont subi une altération postérieure. Elles sont localement bleues, ou vertes et piquetées de gros grains de glauconie foncée, vers la base de la formation et dans quelques outliers résiduels.

Cette formation est conservée essentiellement à l'ouest de l'Escaut. A l'est, il reste quelques lambeaux

de marne descendus dans des fissures de dissolution du Wealdien orientées NE-SW.

9. CENOMANIEN (carte 10)

Le Cénomanién se présente sous deux faciès. Au sud de Tournai et au creux du grand ravinement wealdien orienté Est-Ouest au nord de Tournai, il a un faciès marin et est constitué essentiellement de cailloutis cimentés, glauconifère, très fossilifère.

Plus au nord, le Cénomanién est caractérisé par un faciès fluviatile : galets et sables grossiers blancs. Les galets indiquent une provenance septentrionale, l'écoulement se faisant à cette époque vers le sud. Cette formation est préservée au fond d'une demi-auge orientée nord-sud dont le bord occidental se relève régulièrement, tandis que la limite orientale est constituée d'une falaise curviligne.

Cette disposition particulière du Cénomanién ne reflète pas un trait tectonique du Wealdien. Elle suggère plutôt que le flanc oriental de la vallée cénomaniénne soit constitué par une surface de faille avec affaissement de la région occidentale.

10. WEALDIEN (carte 11)

On a rangé dans le Wealdien deux types de sédiments souvent non différenciables en échantillons de forage : d'une part, les résidus insolubles de la dissolution des calcaires et, d'autre part, des sédiments fluviatiles ou de poljés.

Les sédiments fluviatiles du Wealdien sont caractérisés par leur teinte noire et l'abondance de marca-

site. Les dépôts les plus répandus sont des callasses constituées principalement de cherts, des argiles schistoïdes noires et des sables brun foncé à noir.

Au nord, ces dépôts sont sporadiques rive occidentale de l'Escaut. Ils jalonnent une grande zone de dissolution ouest-est au nord de la faille de Gaurain-Ramecroix. Dans la région de Leuze, ils s'ordonnent suivant des directions N.W.-S.E., croisées avec des directions N.E.-S.W. Vers le sud-est, ces dépôts forment souvent un tapis de quelques mètres d'épaisseur, mais en général ils sont incrustés dans les formations calcaire du socle.

11. SOCLE (carte 12)

La carte 12 indique l'allure du socle paléozoïque plongeant assez régulièrement vers le N.N.W. à partir de la cote + 50 au S.E. jusqu'à la cote - 110 au N.W. Cette surface est loin d'être un plan; le substratum calcaire est profondément affecté par une dissolution karstique d'où émergent quelques pitons résiduels.

La surélévation du « Mélantois-Tournaisis » s'élève de l'ouest vers l'est. On peut la délimiter au nord par la faille de Gaurain-Ramecroix et au sud par la faille de Rumes. Le rejet vertical de la faille de Gaurain-Ramecroix dans le socle calcaire est de l'ordre de 150 m, mettant en contact le Calcaire d'Allain Tn 3a au sud avec le Calcaire de Gaurain Tn 3c au nord. La faille de Rumes a un rejet vertical du même ordre de grandeur mettant en contact anormal du Tn 3 au nord avec du V1a au sud. Malgré l'importance du rejet vertical, c'est le coulisage horizontal qui est primordial.

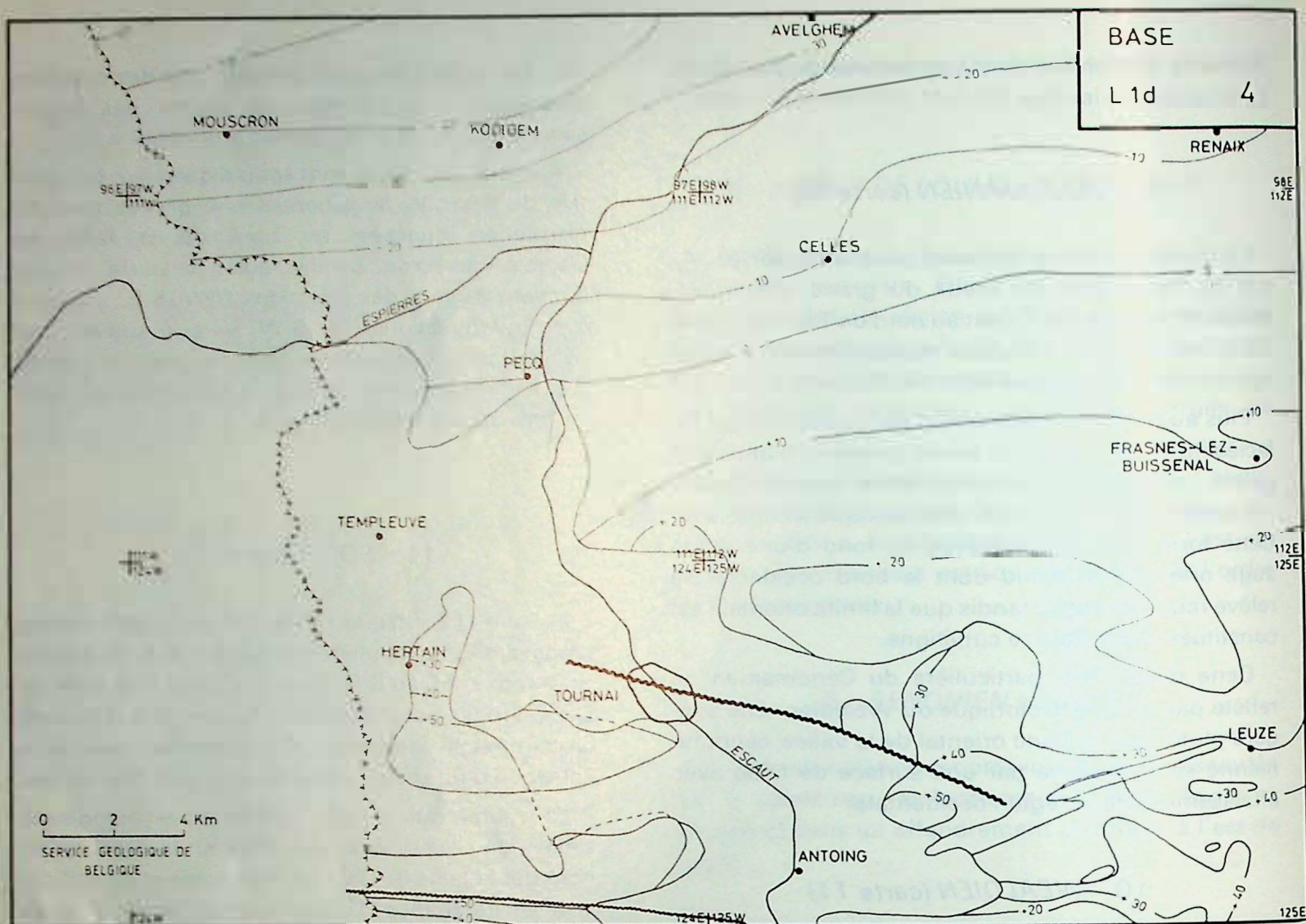


Fig. 4

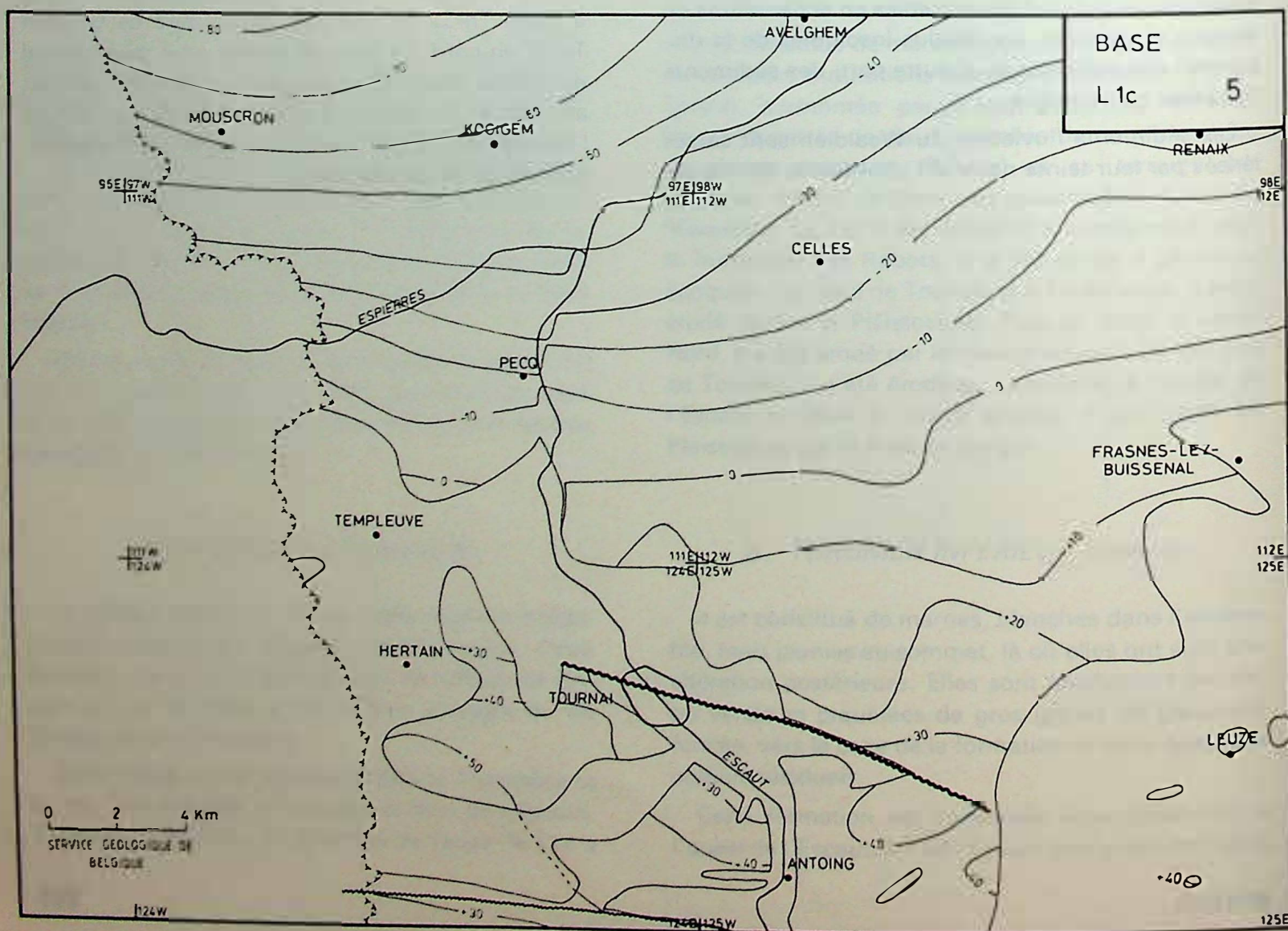


Fig. 5

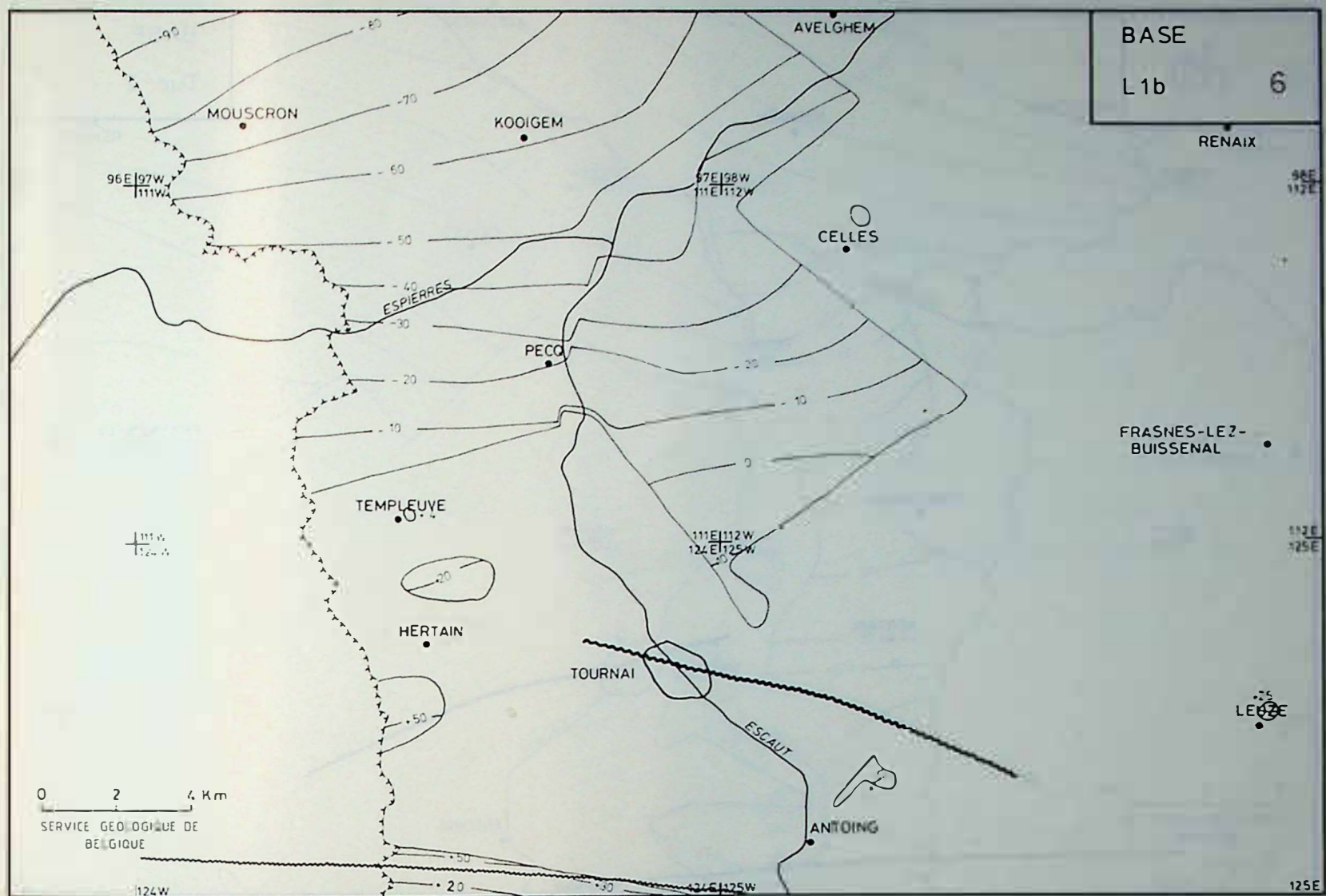


Fig. 6

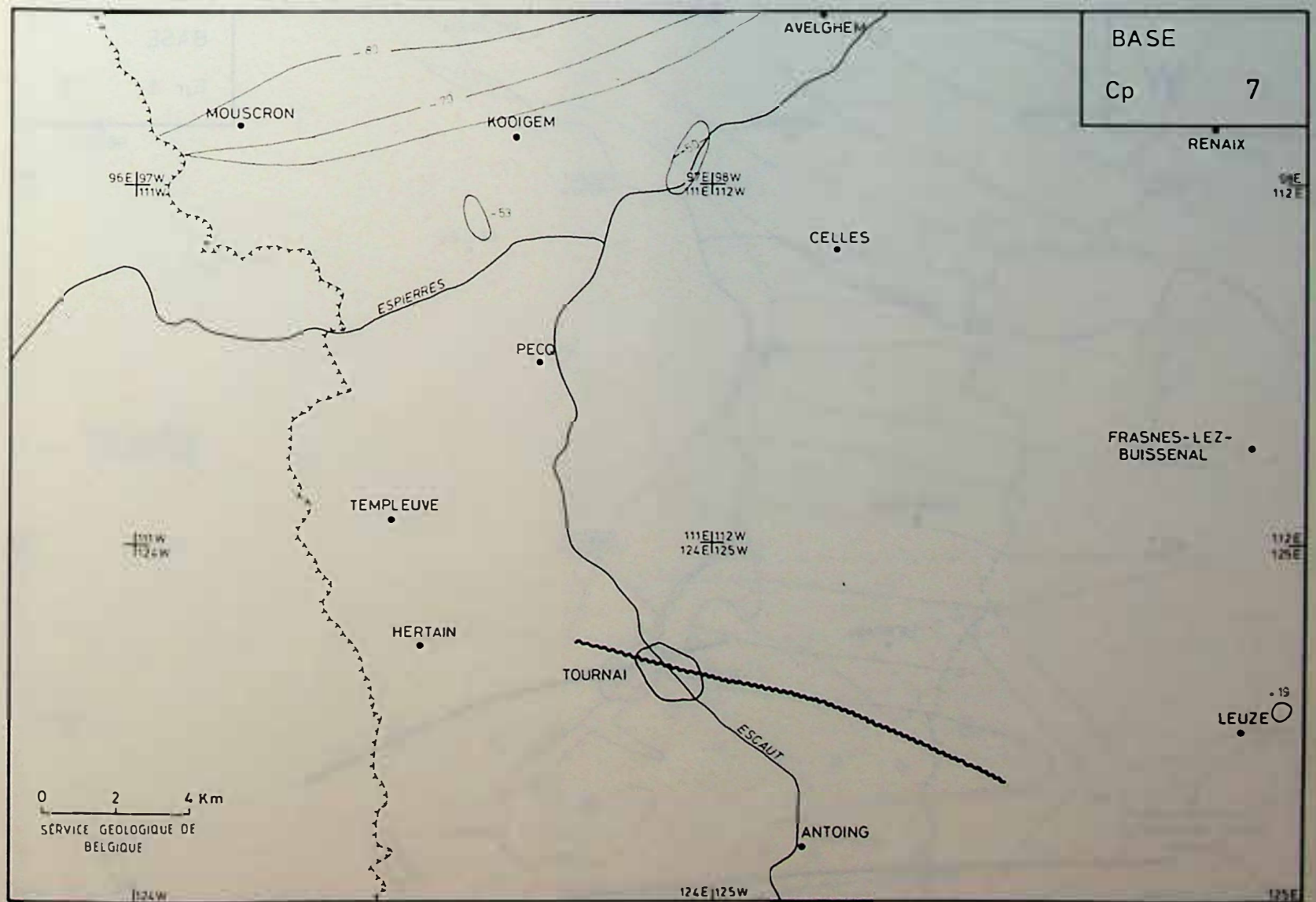


Fig. 7

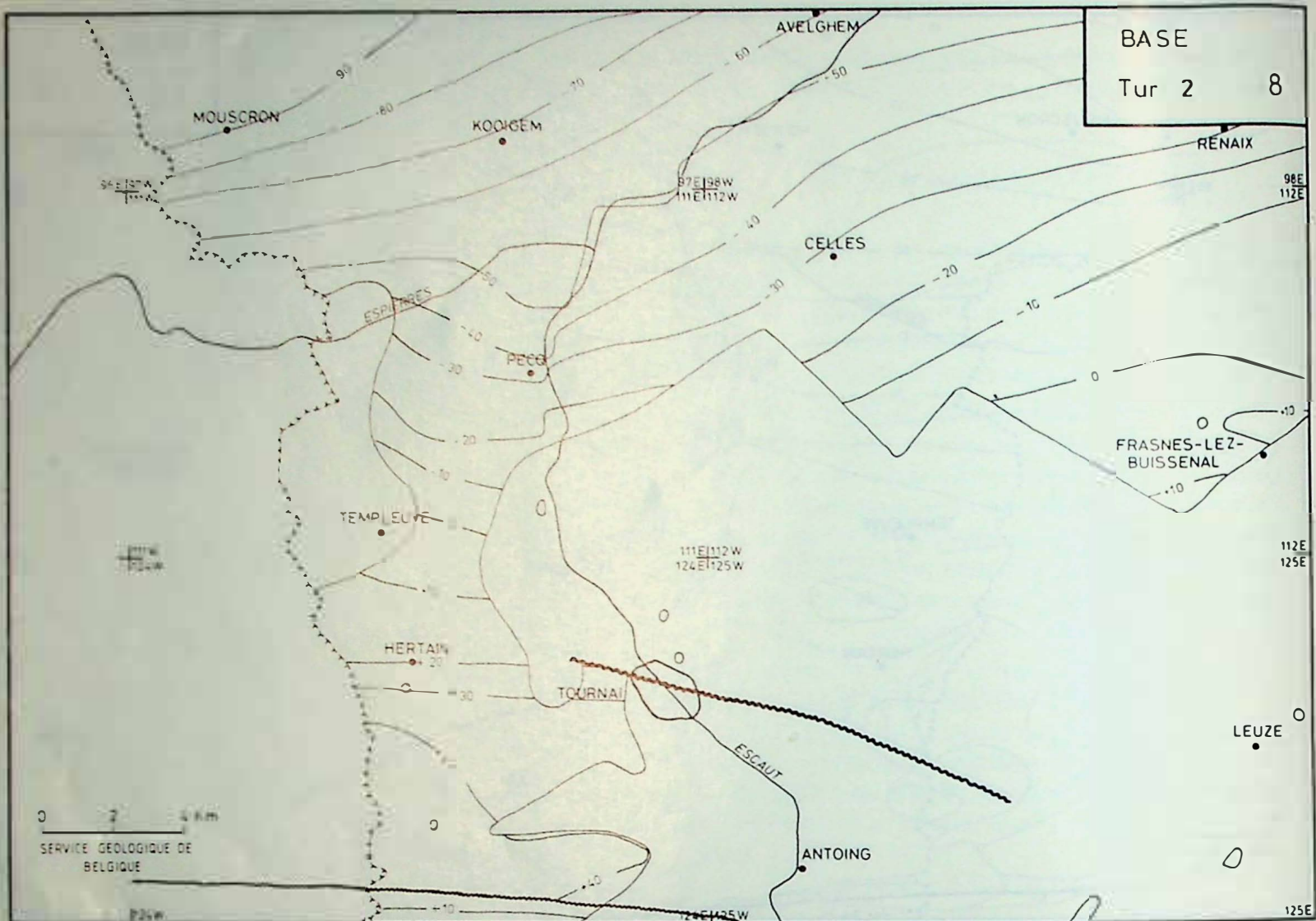


Fig. 8

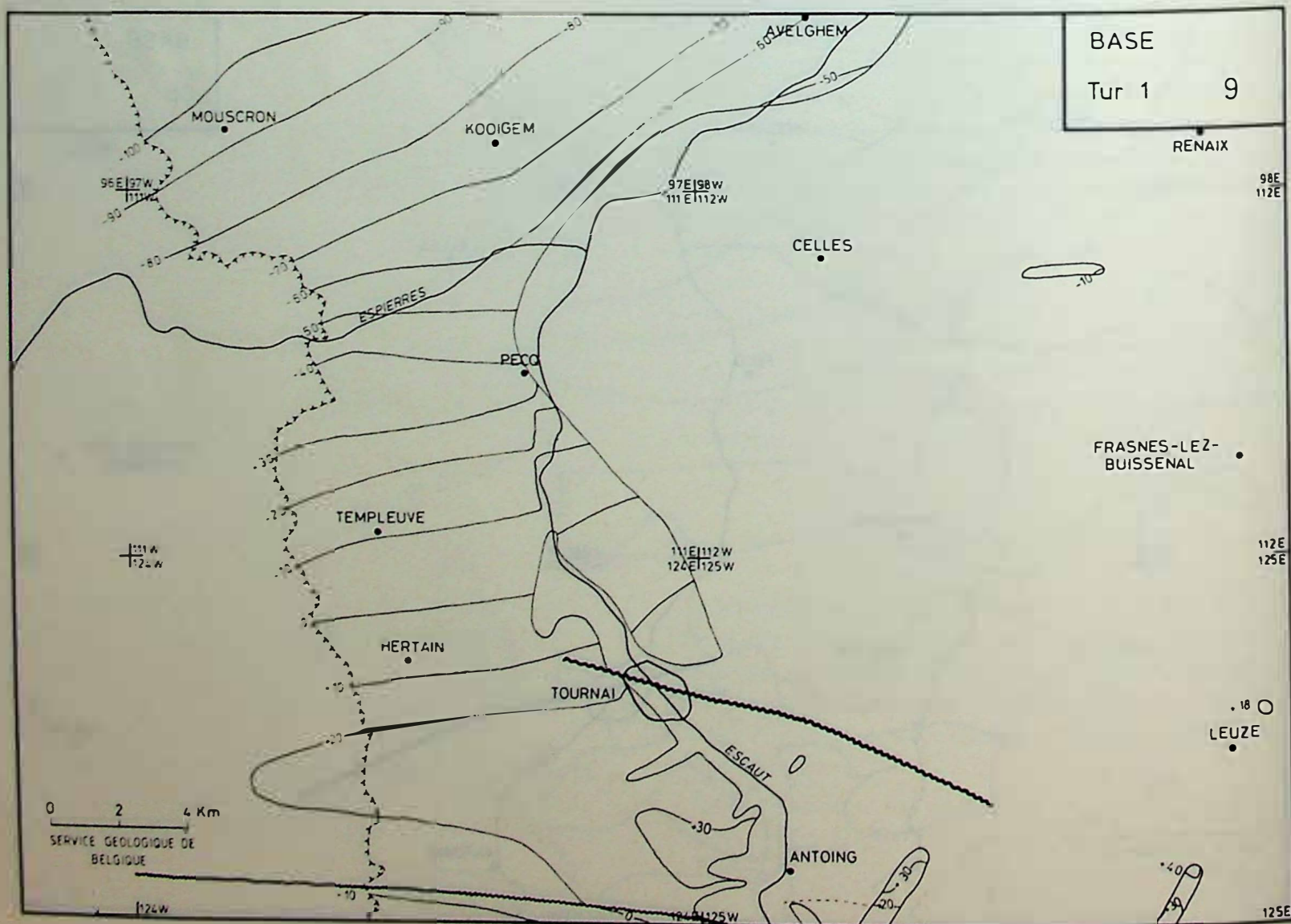


Fig. 9

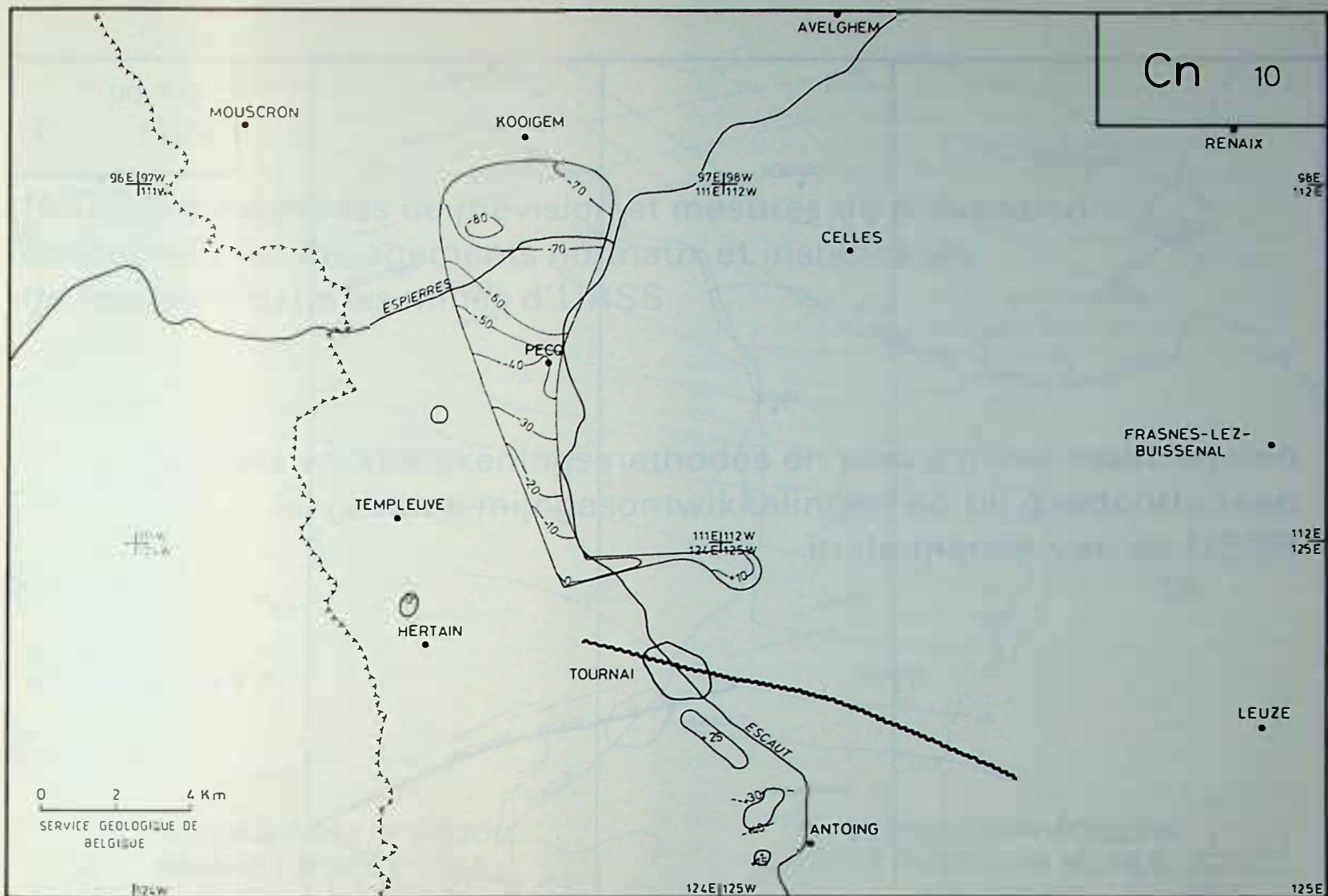


Fig. 10

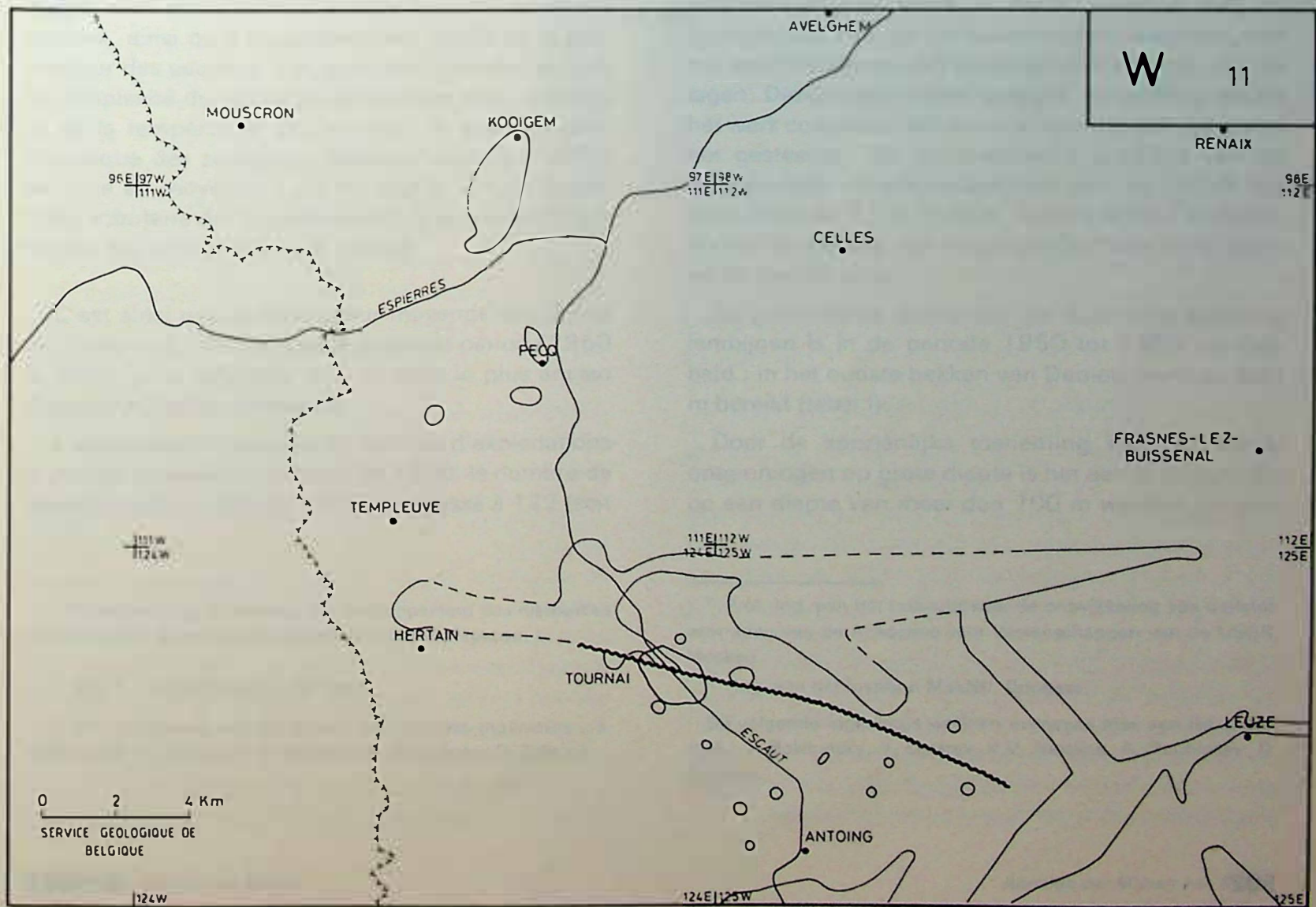


Fig. 11

Nouvelles méthodes de prévision et mesures de prévention concernant les dégagements normaux et instantanés de méthane dans les mines d'URSS

Nieuwe voorberekeningsmethodes en preventieve maatregelen bij gewone mijngasontwikkelingen en bij gasdoorbraken in de mijnen van de USSR

A. AIRUNI^{*}
M. BOLCHINSKY^{**}

1. DEGAGEMENT DE GRISOU DANS LES MINES D'URSS

Le développement et les progrès dans les charbonnages sont étroitement liés à la concentration des travaux, ainsi qu'à l'accroissement rapide de la profondeur des couches. Cet approfondissement accroît la complexité du travail (augmentation des pressions et de la température des terrains : le gradient géothermique des principaux bassins houillers d'URSS se situe en moyenne à 33 m/deg). On est également tributaire de l'augmentation de la concentration en gaz des couches et de la stampe.

C'est ainsi que la profondeur moyenne des mines de charbon d'URSS a doublé durant la période 1950 à 1980, pour atteindre 600 m dans le plus ancien bassin du Donietz (tableau I).

L'augmentation notable du nombre d'exploitations à grande profondeur a fait qu'en 1980, le nombre de puits exploités à plus de 700 m est passé à 122 (soit

* Professeur-Ing. à l'Institut du développement des ressources minérales de l'Académie des Sciences d'URSS, Moscou.

** Ing. à l'Institut MakNII, Donbass.

A ces recherches ont également participé les ingénieurs : J. Bolshinsky, V. Lazarev, V.V. Nicoline, A. Roubinsky, D. Zitlenok.

1. MIJNGASONTWIKKELING IN DE RUSSISCHE MIJNEN

De mijngasontwikkeling en de voortgang in de steenkolenmijnen staan in nauw verband met de concentratie van de werkzaamheden, alsmede met het snel toenemen van de ontginningsdiepte van de lagen. Deze steeds dieper gelegen ontginning maakt het werk complexer (druk- en temperatuurstijging van het gesteente : de geothermische gradiënt van de voornaamste steenkolenbekkens van de USSR ligt gemiddeld op 33 m/graad). Tevens is men afhankelijk van de stijging van de gasconcentratie in de lagen en de steriele zone.

De gemiddelde diepte van de Russische steenkolenmijnen is in de periode 1950 tot 1980 verdubbeld : in het oudste bekken van Donietz werd de 600 m bereikt (tabel I).

Door de aanzienlijke toeneming van het aantal ontginningen op grote diepte is het aantal mijnen die op een diepte van meer dan 700 m worden ontgon-

* Prof.-Ing. aan het Instituut voor de ontwikkeling van delfstofvoorraden van de Academie voor Wetenschappen van de USSR, Moskou.

** Ing. aan het Instituut MakNII, Donbass.

De volgende ingenieurs werkten eveneens mee aan dit onderzoek : J. Bolshinsky, V. Lazarev, V.V. Nicoline, A. Roubinsky, D. Zitlenok.

TABLEAU I — TABEL I

Année Jaar	Nombre de mines Aantal mijnen	Profondeur des exploitations minières Diepte der mijnontginning				Produc- tion (millions de t) Pro- duktie (miljoen t)	Volume de méthane (millions de m³/24 h) Methaan- volume (miljoen m³/24 h)	Captage Afzuiging		Captage sur puits fermés Afzuiging uit gesloten mijnen	
		Nombre de puits par profondeur Aantal schachten per diepte		Profondeur moyenne des puits, en m Gemidd. diepte van de schachten in m				Nombre de mines à captage Aantal mijnen met afzuiging	Quantité de méthane captée (milliers de m³/24 h) Hoeveel- heid afge- zogen methaan (in duizend m³/24 h)	Nombre de mines Aantal mijnen	Volume capté (milliers de m³/24 h) Afgezogen hoeveel- heid (in dui- zend m³ per 24 h)
		700 à 800 m 700 tot 800 m	Plus de 800 m Meer dan 800 m	URSS USSR	Donbass Donbass						
1950	911	2	1	231	—	233,9	2,0	—	—	—	—
1955	964	7	2	247	—	341,8	4,0	10	145	3	15
1960	1120	18	5	263	320	407,6	7,0	57	535	10	95
1965	966	38	12	321	397	437,2	9,7	112	1180	11	125
1970	817	40	25	356	464	457,4	11,0	150	2005	13	190
1975	712	55	43	409	545	470,6	12,5	166	3371	17	230
1976	705	51	52	421	550	475,2	14,8	174	3520	19	330
1977	680	39	64	430	566	478,0	17,0	186	3480	22	410
1978	673	35	72	436	575	469,7	17,4	192	3484	25	625
1979	661	41	79	446	594	455,6	17,9	196	3568	27	715
1980	657	42	80	468	610	(≈460)	18,1	197	3680	40	900
1990		75	130	600	800	—	20,0	250	8000	100	5000

près de 20 % du total), y compris les exploitations à faible profondeur de la région de Moscou, d'Ukraine et de Sibérie. Vingt puits exploitent des couches situées à plus de 1000 m. A raison d'un approfondissement annuel de 10 à 13 m, il est prévu qu'en 1990 la profondeur moyenne (pour l'ensemble des mines) atteigne 585 à 600 m, tandis que pour le Donbass, la moyenne se situera à 750 ou 800 m et ce, y compris 35 à 38 puits dont la profondeur dépassera 1000 m.

Le tonnage extrait à grande profondeur augmente chaque année : en 1977-79, l'extraction de charbon à plus de 800 m représentait 25 % dans le Donbass et dans certains bassins (Artemougol, Donietzkougol) 80 % du total, tandis que, pour 1985, on atteindra 90 à 100 millions de tonnes par an. De plus, on a abandonné l'exploitation de certaines couches particulièrement dangereuses, ces veines représentant 8 à 10 millions de tonnes par an. Parmi les facteurs géologiques défavorables à la productivité, il convient de citer en premier lieu la forte concentration en gaz des couches et des roches. Dans les principaux bassins miniers d'URSS, des conditions favorables à la

nen, tot 122 gestegen (d.w.z. bij de 20 % van het totaal), inclusief de ontginningen op geringe diepte in de streek van Moskou, Oekraïne en Siberië. In 20 mijnen wordt op een diepte van meer dan 1000 m steenkool gewonnen. Bij een jaarlijkse toename van de ontginningsdiepte met 10 tot 13 m wordt verwacht dat de gemiddelde diepte in 1990 (voor alle mijnen samen) 585 à 600 m zal bereiken waarbij het gemiddelde voor Donbass op 750 à 800 m zal liggen, en dit met inbegrip van 35 tot 38 mijnen waarvan de ontginningsdiepte boven de 1000 m ligt.

Het op grote diepte gewonnen tonnage neemt telkenjare toe : in 1977-79 werd in Donbass 25 % van de steenkool op een diepte van meer dan 800 m gewonnen en 80 % van het totaal in bepaalde bekens (Artemougol, Donietzkougol) terwijl voor 1985 verwacht wordt dat 90 à 100 miljoen ton per jaar zal worden bereikt. Daarnaast worden sommige, bijzonder gevaarlijke lagen niet meer ontgonnen; deze lagen waren goed voor 8 à 10 miljoen ton per jaar. Van de geologische factoren die ongunstig zijn voor de produktie, dient op de eerste plaats de sterke gas-

conservation de gaz métamorphiques dans les strates ont largement contribué à cette situation. La présence d'importantes couches quaternaires étanches aux gaz (Kouzbass, Karaganda) ou de roches glaciaires (Vorkouta) recouvrant les veines carbonifères, de même que les fréquents dégagements de gaz et de charbon dans les nombreuses mines exploitées à grande profondeur, sont autant de facteurs responsables de cette situation.

Le méthane produit dans les mines d'URSS provient surtout des couches carbonifères dont la concentration maximale dépend du degré de métamorphisme, de la porosité naturelle du charbon et de la pression du méthane ; elle peut atteindre 35 à 45 m³/t.

La concentration des couches dépend de la pression ; celle-ci atteint : à Karaganda, à une profondeur de 400-500 m, 55 à 60 atm ; à Vorkouta, à une profondeur de 500-600 m, 60 à 65 atm et dans le Donbass, à une profondeur de 600 m, 70 à 100 atm (couches importantes m 3 Tolsti et K 3 Derezovka, couches en plateaux h 10 Livensky et h 7 Smolianovsky) alors qu'à des profondeurs dépassant 1000 m, la pression peut atteindre 120 à 140 atm. Les réserves globales de méthane dans les couches de charbon du Donietz, de Karagandinsk, des bassins houillers de Kouznietz et de Petchiora sont estimées à 3 ou 3,5.10⁴ milliards m³ ; dans le Donbass (jusqu'à 1800 m de profondeur) 2.10⁴ milliards m³.

De cette réserve globale, on peut extraire 20 à 25 % de matières premières (principalement comme carburant). Les stampes carbonifères contiennent des quantités importantes (jusqu'à 6 à 7 m³/m³). Toutefois, la migration du gaz des roches vers les chantiers miniers, étant donné la faible perméabilité des roches aux gaz (de 10⁻⁵ à 10⁻⁶ millidarcy), est sensiblement moins intense qu'au départ des couches de charbon dont la perméabilité est 2 à 3 fois plus élevée (8.10⁻³ millidarcy dans les mines de Karaganda et de Vorkouta).

La concentration élevée en gaz, outre les dangers qu'elle représente (déflagrations et explosions dans les mines, liées à des frais élevés de prévention) constitue un frein aux techniques de haute productivité (engins en taille, tailles mécanisées, soutènement marchant). L'application de tels procédés est inefficace sur les plans technologique et économique.

Ainsi, toutes autres conditions étant égales, la productivité et la production sont 2 à 3 fois inférieures dans les mines.

En URSS, près de 80 % des mines (plus de 90 % dans le Donbass) contiennent du grisou. 65 % du charbon extrait en souterrain proviennent de mines

concentrations de gaz dans les roches et de la concentration de gaz dans les roches et de la concentration de gaz dans les roches. Gunstige omstandigheden voor het ophouden van metamorfe gassen in de lagen hebben tot deze situatie ruim bijgedragen in de voornaamste mijnbekkens van de USSR. Het voorkomen van belangrijke, gasdichte, quartaire lagen (Kouzbass, Karaganda) of van glaciaal gesteente (Vorkouta) over de kolenlagen heen, evenals de veelvuldige gasuitstromingen en kolenontginningen in de talrijke, op grote diepte uitgebate mijnen zijn evenveel factoren die tot deze situatie hebben bijgedragen.

Het methaan uit de Russische mijnen is voornamelijk afkomstig van de kolenhoudende lagen waarvan de hoogste concentratie afhankelijk is van de metamorfosegraad, van de natuurlijke porositeit van de steenkool en van de druk van het methaan; deze concentratie kan 35 tot 45 m³/t bereiken.

De concentratie in de lagen is afhankelijk van de druk; in Karaganda bedraagt deze 55 tot 60 atm op een diepte van 400-500 m; in Vorkouta 60 tot 65 atm op een diepte van 500-600 m en in de Donbass 70 tot 100 atm op een diepte van 600 m (de hoofdlagen m 3 Tolsti en K 3 Derezovka, de vlakke lagen h 10 Livensky en h 7 Smolianovsky) terwijl de druk 120 tot 140 atm kan bereiken bij een diepte van meer dan 1000 m. De totale reserves aan methaan in de kolenlagen van Donietz, van Karagandinsk, van de steenkolenbekkens van Kouznietz en Petchiora worden op 3 tot 3,5.10⁴ miljard m³ geschat en in de Donbass (tot 1800 m diep) op 2.10⁴ miljard m³.

Van het totaal van de reserves kan 20 tot 25 % grondstoffen (voornamelijk als brandstof) worden gewonnen. In de koolhoudende lagen zitten grote hoeveelheden (tot 6 à 7 m³/m³). Toch is de migratie van gas vanuit het gesteente naar de mijnwinplaatsen, gelet op de geringe doordringbaarheid van het gesteente voor gas (van 10⁻⁵ tot 10⁻⁶ millidarcy) veel minder groot dan vanuit de steenkolenlagen waarvan de doordringbaarheid twee- tot driemaal hoger is (8.10⁻³ millidarcy in de mijnen van Karaganda en Vorkouta).

De hoge gasconcentratie is niet alleen een gevarenfactor (ontploffingen en explosies in de mijnen, gepaard gaande met hoge kosten voor preventieve maatregelen) maar is ook een rem op de technieken voor een hoge produktiviteit (pijlermachines, gemechaniseerde pijlers, voortschrijdende ondersteuning). De toepassing van deze procédé's is op technologisch en economisch vlak ondoeltreffend.

Als alle andere omstandigheden dezelfde zijn, dan liggen de produktiviteit en de produktie twee- tot driemaal lager in de mijnen.

Van de Russische mijnen bevatten er bijna 80 % (meer dan 90 % in de Donbass) mijngas. 65 % van de ondergronds gewonnen steenkool komt uit mijnen

dont la concentration en méthane atteint $10 \text{ m}^3/\text{t}$. Le nombre de mines particulièrement dangereuses (plus de $15 \text{ m}^3/\text{t}$) ne cesse d'augmenter. En 1940, cette catégorie de mines représentait 17 % du total pour l'URSS. En 1960, le pourcentage est passé à 45 % et en 1980 il est de 60 %. Les prévisions indiquent que l'on atteindra 70 à 75 % en 1990. L'approfondissement des travaux s'est accompagné d'un accroissement des dégagements grisouteux. En l'espace de 40 ans (de 1940 à 1980), le volume de charbon extrait en profondeur est passé de 239 à 460 millions de tonnes par an, tandis que la quantité de méthane augmentait de 14 fois pour la même période et se chiffrait à 18 millions de $\text{m}^3/24 \text{ h}$ (au Donbass : 11,4 millions de $\text{m}^3/24 \text{ h}$). Dans certains puits particulièrement riches en méthane, le dégagement atteint 0,25 à 0,38 million de $\text{m}^3/24 \text{ h}$. Cela équivaut en calories à une production supplémentaire d'environ 300 t par 24 h, pour chaque mine. Le dégagement de méthane, pour l'ensemble des mines d'URSS, équivaut en calories à 6,7 millions de t de charbon par an.

2. DEGAZAGE DES MINES DE CHARBON

Les principales mesures préventives contre les concentrations dangereuses de méthane restent l'apport intensif d'air frais et le contrôle de la teneur dans le courant d'air.

En moyenne, pour l'ensemble des mines d'URSS, on injecte 3 à 4 m^3 d'air / min / t. Dans les mines où les concentrations sont particulièrement élevées, la quantité d'air injecté atteint $10 \text{ m}^3/\text{min}$, soit plus de 17 t d'air par t de charbon produit. Pour l'ensemble des mines d'URSS, on injecte plus de 8 millions de m^3 d'air par minute.

Le contrôle de la teneur en méthane dans l'air est assuré par des installations fixes du type AMT-3, par des contrôles automatiques à distance et par une protection anti-gaz (AG 3) de conception soviétique. De plus, des méthanomètres portatifs (principalement des interféromètres du type CH. 1-3, IGA, etc...) équipent le personnel technique, les ingénieurs, le personnel chargé des installations de ventilation et les brigadiers. Depuis quelques années, on assiste à une extension des méthanomètres à capteurs thermocatalytiques. L'utilisation à titre expérimental de matériel fourni par « Gesellschaft für Gerätebau » (RFA) (analyseurs mobiles pour le méthane, l'oxygène, le CO_2 et le CO, du type « Evameter G-70 », « Gaz-Combi », « Unigaz », « Dackel ») a montré la haute fiabilité de ce matériel et sa facilité d'utilisation.

L'utilisation parallèle d'interféromètres du type CH. 1-3 « Riken L-18 » pour le méthane, l'hydrogène et le

met een methaanconcentratie van $10 \text{ m}^3/\text{t}$. Het aantal bijzonder gevaarlijke mijnen (meer dan $15 \text{ m}^3/\text{t}$) blijft stijgen. In 1940 had deze categorie mijnen betrekking op 17 % van alle Russische mijnen. In 1960 bedroeg dit percentage 45 % en in 1980 was het 60 %. Volgens de vooruitzichten zal dit 70 tot 75 % zijn in 1990. Hoe dieper de mijnen zullen liggen, des te groter zal de mijngasontwikkeling zijn. In een tijdspanne van 40 jaar (van 1940 tot 1980) is het volume ondergronds gewonnen steenkool gestegen van 239 tot 460 miljoen ton per jaar terwijl de hoeveelheid methaan veertienmaal steeg in dezelfde periode en op 18 miljoen $\text{m}^3/24 \text{ h}$ werd berekend (in de Donbass : 11,4 miljoen $\text{m}^3/24 \text{ h}$). In sommige, bijzonder mijngasrijke mijnen bereikt de uitstroming 0,25 tot 0,38 miljoen $\text{m}^3/24 \text{ h}$. In calorieën uitgedrukt, komt dit per mijn overeen met een bijkomende produktie van ongeveer 300 t per 24 h. Voor alle Russische mijnen samen is de methaanuitwaseming, uitgedrukt in calorieën, gelijk aan 6,7 miljoen ton steenkool per jaar.

2. ONTGASSING VAN STEENKOOLMIJNEN

De voornaamste preventieve maatregelen tegen gevaarlijke methaanconcentraties blijven een intensieve aanvoer van verse lucht en de bewaking van het gehalte in de luchtstroom.

Gemiddeld wordt voor alle mijnen in de USSR 3 tot 4 m^3 lucht / min / t ingevoerd. In mijnen met bijzonder hoge concentratie bereikt de hoeveelheid ingebrachte lucht $10 \text{ m}^3/\text{min}$ d.w.z. meer dan 17 t lucht per geproduceerde ton steenkool. Voor het totaal van de Russische mijnen wordt per minuut meer dan 8 miljoen m^3 lucht geïnjecteerd.

Het methaangehalte in de lucht wordt bewaakt met vaste installaties van het type AMT-3, met automatische afstandsbewaking en met een gasbeveiliging van Russische makelij. Daarnaast beschikken het technische personeel, de ingenieurs, het personeel dat voor de ventileringsapparatuur instaat en de ploegbazen over draagbare methaanmeters (voornamelijk interferometers van het type CH. 1-3, IGA, enz...). Sedert enkele jaren worden steeds meer mijngasmeters met thermocatalytische opnemers uitgerust. Het experimentele gebruik van materieel dat door « Gesellschaft für Gerätebau » (DBR) werd geleverd (mobiele apparaten voor de analyse van methaan, zuurstof, CO_2 en CO van het type « Evameter G 70 », « Gaz-Combi », « Unigaz », « Dackel ») heeft de grote betrouwbaarheid en het eenvoudige gebruik van dit materieel aangetoond.

Het parallelle gebruik van interferometers van het type CH. 1-3 « Riken L-18 » voor methaan, waterstof

CO₂, a montré la supériorité des analyseurs de la firme « Gesellschaft für Gerätebau ». On a reconnu la maniabilité et la rapidité de réponse de l'analyseur combiné, léger (1,5 kg), du type « Vabotector », pour l'oxygène et le CO₂, avec indication d'un seuil inférieur d'explosion pour des mélanges de gaz explosifs (CH₄ + H₂ + C₂H₄ ; C₃H₈, hydrocarbures lourds).

Le maintien des teneurs en méthane sous les limites admises ne peut être atteint par la seule ventilation, par l'apport même intense d'air frais. Depuis 1952, on a entrepris de capter le grisou en tuyautes, tant à partir des couches que des roches.

Le nombre de mines à captage a atteint 197 en 1980 (soit environ 30 % des mines d'URSS), ce qui a porté le volume de méthane capté à 3,7 millions de m³/h, ou plus de 20 % du méthane qui se dégage des mines (tableau I).

A la fin 1980, soit après 28 ans de pratique du captage, le volume total ainsi extrait de l'ensemble des mines d'URSS a atteint 17 milliards de m³.

Des études très complexes effectuées en URSS ont permis de déterminer quantitativement la concentration en gaz, ainsi que la perméabilité de nombreuses couches.

On a jeté les bases d'une théorie du dégazage en vue de pré-dégazer les couches, en dehors des zones d'extraction et dans les zones d'influence des chantiers, ainsi que les couches sus- et sous-jacentes [1, 2, 3, 4].

Grâce à ces théories, on a pu mettre au point des systèmes de dégazage et de collecteurs adaptés à la nature et aux conditions du fond.

Ces théories ont été testées dans 26 mines d'URSS grisouteuses et à fortes pressions [1, 2, 3, 5, 7, 10, 13].

On a pu développer des méthodes de calcul pour déterminer les paramètres du dégazage des couches en fonction des conditions de gisement (pente, importance, intensité du métamorphisme, concentration en méthane, perméabilité, pression du méthane, pressions de terrain, méthodes d'exploitation, etc.).

On a également élaboré une méthode de calcul, destinée à prévoir les effets du dégazage suivant les divers modes de captage [9, 10, 14, 15].

Ces méthodes de ces schémas de dégazage adaptés aux conditions des mines du Donbass, du Kouzbass, de Karaganda, de Vorkouta, de l'Oural et d'autres bassins grisouteux, ont permis de réaliser les travaux pratiquement sans frein dû au grisou (mis à part quelques dégagements).

en CO₂ heeft de betere kwaliteit van de analyse-apparatuur van de firma « Gesellschaft für Gerätebau » aangetoond. Men heeft de handzaamheid ervan erkend alsmede de antwoordsnelheid van het lichte (1,5 kg), gecombineerde analyseapparaat van het type « Vabotector » voor zuurstof en CO₂, met aangifte van een onderdrempel voor ontploffingen van explosieve gasmengsels (CH₄ + H₂ + C₂H₄; C₃H₈, zware koolwaterstoffen).

Het methaangehalte kan niet binnen de toegestane grenzen gehouden worden door ventilatie alleen, zelfs als zeer veel verse lucht wordt aangevoerd. Sinds 1952 wordt het mijngas opgevangen in leidingen zowel vanaf de lagen als vanaf het gesteente.

In 1980 waren er 197 mijnen met afzuiging (d.w.z. ongeveer 30 % van de mijnen in de USSR) waardoor het volume afgezogen methaan opliep tot 3,7 miljoen m³/h, of meer dan 20 % van het vrijkomende methaan in de mijnen (tabel I).

Medio 1980 d.w.z. na 28 jaar werkelijke afzuiging heeft de totale hoeveelheid op die manier gewonnen gas voor alle mijnen in de USSR 17 miljard m³ bereikt.

In de USSR werden zeer complexe studies uitgevoerd om kwantitatief de gasconcentratie alsmede de doordringbaarheid van talrijke lagen te bepalen.

Men heeft zo de basis gelegd voor een ontgassingstheorie om lagen vooraf te ontgassen buiten de ontginningszones en in zones waar de invloed van de werkplaatsen merkbaar is, alsmede in de boven- en onderliggende lagen [1, 2, 3, 4].

Met behulp van deze theorieën konden ontgassings- en opvangsystemen worden ontwikkeld die aan de aard van en de omstandigheden in de ondergrond waren aangepast.

Deze theorieën werden in 26 Russische, mijn-gashoudende mijnen en onder sterke druk beproefd [1, 2, 3, 5, 7, 10, 13].

Er konden berekeningsmethodes worden ontwikkeld om de parameters voor de ontgassing van lagen te bepalen afhankelijk van de aard van de afzetting (helling, dikte, intensiteit van het metamorfisme, methaanconcentratie, doordringbaarheid, methaandruk, gesteentedruk, ontginningsmethode, enz...).

Ook werd een berekeningsmethode uitgewerkt om de resultaten van de ontgassing volgens de diverse afzuigprocedures vooraf vast te kunnen stellen [9, 10, 14, 15].

Met deze methodes en deze ontgassingsschema's die werden aangepast aan de omstandigheden in de mijnen van de Donbass, van de Kouzbass, van Karaganda, van Vorkouta, van de Oeral en van andere mijn-gashoudende bekkens konden de werkzaamheden praktisch zonder hinder van het mijngas (behoudens enkele uitzonderlijke uitwaseringen) worden uitgevoerd.

L'efficacité du dégazage croîtra encore si l'on augmente la fiabilité du contrôle du volume des gaz et la teneur en méthane des gaz extraits, moyennant une réduction du volume d'air.

En ce qui concerne les sondages de captage, on en améliorera l'efficacité en modifiant l'orientation et le rayon de courbure.

Un contrôle au moyen d'analyseurs de gaz CH_4 et O_2 « Methan-Boy » et « Gas-Combi » (de la firme « Gesellschaft für Gerätebau », RFA) a montré que l'on pouvait améliorer le captage de 10 à 12 %, rien qu'en améliorant l'étanchéité, soit pour l'URSS une extraction supplémentaire de 0,3 à 0,4 million de m^3 CH_4 /24 h.

Le captage visait à l'origine à diminuer les émanations de gaz dans les mines ; il est devenu très rentable dans la plupart des mines d'URSS.

Le captage abaisse le prix de revient du charbon en moyenne de 10 à 12 % par quartier ; il augmente en outre la production de 20 à 35 %, soit une économie annuelle de 0,8 à 0,9 rouble/t, ou 1 million de roubles par quartier.

Les dépenses de captage sont les suivantes :

- investissements : 0,2 rouble/t ;
- fonctionnement : 0,1 - 0,2 rouble/t (Donbass, Kouzbass) jusqu'à 0,3 - 0,5 rouble/t (Karaganda, Vorkouta).

En 1976-1979, la production de charbon à partir des mines à captage s'élevait à 150-170 millions de t par an, alors que l'on prévoit pour 1990 de porter cette production à 250 millions de t par an.

Durant les 10 à 15 dernières années, les problèmes de sécurité ont été importants dans l'exploitation des couches à D.I.

Ces problèmes sont liés à l'augmentation des profondeurs et des pressions de terrain, à l'importance de la pression du gaz et à la croissance de la concentration en gaz.

3. DEGAGEMENTS INSTANTANES

3.0. Introduction

Les dégagements instantanés en URSS sont caractérisés par une structure complexe (bassins du Donietz, du Kouznietz, de Karaganda, gisements extrêmes-orientaux et ceux de l'île Sakhaline).

La majeure partie des mines (plus de 70 %) contenant des couches à D.I. se situent dans le Donbass et

De ontgassing zal nog efficiënter worden als de betrouwbaarheid van de beheersing van het gasvolume en van het methaangehalte van het gewonnen gas nog toeneemt bij een geringer luchtvolume.

De doeltreffendheid van de afzuigboringen zal beter worden door een wijziging van de oriëntatie en de krommingsstraal.

Een controle met analyseapparaten voor de gassen CH_4 en O_2 « Methan-Boy » en « Gas-Combi » (van de firma « Gesellschaft für Gerätebau », DBR) heeft aangetoond dat de afzuiging met 10 tot 12 % kon worden verbeterd, enkel en alleen door voor een betere afdichting te zorgen; voor de USSR betekent dit een bijkomende winning van 0,3 tot 0,4 miljoen m^3 CH_4 /24 h.

Oorspronkelijk beoogde de afzuiging een vermindering van de gasuitwaseming in de mijnen; in de meeste Russische mijnen is het een zeer rendabele zaak geworden.

Door de afzuiging daalt de kostprijs van de steenkool gemiddeld met 10 tot 12 % per afdeling; bovendien stijgt de produktie met 20 tot 35 % d.w.z. een besparing op jaarbasis van 0,8 à 0,9 roebel/ton of 1 miljoen roebel per afdeling.

De afzuiging kent volgende uitgaven :

- investeringen : 0,2 roebel/t;
- werkingskosten : 0,1-0,2 roebel/t (Donbass, Kouzbass) tot 0,3-0,5 roebel/t (Karaganda, Vorkouta).

In 1976-1979 bedroeg de steenkoolproduktie in de mijnen met afzuiging 150-170 miljoen ton per jaar terwijl men voor 1990 een produktie van 250 miljoen t per jaar heeft gepland.

In de laatste 10 à 15 jaar zijn de veiligheidsproblemen groot geweest bij de ontginning van lagen met mijngasdoorbraken.

Deze problemen hangen samen met de grotere diepten, met de hogere gesteentedruk, met de grotere druk van het gas en met de toeneming van de gasconcentratie.

3. GASDOORBRAKEN

3.0. Inleiding

De gasdoorbraken in de USSR zijn gekenmerkt door een ingewikkelde structuur (bekkens van Donietz, van Kouznietz, van Karaganda, afzettingen in het uiterste oosten van het land en die van het eiland Sakhaline).

Het merendeel van de mijnen (ruim 70 %) met lagen met gasdoorbraken is gelegen in de Donbass en

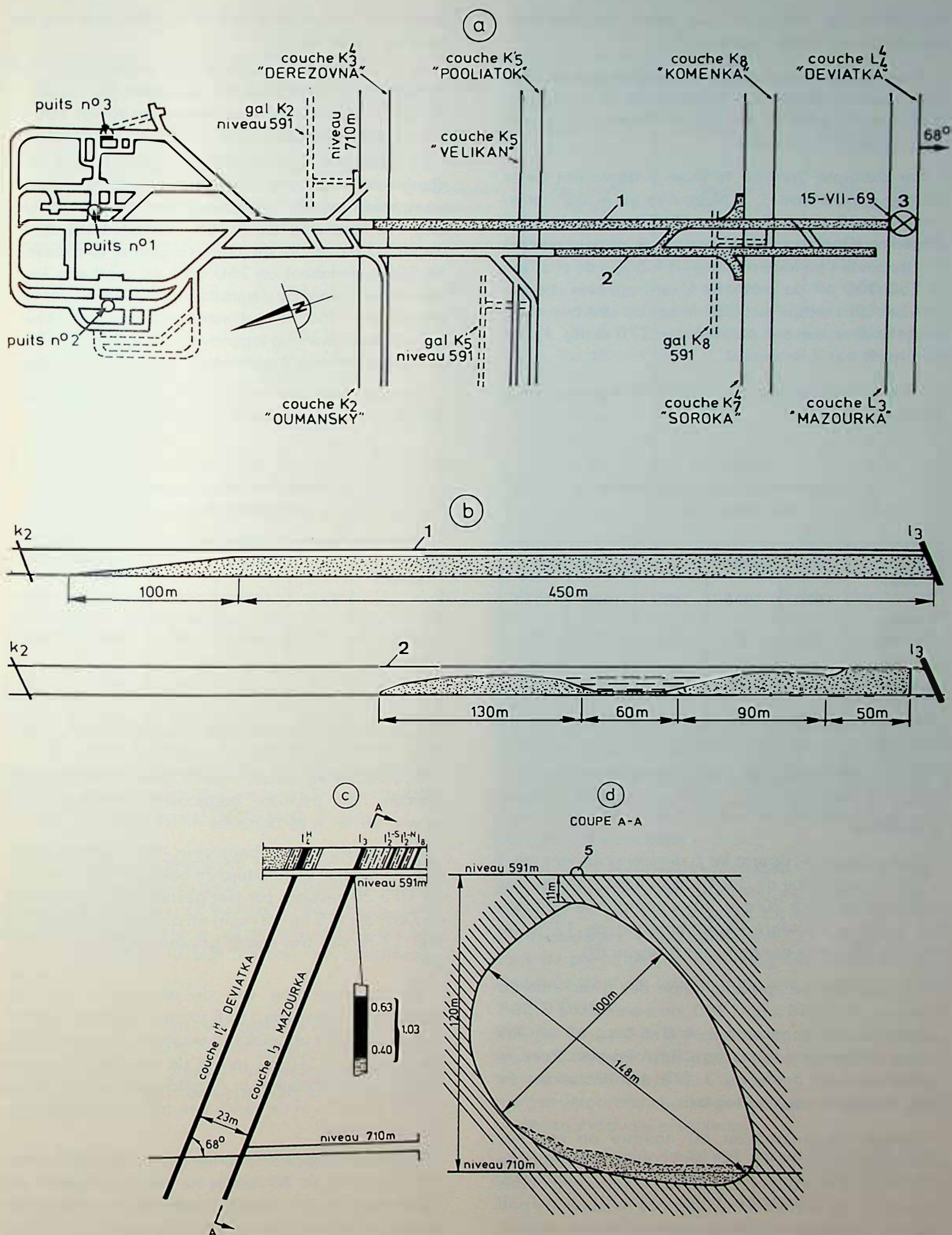


Fig. 1

Couche : laag Puits : schacht Niveau : verdieping

les prévisions indiquent que cette situation sera maintenue en 1990. (tableau II).

Près de 85 % des couches dangereuses se trouvent dans le bassin du Donietz, où se produisent d'ailleurs 85 à 90 % des D.I. en charbon et près de 100 % des D.I. en roche.

Par exemple lors de la mise à découvert de la couche dangereuse 1 3 Mazourka ($\alpha = 68^\circ$, puissance : 1,03 m, profondeur : 710 m) dans la mine Gagarine (Donbass), s'est produit le plus important D.I. de toute l'histoire minière : 14 500 t de charbon et 250.000 m³ de méthane furent projetés. Le travers-banc fut rempli sur 550 m par du charbon et du poussier ainsi que son parallèle sur 270 m (fig. 1) : ils sont reliés par 2 recoupes.

Une surface de plus de 11 000 m² a été couverte par ce dégagement.

TABLEAU II
Nombre de mines présentant
des risques de D.I.

Bassin	Situation			Prévisions	
	1970	1975	1980	1985	1990
Donietz	84	93	100	120	130
Autres bassins	28	36	40	45	48
Total	112	129	140	165	178

Durant les 15 dernières années (1965-1980), on a relevé 744 manifestations dont 641 (soit 86 %) dans le Donbass.

Leur nombre a, durant les 5 dernières années (sauf en 1977), diminué de 3 à 4 fois et s'est stabilisé aux alentours de 10 à 20 cas/an, y compris le Donbass (15 à 18/an) malgré l'augmentation de 17 % du nombre de mines dangereuses (tableau III).

Lors de la mise en exploitation des gisements du Donbass, de 1946 à mi-1980, on a enregistré 3.586 manifestations dont, en fait, 1.615 D.I. (45 %), les autres s'étant produites lors de minages. Pour la même période, il y a eu 3.278 manifestations en grès, lors de travaux à l'explosif.

Malgré l'augmentation du nombre de couches dangereuses (de 115 à 211 en 20 ans), le nombre de manifestations a diminué grâce à l'élargissement des moyens et au perfectionnement des mesures de protection. La baisse est telle que le nombre d'incidents annuels est passé de 62 à 10 ou 20 (voir tableau III : nombre de D.I. par million de t ou par million de m² déhouillés).

volgens de vooruitzichten zal dit in 1990 ook nog het geval zijn (tabel II).

Bijna 85 % van de gevaarlijke lagen ligt in het bekken van Donietz waar zich trouwens 85 tot 90 % van de gasdoorbraken in steenkool en zowat 100 % van de gasdoorbraken in het gesteente voordoet.

Zo heeft zich bijvoorbeeld de voornaamste gasdoorbraak in de geschiedenis van het mijnwezen voorgedaan bij de ontsluiting van de gevaarlijke laag 1 3 Mazourka ($\alpha = 68^\circ$, dikte : 1,03 m en diepte : 710 m) in de mijn Gagarine (Donbass) : 14.500 t steenkool en 250.000 m³ methaan kwamen in beweging. De dwarssteengang werd over een afstand van 550 m met steenkool en stof gevuld evenals de evenwijdig lopende gang over 270 m (fig. 1) : ze werden met 2 verbindingsgangen verbonden.

Een oppervlak van ruim 11.000 m² werd door deze doorbraak met materiaal overspoeld.

TABEL II
Aantal mijnen met risico's
op gasdoorbraken

Bekken	Situatie			Vooruitzichten	
	1970	1975	1980	1985	1990
Donietz	84	93	100	120	130
Overige bekkens	28	36	40	45	48
Totaal	112	129	140	165	178

Gedurende de laatste vijftien jaren (1965-1980) werden 744 gevallen opgetekend waarvan 641 (d.w.z. 86 %) in de Donbass.

In de laatste vijf jaar (behalve in 1977) is hun aantal drie- à viermaal verminderd en heeft zich om en nabij de 10 à 20 gevallen per jaar gestabiliseerd, inclusief de Donbass (15 tot 18/jaar) en ondanks een stijging met 17 % van het aantal gevaarlijke mijnen (tabel III).

Bij de ontginning van de afzettingen van de Donbass in de periode 1946 tot medio 1980 werden 3.586 gevallen opgetekend waarvan in feite 1.615 gasdoorbraken (45 %) terwijl de overige zich voordeden bij het schieten. In dezelfde periode waren er 3.278 gevallen in de zandsteen bij werkzaamheden met springstof.

Ondanks het groeiend aantal gevaarlijke lagen (van 115 naar 211 in 20 jaar) is het aantal gevallen gedaald dank zij de ruimere middelen en dank zij de betere veiligheidsmaatregelen. De daling is zodanig dat het aantal ongevallen op jaarbasis van 62 op 10 of 20 is gekomen (zie tabel III : aantal gasdoorbraken per miljoen ton of per miljoen ontkoolde m²).

TABLEAU III — TABEL III

Année Jaar	Nombre des mines à D.I. Aantal mijnen met gas- doorbraken	Nombre de couches dangereuses Aantal gevaarlijke lagen		Fréquence des D.I. d'exploitation dans le Donbass Frequentie van de gasdoorbraken bij ontginning in de Donbass		
		Total Totaal	En exploitation In ontginning	Par couche Per laag	Par million de tonnes Per miljoen ton	Par million de m ² déhouillés Per miljoen ontkoolde m ²
1950	41 / 34(*)	89 / 74	41	1,61	34,7	42,0
1955	56 / 44	135 / 105	82	0,85	23,3	27,2
1960	73 / 59	188 / 151	115	0,50	13,2	12,6
1965	101 / 76	247 / 204	164	0,30	5,2	6,1
1970	123 / 84	311 / 250	172	0,33	2,8	3,6
1975	129 / 83	351 / 288	171	0,14	0,9	1,2
1976	125 / 92	357 / 288	178	0,10	0,7	1,0
1977	127 / 94	361 / 301	187	0,20	1,3	1,7
1978	125 / 93	365 / 365	198	0,09	0,6	0,9
1979	130 / 100	368 / 316	210	0,07	0,5	0,7
1980	155 / 120	375 / 318	211	0,03	0,4	0,4
(six mois) (zes maand)						

(*) Numérateur : tous les bassins - Teller : alle bekkens.
Dénominateur : Donbass seul - Noemer : Donbass alleen.

Dans le Donbass, par exemple, en l'espace de 35 ans (de 1946 à 1980), le nombre de veines dangereuses a augmenté de 26 fois, le tonnage extrait de 400 fois, tandis que la fréquence des D.I. en charbon (par million de t) a baissé de 70 fois.

Les nouvelles mesures de protection concernent l'estimation des risques de D.I. (y compris en roche et les mises à découvert en travaux préparatoires). Elles concernent également la prévention, le contrôle des mesures à prendre et la protection des travailleurs, lors de D.I.

Outre les D.I., on enregistre dans les mines d'URSS quelque 50 à 70 manifestations en charbon et 300 à 500 en grès provoquées artificiellement dans les creusements de puits donc en l'absence de travailleurs.

Actuellement, la production annuelle de charbon provenant de mines dangereuses s'élève à 75-80 millions de t et passera à 100 millions de t en 1985.

Dans le Donbass, les D.I. (en charbon ou en roche) se produisent aussi bien dans les travaux préparatoires que dans les chantiers (tableau IV).

In de Donbass bijvoorbeeld ligt het aantal gevaarlijke lagen in een tijdspanne van 35 jaar (van 1946 tot 1980) 26-maal hoger, dient het gewonnen tonnage met 400 te worden vermenigvuldigd maar is de frequentie van de gasdoorbraken in steenkool (per miljoen ton) 70-maal lager.

De nieuwe veiligheidsmaatregelen hebben betrekking op de raming van de kansen op gasdoorbraken (inclusief in het gesteente en de ontsluitingen bij voorbereidende werkzaamheden). Zij betreffen tevens de preventie, de bewaking van de te nemen maatregelen en de bescherming van de arbeiders bij gasdoorbraken.

Naast de gasdoorbraken worden in de Russische mijnen zowat 50 tot 70 gevallen in steenkool opgetekend en 300 tot 500 in zandsteen die kunstmatig worden veroorzaakt bij het delven van schachten, dus bij afwezigheid van arbeiders.

Op dit ogenblik bedraagt de jaarproductie van steenkool uit gevaarlijke mijnen 75-80 miljoen ton en zal in 1985 de 100 miljoen overschrijden.

In de Donbass doen de gasdoorbraken (in de steenkool of in het gesteente) zich zowel bij de voorbereidende werkzaamheden als in de winplaatsen voor (tabel IV).

L'expérience a permis d'établir que les zones susceptibles sont localisées. Les prévisions de risques doivent être aussi dans les préparatoires en couches profondes

TABLEAU IV
Nombre de D.I. en charbon
et en roche dans le Donbass

Année	Grands Travaux Préparatoires			Chantiers
	D.I. en charbon		D.I. en roche	D.I.
	Intempestifs	sur tirs (d'ébranlement)		
1960	21	21	3	37
1970	28	56	356	28
1975	15	134	25	9
1976	10	62	48	8
1977	16	102	49	21
1978	5	109	112	13
1979	9	124	76	6
1980	4	56	42	3
(8 mois)				

3.1. Contrôle des risques de D.I. en charbon

Dans les mines de charbons d'URSS, on pratique deux types de prévisions du risque de D.I. :

- mesures sismo-acoustiques de « l'activité » du massif,
- mesures de la vitesse initiale du dégagement dans des sondages (méthode Mak NII).

La prévision sismo-acoustique est basée sur la détermination des grandeurs acoustiques horaires et moyennes par heure (dynamique du massif). On considère la zone comme dangereuse lorsqu'on constate une croissance continue du paramètre de l'ordre de $\bar{x}$ par heure (*).

Pour mesurer cette activité sismo-acoustique, on utilise des capteurs soniques.

L'estimation courante du risque de D.I., à partir de la vitesse initiale du dégagement, se fait sur trous de sonde de 3,5 m, scellés hermétiquement par des vannes à gaz du type 3 G-I. Ces trous sont forés par passes (1,5 m, 2,5 m, enfin 3,5 m), tous les 2 m

(*) Voir à ce sujet AMB, mai 1979, pp. 461-480.

De l'expérience fait het mogelijk de zones met mogelijke doorbraken vast te stellen. Het moet ook kunnen de mogelijke kansen op doorbraken te voorzien bij voorbereidende werkzaamheden in diepe lagen.

TABEL IV
Aantal gasdoorbraken in de steenkool
en in het gesteente in de Donbass

Jaar	Grote Voorbereidende Werkzaamheden		Winplaatsen	
	Gasdoorbraken in de steenkool		Gasdoorbraken in het gesteente	Gasdoorbraken
	Omstandigheden	Schieten		
1960	21	21	3	37
1970	28	56	356	28
1975	15	134	25	9
1976	10	62	48	8
1977	16	102	49	21
1978	5	109	112	13
1979	9	124	76	6
1980	4	56	42	3
(8 maand)				

3.1. De bewaking van de kansen op gasdoorbraken in steenkool

In de Russische steenkolenmijnen zijn twee manieren voor het voorzien van kansen op gasdoorbraken gangbaar :

- seismisch-akoestische metingen van de « activiteit » van het massief,
- metingen van de beginsnelheid van de uitwasing in boringen (methode Mak NII).

De seismisch-akoestische berekening stoelt op de bepaling van akoestische grootheden op uurbasis en gemiddelden per uur (dynamiek van het massief). De zone wordt als gevaarlijk beschouwd als een gestadige groei van de parameter in de orde van grootte van $\bar{x}$ per uur wordt vastgesteld (*).

Voor de meting van deze seismisch-akoestische activiteit wordt gebruik gemaakt van sonische opnemers.

De gebruikelijke schatting van de kans op een gasdoorbraak op basis van de beginsnelheid van de uitstroming gebeurt met boorgaten van 3,5 m die hermetisch zijn afgesloten met gaskleppen van het type 3 G-I. Deze gaten zijn stapsgewijs geboord (1,5 m,

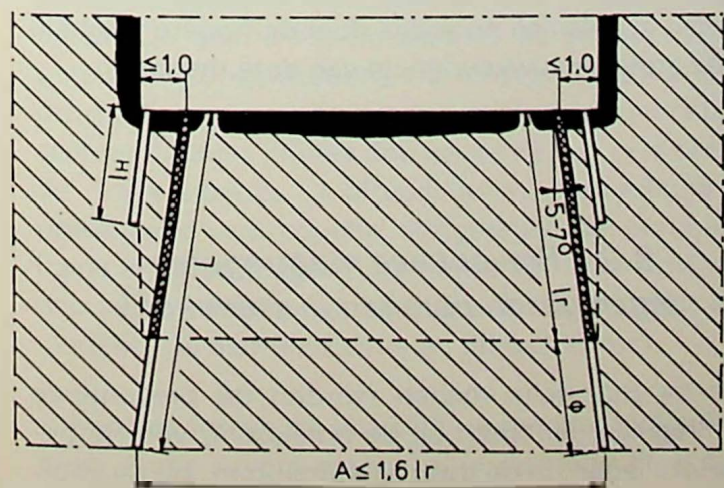
(*) Zie terzake AMB, 1979, mei, pp. 461-480.

d'avancement de la voie de reconnaissance, à 0,5 m des parois. La vitesse initiale de dégagement vers la cavité de contrôle (g_0) se détermine à l'aide d'un débitmètre spécial du type PG-2 MA. Simultanément, on évalue la résistance du charbon en avant de la taille, sur un sondage de 2 m, à l'aide d'un appareil du type P - 1. Les mesures sont répétées 5 fois, tous les 2 m.

Un banc houiller est considéré comme dangereux si, à chaque passe de forage, la vitesse initiale de dégagement « g_0 » dans le forage de contrôle dépasse les valeurs suivantes, fonction de la teneur en matières volatiles (V') :

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| a) $V' < 15 \%$ | $g_0 \geq 5$ litres/min |
| b) $15 \% \leq V' < 20 \%$ | $g_0 \geq 4,5$ litres/min |
| c) $20 \% \leq V' < 30 \%$ | $g_0 \geq 4,0$ litres/min. |

Dans le Donbass, les résultats sont les suivants : 37,5 % des voies de chantiers sont en couches dangereuses et 20 % de toutes les tailles. Par contre, d'après les mesures sismo-acoustiques, 2 % de l'ensemble des chantiers se trouvent en zones dangereuses. Le contrôle de l'efficacité des diverses mesures de protection contre les D.I., dans les préparatoires du Donbass, se fait en mesurant sur sondages la vitesse initiale de dégagement, suivant le procédé décrit ci-dessus. L'efficacité des mesures de protection est vérifiée à l'issue des travaux de mise à découvert de la couche : on effectue des forages et l'on mesure la vitesse de dégagement tous les 0,5 m, tout au long du trou ; tous les 0,5 m, on isole hermétiquement une chambre de mesure de 0,2 m dans le trou, à l'aide d'un obturateur du type 3G-1 et l'on relève la vitesse initiale de dégagement à l'aide d'un débitmètre PG 2 MA. Après chaque mesure, le forage est approfondi de 0,5 m et l'on répète les mesures. Ces trous sont forés à une distance de 0,5 à 1 m des parois de la galerie, dans la direction de sa progression, de telle façon que leurs extrémités dépassent de 1 m la largeur de la voie (fig. 2).



2,5 m en tenslotte 3,5 m), telkens na 2 m voortgang van de onderzoeksgalerij en op 0,5 m van de wand. De beginsnelheid van de uitwaseming naar de controleruimte (g_0) wordt vastgesteld met behulp van een speciale debietmeter van het type PG-2MA. Terzeldertijd wordt in een boorgat van 2 m de sterkte van de steenkool voor in de pijler gemeten met behulp van een apparaat van het type P-1. Om de 2 m worden de metingen vijfmaal gedaan.

Een kolenlaag wordt als gevaarlijk beschouwd als de beginsnelheid « g_0 » van de uitwaseming in elke boorpas bij de controleboring de volgende waarden overschrijdt, afhankelijk van het gehalte aan vluchtige bestanddelen (V') :

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| a) $V' < 15 \%$ | $g_0 \geq 5$ liter/min |
| b) $15 \% \leq V' \leq 20 \%$ | $g_0 \geq 4,5$ liter/min |
| c) $20 \% \leq V' \leq 30 \%$ | $g_0 \geq 4,0$ liter/min. |

In de Donbass zijn de resultaten als volgt : 37,5 % van de wingalerijen zijn in gevaarlijke lagen gelegen en 20 % van alle pijlers. Volgens de seismisch-akoestische metingen daarentegen ligt 2 % van alle winplaatsen in gevaarlijke zones. De bewaking van de doeltreffendheid van de diverse metingen ter bescherming tegen gasdoorbraken gebeurt bij de voorbereidende werkzaamheden in de Donbass door de meting van de beginsnelheid van de uitwaseming in boringen volgens het hiervoor beschreven procédé. De doeltreffendheid van de veiligheidsmetingen is na afloop van de ontsluitingswerkzaamheden van de laag nagegaan : er worden boringen gedaan en om de 0,5 m wordt over de gehele lengte van het gat de uitwasemingssnelheid gemeten; om de 0,5 m wordt in het gat een meetkamer van 0,2 m hermetisch afgesloten met behulp van een klep van het type 3 G-1 en de beginsnelheid van de uitwaseming wordt opgemeten door middel van een debietmeter PG 2 MA. Na elke meting wordt het boorgat 0,5 m uitgediept en de metingen worden herhaald. Deze gaten worden op 0,5 m tot 1,0 m van de galerijwanden in de richting van de voortgang geboord zodat hun eindpunten 1 m verder gaan dan de breedte van de galerij (fig. 2).

Fig. 2. — Vue en plan des sondages de reconnaissance et de contrôle pour la détermination des zones dangereuses en couche.

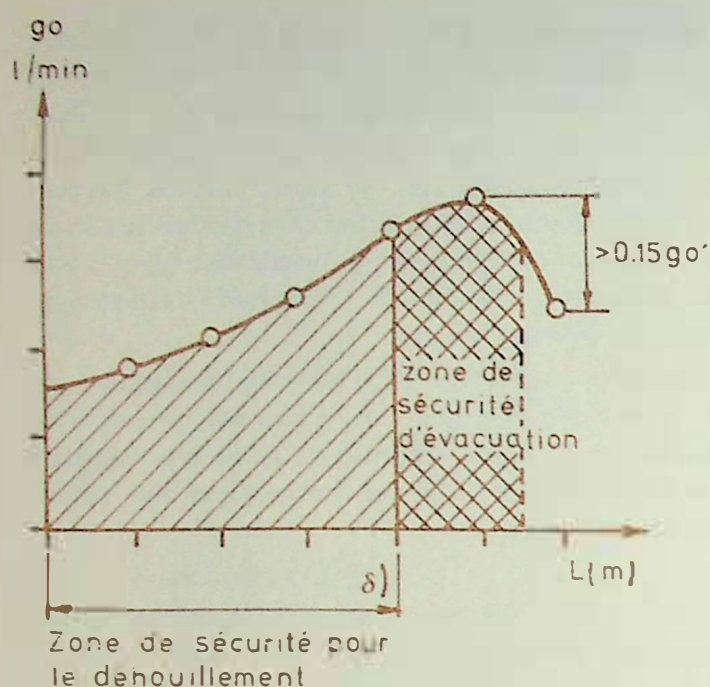
l_r : longueur étanchéifiée

l_q : longueur de la partie du sondage soumise aux afflux de gaz.

Plattegrond van de onderzoeks- en controleboringen voor de vaststelling van de gevaarlijke zones in de laag.

l_r : afgedichte lengte.

l_q : lengte van het deel van het boorgat waarin gas stroomt.



La zone de sécurité pour le dégazage est limitée dans le massif (fig. 3) à la profondeur où la vitesse de dégagement g (quelle que soit sa valeur absolue) se réduit d'au moins 15 % dans le sondage. Si g_0 n'atteint pas 1 litre/min, la zone sera considérée comme inoffensive.

La zone sans risque pour le déhouillement est réduite d'un mètre, par rapport à la profondeur non dangereuse déterminée par g_0 . Un contrôle expérimental et industriel de la méthode a démontré sa fiabilité. En 1980, elle a été appliquée avec succès dans 162 chantiers préparatoires (en 1974, seuls 2 chantiers avaient été traités).

Dans le double but d'augmenter la fiabilité et de réduire le temps consacré aux mesures de contrôle, on a expérimenté les appareils « Gaz-Combi » (grisoumètres 0 à 100 % CH_4) de même qu'un micro-anémomètre ultra-sensible et un nouvel appareillage pour déterminer les réactions du massif aux travaux miniers. Ces appareils ont été produits par la firme « Gesellschaft für Gerätebau » (RFA). Un contrôle expérimental à l'aide de ces divers appareils a confirmé la possibilité de simplifier notablement les mesures de contrôle des D.I., dans les voies et dans les tailles, tout en augmentant la vitesse et la précision de ces mesures.

3.2. Prévention contre les D.I. en charbon

Dans les mines d'URSS, la prévention s'opère lors de la mise à découvert des couches dangereuses, dans les travers-bancs, dans les travaux préparatoires

Fig. 3. — Vitesse initiale de dégagement (d'une couche vers le sondage de contrôle) en fonction de la profondeur du sondage: ceci permet de contrôler l'efficacité des mesures de mise à découvert et de délimiter la zone de sécurité pour le déhouillement.

g_0 = vitesse initiale de dégagement (du massif vers le sondage)

Oorspronkelijke snelheid van de uitwaseming (van een laag naar de controleboring) afhankelijk van de diepte van het boorgat; hiermee kan de doeltreffendheid van de ontsluitingsmaatregelen worden gecontroleerd en kan de veiligheidszone voor de ontgassing worden afgebakend.

g_0 = oorspronkelijke snelheid van de uitwaseming (van het gesteente naar het boorgat).

Zone de sécurité d'évacuation : Veiligheidszone voor de afvoer
Zone de sécurité pour le déhouillement :
Veiligheidszone voor de ontgassing

De veiligheidszone voor de ontgassing is in het massif begrensd (fig. 3) tot de diepte waarop de uitwasemingssnelheid g_0 (wat ook de absolute waarde is) daalt met ten minste 15 % in de boring. Als g_0 niet 1 liter/min bereikt, wordt de zone als inoffensief beschouwd.

De zone zonder gevaar voor de ontgassing is beperkt tot 1 meter ten opzichte van de door g_0 bepaalde, ongevaarlijke diepte. Een experimentele en bedrijfscontrole van de methode heeft de betrouwbaarheid ervan aangetoond. Ze werd in 1980 succesvol aangewend in 162 voorbereidende winplaatsen (in 1974 werd in nog slechts 2 winplaatsen aldus gewerkt).

Met de tweevoudige doelstelling voor ogen nl. een grotere betrouwbaarheid en een kortere tijdsbesteding aan de controlemetingen, werden de apparaten « Gaz-Combi » (mijngasmeters 0 tot 100 % CH_4) beproefd alsmede een uiterst gevoelige micro-anemometer en nieuwe apparatuur om de reacties van het massif op de mijnwerkzaamheden vast te stellen. Deze apparaten werden gefabriceerd door de firma « Gesellschaft für Gerätebau » (DBR). Een experimentele controle met behulp van deze diverse apparaten heeft bevestigd dat de controlemetingen voor gasdoorbraken aanmerkelijk kunnen vereenvoudigd worden in galerijen en pijlers door de hogere snelheid en de grotere nauwkeurigheid van deze metingen.

3.2. Preventieve maatregelen tegen gasdoorbraken in steenkool

In de Russische mijnen worden de preventieve maatregelen genomen bij de ontsluiting van de gevaarlijke lagen, in de dwarssteengangen, bij de voor-

et les chantiers, par des mesures à caractère *régional* : traitement préventif des couches de protection voisines des couches dangereuses, pré-dégazage de ces couches. Des mesures *locales* sont également prises : traitement hydrologique spécial des massifs dangereux, modification artificielle des conditions dans les zones dangereuses (concentration, pression).

Actuellement, l'application de ces mesures plus efficaces (traitement des couches de protection) n'est pas importante. Début 1980, 13,5 % des préparatoires en zones dangereuses étaient traités et 22,6 % des chantiers d'abattage.

En 1985-1990, les travaux de protection se feront dans 20 à 25 % des préparatoires. Dans le Donbass, les mesures locales de prévention concerneront 3 à 5 % des travaux.

Le pré-dégazage des bancs houillers par sondages sur toute la hauteur de relevée (exploitation rabatante) est plus largement appliqué pour les couches de plus de 2 m, dans les mines de Vorkouta, du Kouzbass et en particulier dans les mines de Karaganda, où le pré-dégazage permet de capter jusqu'à 40 % du total du méthane, soit quelque 65 à 70 millions de m³ par an. La seule action du pré-dégazage permet de faire chuter la concentration des couches dangereuses de 20-30 m³/t à 12-18 m³/t.

Dans le Donbass, on utilise davantage des mesures de protection locales : traitement hydraulique du massif houiller, fentes et rainures de dégazage (méthode MakNII). Au début de 1980, dans 25 % des préparatoires en couches dangereuses, on pratiquait des ameublissements hydrauliques, des mises en pression hydrauliques, des coupages hydrauliques, des dislocations de massif à l'aide de charges élevées et des fentes de détente. Pour prévenir les D.I. lors de la mise à découvert de couches dangereuses, on a pratiqué depuis 5 à 7 ans, dans le Donbass (particulièrement en couches à fort pendage et à concentrations élevées) de façon intensive, l'affouillement hydraulique en travers-bancs. Pour accroître la sécurité, l'affouillement se pratique à distance. On écarte les possibilités de situations dangereuses (concentrations de tension, augmentation du gradient de pression des gaz) en affouillant un secteur dont les limites dépassent de 1,5 m la section du travers-bancs. L'affouillement hydraulique en présence d'une couche dangereuse se pratique à l'aide d'un sondage d'une longueur $\geq$ à 4 m, foré depuis le travers-bancs jusqu'à la couche dangereuse ; le diamètre varie de 80 à 200 mm.

Dans ce forage on introduit un monitor hydraulique muni d'une tuyère courbe d'un diamètre de 6 à 10

bereidende werkzaamheden en in de winplaatsen door middel van maatregelen met een *regionaal* karakter : preventieve behandeling van de beschermingslagen naast de gevaarlijke lagen, voorontgassing van deze lagen. Er worden tevens *plaatselijke* maatregelen genomen : speciale hydrologische behandeling van gevaarlijke massieven, kunstmatige verandering van de omstandigheden in de gevaarlijke zones (concentratie, druk).

Momenteel is de toepassing van deze efficiëntere maatregelen (behandeling van de beveiligende lagen) niet belangrijk. In het begin van 1980 werd 13,5 % van de voorbereidende werkzaamheden in gevaarlijke zones behandeld en 22,6 % van de winplaatsen.

In de jaren 1985-1990 zullen veiligheidswerkzaamheden worden uitgevoerd in 20 tot 25 % van de voorbereidende winplaatsen. In de Donbass zullen de plaatselijke, preventieve maatregelen betrekking hebben op 3 tot 5 % van de werkzaamheden.

Het voorontgassen van kolenlagen met boringen over de volle opmeethoogte (keerbouw) is ruimer toegepast voor lagen van meer dan 2 m in de mijnen van Vorkouta, van Kouzbass en met name in de mijnen van Karaganda waar met voorontgassing tot 40 % van al het methaan kan afgezogen worden d.w.z. zowat 65 tot 70 miljoen m³ per jaar. Door de voorontgassing alleen kan men de concentratie in de gevaarlijke lagen met 20-30 m³/t doen afnemen, tot 12-18 m³/t.

In de Donbass worden vooraf plaatselijke veiligheidsmaatregelen getroffen : hydraulische behandeling van het kolenmassief, ontgassingspleuven en -spleten (methode Mak NII). Begin 1980 werd in 25 % van de voorbereidende winplaatsen in gevaarlijke lagen gebruik gemaakt van hydraulische apparatuur, hydraulische druk, hydraulische uitsnijdingen, het losmaken van het gesteente door middel van hoge belastingen en ontspanningspleuven. Om gasdoorbraken te voorkomen bij het ontsluiten van gevaarlijke lagen, werd in de Donbass (met name in sterk hellende lagen en lagen met een hoge concentratie) sedert 5 tot 7 jaar hydraulische uitspoeling in dwarssteengangen op grote schaal toegepast. Uit veiligheidsoverwegingen gebeurt het uitspoelen van op afstand. Mogelijke gevaarlijke situaties worden uit de weg gegaan (spanningsconcentraties, toename van de drukgradiënt van het gas) door een sector uit te spoelen waarvan de grenzen 1,5 m buiten de sectie van de dwarssteengang liggen. Het hydraulisch uitspoelen in een gevaarlijke laag gebeurt d.m.v. een boring van 4 m of langer die vanaf de dwarssteengang tot aan de gevaarlijke laag wordt geboord. De diameter varieert van 80 tot 200 mm.

In dit boorgat wordt een hydraulische monitor ingebracht met een bochtige straalbuis met een

mm. Ce procédé (utilisé dans les mines du Donbass, de Vorkouta de Karaganda et du Kouzbass), destiné à neutraliser les couches dangereuses, a permis d'affouiller par sondages 15 à 40 t. La vitesse d'affouillement lors de la mise à découvert a été de l'ordre de 0,5 m/min.

La mise à découvert après affouillement se pratique à l'explosif (en l'absence de tout personnel) ou à l'aide d'une machine de creusement, ceci après avoir constaté une baisse de pression du méthane dans les sondages de contrôle forés jusqu'à traverser la couche dangereuse à 4-5 m du contour prévu pour le travers-bancs. La pression doit passer de la valeur in situ (40 à 120 atm) à la valeur résiduelle ($P_r \leq 10$ atm). L'affouillement de la couche dangereuse si elle est tendre s'opère du haut vers le bas. Pour éviter des éboulements, on comble la partie évidée avec du béton à durcissement rapide que l'on introduit par les sondages de contrôle. Pour les couches très dures, l'affouillement se fait de bas en haut. On rencontre de grandes difficultés dans le creusement des galeries en couches à forte concentration en gaz. Dans les galeries, les conséquences des D.I. sont plus graves qu'en taille. Les frais en main-d'œuvre et en matériel pour la remise en ordre sont plus élevés, l'élimination du méthane est plus complexe, etc.

La faible progression des voies en couches dangereuses augmente le coût des préparatoires et complique l'application de la méthode rabattante. Les travaux en couches dangereuses se font principalement à l'explosif. Il est de règle que le cycle avec tirs d'ébranlement dure plus de 24 h, ce qui ralentit fortement l'avancement. La main-d'œuvre nécessaire aux mesures contre les D.I. peut, dans des cas particulièrement difficiles, atteindre 25 à 30 % du total de la main-d'œuvre pour l'ensemble de la production. Un des moyens d'accélérer le rythme de production reste précisément la mécanisation de ces travaux.

Toutefois, la difficulté de concevoir des engins propres à éviter les D.I. ralentit sensiblement la mécanisation en voie. La vitesse moyenne d'avancement d'une galerie mécanisée dans une couche dangereuse du Donbass ne dépasse pas 60 à 70 m par mois. Les travaux creusés par engins représentent 12 %.

Les travaux en couches dangereuses ainsi qu'en roche sont accompagnés de mesures de protection régionales et locales [6, 7, 8, 10, 11, 12, 16].

En ce qui concerne les mesures régionales, il s'agit surtout de couches égides. L'action de celles-ci est la suivante : dégazage partiel du massif de protection,

diamètre van 6 à 10 mm. Met dit procédé (gebruikt in de mijnen van Donbass, Vorkouta, Karaganda en Kouzbass) voor het neutraliseren van gevaarlijke lagen kunnen per boring 15 tot 40 t worden uitgespoeld. Bij de ontsluiting is de uitspoelingssnelheid zowat 0,5 m/min.

Na de uitspoeling geschiedt de ontsluiting met springstoffen (geen personeel aanwezig) of met behulp van een delvingsmachine, dit nadat een daling van de druk van het methaan werd vastgesteld in de controleboringen die werden geboord door de gevaarlijke laag heen tot 4-5 m van de omkraak die voor de dwarssteengang is voorzien. De druk moet gaan van de waarde in situ (40 tot 120 atm) naar de restwaarde ($P_r \leq 10$ atm). Het uitspoelen van een gevaarlijke laag, als ze zacht is, gebeurt van boven naar onder. Om instortingen te voorkomen, wordt het uitgeholde deel opgevuld met snel verhardend beton dat in de controleboringen wordt gestort. Voor zeer harde lagen wordt van onder naar boven uitgespoeld. Grote moeilijkheden doen zich voor bij het delven van galerijen in lagen met een hoge gasconcentratie. In de galerijen zijn de gevolgen van gasdoorbraken ernstiger dan in een pijler. De kosten voor handenarbeid en materieel om opnieuw alles in orde te brengen, zijn hoger, het afvoeren van het methaan is ingewikkelder, enz.

De trage voortgang van de galerijen in gevaarlijke lagen doet de kosten van de voorbereidende werkzaamheden stijgen en maakt de toepassing van keerbouw moeilijk. Voor de werkzaamheden in gevaarlijke lagen wordt voornamelijk met springstof gewerkt. Als regel geldt dat een cyclus met schokschieten langer dan 24 h duurt waardoor de voortgang fors wordt afgeremd. De handenarbeid die moet worden verricht voor de maatregelen tegen gasdoorbraken, kan in bijzonder moeilijke gevallen 25 tot 30 % van het geheel van de handenarbeid voor de totale produktie voor zijn rekening nemen. Een van de middelen om de produktie op te drijven, blijft nu juist het mechaniseren van deze werkzaamheden.

Toch vertraagt het probleem van het ontwerpen van geschikte apparatuur ter voorkoming van gasdoorbraken aanmerkelijk de aan gang zijnde mechanisering. De gemiddelde voortgangssnelheid van een gemechaniseerde galerij in een gevaarlijke laag van de Donbass bedraagt niet meer dan 60 à 70 m per maand. De machinaal gedreven werkplaatsen zijn goed voor 12 %.

De werkzaamheden in gevaarlijke lagen evenals in het gesteente gaan gepaard met regionale en plaatselijke veiligheidsmaatregelen [6, 7, 8, 10, 11, 12, 16].

Wat de regionale maatregelen betreft, gaat het vooral om beschermende lagen. De werking hiervan is als volgt : gedeeltelijke ontgassing van het beveili-

modification de son état de tension et de déformation, amélioration de son état initial, diminution de la pression du méthane dans la couche, diminution de la concentration en méthane (tant sous forme libre que sous forme adsorbée), augmentation de la perméabilité au gaz de la couche dangereuse.

L'extension relativement faible des mesures de protection régionales (pour rappel : en 1980, 13,5 % des préparatoires et 22,6 % des chantiers en couches dangereuses) montre que les principales mesures de prévention des D.I. (principalement en plateure) sont locales (80 % des travaux).

A l'heure actuelle, parmi les mesures locales de prévention, la plus répandue est l'injection d'eau en veine, à haute pression (ameublissement hydraulique).

Au cours de ces dernières années, on a mis au point, principalement dans les mines du Donbass, de nouveaux systèmes de prévention qui s'intègrent bien au creusement des galeries.

La *détente hydraulique* d'un front en couche dangereuse consiste en une injection d'eau en veine, à haute pression (100 à 350 atm) dans le but de détendre le front en creusement.

Ce traitement réduit la portance du charbon dans la zone et provoque une nouvelle répartition des tensions dans le massif. Cela se traduit par un déplacement des tensions maximales vers le massif, et par une diminution de la pression du méthane dans la partie en exploitation.

La détente hydraulique dans les massifs comportant des couches dangereuses s'effectue dans les galeries du Donbass et de Vorkouta à l'aide de forages courts (4 à 6 m) d'un diamètre de 42 à 50 mm, avec un joint d'étanchéification de 2 à 3 m. La longueur de la chambre d'injection dans le sondage est de 0,5 à 1,0 m. Pour une vitesse d'injection en veine à haute pression de 15 à 30 litres/min, la consommation d'eau par passe d'avancement est de 2 à 3 m³.

La mise en pression hydraulique d'un front de creusement en couche augmente la vitesse de convergence des épontes de 30 à 80 fois par rapport aux postes sans abattage.

La vitesse maximale de convergence des épontes est atteinte au moment même du « pressage » hydraulique ; ensuite, on observe dans la zone traitée, une convergence plus faible et plus régulière que dans les zones non traitées (voir tableau V).

Dans les mines de Vorkouta, à la suite de mises en pression hydraulique pratiquées dans les massifs dangereux, on a observé que dans les galeries, sur 233 traitements, dans 167 cas (72 %), la conver-

gente massief, wijziging van de spannings- en vervormingssituatie, verbetering van de oorspronkelijke situatie, lagere gasdruk in de laag, lagere methaanconcentratie (zowel in vrije als geadsorbeerde vorm), hogere doordringbaarheid t.o.v. het gas van de gevaarlijke laag.

De relatief geringe toename van de regionale beveiligingsmaatregelen (ter herinnering : in 1980, 13,50 % van de voorbereidende werkzaamheden en 22,6 % van de werkplaatsen in gevaarlijke lagen) toont aan dat de voornaamste preventieve maatregelen voor gasdoorbraken (voornamelijk in vlakke lagen) plaatselijk zijn (80 % van de werkzaamheden).

Een van de meest getroffen plaatselijke, preventieve maatregelen is op dit ogenblik waterinspuiting in de laag en dit onder hoge druk (hydraulische bewerking).

In de voorbije jaren werden vooral in de mijnen van Donbass nieuwe preventie-systemen uitgewerkt die voor het delven van galerijen erg geschikt zijn.

De *hydraulische ontspanning* van een front in een gevaarlijke laag bestaat uit de injectie van water in een laag, onder hoge druk (100 tot 350 atm), om het te delven front te ontspannen.

Deze bewerking vermindert het draagvermogen van de steenkool in de zone en zorgt voor een nieuwe verdeling van de spanning in het gesteente. Dit komt tot uiting in een verplaatsing van de hoogste spanning naar het massief en in een daling van de druk van het methaan in het deel dat wordt ontgonnen.

De hydraulische ontspanning in het gesteente met gevaarlijke lagen gebeurt in de galerijen van Donbass en Vorkouta met behulp van korte boorgaten (4 tot 6 m) met een diameter van 42 tot 50 mm en met een afdichtingsvoeg van 2 tot 3 m. De lengte van de inspuitskamer in het boorgat bedraagt 0,5 tot 1,0 meter. Voor een inspuitsnelheid in een laag met een hoge druk van 15 tot 30 liter per minuut bedraagt het waterverbruik 2 tot 3 m³ per voortgangspas.

Het onder hydraulische druk brengen van een delvingsfront in een laag verhoogt de convergentiesnelheid van het nevengesteente 30 tot 80 maal ten opzichte van de plaatsen waar nog geen winning heeft plaatsgevonden.

De hoogste convergentiesnelheid van het nevengesteente wordt bereikt op het ogenblik zelf van de hydraulische « druk ». Vervolgens stelt men vast dat de convergentie geringer en regelmatiger is in de behandelde zone dan in de niet behandelde zones (zie tabel V).

Er werd vastgesteld dat in de mijnen van Vorkouta na het onder hydraulische druk brengen van gevaarlijk gesteente de convergentie van ingesloten gesteente regelmatiger was dan bij het ontbreken van

TABLEAU V
Essais de mise en pression hydraulique dans les mines d'URSS
Résultats

Operation en voie	Variation de la vitesse moyenne de convergence (mm / m de puissance de la couche)	
	En zones non traitées	En zones traitées
a. Mines du Donbass Puissance couche : 0,8-1,4 m — Profondeur : 600-900 m		
Abattage	5,8 - 9,4	2,6 - 3,5
Soutènement et travaux d'entretien	1,9 - 2,0	0,2 - 0,4
« Pressage » hydraulique	—	7,1 - 10,0
b. Mines de Karaganda Puissance couche : 3,0-7,5 m — Profondeur : 400-500 m		
Abattage	6,5 - 7,7	2,5 - 3,1
Soutènement et travaux d'entretien	2,1 - 2,3	0,7 - 1,6
« Pressage » hydraulique	—	14,2 - 17,5
c. Mines de Vorkouta : Puissance couche : 1,8-4,0 m — Profondeur : 400 à 600 m		
Abattage	8,0 - 9,2	2,8 - 4,0
Soutènement et travaux d'entretien	1,8 - 2,7	0,8 - 1,3
Pressage hydraulique	—	10,3 - 11,2

TABEL V
Proeven met hydraulische druk in Russische mijnen
Resultaten

Werk in de galerij	Verloop van de gemiddelde convergentiesnelheid (mm / m laagdikte)	
	In niet behandelde zones	In behandelde zones
a. Mijnen van Donbass : laagdikte : 0,8-1,4 m — Diepte : 600-900 m		
Winning	5,8 - 9,4	2,6 - 3,5
Ondersteuning. Onderhouds- werkzaamheden	1,9 - 2,0	0,2 - 0,4
Hydraulische druk	—	7,1 - 10,0
b. Mijnen van Karaganda : Laagdikte : 3,0-7,5 m — Diepte : 400-500 m		
Winning	6,5 - 7,7	2,5 - 3,1
Ondersteuning. Onderhouds- werkzaamheden	2,1 - 2,3	0,7 - 1,6
Hydraulische druk	—	14,2 - 17,5
c. Mijnen van Vorkouta : Laagdikte : 1,8-4,0 m — Diepte : 400-600 m		
Winning	8,0 - 9,2	2,8 - 4,0
Ondersteuning. Onderhouds- werkzaamheden	1,8 - 2,7	0,8 - 1,3
Hydraulische druk	—	10,3 - 11,2

gence des roches encaissantes était plus régulière qu'en l'absence de pressage ; dans 19 cas seulement (8 %), il n'y avait pas de convergence (6,8).

enige druk (in 167 gevallen bij 233 behandelingen = 72 %. Slechts in 19 gevallen (8 %) vond er geen convergentie plaats (6,8).

L'affouillement des couches dangereuses, lors du creusement des galeries, s'étend jusqu'à une profondeur de 20 m, avec un diamètre initial de forage de 300 à 400 mm.

La vitesse d'affouillement est de 0,4 à 0,7 m/min ; la pression hydraulique est de 50 à 60 atm pour les charbons durs et de 20 à 30 atm pour les charbons tendres.

Des évidements pratiqués on retire 12 à 30 t de charbon. L'augmentation du dégagement de méthane vers la galerie est de l'ordre de 150 à 300 m³, soit 5 à 10 m³/t de charbon, dans la zone de la cavité.

L'affouillement d'une couche dangereuse provoque, tout comme la mise en pression hydraulique, une hausse sensible (de 3 à 6 fois) des convergences des écartements dans les galeries, en même temps qu'une diminution sensible de leur retard. Le rayon d'influence préventive de la cavité hydraulique en avant du front de galerie est de 0,8 à 1,0 m. La galerie doit être en retard de 4,5 à 5 m par rapport à la cavité. On peut assurer une meilleure prévention (fiabilité de 2 à 3 fois plus élevée) si, au lieu d'affouiller, on pratique des fentes de 1,5 à 2 m et de 10 m de profondeur dans le massif, à proximité du toit.

L'ameublissement hydraulique d'une couche dangereuse consiste à réduire la tension de déformation et à augmenter la perméabilité de la couche, ceci en injectant de l'eau en veine, à haute pression (1 à 1,5 γ H atm, où γ = masse volumique des roches ; H = profondeur depuis la surface).

Le rythme d'injection dépend de la résistance mécanique de la structure et de la perméabilité de la couche. Le volume d'eau injectée est de 20 litres/t. La longueur optimale des fentes est de 6 à 11 m, tandis que la longueur de scellement est de 4 à 8 m. Le but de l'ameublissement hydraulique est d'élargir la zone de couche exploitable au voisinage du front, étant donné que cette zone à perméabilité intense en avant du front n'est pas constante ; elle peut varier de 0,3 à 0,7 m et jusqu'à plusieurs mètres. L'injection d'eau a pour effet d'élargir les fissures naturelles et celles d'exploitation et d'en produire de nouvelles fissures, ce qui augmente la perméabilité du massif.

Elle accélère le dégazage naturel des couches (sans pompage sous dépression sur sondages) ; de plus, la zone de coulée (maximum des pressions) se déplace vers l'intérieur du massif et le niveau d'énergie potentielle diminue dans la zone du front. D'où diminution des risques de D.I. dans les galeries. L'ameublissement hydraulique d'une couche dangereuse est

Het uitspoelen van de gevaarlijke lagen bij het delven van galerijen gaat tot een diepte van 20 m, met een oorspronkelijke boordiameter van 300 tot 400 mm.

De uitspoelingsnelheid bedraagt 0,4 tot 0,7 m per minuut; de hydraulische druk bedraagt 50 tot 60 atm voor harde steenkool en 20 tot 30 atm voor zachte steenkool.

Er wordt 12 tot 30 ton steenkool gewonnen bij een uitspoeling. De stijging van de mijngasuitwaseming naar de galerij bedraagt 150 tot 300 m³ dat wil zeggen 5 tot 10 m³ per ton steenkool in de uitgespoelde zone.

De uitspoeling van een gevaarlijke laag veroorzaakt, zoals bij het onder hydraulische druk brengen, een gevoelige stijging (3 tot 6 maal) van de convergentie van het nevengesteente in de galerijen, tegelijk met een gevoelige daling van hun vertraging. De preventieve invloedsstraal van de hydraulische uitholling voor het galerijfront bedraagt 0,8 tot 1 m. De galerij moet een achterstand van 4,5 tot 5 m hebben op de uitholling. Men bekomt een betere preventie (een twee- tot driemaal grotere betrouwbaarheid) als men, in plaats van uitspoelen, sleuven van 1,5 tot 2 m met een diepte van 10 m in het gesteente aanbrengt nabij het dak.

De hydraulische bewerking van een gevaarlijke laag bestaat in het verlagen van de vervormingsspanning en in een verhoging van de doordringbaarheid van de laag door water onder hoge druk in een laag te spuiten (1 tot 1,5 γ H atm waarin γ = de volumetrische massa van het gesteente en H = de diepte vanaf de bovengrond).

De inspuitingsnelheid is afhankelijk van de mechanische vastheid van de structuur en van de doordringbaarheid van de laag. De hoeveelheid ingespoten water bedraagt 20 liter per ton. De optimale lengte van de sleuven is 6 tot 11 meter terwijl de lengte van de afsluiting 4 tot 8 meter bedraagt. Het doel van de hydraulische bewerking is tot een grotere ontginbare zone nabij het front te komen, ervan uitgaande dat deze zone met een hoge doordringbaarheidsgraad voor het front niet constant is; zij kan variëren van 0,3 à 0,7 m tot verscheidene meter. De waterinjectie heeft als gevolg dat de natuurlijke spleten breder worden, evenals de ontginningspleten, en dat nieuwe spleten ontstaan waardoor de doordringbaarheid van het gesteente groter wordt.

Dit versnelt de natuurlijke ontgassing van de lagen (zonder pompen bij onderdruk op boringen). Bovendien verplaatst de inspuitzone (max. druk) zich naar het midden van het gesteente en het niveau van de potentiële energie vermindert in de frontzone. Hierdoor is het gevaar voor gasdoorbraken in de galerijen geringer. De hydraulische bewerking van een ge-

considéré comme accompli lorsque sont réunies trois conditions :

- l'apparition d'eau dans le charbon, à front,
- la baisse de pression d'eau dans la tuyauterie, d'au moins 30 % par rapport à la pression d'injection,
- le volume d'eau injecté dans la cavité dépasse 15 litre/t exploitable.

Fentes et excavations de dégazage

Dans le but de mettre au point une méthode universelle de prévention des D.I. on a mené des recherches [6, 7, 11, 12, 16] qui ont permis de concevoir puis de mettre en application un nouveau mode de prévention des D.I. (en charbon ou en roche) dans les travaux en couches dangereuses (voies, travers-bancs, etc...).

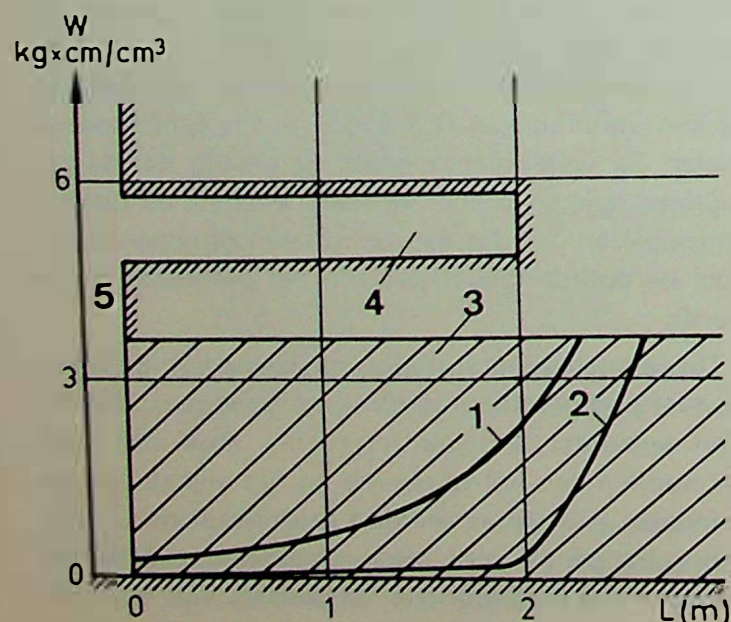
Cette nouvelle méthode de lutte locale consiste à modifier artificiellement les tensions et le mode de gisement du gaz, au moyen d'évidements, de fentes et de rainures facilitant le dégazage.

La réduction des tensions dans le massif résulte d'un rétablissement de l'élasticité autour de l'évidement (fig. 4).

En outre, ce dernier, proche de la couche dangereuse, provoque un dégazage partiel du massif dangereux, découpé grâce à l'accroissement soudain de la perméabilité dans la zone influencée.

Le dégazage du massif s'accompagne d'une libération d'énergie potentielle.

La répartition de l'énergie potentielle spécifique dans le massif houiller dépend fortement des dimensions des fentes (fig. 5).



vaarlijke laag wordt als beëindigd beschouwd als de volgende 3 voorwaarden vervuld zijn :

- het verschijnen van water in de steenkool aan het front,
- de daling van de waterdruk in de leidingen met tenminste 30 % t.o.v. de inspuitdruk,
- de hoeveelheid ingespoten water in de uitholling bedraagt meer dan 15 liter per winbare ton.

Spleten en ontgassingsruimten

Om een universele methode ter voorkoming van gasdoorbraken uit te werken, werden onderzoeken gedaan [6, 7, 11, 12, 16] waardoor een nieuwe methode ter voorkoming van gasdoorbraken (in de steenkool en in het gesteente) kon worden ontworpen en nadien kon worden in praktijk gebracht in werkplaatsen in gevaarlijke lagen (galerijen, dwarssteengangen, enz...).

Deze nieuwe methode voor lokale bestrijding bestaat in een kunstmatige wijziging van de spanningen en de wijze van afzetting van het gas d.m.v. uithollingen, sleuven en voegen die de ontgassing in de hand werken.

De daling van de spanning in het gesteente is een gevolg van een nieuwe elasticiteit rondom de uitholling (fig. 4).

Bovendien veroorzaakt deze dicht bij de gevaarlijke laag een gedeeltelijke ontgassing van het gevaarlijke gesteente dat wordt uitgesneden dank zij de plotse stijging van de doordringbaarheid in de beïnvloede zone.

De ontgassing van het gesteente gaat gepaard met het vrijkomen van potentiële energie.

De spreiding van de specifieke potentiële energie in het kolengesteente is in sterke mate afhankelijk van de afmetingen van de sleuven (fig. 5).

Fig. 4. — Observations expérimentales sur la répartition de l'énergie potentielle dans un massif sujet à D.I.

1. avant création d'une fente de dégazage
2. après création de la fente
3. couche sujette à D.I.
4. fente de dégazage
5. voie et creusement

Proefondervindelijke waarnemingen bij de spreiding van de potentiële energie in een gesteente dat onderhevig is aan gasdoorbraken.

1. voor het aanbrengen van een ontgassingsseuf
2. na het maken van de seuf
3. aan gasdoorbraken onderhevige laag
4. ontgassingsseuf
5. galerij die wordt gedreven.

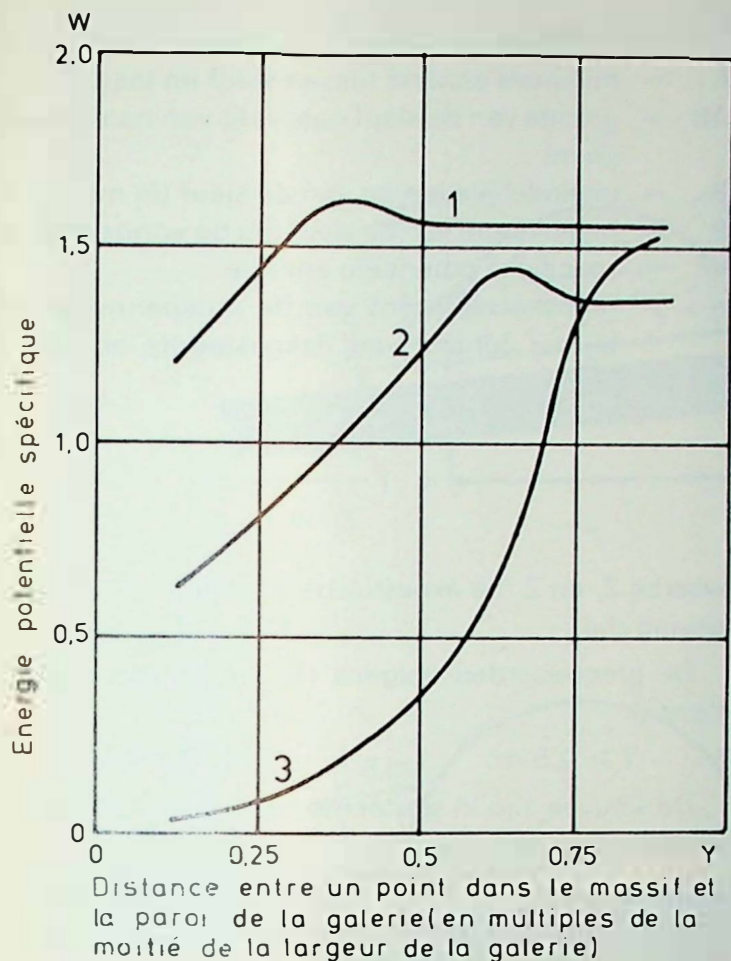


Fig. 5. — Evolution de l'énergie potentielle spécifique en couche dans le massif (à partir de la paroi de la galerie)

1. avant creusement de la fente de détente
2. après création d'une fente d'une longueur de $0,25 \cdot \gamma$ (γ valant la moitié de la largeur de la galerie)
3. après création d'une fente de $0,5 \cdot \gamma$

Ontwikkeling van de specifieke potentiële energie in een laag in het gesteente (vanaf de wand van de galerij)

1. voor het drijven van de ontspanningssleuf
2. na het maken van een sleuf met een lengte van $0,25 \cdot \gamma$ (γ is gelijk aan de helft van de breedte van de galerij)
3. na het maken van een sleuf van $0,5 \cdot \gamma$

Energie potentielle spécifique : Specifieke potentiële energie
Distance entre un point dans le massif et la paroi de la galerie (en multiples de la moitié de la largeur de la galerie)
Afstand tussen een punt in het gesteente en de galerijwand (in veelvoud van de helft van de breedte van de galerij).

Un D.I. en charbon apparaîtra si :

$$W > A_p$$

W = énergie libérable d'une couche

A_p = énergie nécessaire pour rompre le charbon.

L'état de tension, donc l'ampleur de l'énergie potentielle, du massif à proximité d'une fente de dégazage dépend des dimensions de la fente et de la distance entre celle-ci et la couche dangereuse (fig. 5).

Il est donc possible de modifier l'état des tensions d'un massif grisouteux en modifiant la fente (distance à la couche dangereuse, dimensions).

Cela revient à dire que, pour maîtriser la libération d'énergie d'un massif, il faut régler : la distance entre la fente et la couche, la vitesse de creusement du sondage.

La distance minimale admise (« l ») entre la couche et la fente de dégazage, ainsi que l'épaisseur admise suivant sa longueur (ΔB), découlent de la relation $W \leq A_p$:

$$l > 0,06 \frac{(20 W_0 \eta - A_p) \cdot B}{W_0 \cdot \eta} \quad (1)$$

$$\Delta B < \frac{A_p \cdot B^2}{15,7 \cdot l \cdot W_0 \cdot \eta - A_p \cdot B_1} \quad (2)$$

Er zal zich een gasdoorbraak in de steenkool voordoen als

$$W > A_p$$

W = energie die uit een laag kan vrijkomen

A_p = energie die nodig is om door de steenkool te breken.

De spanningssituatie, dus de hoeveelheid aan potentiële energie, in het gesteente nabij een ontgassingssleuf is afhankelijk van de afmetingen van de sleuf en van de afstand hiertussen en de gevaarlijke laag (fig. 5).

De spanningssituatie van mijngashoudend gesteente kan dus gewijzigd worden door de sleuf te veranderen (afstand tot de gevaarlijke laag, afmetingen).

Om het vrijkomen van de energie van een gesteente in de hand te hebben, kan men zeggen dat de afstand tussen de sleuf en de laag moet worden geregeld alsmede de snelheid waartegen het boorgat wordt gedolven.

De kortst mogelijke afstand (« l ») tussen de laag en de ontgassingssleuf evenals de dikte naar rato van de lengte (ΔB) vloeien voort uit de relatie $W \leq A_p$:

$$l > 0,06 \frac{(20 W_0 \eta - A_p) \cdot B}{W_0 \cdot \eta} \quad (1)$$

$$\Delta B < \frac{A_p \cdot B^2}{15,7 \cdot l \cdot W_0 \cdot \eta - A_p \cdot B_1} \quad (2)$$

Dans ces relations :

- l = distance minimale entre la fente et la couche
- ΔB = épaisseur de la fente admise selon sa longueur (en m)
- B = longueur finale de la fente (en m)
- B_1 = longueur initiale de la fente (lignée par le cycle précédent)
- W_1 = énergie potentielle spécifique
- η = coefficient de réflexion de l'onde de détente, au contact entre roche du toit et charbon

$$\eta = \left(\frac{Z_1 - Z_2}{Z_1 + Z_2} \right)^2$$

Z_1 et Z_2 étant les rigidités acoustiques des milieux.

Les grandeurs limites suivant (1) et (2) sont respectivement

$$l \geq 0,5 \text{ m}; \quad \Delta B \leq 0,28 \text{ m}$$

Les fentes ont été forées dans les épontes à 0,5 m de distance de la couche dangereuse

La détente d'une couche dangereuse augmente avec la largeur de la fente : la largeur agit donc sur la prévention.

L'épaisseur de la fente, dans des galeries de section $\leq 20 \text{ m}^2$, ne peut être inférieure à 0,15-0,20 m.

Les variations de l'état de tension dans une couche dangereuse, dans la zone d'influence de la fente de détente, ainsi que celles du gaz présent (pression, vitesse de dégagement) ont été étudiées à l'aide de certaines mesures (fig. 4 et 5).

L'épaisseur moyenne de la frette de sécurité atteint 1 m sans fente et 1,8 à 2,10 m lorsqu'on crée une fente profonde de 1,8 m.

Les tensions dans la zone de sécurité ne dépassent pas 15 kg/cm^2 .

Dans les creusements mécanisés, l'avance de la fente par rapport à la progression du front ne peut être inférieure à 0,6 m.

La formation de la frette de sécurité (détente + dégazage) à front d'un creusement au moyen de fentes pratiquées sous ou au-dessus de la couche s'opère de façon intense durant les premières 30 minutes et est pratiquement terminée au bout de 3 heures.

Dans les creusements mécanisés, les roches sont dégagées par tranches de 0,5 m maximum, en partant du point le plus éloigné de la couche (fig. 6 : tranches 1, 2, 3, 4, 5).

L'excavation ou fente de détente est formée sur une profondeur de 2 à 3 m en avant du front et débordé de 0,6-0,7 m le gabarit de la galerie (fig. 6a).

L'enlèvement mécanique du charbon et du toit subsistant se fait dans la section de la voie sur une profondeur de 1,0 à 1,3 m.

In deze relaties :

- l = minimale afstand tussen sleuf en laag
- ΔB = grootte van de sleuf naar rato van haar lengte (in m)
- B_1 = uiteindelijke lengte van de sleuf (in m)
- B = beginlengte van de sleuf (na de vorige cyclus)
- W_1 = specifieke potentiële energie
- η = reflectiecoëfficiënt van de ontspanningsgolf bij het contact van dakgesteente en steenkool.

$$\eta = \left(\frac{Z_1 - Z_2}{Z_1 + Z_2} \right)^2$$

waarbij Z_1 en Z_2 de akoestische waarden van de omgeving zijn.

De grenswaarden volgens (1) en (2) zijn respectievelijk

$$l \geq 0,5 \text{ m}; \quad \Delta B \leq 0,28 \text{ m}$$

De sleuven zijn in gesteente op 0,5 m van de gevaarlijke laag aangebracht.

De ontspanning van een gevaarlijke laag stijgt met de breedte van de sleuf en de breedte heeft dus zijn invloed op de preventie.

De grootte van de sleuf mag in galerijen met een doorsnede van $\leq 20 \text{ m}^2$ niet minder dan 0,15 — 0,20 m zijn.

De schommelingen in de spanningssituatie in een gevaarlijke laag, in de invloedszone van de ontgassingssleuf evenals die van het aanwezige gas (druk, uitwasemingssnelheid) werden door middel van bepaalde metingen bestudeerd (fig. 4, 5).

De gemiddelde dikte van de veiligheidsring bereikt 1 m zonder sleuf en 1,80 m tot 2,10 m als een diepe sleuf van 1,80 m wordt aangebracht.

In de veiligheidszone bedraagt de spanning niet meer dan 15 kg/cm^2 .

Bij gemechaniseerd delven moet de sleuf minstens 0,6 m vóór blijven op het voortschrijdende front.

De vorming van een veiligheidsring (ontspanning en ontgassing rond een delvingsfront d.m.v. sleuven onder of boven de laag) gebeurt snel gedurende de eerste 30 minuten en is praktisch afgelopen na 3 uren.

Bij gemechaniseerde delving wordt het gesteente per schijven van ten hoogste 0,5 m afgesneden waarbij vertrokken wordt op het punt dat het verst van de laag ligt (fig. 6 : schijven 1, 2, 3, 4, 5).

De ontspanningsruimte of -sleuf wordt op een diepte van 2 tot 3 m vóór het front gemaakt en ligt 0,6-0,7 m buiten het profiel van de galerij. Het mechanisch weghalen van de steenkool en van het resterende dak gebeurt in de galerijsectie op een diepte van 1,0 à 1,3 m.

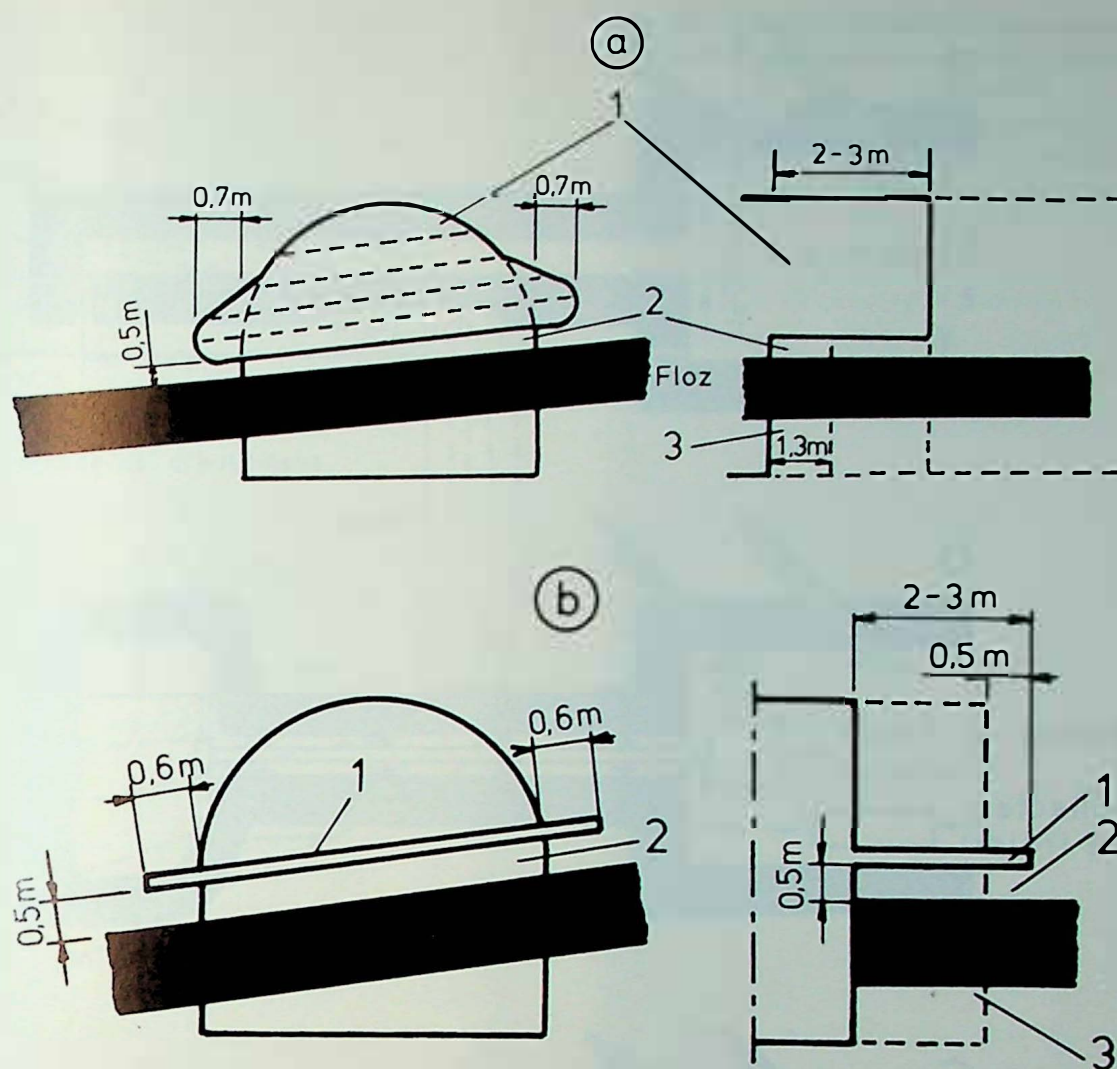


Fig. 6. — Création d'une excavation ou d'une fente de détente en
• avant du front de voie, visant à réduire le risque de D.I. en
charbon.

- a. creusement mécanisé
b. creusement à l'explosif

1. excavation (en a) ou fente (en b) de détente
2. banc rocheux entre la couche sujette à D.I. et l'excavation ou
fente de détente
3. zone de sécurité en avant du front, créée par la détente

*Het maken van een uitholling of van een ontspanningsleuf voor
het galerijfront uit om het risico op gasdoorbraken in de steenkool
te verminderen.*

- a. gemechaniseerde delving
b. delving met springstoffen

1. ontspanningsruimte (in a) of -sleuf (in b)
2. steenlaag tussen de laag met gasdoorbraken en de
ontspanningsruimte of -sleuf
3. veiligheidszone voor het front die door de ontspanning is
ontstaan.

Dans le creusement à l'explosif, les fentes sont réalisées à l'aide d'installations spéciales de rainurage ; elles ont une épaisseur de 0,15-0,20 m et sont généralement placées à 0,5 m au-dessus de la couche dangereuse (fig. 6b).

Le pré-découpage hydraulique profond a déjà été évoqué dans les A.M.B. de mai 1979, p. 474.

On commence par pratiquer un forage d'un diamètre de 100 à 150 mm et d'une longueur pouvant atteindre 150 m (fig. 7).

On y introduit un train de barres comportant à l'extrémité deux tuyères opposées. Celles-ci provoquent une charge statique, ce qui augmente fortement le débit d'eau, la distance de jet et la force d'impact.

Als met springstof wordt gedolven, worden de sleuven gemaakt d.m.v. speciale apparatuur voor het aanbrengen van groeven; deze zijn 0,15-0,20 m breed en ze worden meestal ongeveer een halve meter boven de gevaarlijke laag aangebracht (fig. 6b).

Het diepe hydraulische voor-uitsnijden is reeds in de Annalen der Mijnen van België van mei 1979, p. 474, ter sprake geweest.

Men begint met een boorgat te maken met een diameter van 100 à 150 mm elk met een lengte die tot 150 m kan bereiken (fig. 7).

Dan wordt een stel buizen ingevoerd met aan het uiteinde twee tegenover elkaar staande blaaskoppen. Deze zorgen voor een statische belasting waardoor het waterdebiet, de afstand van de straal en de kracht van de inslag fors toeneemt.

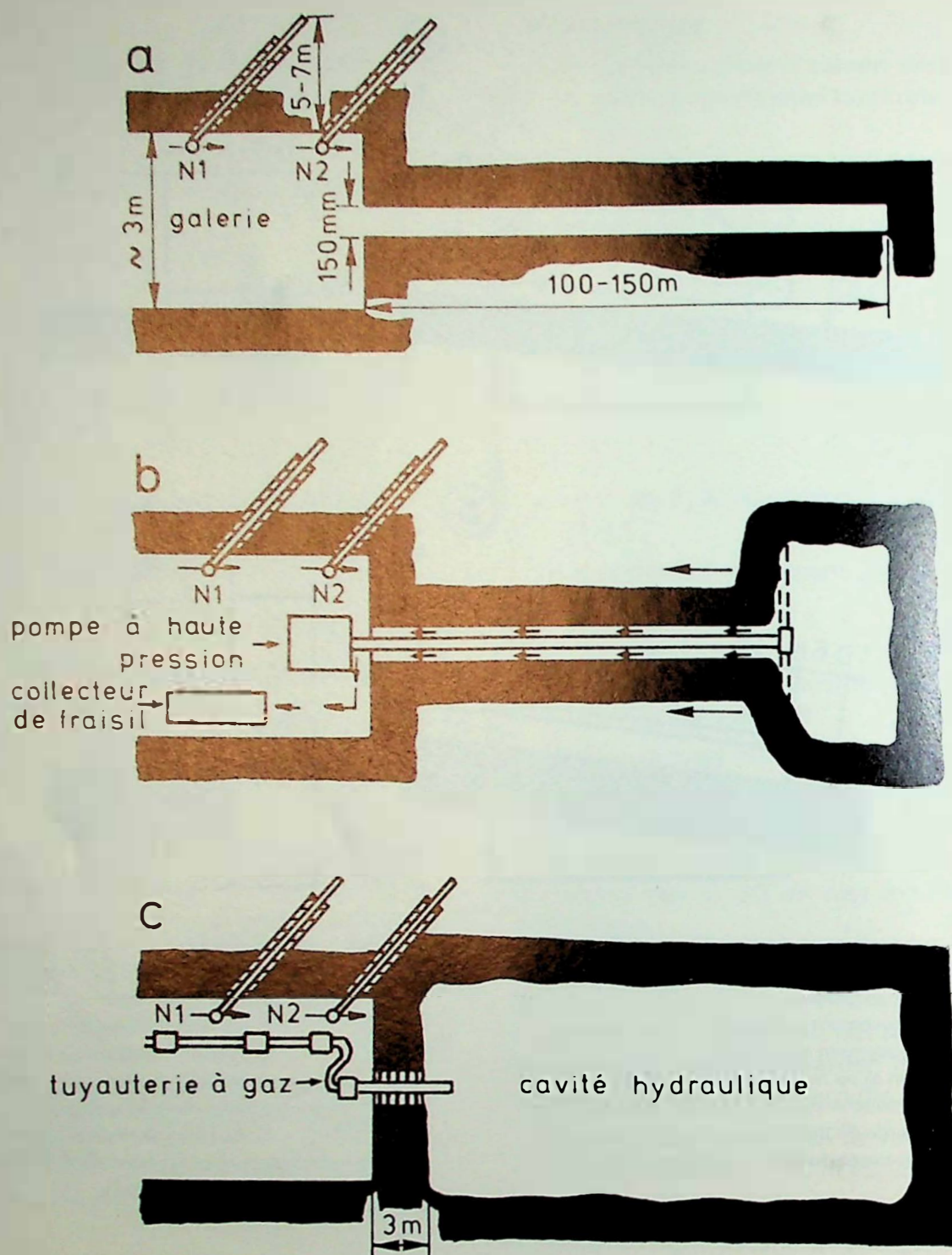


Fig. 7. — Nouveau procédé de pré-découpage hydraulique en couches dangereuses et à forte concentration en gaz (pression du méthane dans la couche : 40 kg/cm^2)

a. forage du sondage

b. découpage hydraulique - formation de la rainure

c. achèvement de la rainure de détente et de dégazage

La pression aux sondages N_1 et N_2 , jusqu'alors de $30-40 \text{ kg/cm}^2$, est tombée à $25-30 \text{ kg/cm}^2$ en N_2 .

Lorsque le front a progressé dans la zone de la cavité, la pression est descendue à $10-15 \text{ kg/cm}^2$ à l'endroit atteint après 48 h, et à $6-8 \text{ kg/cm}^2$ à 192 h.

Lorsque le front eut dépassé la cavité, la pression est remontée à front à $30-40 \text{ kg/cm}^2$

Nieuw procédé voor het vooraf hydraulisch uitsnijden in gevaarlijke lagen met een hoge gasconcentratie (druk van het methaan in de laag : 40 kg/cm^2)

a. het boren van het boorgat

b. hydraulische uitsnijding - vorming van de groef

c. afwerking van de ontspannings- en ontgassingsgroef

De druk in de boorgaten N_1 en N_2 , die tot op dat ogenblik $30-40 \text{ kg/cm}^2$ bedroeg, is teruggevallen op $25-30 \text{ kg/cm}^2$ in N_2 .

Als het front in de zone met de uitholling komt, is de druk gedaald tot $10-15 \text{ kg/cm}^2$ op de plaats die na 48 h wordt bereikt en tot $6-8 \text{ kg/cm}^2$ na 192 h.

Als het front voorbij de uitholling was, liep de druk terug op tot $30-40 \text{ kg/cm}^2$.

Pompe de haute pression : Hoge-druk-pomp

Collecteur de fraïsil : Kolenascollector

Tuyauterie à gaz : Gasbuizenleiding

Cavité hydraulique : Hydraulische uitsnijding

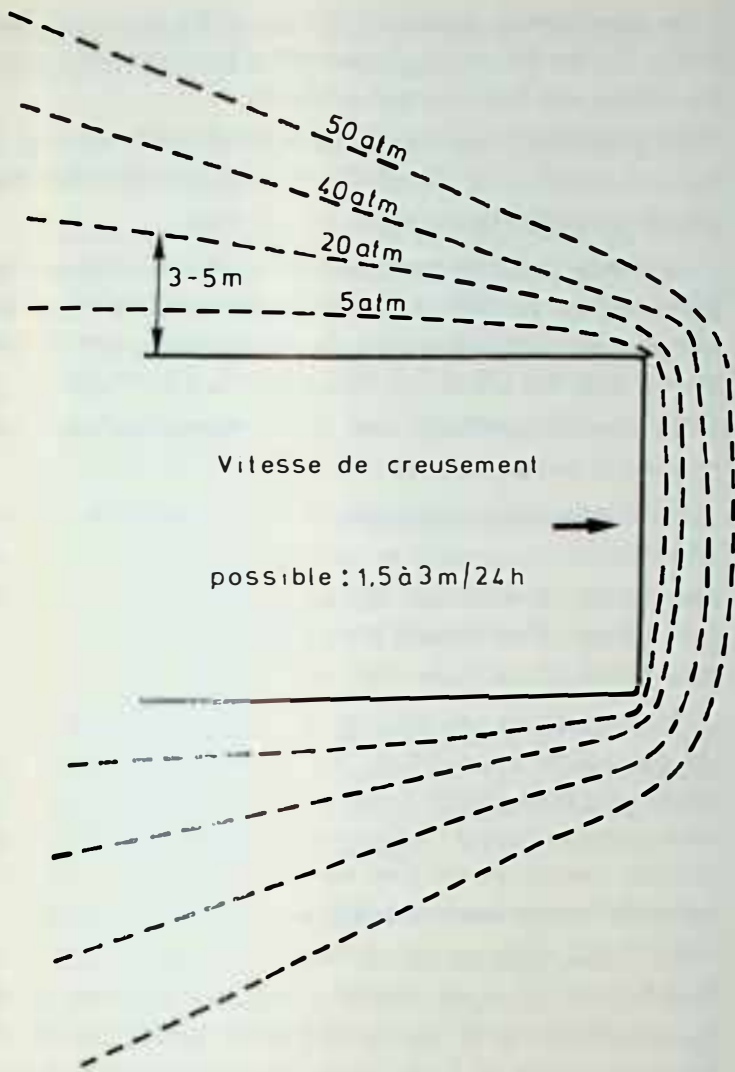


Fig. 8a. — Isobares du méthane dans une couche à proximité du front en creusement en zones non traitées par découpage hydraulique

Methaanisobaren in een laag nabij het front dat wordt gedolven in zones die niet met hydraulische uitsnijding zijn behandeld.

Vitesse de creusement possible : Mogelijke delvingssnelheid.

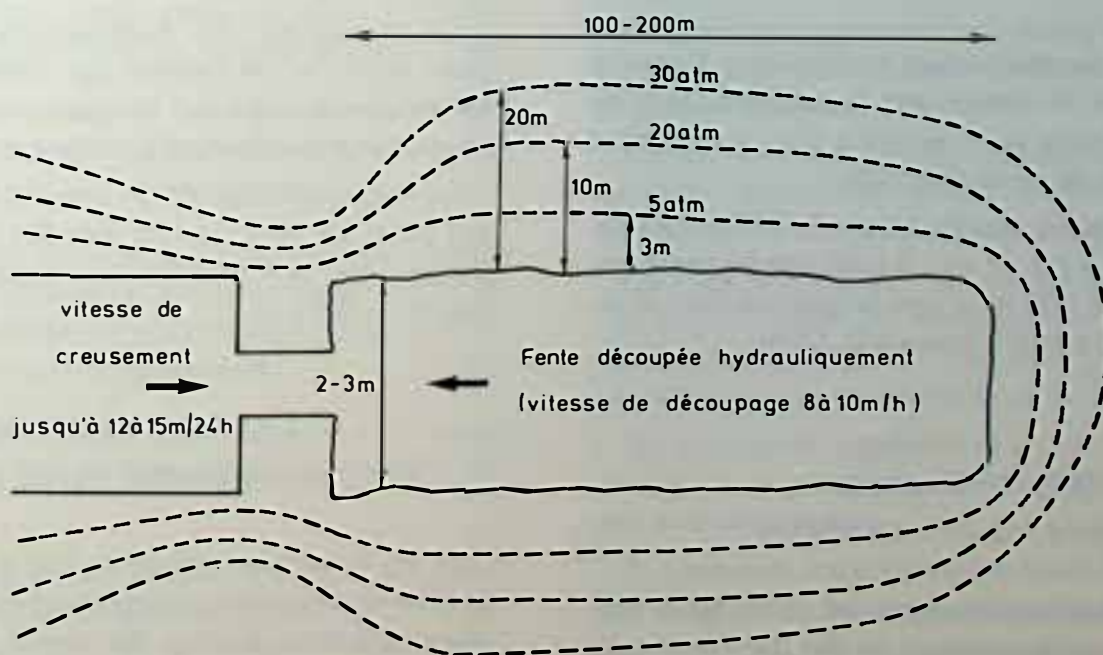


Fig. 8b. — Isobares du méthane dans une couche en avant du front de creusement, en zone traitée par découpage hydraulique

Methaanisobaren in een laag voor het delvingsfront in een zone die met hydraulische uitsnijding is behandeld.

Fente découpée hydrauliquement (vitesse de découpage : 8 à 10 m / h) : Hydraulisch uitgesneden sleuf (uitsnijdingssnelheid : 8 tot 10 m / h).

Vitesse de creusement jusqu'à 12,0 à 15,0 m / 24 h : Delvingssnelheid tot 12,0 à 15,0 m / 24 h.

La pression d'injection atteint 180 à 200 kg/cm², le débit 35 à 40 m³/h. On travaille en revenant vers l'entrée du sondage.

Les rainures ont une longueur initiale de 100 à 150 m, une largeur de 1 à 2 m, une épaisseur de 0,10 à 0,15 m ; le diamètre de la tuyère est de 5 à 10 mm.

On utilise une perceuse hydraulique AP-6M (utilisée dans l'industrie pétrolière pour le découpage des casings) et une pompe à haute pression 9 M GR - 61 (240 kg/cm² ; 45 m³/h).

L'efficacité du dégazage du massif est élevée (70 à 85 %).

La concentration en méthane dans les zones influencées diminue :

de 2 à 3 m³/t après 24 à 48 h,

de 6 à 7 m³/t après 120 à 150 h,

de 10 à 11 m³/t après 190 à 240 h.

Le dégazage de la couche modifie la repartition des pressions du terrain et du gaz ; la zone des fortes pressions s'éloigne dans le massif. Cela permet finalement d'augmenter de 3 à 5 fois la vitesse d'avancement et d'abaisser notablement la pression du méthane à proximité des fronts.

La vitesse de creusement, dans les massifs qui n'ont pas été soumis au découpage hydraulique, est limitée par le dégagement important de gaz (5 à 8 m³/min), tandis qu'elle passe, dans les zones traitées, à 12-15 m/h (fig. 8).

Le découpage hydraulique améliore sensiblement la répartition des isobares du méthane dans les couches.

L'application du découpage hydraulique à grande profondeur dans le bassin de Karaganda, lors du creusement de voies en couches à D.I., a montré la grande efficacité de cette méthode.

Le dégazage de la couche a atteint 80 % (la concentration chute à 10-11 m³/t) avec des fentes d'une longueur de 90 à 100 m, d'une largeur de 1 à 1,5 m, et d'une épaisseur allant jusqu'à 0,15 m.

3.3. Prévention contre les D.I. en roche

Le problème des dégagements en roche (grès contenant du gaz) est relativement récent dans les mines de l'URSS. Le premier D.I. en roche a eu lieu à la mine « Kotchiegarka », au niveau 750 m, en 1955.

Au cours des années 1956 à 1960, on a enregistré quelques dégagements en roche, lors du creusement de puits.

Durant les années suivantes, avec la croissance de la profondeur des travaux, le nombre de dégagements en roche a fortement augmenté. Dès 1974,

De injectiedruk bereikt 180 tot 200 kg/cm², het debiet 35 tot 40 m³/h. Er wordt al terugkerend naar de ingang van het boorgat gewerkt.

De groeven zijn aanvankelijk 100 tot 150 m lang, 1 tot 2 m breed en 0,10 tot 0,15 m diep; de diameter van de blaaspijp bedraagt 5 tot 10 mm.

Er wordt gebruik gemaakt van een hydraulische boormachine AP-6M (gebruikt in de petroleumindustrie voor de uitsnijding van de casings) en een hogedruk-pomp 9M GR-61 (240 kg/cm²; 45 m³/h).

De doeltreffendheid van de ontgassing van het massief is hoog (70 à 85 %).

De methaanconcentratie in de bewerkte zones daalt :

met 2 tot 3 m³/t na 24 tot 48 h,

met 6 tot 7 m³/t na 120 tot 150 h,

met 10 tot 11 m³/t na 190 tot 240 h.

De ontgassing van de laag wijzigt de spreiding van de gesteente- en gasdruk; de zone met de hoogste druk ligt steeds dieper in het massief. Hierdoor kan de voortgangssnelheid uiteindelijk drie- tot vijfmaal worden verhoogd en kan de druk van het methaan nabij de fronten aanmerkelijk worden vermindert.

De delvingssnelheid in het gesteente dat niet hydraulisch is uitgesneden, is beperkt door de grote gasuitwaseming (5 tot 8 m³/min) terwijl ze in de bewerkte zones tot 12 à 15 m/24 h kan bereiken (fig. 8).

De hydraulische uitsnijding zorgt voor een veel betere spreiding van de methaan-isobaren in de lagen.

De toepassing van hydraulische uitsnijding op grote diepte in het bekken van Karaganda heeft bij het delven van galerijen in lagen met gasdoorbraken aangetoond hoe doeltreffend deze methode is.

De laag werd voor 80 % ontgast (de concentratie viel terug op 10-11 m³/t) met 90 tot 100 m lange sleuven met een breedte van 1 tot 1,5 m en een diepte tot 0,15 m.

3.3. Het voorkomen van gasdoorbraken in het gesteente

In de Russische mijnen is het probleem van de gasdoorbraken in het gesteente (gas bevattende zandsteen) betrekkelijk jong. De eerste gasdoorbraak in het gesteente heeft in 1955 op een diepte van 150 m in de mijn « Kotchiegarka » plaatsgevonden.

In de loop van de jaren 1956 tot 1960 werden bij het delven van schachten enkele doorbraken in het gesteente vastgesteld.

In de daaropvolgende jaren is het aantal doorbraken in het gesteente met de steeds grotere diepte waarop de werkzaamheden worden uitgevoerd, ge-

dans les mines à grande profondeur du Donbass, on a enregistré plus de 55 D.I. en grès.

Il faut y ajouter ces derniers temps quelques dégagements de roches éruptives.

Le premier dégagement de porphyrite et de CO_2 a eu lieu en 1977, lors du creusement d'un tunnel pour les eaux (fleuve Arpa - Lac de Sevan) et, au début de 1979, on a dénombré 5 dégagements de porphyrite et de CO_2 , d'une intensité maximale de 250 m^3 de porphyrite (maximum de la projection : 150 m) et de 100 à 200.000 m^3 de CO_2 .

Les dégagements rocheux sont dus au fait que l'on ne peut contrôler la rupture du massif lors des tirs à l'explosif. Ils se produisent exclusivement lors des tirs, c'est-à-dire en l'absence de personnel à front.

Dans le Donbass, seuls les grès durs contenant beaucoup de matières organiques, sont susceptibles de dégagements. Ils se réduisent alors en sable fin et la distance de projection atteint 100 m.

Les galeries en creusement (travers-bancs, voies au rocher) sont comblées par les projections. On trouve, dans ce sable, des blocs de grès de $0,4 \times 0,4 \times 0,4$ m et d'un poids allant jusqu'à 150 ou 170 kg.

Les parois de la cavité du D.I. dans le grès sont délimitées par des plaques de forme ronde, dont l'épaisseur augmente en direction du massif.

La profondeur maximale, dans les mines d'URSS, qui ont connu les premiers D.I. en grès, est de 700 m.

La profondeur croissante des travaux miniers (tableau I) fait que, chaque année, augmente le nombre de mines subissant des D.I. en roche.

L'accroissement important du nombre de ceux-ci en 1970-1972 (tableau IV) est lié à l'ouverture de la mine la plus profonde du pays (1.200 m), portant le nom de l'académicien A. Skotchinsk.

Lors de dégagements de grande ampleur, les cavités dépassent de 10 à 15 m la section normale du travers-bancs.

La vitesse moyenne de creusement dans des massifs soumis à des D.I. en roche est très faible : 28 à 30 m/mois et même 13 à 15 m/mois en massifs très virulents (projection totale dépassant 1.000 t).

Les grès carbonifères ne sont que localement dangereux (direction et pente des bancs, importance des bancs).

Le caractère local du risque dans les grès ne justifie, ni techniquement ni économiquement, de pratiquer en permanence des tirs d'ébranlement.

voelig gestegen. Vanaf 1974 werden in de op grote diepte gelegen mijnen van Donbass ruim 55 gasdoorbraken in zandsteen opgetekend.

Voor de laatste tijd dienen hieraan nog enkele gasdoorbraken in vulkanisch gesteente te worden toegevoegd.

De eerste porfyriet- en CO_2 -doorbraak had plaats in 1977 bij het delven van een tunnel (rivier Arpa - Meer van Sevan) en begin 1979 werden 5 porfyriet- en CO_2 -doorbraken geteld met een maximum intensiteit van 250 m^3 porfyriet (hoogste projectie : 150 m) en van 100.000 tot 200.000 m^3 CO_2 .

Gesteentedoorbraken zijn te wijten aan het feit dat men het breken van het gesteente niet kan beheersen bij het schieten met springstoffen. Ze komen enkel voor als er wordt geschoten d.w.z. als er geen personeel aan het front is.

In de Donbass komen alleen de harde zandsteensoorten die veel organische stoffen bevatten, in aanmerking voor gasdoorbraken. Zij worden dan tot fijn zand verpulverd en de projectie-afstand bereikt 100 m.

De galerijen die worden gedolven (dwarssteengangen, galerijen in het gesteente) worden met weggeslingerd gesteente opgevuld. In het zand treft men zandsteenblokken aan met afmetingen van $0,4 \times 0,4 \times 0,4$ m die tot 150 à 170 kg wegen.

De wanden van de uitholling door de gasdoorbraak in de zandsteen zijn afgezet met ronde platen die dikker worden naarmate men dieper in het gesteente dringt.

De grootste diepte van de Russische mijnen waarin zich de eerste gasdoorbraken hebben voorgedaan in zandsteen, bedraagt 700 m.

Omdat op steeds grotere diepte wordt ontgonnen (tabel I), wordt het aantal mijnen met mijngasdoorbraken in het gesteente steeds groter.

De forse stijging van het aantal gasdoorbraken in 1970-1972 (tabel IV) hangt samen met de opening van de diepste mijn van het land (1.200 m) die de naam draagt van de academicus A. Skotchinsk.

Bij echt grote gasdoorbraken zijn de uithollingen 10 tot 15 m groter dan de normale doorsnede van een dwarssteengang.

In gesteente waar gasdoorbraken in de steen kunnen voorkomen, ligt de gemiddelde delvingssnelheid zeer laag : 28 tot 30 m/maand en zelfs 13 tot 15 m/maand in zeer moeilijk gesteente (meer dan 1.000 t weggeslingerd materiaal).

De koolhoudende zandsteen is slechts plaatselijk gevaarlijk (richting en helling van de lagen, dikte van de lagen).

Het plaatselijk karakter van het gevaar in de zandsteen verantwoordt technisch noch economisch een doorlopend schieten.

La sécurité et la réduction des dépenses dans les travaux en grès dangereux peuvent être obtenues en repérant les zones dangereuses (grâce à un système fiable) et en prenant des mesures de prévention adaptées au risque de D.I.

Nous avons mis au point et introduit dans les mines une méthode de prévision du risque de D.I. en roche, basée sur une estimation quantitative du danger et sur le débitage en disques des carottes de sondage [7, 11, 12, 16].

Cette méthode permet de repérer les secteurs sûrs, où l'on peut miner normalement, et les secteurs dangereux, pour lesquels elle détermine la prévention nécessaire selon le risque présenté par les grès.

Pour les creusements en grès dangereux à l'aide d'engins munis d'organes spéciaux et progressant à vitesse limitée, il n'est pas nécessaire de prendre des mesures de sécurité. La vitesse imposée à ces engins dépend de l'intensité du débitage des carottes (épaisseur des disques) et de la forme des disques.

Parmi les moyens efficaces de prévention dans les grès, on peut citer :

- a) le découpage mécanique,
- b) la création de fentes de détente.

En creusement mécanisé, la prévention est assurée en réglant la vitesse de coupe, en donnant une forme arrondie à la section de voie et en donnant à la coupe une forme sphérique.

Le principe de la prévention lors du creusement en grès dangereux est de modifier l'état de tension du massif en créant mécaniquement des fentes de détente.

Le contrôle des paramètres du gaz (pression, perméabilité de la roche) et de l'état de tension du massif en creusement, s'opère en réglant la vitesse de création de la fente ; la progressivité est assurée par un contrôle permanent de la zone en creusement.

Les fentes agissent sur le massif par libération, lors de leur création, de l'énergie potentielle de déformation des roches.

Ces fentes destinées à la prévention sont réalisées par les machines de creusement elles-mêmes ou par une rainureuse spéciale.

Autour d'une fente horizontale, la zone de protection est elliptique. L'axe de la demi-ellipse située au-dessus de la fente vaut environ deux fois celui de la demi-ellipse inférieure.

De la sécurité et de la limitation des dépenses dans les travaux en grès dangereux peuvent être obtenues en repérant les zones dangereuses (grâce à un système fiable) et en prenant des mesures de prévention adaptées au risque de D.I.

Nous avons mis au point et introduit dans les mines une méthode de prévision du risque de D.I. en roche, basée sur une estimation quantitative du danger et sur le débitage en disques des carottes de sondage [7, 11, 12, 16].

Cette méthode permet de repérer les secteurs sûrs, où l'on peut miner normalement, et les secteurs dangereux, pour lesquels elle détermine la prévention nécessaire selon le risque présenté par les grès.

Pour les creusements en grès dangereux à l'aide d'engins munis d'organes spéciaux et progressant à vitesse limitée, il n'est pas nécessaire de prendre des mesures de sécurité. La vitesse imposée à ces engins dépend de l'intensité du débitage des carottes (épaisseur des disques) et de la forme des disques.

Parmi les moyens efficaces de prévention dans les grès, on peut citer :

- a) la découpe mécanique,
- b) la création de fentes de détente.

En creusement mécanisé, la prévention est assurée en réglant la vitesse de coupe, en donnant une forme arrondie à la section de voie et en donnant à la coupe une forme sphérique.

Le principe de la prévention lors du creusement en grès dangereux est de modifier l'état de tension du massif en créant mécaniquement des fentes de détente.

Le contrôle des paramètres du gaz (pression, perméabilité de la roche) et de l'état de tension du massif en creusement, s'opère en réglant la vitesse de création de la fente ; la progressivité est assurée par un contrôle permanent de la zone en creusement.

Les fentes agissent sur le massif par libération, lors de leur création, de l'énergie potentielle de déformation des roches.

Ces fentes destinées à la prévention sont réalisées par les machines de creusement elles-mêmes ou par une rainureuse spéciale.

Autour d'une fente horizontale, la zone de protection est elliptique. L'axe de la demi-ellipse située au-dessus de la fente vaut environ deux fois celui de la demi-ellipse inférieure.

La déformation relative (détente du massif dans la zone d'influence de la fente) diminue si l'on s'éloigne de la fente ; elle vaut :

- autour de la fente : $13 \cdot 10^{-2}$ à $2,9 \cdot 10^{-2}$
- à la limite de la zone de protection : $0,11 \cdot 10^{-2}$ à $0,29 \cdot 10^{-2}$.

On a établi une relation empirique approximative :

$$\varepsilon = 20 - 15,7 // B$$

dans laquelle :

ε = déformation relative (détente du massif)

$//$ = distance à la fente (en m)

B = profondeur de la fente (en m).

Des expériences sur les variations de la perméabilité des grès dangereux (étude de la vitesse du dégagement de gaz vers des cavités forées à diverses distances au-dessus et en dessous de la fente) ont permis d'établir que le dégazage du massif se produit lors du creusement des fentes. Donc la zone de sécurité existe pratiquement quelques minutes après création de la fente, ce qui permet de reprendre très tôt les travaux de creusement.

Lors même du creusement mécanisé des grès (forage des fentes de 42 à 1.000 mm et de cavités de 3.200 mm de diamètre), il ne se produit pas de D.I.

On a établi expérimentalement la relation entre l'intensité et la probabilité d'un dégagement, d'une part, et la surface d'attaque du massif, d'autre part.

Le risque de D.I. au cours de creusements mécanisés en grès se détermine par le rapport entre l'énergie potentielle du massif, libérée lors de la coupe, et l'ampleur du travail de coupe [7, 12].

Il a été établi que, si l'on donne à la section d'une galerie une forme telle que le périmètre ne naisse que des tensions de compression, il apparaîtra de faibles déformations élastiques tendant à rétablir l'état initial, ainsi que des déformations élastiques secondaires ; donc l'intensité possible et la probabilité de voir un D.I. ont diminué.

Cette forme donnant naissance exclusivement à des tensions de compression, c'est la forme elliptique, le rapport des axes de l'ellipse devant être égal à celui des composantes de tension dans le massif et le grand axe coïncidant avec la direction de la composante principale de tension.

Seule l'énergie due aux déformations élastiques peut être utile à la découpe de la roche ; l'énergie libérée par la modification de forme du massif est entièrement perdue.

De relative vervorming (ontspanning van het gesteente in de invloedzone van de sleuf) daalt naarmate men zich van de sleuf verwijdt; zij is :

- rond de sleuf : $13 \cdot 10^{-2}$ tot $29 \cdot 10^{-2}$
- aan de grens van de veiligheidszone : $0,11 \cdot 10^{-2}$ tot $0,29 \cdot 10^{-2}$.

De volgende benaderende empirische relatie werd opgesteld :

$$\varepsilon = 20 - 15,7 // B$$

waarin :

ε = relatieve vervorming (ontspanning van het gesteente)

$//$ = afstand tot de sleuf (in m)

B = diepte van de sleuf (in m).

Proeven inzake de schommelingen van de doorringbaarheid van gevaarlijke zandsteen (studie van de snelheid van de gasuitstroming naar de gaten die op diverse afstanden boven en onder de sleuf werden geboord) hebben aangetoond dat het gesteente ontgast tijdens het delven van de sleuven. De veiligheidszone bestaat dus praktisch enkele minuten na het maken van de sleuf waardoor zeer snel opnieuw met het delven kan worden begonnen.

Tijdens het mechanische delven van de zandsteen (boring van sleuven van 42 tot 1.000 mm en van ruimten met een diameter van 3.200 mm) doen zich geen gasdoorbraken voor.

De relatie tussen enerzijds de intensiteit en de waarschijnlijkheid van een doorbraak en anderzijds het aangesneden oppervlak van het gesteente werd proefondervindelijk vastgesteld.

De kans op gasdoorbraken tijdens de mechanische delvingswerkzaamheden in zandsteen wordt bepaald door de verhouding tussen de potentiële energie van het gesteente die tijdens het versnijden vrijkomt, en de omvang van het uitsnijdingswerk [7, 12].

Vastgesteld werd dat, als men aan de doorsnede van een galerij zo'n vorm geeft dat de omtrek enkel drukspanning teweegbrengt, kleine elastische vervormingen ontstaan die de oorspronkelijke toestand willen herstellen, evenals secundaire elastische vervormingen; de mogelijke intensiteit en de waarschijnlijke kans op een gasdoorbraak zijn dan gedaald.

Deze vorm waarbij alleen maar drukspanningen kunnen optreden, is de elliptische vorm waarbij de verhouding van de assen van de ellips gelijk moet zijn aan die van de spanningscomponenten in het gesteente en de grote as die samenvalt met de richting van de voornaamste spanningscomponente.

Alleen de energie uit de elastische vervormingen kan nuttig zijn bij het uitsnijden van het gesteente; de energie die vrijkomt door de vormwijziging van het gesteente, gaat volledig verloren.

Le rapport entre l'énergie dissipée en déformations élastiques et celle en déformations non-élastiques dépend des propriétés rhéologiques des roches et de la vitesse de variation de leur état de tension. Donc la vitesse de découpe mécanique du grès est un facteur primordial dans la prévention des D.I.

Un autre facteur très important pour la prévention est la surface d'attaque de la roche (par la machine).

L'expérience a montré que, si l'on attaque la section sur le périmètre, la partie centrale se disloque d'elle-même, sous l'action des tensions du massif.

Cette manière de procéder a été testée à grande échelle à la mine « Académicien Skotchinsk » (Donbass), à une profondeur de 1.200 m.

On y connaît des grès particulièrement dangereux : les carottes de sondage sur toute la longueur sont divisées en disques (alternativement convexes et concaves) d'une épaisseur de 2 à 5 mm seulement. Dans ces grès d'une puissance de 30 m, creusés à l'explosif, il s'était produit 72 D.I. sur une longueur de galerie de 1.000 m.

On a ensuite introduit des machines de creusement à découpe circulaire avec uniquement attaque périphérique.

Le rayon de la section diminuait lorsqu'augmentait le risque de D.I. et vice-versa.

La vitesse de découpe dans la partie centrale de la section était analogue à celle de la périphérie.

La vitesse maximale d'avancement de la galerie a atteint 1,1 m/h.

La section attaquée par la tête coupante de la machine atteignait 15 à 20 % de la section de la galerie, et 80 à 85 % subissaient l'influence des tensions du massif, ce qui a sensiblement diminué la consommation d'énergie tout en renforçant la sécurité du creusement.

4. CONCLUSION

Les mesures de prévention décrites dans cet article ont permis d'exploiter plus économiquement les mines grisouteuses profondes.

De verhouding tussen de energie verbruikt in elastische vervormingen en die in niet-elastische vervormingen is afhankelijk van de reologische eigenschappen van het gesteente en van de snelheid waartegen de spanning varieert. De snelheid van de mechanische uitsnijding van zandsteen is dus een factor van eerste orde bij de preventie van gasdoorbraken.

Een andere, zeer belangrijke faktor op het preventieve vlak is de gesteenteoppervlakte die (met de machine) wordt aangesneden.

Uit de ervaring blijkt dat indien de doorsnede op de omtreklijn wordt aangesneden, het middelste gedeelte vanzelf loskomt onder inwerking van de spanningen in het gesteente.

Deze werkmethode werd op grote schaal uitgetest in de mijn « Academicus Skotchinsk » (Donbass) op een diepte van 1.200 m.

Hier zit zeer gevaarlijke zandsteen : de boorkernen worden over hun volle lengte verdeeld in schijven (afwisselend convex en concaaf) die slechts 2 tot 5 mm dik zijn.

In deze 30 m dikke zandsteen die met springstof wordt gedolven, deden zich 72 gasdoorbraken voor over een galerijlengte van 1.000 m.

Daarop werden delvingsmachines met ronde uitsnijding ingezet die enkel op de omtrek aansneden.

De straal van de doorsnede verminderde als het gevaar voor gasdoorbraken steeg en vice-versa.

De uitsnijdingssnelheid in het middelste deel van de doorsnede was analoog aan die van de omtrek.

Als hoogste voortgangssnelheid van de galerij werd 1,1 m/h bereikt.

De doorsnede die met de snijkop van de machine werd aangesneden, bereikte 15 tot 20 % van de doorsnede van de galerij, en 10 tot 85 % onderging de invloed van de gesteentespanningen wat het energieverbruik aanzienlijk heeft verminderd terwijl het delven veiliger werd.

4. BESLUIT

De preventieve maatregelen zoals in dit artikel beschreven, maakten het mogelijk de diep gelegen mijngashoudende mijnen economischer te ontginnen.

- [1] A. AIRUNI. Principes du prédégazage des couches de charbon à grande profondeur. Ed « Naouka » (Sciences), 1970, 78 p.
- [2] A. AIRUNI. Théorie et pratique du dégazage dans l'exploitation du charbon. *Annales des Mines de Belgique*, mai 1979, p. 461-480 (en français et en néerlandais).
- [3] A. AIRUNI. Relations entre le dégagement gazeux des couches égides sus- et sous-jacentes et le dégazage qu'elles provoquent. *ibidem*, p. 481-503.
- [4] A. AIRUNI. Principes du prédégazage des couches profondes en URSS. *Przeglad Gorniczy*, 1970, vol. XXVI, n° 11 (867), p. 487-501 (en polonais).
- [5] G. LIDINE, A. AIRUNI et al. Prédégazage des couches de charbon, 1973, 72 p.
- [6] G. STEPANOVITCH, V.V. NICOLINE, A. AIRUNI. Prévision et prévention des D.I. en charbon. Moscou 1976, 53 p.
- [7] M. BOLCHINSKY, A. AIRUNI, V.I. NICOLINE. Lutte contre les D.I. dans les tailles et le creusement des voies, 1978, 34 p.
- [8] A. AIRUNI, V. STAWROVSKY, I. PETUKHOV, A. LINKOV. Regularities of changes of filtering and gas dynamic parameters of coal seams mined in zones influenced by coal getting operations. *Transactions of the XVI. International Conference on Coal Mine Safety Research*. Washington, 1975
- [9] Le dégazage des couches adjacentes. Moscou Znielougol-edition, 1975.
- [10] A. AIRUNI, V. LAZAREV, L. KARAGODINE. Report in *Transactions of the XVIII. International Conference of Coal Mining Safety Research. Section A*, Zavat, Yugoslavia 1979.
- [11] G. STEPANOVITCH, A. AIRUNI, V. NICOLINE. Perfectionnement des méthodes et des moyens de lutte contre les D.I. en charbon. Moscou, *Znielougol*, 1979, 32 p.
- [12] V. NICOLINE. Traitement des couches dangereuses dans les mines à grande profondeur du Donietz. Editions « Donbass », 1976.
- [13] A. AIRUNI. Dynamique des gaz et lois de variation des paramètres de la filtration des couches de charbon dans les zones influencées. *Problèmes d'aérolgie minière contemporaine*. Edition « Naouka », Moscou 1974, p. 117-129.
- [14] A. AIRUNI, M. IOFISS. Accroissement du dégazage des couches dangereuses par exploitation préalable de couches sous-jacentes. *Problèmes physico-techniques du traitement des minéraux utiles*, 1980, n° 3, Novosibirsk, p. 74-80.
- [15] A. AIRUNI, M. IOFISS, T. MHATVARI. Lois du dégazage des couches dangereuses par l'exploitation préalable de couches sous-jacentes. *Ougol* n° 9, 1979.
- [16] Recommandations concernant la sécurité des travaux dans les couches sujettes à D.I. Moscou, Edition « Nedra », 1977.

(*) en russe, sauf indication contraire.

- [1] A. AIRUNI. Principes van de voorontgassing van steenkool-lagen op grote diepte. Uitg. « Naouka » (Wetenschap), 1970, 78 blz.
- [2] A. AIRUNI. Theorie en praktijk van de ontgassing bij steenkoolontginning. *Annalen der Mijnen van België*, mei 1979, p. 461-480 (Frans en Nederlands).
- [3] A. AIRUNI. Verband tussen de gasontwikkeling van de boven- en onderliggende ontspanningslagen en de ontgassing die ze teweegbrengen. *Ibidem*, p. 481-503.
- [4] A. AIRUNI. Principes van de voorontgassing van diepe lagen in de USSR. *Przeglad Gorniczy*, 1970, vol. XXVI, nr. 11 (867), p. 487-501 (Pools).
- [5] G. LIDINE, A. AIRUNI e.a. Voorontgassing van de steenkoollagen. Moskou, 1973, 72 blz.
- [6] G. STEPANOVITCH, V.V. NICOLINE, A. AIRUNI. Het voorspellen en voorkomen van gasdoorbraken in steenkool. Moskou, 53 blz.
- [7] M. BOLCHINSKY, A. AIRUNI, V.I. NICOLINE. Bestrijding van de gasdoorbraken in de pijlers en bij het delven van galerijen, 1978, 34 blz.
- [8] A. AIRUNI, V. STAWROVSKY, I. PETUKHOV, A. LINKOV. Regularities of changes of filtering and gas dynamic parameters of coal seams mined in zones influenced by coal getting operations. *Transactions of the XVI International Conference on Coal Mine Safety Research*. Washington, 1975.
- [9] De ontgassing van aangrenzende kolenlagen. Moskou, Znielougol-edition, 1975.
- [10] A. AIRUNI, V. LAZAREV, L. KARAGODINE. Report in *Transactions of the XVIII International Conference of Coal Mining Safety Research. Section A*, Zavat, Joegoslavië, 1979.
- [11] G. STEPANOVITCH, A. AIRUNI, V. NICOLINE. Perfectionnering van de methodes en middelen ter bestrijding van gasdoorbraken in de steenkool. Moskou, *Znielougol*, 1979, 32 blz.
- [12] V. NICOLINE. Behandeling van gevaarlijke lagen in de mijnen op grote diepte van Donietz. Uitgave « Donbass », 1976.
- [13] A. AIRUNI. Dynamica van de gassen en variatiewetten van de parameters van de infiltrering van de steenkoollagen in de beïnvloede zones. *Problemen inzake de hedendaagse mijnaërologie*. Uitgave « Naouka », Moskou, 1974, blz. 117-129.
- [14] A. AIRUNI, M. IOFISS. Grotere ontgassing van gevaarlijke lagen door een voorafgaande ontginning van onderliggende lagen. *Fysisch-technische problemen bij de behandeling van nuttige mineralen*, 1980, nr. 3, Novosibirsk, blz. 74-80.
- [15] A. AIRUNI, M. IOFISS, T. MHATVARI. Wetten van de ontgassing van gevaarlijke lagen door de voorafgaande ontginning van onderliggende lagen. *Ougol*, nr. 9, 1979.
- [16] Aanbevelingen t.a.v. de veiligheid van het werk in lagen die onderhevig zijn aan gasdoorbraken. Moskou, uitgave *Nedra*, 1977.

(*) in het Russisch, tenzij anders aangegeven.

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

Année 1980
Rapport d'activité

Dienstjaar 1980
Aktiviteitsverslag

Jean MAYNE *
Mathieu PAREDIS
Albert SIKIVIE

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.

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

- *L'entraînement et la formation du personnel des brigades de sauvetage, ainsi que tout ce qui a trait au sauvetage. A noter que, par suite de la fermeture des Charbonnages d'Argenteau, le 31 mars 1980, les missions du C.C.R. en qualité de centrale de sauvetage pour le bassin de Liège ont pris fin à cette date.*
- *Les filtres autosauveteurs en Campine.*
- *La promotion à l'esprit de sécurité :*
 - *grâce aux campagnes de sécurité organisées dans les sièges de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen »,*
 - *par l'organisation de séminaires de sécurité,*
 - *par la collaboration avec Les Assurances Fédérales pour la prévention des accidents dans l'industrie de la construction.*
- *La recherche, dans le domaine du sauvetage d'une part, dans le domaine de l'ergonomie d'autre part.*

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

Het huidige verslag heeft tot doel een overzicht te geven over de meest belangrijke activiteiten van het C.C.R. tijdens het jaar 1980.

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

- *De training en opleiding van het personeel van de reddingsbrigades, alsmede al hetgeen het koolmijnreddingswezen betreft. Te noteren valt dat, ten gevolge van de sluiting van de « Charbonnages d'Argenteau » op 31 maart 1980, de opdrachten van het C.C.R. als reddingscentrale voor het Bekken van Liège op die datum ophielden.*
- *Het gebruik van filter-zelfredders in het Kempens Bekken.*
- *Het bevorderen van de veiligheidsgeest :*
 - *Dank zij veiligheidskampanjes, georganiseerd in de bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen.*
 - *Door organisatie van veiligheidsseminaries.*
 - *Door medewerking met « De Federale Verzekeringen » aan de preventie van arbeidsongevallen in de bouwnijverheid.*
- *Onderzoekingen, enerzijds op het gebied van het reddingswezen, en anderzijds in het domein van de ergonomie.*

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

* Respectivement Directeur, Chef-Moniteur et Secrétaire de Direction.

C.C.R. Kempische Steenweg 555, B-3500 Hasselt.

* Respektievelijk Directeur, Hoofdmonitor en Direktiesekretaris.

TABLE DES MATIERES

1. *Le sauvetage en Campine*
 - 1.1. Entraînement et formation des sauveteurs
 - 1.2. Instruction des chefs de base
 - 1.3. Instruction du personnel de laboratoire
 - 1.4. Appareils respiratoires
 - 1.5. Examen fonctionnel des sauveteurs à Lanaken
2. *Le sauvetage dans le bassin de Liège*
3. *Les filtres auto-sauveteurs dans le bassin de Campine*
4. *La promotion de la sécurité*
 - 4.1. Campagne de sécurité
 - 4.2. Séminaires de sécurité
 - 4.3. Collaboration avec Les Assurances Fédérales
 - 4.4. Activités annexes au point de vue action sécurité
5. *Activités de natures diverses*
 - 5.1. Ergonomie
 - 5.2. Prestation de services en faveur des sièges de Campine
 - 5.3. Prestation de services en faveur d'autres industries ou organismes
 - 5.4. Relations extérieures
 - 5.5. Direction et personnel
 - 5.6. Inventaire du matériel de sauvetage

1. LE SAUVETAGE EN CAMPINE

1.1. ENTRAÎNEMENT ET FORMATION DES SAUVETEURS

1.1.1. Entraînement

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

- à température normale,
- à température élevée,
- l'« équipe spéciale ».

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

INHOUD

1. *Het reddingswezen in het Kempens bekken*
 - 1.1. Opleiding en training van de redders
 - 1.2. Instructie van de hoofden van vertrekbasis
 - 1.3. Instructie van laboranten
 - 1.4. Ademhalingstoestellen
 - 1.5. Funktioneel onderzoek van de redders te Lanaken
2. *Het reddingswezen in het bekken van Liège*
3. *De filter-zelfredders in het Kempens bekken*
4. *De veiligheidspromovering*
 - 4.1. Veiligheidskampanje
 - 4.2. Veiligheidsbezinningsdagen
 - 4.3. Samenwerking met De Federale Verzekeringen
 - 4.4. Bijkomende activiteiten op het gebied van de veiligheidspromovering
5. *Aktiviteiten van diverse aard*
 - 5.1. Ergonomie
 - 5.2. Hulpverlening ten bate van Kempense bedrijfszetels
 - 5.3. Hulpverlening ten bate van andere bedrijven en organismen
 - 5.4. Uitwendige relaties
 - 5.5. Beheer en personeel
 - 5.6. Inventaris van het reddingsmaterieel

1. HET REDDINGSWEZEN IN HET KEMPENS BEKKEN

1.1. OPLEIDING EN TRAINING VAN DE REDDERS

1.1.1. Training

De training van de redders in de oefengalerijen van het C.C.R. bleef op dezelfde wijze verzekerd als vorige jaren. Er zijn namelijk 3 groepen redders :

- normale klimatologische omstandigheden
- verhoogde klimatologische omstandigheden
- « vijfwekenploegen ».

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

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

TABLEAU I
Nombre et âge des sauveteurs

		1976	1977	1978	1979	1980
Nombre total de sauveteurs <i>Totaal aantal redders</i>		299	313	325	317	323
Nombre de sauveteurs haute température <i>Aantal redders hoge temperatuur</i>		279	272	281	282	285
Nombre de sauveteurs « équipe spéciale » <i>Aantal redders « vijf-wekenploeg »</i>		34	32	34	34	33
Age moyen de Gemiddelde leeftijd van	l'ensemble des sauveteurs <i>alle redders samen</i>	32,2	32,0	31,1	30,9	31,1
	sauveteurs haute température <i>in hoge temperatuur getrainde redders</i>	32,4	32,3	31,4	31,1	31,4
	membres des équipes spéciales <i>leden van de vijf-wekenploeg</i>	32,5	32,9	33,2	33,3	31,0
	sauveteurs température normale <i>in normale temperatuur getrainde redders</i>	29,1	30,1	28,5	29,0	28,0
% de sauveteurs âgés de 40 ans ou plus <i>% redders van 40 jaar en ouder</i>		13,7	12,3	10,4	9,5	9,6

TABEL I
Aantal en leeftijd van de redders

1.1.2. Formation

On trouvera ci-dessous le détail des leçons théoriques données et des exercices pratiques imposés, d'une part à tous les sauveteurs (T.S.), d'autre part aux membres de l'« équipe spéciale » (E.S.).

Contrairement aux années précédentes, les thèmes des instructions sont rangés par ordre logique et non plus chronologique.

Phase 11		
	Cycle	Catégorie sauveteurs
<i>A. Premiers soins en cas d'accident</i>		
Exercices pratiques de pose de pansements	5	E.S.
Danger de syncope, d'asphyxie et d'électrocution ; application de la respiration artificielle	1	T.S.
Application de la respiration artificielle par la méthode « bouche-à-bouche », associée au massage cardiaque externe	5	T.S.
Idem, exercices pratiques	4	E.S.

1.1.2. Opleiding

Men vindt hieronder de gedetailleerde opgave van het gegeven theoretisch onderricht en van de opgelegde praktische oefeningen, enerzijds aan alle redders (A.R.) en anderzijds aan de redders van de « vijfwekenploeg » (VWP).

In tegenstelling met de vorige jaren, worden de onderrichtthema's in logische, liever dan in chronologische, volgorde gerangschikt.

Faze 11		
	Cyclus	Kategorie redders
<i>A. Eerste hulp bij ongevallen</i>		
Het praktisch oefenen in het leggen van verbanden	5	VWP
Het gevaar van bezwijming, verstikking en elektrocutie ; het toedienen van kunstmatige ademhaling	1	A.R.
De praktische toepassing van de kunstmatige ademhaling « mond-tegen-mond », samen met uitwendige hartmassage	5	A.R.
Praktisch oefenen ervan	4	VWP

TABEL II : OVERZICHT VAN DE OEFENINGEN

TABLEAU II : SYNOPTIQUE DES EXERCICES

Oefeningstype (F) Cycli (C)	Datum (van tot) Date (du-ré)	Categorie van redders Catégorie de sauveteurs	Temperatuur in °C Températures en °C			Duur in minuten Durée en minutes	Medische controles Contrôles médicaux (2)	Psycho- logische test Test psycho- logique (3)	Oefening Exercice (4)	Aantal deelnemers Nombre de participants (5)		Uitgetreden redders Sauveteurs sortis		Nieuwe redders Nouveaux sauveteurs
			td	iv	te (1)						Totaal Total	Medische redenen Raisons médicales	Ontslag Démission	
F 11 - C 1	1980-01-03	V K O allen-tous	38	32	32,8	55	A+B+C+D	F	G	249				
	1980-02-28	V K O 5 wekenploeg	36	30,5	31	95	A+B+C+D	F	H	28	307		14	11
	1980-03-03 en - et	N K O	30	25	25,4	40 75 105	B+D		N 1 N 2 N 3	30				
	1980-03-06													
F 11 - C 2	1980-03-10	V K O allen-tous	36	30,5	31	95	A+B+C+D	F	H	242				
	1980-05-08	V K O 5 wekenploeg	40,5	34	35	45	A+B+C+D	F	I	30	298		9	6
	1980-05-12 en - et	N K O	30	25	25,4	40 75 105	B+D		N 1 N 2 N 3	26				
	1980-05-13													
F 11 - C 3	1980-05-19	V K O allen-tous	40,5	34	35	45	A+B+C+D	F	I+J	243				
	1980-07-16	V K O 5 wekenploeg	41	35	36	40	A+B+C+D+E	F	K	33	295		5	8
	1980-07-24 en - et	N K O	30	25	25,4	40 75 105	B+D		N 1 N 2 N 3	19				
	1980-07-28													
F 11 - C 4	1980-08-04	V K O. allen-tous	41	35	36	40	A+B+C+D+E	F	K	246				
	1980-10-02	V K O 5 wekenploeg	36	30,5	31	80	A+B+C+D	F	L	30	313		3	10
	1980-10-06 en - et	N K O.	30	25	25,4	40 75 105	B+D		N 1 N 2 N 3	37				
	1980-10-09													
F 11 - C 5	1980-10-13	V K O. allen-tous	36	30,5	31	80	A+B+C+D	F	L	260				
	1980-12-08	V K O. 5 wekenploeg	39,5	33,5	34,2	50	A+B+C+D	F	M	28	319	2	9	8
	1980-12-22 en - et	N K O.	30	25	25,4	40 75 105	B+D		N 1 N 2 N 3	31				
	1980-12-29													

Opmerkingen (1) tot (5) zie volgende bladzijde.
V K O = Verhoogde klimatologische omstandigheden.
N K O = Normale klimatologische omstandigheden.

Remarques (1) à (5) : voir page suivante.
V.K.O. = Conditions climatiques élevées.
N.K.O. = Conditions climatiques normales.
5-wekenploeg = « équipe spéciale ».

OPMERKINGEN AANGAANDE DE TABEL II

(1) Effektieve temperatuur volgens Yaglou.

(2) Medische controle :

- A = Vóór de training : meting van de hartslagfrequentie bij rust.
- B = Meting van hartslagfrequentie bij het begin, tijdens en op het einde van de oefening.
- C = Na de training : meting van de hartslagfrequentie na drie minuten rekuperatie.
- D = Meting van de rektale temperatuur vóór en na de training.
- E = Elektrokardiogram bij rust en na inspanning.

(3) Psychologische test :

- F = Opiniepeiling : subjektieve beoordeling van de vermoeidheid na de inspanning.

(4) Bijzonderheden betreffende de trainingen : zie de hierna volgende tabel.

(5) In het « Aantal deelnemers » zijn niet inbegrepen :

- Een afgevaardigde-werkman bij het mijntoezicht, die aan vijf trainingen met de brigade van de bedrijfszetel Beringen deelnam.
- De redders (en kandidaat-redders) die naar het Medisch Instituut Sinte-Barbara te Lanaken gestuurd werden voor een functioneel medisch onderzoek, dat een oefening verving (zie verder, hoofdstuk 5).

REMARQUES CONCERNANT LE TABLEAU II

(1) Température effective selon Yaglou.

(2) Contrôles médicaux :

- A = Avant l'exercice : mesure de la fréquence cardiaque au repos.
- B = Mesure de la fréquence cardiaque avant, pendant et à la fin de l'exercice.
- C = Après l'exercice : mesure de la fréquence cardiaque après trois minutes de récupération.
- D = Mesure de la température rectale avant et après l'exercice.
- E = Electrocardiogramme au repos et après effort.

(3) Test psychologique.

- F = Appréciation subjective de la fatigue après l'exercice.

(4) Particularités concernant les exercices : voir tableau ci-après.

(5) Les chiffres mentionnés dans les colonnes « Nombre de participants » ne comprennent pas :

- un délégué-ouvrier à l'inspection des mines, qui a participé à cinq exercices avec la brigade de Beringen ;
- les sauveteurs (et candidats-sauveteurs) qui ont été envoyés à Lanaken pour examen fonctionnel, celui-ci remplaçant un entraînement (voir plus loin au chapitre 5).

TABEL III : DETAIL VAN DE UITGEVOERDE OEFENINGEN

AARD VAN DE INSPANNINGEN	G		H		I		J	K	
		10		10		10			10
Afstand (in m) afgelegd in galerijen met een hoogte van:							15 minuten durende oefening in zeer dichte rook in de proefgalerij Exercice de 15 minutes dans des fumées très épaisses dans la galerie d'essais		
2.20 m	298	5.09	596	10.18	238	4.06		238	4.06
1.80 m	184	3.18	368	6.35	164	2.83		136	2.35
1.50 m	184	4.75	368	9.49	164	4.23		136	3.51
1.20 m	46	2.34	92	4.69	41	2.13		34	1.74
0.90 m	184	11.04	368	22.07	164	9.78		136	8.14
0.70 m	68	5.72	—	—	—	—		—	—
Totale afstand in meter	964		1792		771			680	
Afstand (in m) afgelegd op schuile hellingen (op en af)	20	1.21	40	2.42	20	1.32		80	2.53
Afstand (in m) afgelegd op verticale ladders (op en af)	63	8.75	54	8.17	63	7.58		36	1.80
Arbeidsprestatie aan de dynamometer, in kgm	2000	3.60	1000	1.80	—	—		4500	8.10
Tijd voor metingen en rustperiodes, in minuten	20.48	9.36	42.20	18.99	20.09	9.07		9.00	4.05
Globaal zuurstofverbruik in liter		55.04		84.16		41.00			36.28
Totale duur van de oefening in minuten	55		95		45			40	
Gemiddeld zuurstofverbruik in liter/min		1.0		0.9		0.9			0.9

Totaal in de loop van het jaar uitgevoerde oefeningen : 1.532

Suite 1.1.2

Application de la respiration artificielle à l'aide des appareils « Pulmotor » et « Retec »

Utilisation du « Resutator »

B. Appareils respiratoires

Appareil respiratoire « Dräger BG 172 »

Appareil respiratoire « Dräger BG 174 »

Exécution du contrôle individuel avec un masque

Remplacement de la bonbonne d'oxygène d'un appareil respiratoire

Participation à l'entretien des appareils respiratoires utilisés

- « Dräger BG 172 »

- « Dräger BG 174 »

Remplacement d'un appareil de sauvetage par un auto-sauveteur à oxygène « Dräger OXY SR-30 »

C. Lutte contre l'incendie - Barrages

Erection de cloisons à l'aide de matériel « Hänsch »

Démontage et remontage d'équipements destinés à la construction de barrages selon le procédé hydraulique

Vervolg 1.1.2

Toediening van de kunstmatige ademhaling met behulp van de « Pulmotor » en van het « Retec »-toestel

Het gebruik van de resutator

B. Ademhalingstoestellen

Het ademhalingstoestel « Dräger BG 172 »

Het ademhalingstoestel « Dräger BG 174 »

Het uitvoeren van de individuele controle met vollegelaatsmasker

Vervanging van de zuurstoffles in een ademhalingstoestel

Deelname aan het onderhoud van de gebruikte ademhalingstoestellen

- « Dräger BG 172 »

- « Dräger BG 174 »

Vervanging van het reddingstoestel door een zuurstofzelfredder « Dräger OXY SR-30 »

C. Brandbestrijding - Dammen

Het oprichten van beschotten met behulp van « Hänsch »-materieel

TABLEAU III : DETAIL DES EXERCICES EFFECTUES

L		M		N1		N2		N3		NATURE DES EFFORTS
	l O ₂		l O ₂		l O ₂		l O ₂		l O ₂	
596	10,18	358	6,09	179	3,05	358	6,09	537	9,14	Distance (en m) parcourue dans les galeries de : 2,20 m
368	6,35	232	4,00	116	2,00	232	4,00	348	6,01	1,80 m
368	9,49	232	5,98	116	2,99	232	5,98	348	8,97	1,50 m
92	4,69	58	2,98	29	1,49	58	2,98	87	4,47	1,20 m
368	22,07	232	13,89	116	6,94	232	13,89	348	20,83	0,90 m
68	5,72	—	—	58	4,89	82	6,91	82	6,91	0,70 m
1860		1112		614		1194		1750		Distance totale en mètres
—	—	—	—	20	1,32	40	2,64	60	3,96	Distance (en m) parcourue dans les plans inclinés
76	9,33	72	9,34	27	2,92	54	5,84	81	8,76	Hauteur (en m) d'échelles verticales parcourues
1000	1,80	—	—	1000	1,80	1500	2,70	1500	2,70	Travail effectué au dynamomètre en kgm
23,30	10,58	16,40	7,38	20,25	9,11	38,80	17,46	54,10	24,35	Temps de mesure et repos en minutes
	80,21		49,66		36,51		68,53		96,12	Consommation totale d'oxygène en litres
80		50		40		75		105		Durée totale de l'exercice en minutes
	1,0		1,0		0,9		0,9		0,9	Consommation moyenne d'oxygène en litres / min

Nombre total d'exercices effectués au cours de l'année : 1.532

Pose de coffrage rapide « Hänsch » pour travaux d'étanchement 3 E.S.
Influence d'un incendie sur la ventilation ; mesures à prendre en vue de la stabiliser 2 T.S.

D. Air et gaz - Aérage - Appareils de mesure

Généralités concernant l'air et les gaz 1 T.S.
Prise d'échantillons derrière un barrage 2 T.S.
Mesure de O₂ et CO₂ au moyen de l'appareil « Fyrite » 3 T.S.
Exercice pratique avec ce dernier 2 E.S.
Remarques concernant l'interprétation des résultats d'analyse de mélanges gazeux 2 T.S.
Exécution de diverses mesures et détections : température, CH₄, CO₂, O₂ 4 E.S.
Réalisation de mesures de différences de pression 2 T.S.

E. Divers

Exercice pratique poussé de communications téléphoniques avec les installations « Fernsig » et « Généphone » 5 E.S.

Demonteren en terug monteren van apparatuur voor het oprichten van dammen volgens het hydraulisch procédé 1 VWP
Het plaatsen van « Hänsch »-snelbekisting voor afdichtingswerken 3 VWP
Invloed van een brand op de ventilatie ; maatregelen ter stabilisatie van de verluchting 2 A.R.

D. Lucht en gassen - Luchtverversing - Meetapparatuur

Algemeenheden over lucht en gassen 1 A.R.
Het nemen van luchtstalen achter een dam 2 A.R.
Het meten van O₂ en CO₂ met behulp van het « Fyrite »-toestel 3 A.R.
Praktische oefening er mee 2 VWP
Bemerkingen bij het beoordelen van gasmengsels 2 A.R.
Het uitvoeren van diverse metingen en gasdetekties : temperatuur, CH₄, CO₂, O₂ 4 VWP
Het uitvoeren van drukverschilmetingen 2 A.R.

E. Verscheidene

Uitgebreide praktische oefening in het voeren van telefoongesprekken met

Fonctionnement et démonstration de la scie pneumatique « Atlas-Copco MRS 20 »	3	E.S.
Exercice pratique d'emploi de l'appareillage hydraulique de secours « Blackhawk Enerpac »	3	E.S.
Fonctionnement, utilisation et démonstration des courroies de levage « Vetter »	1	T.S.
Exercices pratiques avec ces derniers	1	E.S.
Montée à l'échelle de corde dans des tuyaux de barrage posés verticalement	3	T.S.
Problèmes posés lors d'interventions dans des conditions climatiques pénibles	1	T.S.
Discussion de deux interventions de sauvetage :		
- Coup de chaleur à la mine « Myslowice » (Pologne)	1	T.S.
- Explosion de grisou et poussière à la mine « Hansa » (R.F.A.)	4	E.S.
La même sous un autre éclairage, pour tous les sauveteurs	5	T.S.
Séance de formation à la protection incendie, dans le cadre de la campagne de sécurité 1980 : « Prévention et lutte contre l'incendie » (voir chapitre IV-1)	4	T.S.
Conclusions de la campagne	5	T.S.

1.2. 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 a comporté :

- Collaboration au remontage des appareils respiratoires utilisés pour l'exercice.
- Contrôle de ces 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.
- Démonstration de l'appareillage téléphonique.
- Utilisation de l'oxygène, entretien des bonbonnes, démontage et remontage des robinets des bonbonnes.
- Assistance aux sauveteurs lors du contrôle individuel des appareils respiratoires, en particulier lors de l'emploi du masque.

« Fernsig »- en « Généphone »-installaties	5	VWP
Werking en demonstratie van de pneumatische zaag « Atlas Copco MRS 20 »	3	VWP
Praktische oefening in het gebruik van de hydraulische reddingsapparatuur « Blackhawk Enerpac »	3	VWP
Werking, gebruik en demonstratie van de hefkusens « Vetter »	1	A.R.
Praktische oefeningen er mee	1	VWP
Het beklimmen van vertikaal geplaatste dambuizen met behulp van touwlad- ders	3	A.R.
Problemen bij het optreden in verhoogde klimatologische omstandigheden	1	A.R.
Bespreking van twee reddingsinter- venties :		
- Hitteslag in de mijn « Myslowice » (Polen)	1	A.R.
- Gas- en stofontploffing in de mijn « Hansa » (BRD)	4	VWP
Dezelfde, anders belicht, voor alle red- ders	5	A.R.
Vormingszitting voor brandbeveiliging in het kader van de veiligheidskampanje 1980 : « Brand vermijden, brand be- strijden » (zie hoofdstuk IV-1)	4	A.R.
Besluiten uit deze kampanje	5	A.R.

1.2. INSTRUKTIE VAN DE HOOFDEN VAN VERTREKBASIS

De Hoofden van Vertrekbasis worden verzocht tweemaal per opleidingscyclus naar het C.C.R. te ko- men.

Bij iedere deelname hebben zij hun eigen speci- fieke 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 het onderricht samen met de redders, terwijl bij de tweede deelname een meer praktisch gericht onder- richt in de apparatenafdeling georganiseerd is.

Dit onderricht omvatte :

- Behulpzaam zijn bij het in elkaar plaatsen van de gebruikte ademhalingstoestellen.
- Controle van de gebruikte ademhalingstoestellen onder de leiding van de Aangestelde tot het Onderhoud der Ademhalingstoestellen van het C.C.R. :
 - Controle van de dichtheid.
 - Controle van de hoge- en lage-druk-leidingen.
 - Controle van het overdrukventiel.
- Demonstratie van de telefoonapparatuur.
- Omgang met zuurstof, het onderhoud van de zuurstofflessen, uiteenname en terug in elkaar plaatsen van kranen van zuurstofflessen.
- Het begeleiden van de redders bij de uitvoering van de individuele controle in geval van gebruik

Alors que l'on pouvait s'attendre à 360 présences au cours de l'année 1980, ce sont 366 présents qui ont été enregistrés, ce qui signifie qu'un certain nombre de chefs de base sont venus plus souvent que prévu.

1.3. INSTRUCTION DU PERSONNEL DE LABORATOIRE

Dans le courant des mois de novembre et décembre 1980, plusieurs membres du personnel de laboratoire de chacun des sièges de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen » sont venus pour une journée au C.C.R. ; ils y ont participé à une séance de rappel concernant les appareils d'analyse des gaz.

Deux nouveaux membres de ce personnel (des sièges de Waterschei et Winterslag) ont été formés.

1.4. APPAREILS RESPIRATOIRES

1.4.1. Situation dans le Bassin au 31 décembre 1980

Le tableau IV représente le nombre d'appareils disponibles, soit pour les interventions, soit pour l'entraînement.

van een ademhalingsstoestel met volge-laatsmasker.

Terwijl in de loop van het jaar 1980 kon gerekend worden op 360 aanwezigen, werden er 366 aanwezigheden genoteerd, hetgeen betekent dat verschillende Hoofden van Vertrekbasen op meer dan hun normale beurten zijn opgekomen.

1.3. INSTRUKTIE VAN LABORANTEN

In de loop van de maanden november en december 1980 kwamen van iedere bedrijfszetel van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen meerdere laboranten gedurende één dag naar het C.C.R. voor een herhalingsinstructie omtrent de gasanalyse-toestellen. Ook twee nieuwe laboranten (telkens één van de bedrijfszetels Waterschei en Winterslag) werden opgeleid.

1.4. ADEMHALINGSTOESTELLEN

1.4.1. Toestand op 31 december 1980 in het Bekken

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

TABEL IV — TABLEAU IV

Bedrijfszetel Siège	Voor interventie Pour interventions			Voor training Pour l'entraînement BG 172
	BG 172	BG 174	Totaal Total	
Beringen	7	18	25	1
Eisden	12	13	25	—
Waterschei	10	18	28	—
Winterslag	5	20	25	—
Zolder	16	21	37	—
C.C.R.	—	5	5	18
<i>Totaal van het Bekken</i> Total du Bassin	50	95	145	19

En outre, le C.C.R. dispose aussi des appareils d'entraînement suivants :

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

Daarenboven beschikt het C.C.R. nog over de volgende toestellen voor de training :

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

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

Chaque brigade de sauvetage de Campine dispose d'au moins deux préposés. Chaque fois qu'une équipe vient 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.

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.

1.4.3. *Contrôle d'auto-sauveteurs à oxygène*

Trois appareils « Dräger OXY SR-30 » du siège de Winterslag ont été contrôlés et remis en état.

1.4.4. *Contrôle de détendeurs d'appareils respiratoires*

Vingt-trois détendeurs ont été contrôlés et remis en état :

- 8 du siège de Beringen,
- 7 du siège d'Eisden,
- 2 du siège de Waterschei,
- 2 du siège de Winterslag,
- 4 du siège de Zolder.

1.4.5. *Contrôle de bonbonnes à oxygène*

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

- 17 du siège de Waterschei,
- 10 du siège de Zolder,
- 2 du C.C.R.

1.4.6. *Contrôle de masques et d'installations téléphoniques*

Les installations de téléphone de sauvetage des sièges d'Eisden et de Zolder ont été vérifiées de façon approfondie.

1.4.2. *Aangestelden tot het Onderhoud van de 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 één 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.

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

1.4.3. *Nazicht van zuurstofzelfredders*

Drie toestellen « Dräger OXY SR-30 » van de bedrijfszetel Winterslag werden nagezien en terug in orde gebracht.

1.4.4. *Nazicht van drukminderaars van ademhalingstoestellen*

Drie en twintig drukminderaars werden nagezien en terug in orde gebracht :

- 8 van de bedrijfszetel Beringen.
- 7 van de bedrijfszetel Eisden.
- 2 van de bedrijfszetel Waterschei.
- 2 van de bedrijfszetel Winterslag.
- 4 van de bedrijfszetel Zolder.

1.4.5. *Nazicht van zuurstofflessen*

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

- 17 van de bedrijfszetel Waterschei.
- 10 van de bedrijfszetel Zolder.
- 2 van het C.C.R.

1.4.6. *Nazicht van gelaatsmaskers en telefooninstallaties*

De telefooninrichtingen van de bedrijfszetels Eisden en Zolder werden grondig gecontroleerd.

1.4.7. *Vérification de cartouches de régénération*

Le poumon artificiel du C.C.R. a permis de tester quelques cartouches dont la limite normale de validité (5 ans) était dépassée :

- 1 du siège d'Eisden,
- 4 du siège de Waterschei,
- 1 du siège de Zolder.

A titre d'expérience, un tel test a également été effectué sur une cartouche, vieille de 13 ans, qui provenait des Charbonnages d'Argenteau.

1.4.8. *Cartouches réutilisables pour entraînements*

Afin d'améliorer l'étanchéité des cartouches d'entraînement et d'en faciliter le placement dans les appareils, un nouveau type de fermeture a été conçu. Le prototype en a été essayé et a donné satisfaction. Nous espérons pouvoir mettre en 1981 une quarantaine de ces cartouches en service.

1.4.9. *Matériel didactique*

Une planche didactique a été réalisée, qui montre un appareil « Dräger BG 172 » (réel) en coupe.

1.4.10. *Pompes de transvasement d'oxygène*

Le C.C.R. a prêté son concours aux sièges de Zolder (division de Houthalen) et d'Eisden pour la réparation de leurs pompes de transvasement d'oxygène.

1.5. *EXAMEN FONCTIONNEL DES SAUVETEURS A LANAKEN*

Il avait été décidé en 1977 de soumettre petit à petit tous les sauveteurs et candidats-sauveteurs à un examen fonctionnel à l'Institut Médical Sainte-Barbe à Lanaken. Le but de cet examen est une évaluation de l'état de santé cardio-pulmonaire au repos et pendant l'effort ; les tests à cet effet ont été décrits brièvement dans le rapport d'activité de 1977.

A l'exception de la période de vacances, deux sauveteurs se sont rendus chaque lundi à Lanaken dans ce but, au lieu de participer à l'exercice au C.C.R.

Le nombre de sauveteurs et candidats-sauveteurs qui ont été soumis à cet examen en 1980 est indiqué au tableau V.

1.4.7. *Testen van alkalipatronen*

Met behulp van de kunstlong van het C.C.R. werden een aantal alkalipatronen getest waarvan de normale geldigheidsduur van 5 jaren verstreken was :

- 1 van de bedrijfszetel Eisden.
- 4 van de bedrijfszetel Waterschei.
- 1 van de bedrijfszetel Zolder.

Bij wijze van proef werd eveneens een 13 jaren oude alkalipatroon, overgenomen uit de voorraad van de mijn van Argenteau, getest.

1.4.8. *Hervulbare alkalipatronen voor de oefeningen*

Ten einde de dichtheid van de oefenpatronen te verbeteren en de plaatsing er van in de toestellen te vergemakkelijken, werd een nieuwe sluiting ontworpen. Het prototype werd getest en geeft voldoening. Wij hopen in 1981 een veertigtal van die patronen in dienst te nemen.

1.4.9. *Didaktisch materieel*

Er werd een didaktische plaat gemaakt met een doorsnede van ademhalingstoestel « Dräger BG 172 ».

1.4.10. *Zuurstofovervulpompen*

Het C.C.R. heeft zijn medewerking verleend bij de herstelling van de zuurstofovervulpompen van de bedrijfszetels Zolder (afdeling Houthalen) en Eisden.

1.5. *FUNKTIONEEL ONDERZOEK VAN DE REDDERS TE LANAKEN*

In 1977 werd besloten geleidelijk alle redders en kandidaat-redders aan een funktioneel medisch onderzoek te onderwerpen in het Medisch Instituut Sinte-Barbara te Lanaken. Het doel van het onderzoek is de evaluatie van de cardio-pulmonaire toestand bij rust en tijdens een inspanning. De testen werden reeds in het kort beschreven in het jaarverslag 1977.

Behalve tijdens de vakantieperiode, gingen iedere maandag twee redders met dat doel naar Lanaken.

Het aantal redders en kandidaat-redders die in de loop van 1980 aan zulk onderzoek werden onderworpen, wordt aangegeven in tabel V.

TABEL V — TABLEAU V

Bedrijfszetel	Beringen	Eisden	Waterschei	Winterslag	Zolder	K.S.	Siège
Redders	7	12	9	5	9	42	Sauveteurs
Kandidaten	1	2	8	6	1	18	Candidats
Totaal	8	14	17	11	10	60	Total
Voor de jaren 1977 tot en met 1980 bedraagt het aantal : De 1977 à 1980, leur nombre total s'élève à :							
Totaal	39	41	45	39	53	217	Total

2. LE SAUVETAGE DANS LE BASSIN DE LIEGE

Le 4 mars 1980, les derniers sauveteurs des « Charbonnages d'Argenteau » ont effectué leur dernier entraînement.

Avec la fermeture de ce siège au 31 mars 1980 prend fin l'existence d'un bassin charbonnier liégeois.

Le C.C.R. a eu l'occasion de transférer à Hasselt le matériel qui semblait utile et en bon état.

3. LES FILTRES AUTO-SAUVETEURS DANS LE BASSIN DE CAMPINE

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

Dix nouveaux moniteurs ont été formés en 1980.

Les pompes à vide « Leybold » des sièges d'Eisden et de Waterschei ont été remises en ordre.

Vu le grand nombre d'ouvertures spontanées d'auto-sauveteurs, et à la demande du comité des chefs de service de sécurité, le C.C.R. a prié la firme « Drägerwerke AG » d'envoyer un expert en visite dans le bassin de Campine. Le 30 janvier 1980, le Dr. Eckstein s'est rendu successivement dans les « stations FSR » des sièges de Waterschei et de Zolder, où il a donné une série d'informations et conseils au personnel intéressé des deux Groupes de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen ».

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

2. HET REDDINGSWEZEN IN HET BEKKEN VAN LIEGE

Op 4 maart 1980 hebben de laatste redders van de « Charbonnages d'Argenteau » hun laatste oefening gedaan.

Met de sluiting van die mijn op 31 maart 1980 hield het bestaan van een Luiks kolenbekken op.

Het C.C.R. had de gelegenheid het materiaal dat nuttig bleek en in goede staat was naar Hasselt over te hevelen.

3. DE FILTER-ZELFREDDERS IN HET KEMPENS BEKKEN

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

Er werden in 1980 tien nieuwe monitors opgeleid.

De vacuum-pompen « Leybold » van de bedrijfszetels Eisden en Waterschei werden terug in orde gebracht.

Gezien het groot aantal « zelfopeners », en op aanvraag van het comité van de veiligheidshoofden, vroeg het C.C.R. aan de « Drägerwerke A.G. » om een bezoek aan het Kempens Bekken te laten brengen door een deskundige van de firma. Op 30 januari 1980 kwam Dr. Eckstein naar het « FSR-Station » van zetels Waterschei en Zolder, waar hij aan de betrokkenen van beide Groepen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen een reeks inlichtingen en raadgevingen verstrekke.

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

TABEL VI — TABLEAU VI

FILTER-ZELFREDDERS		« DRAEGER FSR 810 »			FILTRES AUTO-SAUVETEURS		
Bedrijfszetels - Sièges		Be.	Ei.	Wa.	Wi.	Zo.	K.S.
1. OPLEIDING — FORMATION							
Eerste opleiding Formation initiale		752	499	319	692	596	2.858
Herhaling Rappel		72	1.445	290	1	2.991	4.799
2. TOESTELLEN — APPAREILS							
Gemiddeld aantal in dienst Nombre moyen en service		2.150	2.047	3.171	2.872	4.974	15.214
Gebruikt in noodgeval Utilisés en cas d'alerte	N %	0 —	0 —	0 —	0 —	23 0,46	23 0,15
Aantal verloren zelfredders Nombre d'auto-sauveteurs perdus	N %	17 0,79	9 0,44	15 0,47	22 0,77	37 0,74	100 0,66
Aantal totaal beschadigde toestellen Nombre d'appareils détruits	N %	3 0,14	13 0,64	32 1,01	17 0,59	31 0,62	95 0,62
Te hoog gewicht Poids trop élevé	N %	0 0	10 0,49	17 0,54	6 0,21	2 0,04	35 0,23
Aantal zelfopeners Nombre d'ouvertures spontanées	N %	1.603 74,56	1.495 73,03	2.279 71,87	1.656 57,66	4.384 88,14	11.417 75,04
Vervangen deksels Couvercles remplacés	N %	12 0,56	21 1,03	74 2,33	62 2,16	106 2,13	275 1,81
Vervangen bodems Fonds remplacés	N %	11 0,51	2 0,10	102 3,21	119 4,14	24 0,48	258 1,70
Vervangen dichtingen Joints remplacés	N %	80 3,72	0 —	0 —	438 15,25	42 0,84	560 3,68
GEWICHTSTOENAME (einde jaar) AUGMENTATION DE POIDS (fin de l'année)							
Gemiddelde - Moyenne	m	—	1,66	—	2,95	—	—
Standaard afwijking - écart-type	σ	—	1,56	—	1,58	—	—

Voor de « M.S.A. »-toestellen van de bedrijfszetel Beringen kan het volgende genoteerd worden :

- Aantal einde juni : 1.399
- Aantal einde december : 1.395
- Herstelling van de verloding : 308 gevallen (22,08 %)
- Opening van de sluitband : 16 gevallen (1,15 %).

On peut signaler ce qui suit en ce qui concerne les appareils MSA du siège de Beringen :

- Nombre à fin juin : 1.399
- Nombre à fin décembre : 1.395
- Réparation du « plombage » : 308 cas (22,08 %)
- Ouverture du dispositif de fermeture : 16 cas (1,15 %).

Il faut faire remarquer ici que ce tableau ne concerne que les appareils « Dräger FSR 810 », et que le nombre d'appareils de ce type en service dans les différents sièges a subi d'importantes modifications au cours de l'année 1980. En complément des 199 appareils M.S.A. déjà en service à Beringen, ce siège

Op te merken valt dat deze tabel alleen de « Dräger FSR 810 » betreft, en dat het aantal toestellen van dit type in de loop van 1980 aanzienlijke wijzigingen onderging op alle bedrijfszetels. In aanvulling van de 199 reeds in dienst zijnde MSA-toestellen, heeft de bedrijfszetel Beringen er nog 1200 in gebruik geno-

en a en effet mis 1.200 nouveaux en circulation ; à la suite de cela, et en vue de mieux grouper les séries de numéros des auto-sauveteurs Dräger, une importante mutation d'appareils a eu lieu entre les sièges.

Les sièges d'Eisden et de Winterslag ont envoyé respectivement 25 et 28 appareils « Dräger FSR 810 » à l'INIE-Pâturages afin de tester la validité des différentes séries.

4. LA PROMOTION DE LA SECURITE

4.1. CAMPAGNE DE SECURITE

Sur proposition du comité des chefs de service de sécurité, et en accord avec la direction générale, la campagne de sécurité commune aux cinq sièges de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen » s'est déroulée en 1980 sur le thème « Prévention et lutte contre l'incendie ». La coordination de cette campagne était confiée au C.C.R.

Dans le cadre de la campagne et avec la collaboration de l'A.N.P.I. (Association Nationale pour la Protection contre l'Incendie), douze journées spéciales de formation à la protection incendie ont été organisées au C.C.R. Le programme de ces journées était le suivant :

- Une discussion de groupe consécutive à la projection d'un film exposant la problématique de la prévention et de la lutte contre l'incendie.
- Les différentes classes d'incendie et les moyens de lutte appropriés.
- Une formation pratique dans l'apprentissage à un esprit de prévention et dans l'acquisition des réflexes à avoir en cas d'incendie, entre autres l'utilisation d'extincteurs sur des foyers d'incendie réels.

Ces journées de formation au C.C.R. ont été suivies par du personnel de surface aussi bien que du fond, ainsi que par tous les sauveteurs présents lors du 4ème cycle. Le nombre total de participants est indiqué au tableau VII.

men ; ten gevolge hiervan en om de reeksnummers van de « Dräger »-zelfredders beter te groeperen, vond een hele uitwisseling van toestellen onder de zetels plaats.

De bedrijfszetels Eisden en Winterslag zonden 25 respectievelijk 28 Dräger FSR naar NIEB-Pâturages ter controle voor verlenging van de geldigheidsduur van hun verschillende reeksen toestellen.

4. DE VEILIGHEIDSPROMOVERING

4.1. VEILIGHEIDSKAMPANJE

De gemeenschappelijke veiligheidskampanje voor de vijf bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen werd in overleg met de Hoofden van de Veiligheidsdiensten en met akkoord van de algemene directie, gehouden onder het motto « Brand vermijden - Brand bestrijden ». De coördinatie van deze kampanje berustte bij het C.C.R. en in het kader daarvan werden er in samenwerking met de N.V.B.B. (Nationale Vereniging voor Beveiliging tegen Brand) 12 speciale vormingsdagen voor brandbeveiliging in het C.C.R. ingericht. De instructie van deze vormingsdagen omvatte :

- Een groepsgewijze bespreking van een film over de problematiek van brandvoorkoming en brandbestrijding.
- De soorten branden en de aangepaste bestrijdingsmiddelen.
- Een praktische vorming in het aankweken van de preventiegeest en de nodige reflexen bij brand met o.a. het gebruik van brandblustoestellen op werkelijke vuurhaarden.

De vormingsdagen in het C.C.R. werden bijgewoond door zowel bovengronders als ondergronders, en ook door al de redders die in de loop van de 4de cyclus op training kwamen. Het totaal aantal deelnemers staat vermeld in tabel VII.

TABEL VII — TABLEAU VII

	Beringen	Eisden	Waterschei	Winterslag	Zolder	K.S.	
Redders	55	46	52	56	82	291	Sauveteurs
Anderen	18	26	22	79	42	187	Autres
Totaal	73	72	74	135	124	478	Total

4.2. SEMINAIRES DE SECURITE

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 1980.

Comme les années précédentes, ils se sont déroulés sous forme de discussion de groupe (une douzaine de surveillants) sous la conduite d'un moniteur du C.C.R.

Les séminaires organisés au cours de l'année ont été suivis par 127 surveillants :

- 16 du siège de Beringen.
- 39 du siège d'Eisden.
- 17 du siège de Waterschei.
- 25 du siège de Winterslag.
- 30 du siège de Zolder.

4.3. COLLABORATION AVEC LES ASSURANCES FEDERALES

Dans le cadre de cette collaboration ont été effectués en 1980 les travaux suivants.

4.3.1. *Analyses d'accidents survenus en « Responsabilité Civile »*

En préparation à l'établissement d'une codification et des principes d'analyse, 287 dossiers d'accidents ont été traités et mis sous forme de tableaux à double entrée, de façon analogue à ce qui se fait pour les accidents de travail.

On s'est alors aperçu que l'activité choisie et la firme sélectionnée offraient des perspectives trop étroites ; on a donc analysé 350 dossiers supplémentaires, répartis sur 12 firmes. 350 autres dossiers seront encore étudiés en 1981, après quoi sera établie la codification définitive.

4.3.2. *Accidents du travail : étude de statistiques globales*

Au départ des statistiques globales de 1978, les analyses suivantes ont été réalisées :

- Accidents au cours de travaux sur échafaudages.
- Accidents pendant le coffrage et le décoffrage.
- Accidents au cours de déplacements :
 - déplacements horizontaux,
 - déplacements avec différences de niveau.

4.2. VEILIGHEIDSBEZINNINGSDAGEN

Op aanvraag van de bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, werden ook in 1980 veiligheidsbeziningsdagen ingericht.

Zij werden zoals in de vorige jaren onder vorm van groepsbesprekingen georganiseerd (telkens ongeveer 12 opzichters) onder de leiding van een monitor van het C.C.R.

De in de loop van het jaar 1980 georganiseerde veiligheidsbeziningsdagen werden door 127 opzichters bijgewoond :

- 16 van de bedrijfszetel Beringen.
- 39 van de bedrijfszetel Eisden.
- 17 van de bedrijfszetel Waterschei.
- 25 van de bedrijfszetel Winterslag.
- 30 van de bedrijfszetel Zolder.

4.3. SAMENWERKING MET DE FEDERALE VERZEKERINGEN

In het kader van deze samenwerking werden in de loop van 1980 de volgende onderwerpen behandeld :

4.3.1. *Analyses van de ongevallen verzekerd onder Burgerlijke Aansprakelijkheid*

Ter voorbereiding van het opstellen van een kodifikatie-lijst en een analyseprincipe, werden 287 ongevallendossiers behandeld en omgezet in een tabel met dubbele ingang, zoals voor het systeem van de arbeidsongevallen.

Hieruit bleek dat de gekozen activiteit van de geselecteerde firma te weinig perspectief bood, waarna er nog een 350 dossiers, gespreid over 12 firma's werden geanalyseerd.

Nog een 350 dossiers zijn bestemd voor het volgende dienstjaar, om dan over te gaan tot het opstellen van een definitieve lijst.

4.3.2. *Arbeidsongevallen : verwerking van globaliserende statistieken*

Aan de hand van de globaliserende statistieken 1978 werden volgende analyses opgesteld :

- Ongevallen tijdens het werken op stellingen.
- Ongevallen tijdens het bekisten en ontkisten.
- Ongevallen tijdens de verplaatsingen :
 - horizontale verplaatsingen.
 - verplaatsingen met hoogteverschillen.

- Etude de la corrélation et de la régression entre le nombre d'heures prestées et le nombre d'accidents survenus.

Les calculs ont été effectués pour différents risques :

- travaux de génie civil (10),
- travaux de voirie (20),
- travaux généraux de construction (30),
- travaux en ateliers et menuiserie (70).

Les premières conclusions de ces analyses sont positives, au point que d'autres comparaisons seront réalisées, non seulement en ce qui concerne la fréquence des accidents, mais aussi le nombre de jours réellement chômés.

4.3.3. *Etude des coûts indirects des accidents de travail*

Pour cette étude ont été effectués des travaux de préparation, consistant en l'élaboration de formulaires de base. Une centaine de formulaires ont été reçus, mais l'analyse n'en sera effectuée que lorsque leur nombre atteindra le millier.

4.3.4. *Suivi des campagnes*

Pour la campagne collective :

- Suivi des demandes d'analyse et des résultats fournis.
- Calcul des résultats intermédiaires et définitifs.
- Traitement des rapports établis.
- Sélection des firmes entrant en ligne de compte pour la campagne 1981.

Pour les campagnes individuelles :

- Suivi des demandes d'analyse et des résultats fournis.
- Sélection de firmes pour l'année 1981.

4.3.5. *Visites de chantiers*

Quelques visites de chantiers ont été effectuées en compagnie d'un technicien des Assurances Fédérales, en préparation à l'étude des accidents en responsabilité civile.

4.4. *ACTIVITES ANNEXES AU POINT DE VUE ACTION SECURITE*

- Le C.C.R. reçoit périodiquement de « Via Secura » une provision d'affiches concernant la sé-

- Studie betreffende de correlatie en regressie tussen het aantal gepresteerde uren en het aantal gebeurde ongevallen.

De berekeningen werden gedaan voor verschillende risico's :

- Werken in burgerlijke bouwkunde (10).
- Wegeniswerken (20).
- Algemene bouwwerken (30).
- Werken in werkplaatsen en schrijnwerkerijen (70).

De eerste besluiten uit deze analyses zijn positief, in zoverre dat verdere vergelijkingen zullen uitgevoerd worden, niet alleen wat de frekwentie betreft, maar ook voor de reëel verloren dagen.

4.3.3. *Studie van de indirecte kosten van de arbeidsongevallen*

- Voor deze studie werd het voorbereidend werk uitgevoerd, dat bestond uit het opstellen van de basisformulieren.
- Een honderdtal formulieren werd ontvangen ; zij zullen pas ontleed worden wanneer het aantal ± 1.000 bedraagt.

4.3.4. *Begeleiden van de campagne*

Voor de kollektieve campagne :

- Begeleiden van de analyse-aanvragen en afgeleverde resultatenlijsten.
- Berekening van de tussentijdse en definitieve resultaten.
- Behandelen van de opgestelde verslagen.
- Selektieren van de firma's die in aanmerking komen voor de campagne 1981.

Voor de individuele campagnes :

- Begeleiden van de analyse-aanvragen en afgeleverde resultaten.
- Selektie van firma's voor het dienstjaar 1981.

4.3.5. *Werfbezoeken*

Er werden enige werfbezoeken afgelegd, samen met een technicus van De Federale Verzekeringen, ter voorbereiding van de studie van de ongevallen burgerlijke aansprakelijkheid.

4.4. *BIJKOMENDE AKTIVITEITEN OP HET GEBIED VAN DE VEILIGHEIDSPROMOVERING*

- Het C.C.R. ontvangt regelmatig een voorraad veiligheidsaffichen van « Via Secura » ter be-

curité routière. Ces affiches sont réparties entre les différents sièges de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen », où elles sont exposées.

- 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 Sécurité et Hygiène de Belgique pour ses réunions. Font partie de ce Comité de Direction : l'ingénieur chef du service sécurité du siège d'Eisden de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen », ainsi que le secrétaire de direction du C.C.R.

Ce dernier a été délégué par le Comité de Direction pour faire partie du groupe « Formation sécurité » du Centre de Formation pour Indépendants de Hasselt. Ce groupe a pour tâche l'organisation de la formation « de niveau 2 » de responsables de la sécurité pour les petites et moyennes entreprises. Ce Centre de Formation l'a à son tour désigné comme représentant au sein d'un comité, constitué sous l'impulsion du « Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen » en vue de tendre à une certaine uniformité dans les programmes des cours « de niveau 2 » organisés dans la partie néerlandophone du pays. Les activités de ce comité provisoire ont pris fin au début de 1980.

- Le C.C.R. s'est encore chargé en 1980 du rassemblement des statistiques mensuelles d'accidents de travail dans les sièges campinois, ainsi que de la rédaction des tableaux d'ensemble reprenant toutes ces statistiques.
- Comme les années précédentes, le C.C.R. s'est chargé des commandes des panneaux de signalisation pour les travaux du fond des sièges qui en faisaient la demande.
- Quelques documents concernant la sécurité ont été demandés au Commissariat Général à la Promotion du Travail. Ils furent ensuite transmis aux chefs de service de sécurité.
- Divers documents ne concernant pas directement les domaines d'activité du C.C.R. ont été transmis à la bibliothèque centrale de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen ».
- Le secrétaire de direction est membre du groupe de travail permanent « Nationaal Opleidingscentrum », qui fonctionne sous la direction du « Provinciaal Veiligheidscomité Limburg » et sous les auspices du Commissariat Général à la Promotion du Travail. Ce groupe de travail est

vordering van het veilig wegverkeer. De ontvangen affichen worden door het C.C.R. verdeeld over de verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, waar zij worden uitgehangen.

- 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 Eisden van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen en de Direktiesekretaris van het C.C.R. maken deel uit van het Dagelijks Bestuur van deze vereniging. De laatstvernoemde werd door het Dagelijks Bestuur afgevaardigd in de stuurgroep « Veiligheidsopleiding » van het Vormingscentrum voor Zelfstandigen te Hasselt. Deze stuurgroep heeft tot taak het organiseren van aanvullende vormingskursussen van het zogenaamde « Niveau 2 » voor veiligheidsverantwoordelijken van Kleine en Middelgrote Ondernemingen. Hij werd door het Vormingscentrum voor Zelfstandigen aangeduid als vertegenwoordiger in de schoot van een comité, opgericht onder impuls van het Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen, met de bedoeling in het Nederlandstalig landsgedeelte een eenvormigheid in de cursusprogramma's van het « Niveau 2 » uit te werken. De werkzaamheden van dit tijdelijk comité eindigden in het begin van het jaar 1980.
- Ook in de loop van het dienstjaar 1980 heeft het C.C.R. zich nog verder belast met het verzamelen van de maandelijkse arbeidsongevalsstatistieken van de Kempense bedrijfszetels en met het opstellen van de desbetreffende verzamelstaten.
- Evenals de vorige jaren, heeft het C.C.R. zich ook in 1980 belast met de bestellingen van veiligheidssignalisatieplaten voor de ondergrondse werken van de Kempense bedrijfszetels die er om vroegen.
- Enige veiligheidsdokumentatie werd aangevraagd bij het Kommissariaat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid. Zij werd aan de Veiligheidsdiensten van de verschillende Kempense bedrijfszetels bezorgd.
- Dokumentatie van verschillende aard, niet rechtstreeks tot het aktiviteitsdomein van het C.C.R. behorend, werd bij tijd en wijl aan de bedrijfsbibliotheek van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen overgemaakt.
- De Direktiesekretaris is lid van de permanente werkgroep « Nationaal Opleidingscentrum », werkend onder het sekretariaat van het Provinciaal Veiligheidscomité Limburg en onder de

chargé de l'organisation de séminaires ayant pour but l'amélioration de la sécurité et l'humanisation du travail. Le secrétaire de direction a assisté au cours de l'année 1980 à quelques journées intéressantes de ces séminaires.

- Le « National Opleidingscentrum » a constitué en 1979 un sous-comité « Ergonomie », dont le secrétaire de direction du C.C.R. fait également partie. Ce sous-comité a été chargé d'élaborer un programme pour un cours d'ergonomie de dix jours. Après plusieurs réunions, un projet de programme a été rédigé et soumis à discussion avec des experts en la matière, parmi lesquels le moniteur du C.C.R. qui a suivi en 1979 une formation d'ergonome à Paris. Ce cours a ensuite été effectivement organisé, le chef du service « Formation et Technique » et le secrétaire de direction du C.C.R. y ont pris part, et le certificat correspondant du Commissariat Général à la Promotion du Travailleur a été décerné.

On signalera aussi que les quelque 45 participants à ce cours sont venus deux après-midi au C.C.R. pour y assister à des instructions et à des exercices pratiques dans les domaines « Contraintes physiologiques » et « Climat et sensation de confort ». Le secrétaire de direction du C.C.R. fait partie du sous-comité « Education Permanente » du « National Opleidingscentrum » ; celui-ci a conçu et organisé un séminaire de trois jours sur le sujet « Intérêt, nécessité et possibilités en matière de formation ».

- Enfin, le C.C.R. a activement collaboré à plusieurs journées de cours, organisées en ses locaux dans le cadre de la formation de niveau 2 pour responsables de service sécurité. Il s'agissait de cycles organisés par la compagnie d'assurances « La Belgique Industrielle » et par le Comité National d'Action pour la sécurité et l'hygiène dans la Construction (C.N.A.C.).

5. ACTIVITES DE NATURES DIVERSES

5.1. ERGONOMIE

5.1.1. Recherche ergonomique « Manipulation de pièces lourdes »

Cette recherche, qui avait débuté en 1977, s'est poursuivie en 1980, et a pris fin au 31 octobre 1980.

auspices van het Kommissariaat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid. Deze werkgroep is belast met het inrichten van seminaries ter bevordering van de arbeidsveiligheid en van de humanisering van de arbeid. De Direktiesekretaris woonde in de loop van het jaar 1980 enkele interessante dagen van de georganiseerde seminaries bij.

- De permanente werkgroep « Nationaal Opleidingscentrum » stelde in de loop van het jaar 1979 een sub-comité « Ergonomie » samen, waarin de Direktiesekretaris van het C.C.R. eveneens opgenomen werd. Dit sub-comité werd belast met het uitwerken van een programma voor een tiendaagse basiskursus « Ergonomie ». Na verschillende vergaderingen werd een programma samengesteld en besproken met ter zake deskundigen, waaronder ook de Monitor van het C.C.R., die in 1979 in Parijs/Frankrijk een ergonomische opleiding genoot. De basiskursus werd vervolgens effectief georganiseerd ; het Hoofd van de dienst « Opleiding en Techniek » en de Direktiesekretaris van het C.C.R. namen er aan deel en kregen na afloop het desbetreffende getuigschrift van het Kommissariaat-Generaal voor de Bevordering van de Arbeid toegekend. Weze tenslotte aangestipt dat de ongeveer 45 kursisten in de loop van de opleiding voor twee namiddagen naar het C.C.R. kwamen, voor onderricht en praktijkoefeningen aangaande « Lichamelijke belasting » en « Klimaat en behaaglijkheidsgevoel ». De Direktiesekretaris maakt tevens deel uit van het sub-comité « Permanente Opleiding » van het « Nationaal Opleidingscentrum », hetwelk een driedaags seminarie heeft uitgewerkt en ingericht aangaande « Belang, noodzaak en mogelijkheden inzake opleiding en vorming ».
- Het C.C.R. verleende zijn medewerking aan enkele kursusdagen, in zijn lokalen ingericht in het kader van de opleiding (niveau 2) van veiligheidschefs. Het betreft de cyclussen georganiseerd door de Verzekeringsmaatschappij « La Belgique Industrielle » en het Nationaal Aktiecomité voor Veiligheid en Hygiëne in het Bouwbedrijf (N.A.V.B.).

5. AKTIVITEITEN VAN DIVERSE AARD

5.1. ERGONOMIE

5.1.1. Ergonomisch onderzoek « Manipulatie van zware lasten »

Dit onderzoek, dat in 1977 gestart was, werd in 1980 voortgezet, en op 31 oktober 1980 afgesloten.

Le rôle du C.C.R. s'est borné à la coordination des activités des instituts participants, et à la mesure de différents facteurs lors de l'étude de postes de travail dans les chantiers souterrains du siège de Zolder.

5.1.2. « Equipe ergonomique des charbonnages belges » (E.E.C.B.)

Au début de 1980, à l'initiative du directeur général de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen », a été constituée une nouvelle « Equipe ergonomique des charbonnages belges », placée sous la présidence du Dr. A. Minette, directeur de l'Institut d'Hygiène des Mines. Cette équipe comprend des représentants de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen », du Corps des Mines, de l'Institut d'Hygiène des Mines, du C.C.R. et des universités de Leuven et Louvain (-en-Woluwe).

Cette équipe a élaboré deux projets de nouvelles recherches ergonomiques, et le premier d'entre eux a déjà été approuvé par la Commission des Communautés Européennes. On a activement travaillé, dans les derniers mois de 1980, à la préparation des travaux de recherche.

5.1.3. Participation à des groupes de travail, réunions, journées d'information, etc.

Un moniteur du C.C.R., qui avait suivi en 1979 une formation complète en ergonomie, a passé les examens avec succès en 1980, et a obtenu ainsi le « Diplôme de l'Enseignement Supérieur de l'Université de Paris en ergonomie et écologie humaine ».

Grâce à cette formation, à l'expérience acquise par certains membres du personnel à l'occasion des recherches dans les mines, à un cours de base de dix jours que deux d'entre eux ont suivi en 1980, grâce enfin à l'étroite collaboration qui s'est développée dans le domaine de l'ergonomie (entre autres) entre le C.C.R. et l'Institut d'Hygiène des Mines, l'ergonomie paraît présenter des possibilités de développement et de diversification des activités du C.C.R. à l'avenir. C'est pour cette raison que de nombreux contacts ont été établis et entretenus, dont seuls les plus importants sont cités ici.

— Le 21 janvier, d'une part, les 15, 16 et 17 décembre 1980, d'autre part, le directeur et l'ergonome ont pris part à des réunions d'information organisées à Luxembourg par le service compétent de la Commission des Communautés Européennes.

De rol van het C.C.R. heeft zich beperkt tot het coördineren van de activiteiten van de deelnemende instituten, en het meten van verschillende factoren tijdens de studie van werkposten in de ondergrond van de bedrijfszetel Zolder.

5.1.2. « Belgische Werkgroep Ergonomie Steenkolenmijnen » (B.W.E.S.)

In het begin van 1980 werd een nieuwe « Belgische Werkgroep Ergonomie Steenkolenmijnen » opgericht, op initiatief van de Directeur-Generaal van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen en onder voorzitterschap van Dr. A. Minette, directeur van het Instituut voor Mijnhygiëne. Deze werkgroep is samengesteld uit vertegenwoordigers van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, van het Mijnwezen, van het Instituut voor Mijnhygiëne, van het C.C.R., en van de universiteiten van Leuven en Louvain (en Woluwe).

Deze werkgroep heeft twee projecten van nieuwe ergonomische onderzoeken uitgewerkt, waarvan het eerste reeds door de Commissie van de Europese Gemeenschappen goedgekeurd werd. Er werd in de laatste maanden van 1980 actief aan de voorbereiding ervan gewerkt.

5.1.3. Deelname aan werkgroepen, vergaderingen, informatiedagen, e.d.

Een monitor van het C.C.R. die in de loop van 1979 een volledige opleiding inzake ergonomie gevolgd had, heeft in 1980 de eksamens met succes afgelegd, en behaalde daarmee het « Diplôme de l'Enseignement Supérieur de l'Université de Paris en ergonomie et écologie humaine ».

Dank zij deze opleiding, de ervaring die verschillende personeelsleden bij gelegenheid van de onderzoeken in de mijnen opgedaan hebben, de tiendaagse basiskursus die twee onder hen in 1980 volgden, en de nauwe samenwerking die (onder andere) op het gebied van ergonomie ontstaan is tussen het C.C.R. en het Instituut voor Mijnhygiëne, lijkt de ergonomie mogelijkheden te bieden voor een uitbreiding en een diversifiëring van de activiteiten van het C.C.R. in de toekomst.

Om die reden werden allerlei kontakten gelegd en onderhouden, waarvan slechts de voornaamste hieronder vermeld worden :

— Op 21 januari enerzijds, op 15, 16 en 17 december 1980 anderzijds, namen de directeur en de ergonoom deel aan informatievergaderingen, te Luxemburg georganiseerd door de bevoegde dienst van de Commissie van de Europese Gemeenschappen.

- L'ergonome est membre des groupes de travail « Ergonomie » de l'Institut Belge de Normalisation et du « Nationaal Opleidingscentrum » (le secrétaire de direction est également membre de ce dernier), ainsi que d'un groupe de travail qui a été créé par l'Association Nationale pour la Prévention des Accidents du Travail (A.N.P.A.T.).
- L'ergonome a assisté aux congrès et séances d'information suivants :
 - Le congrès « From theory to practice », organisé à Oslo par la « International Ergonomics Association » (où il représentait l'« équipe ergonomique des charbonnages belges »)
 - Des journées d'information au sujet de l'ergonomie, organisées à Masnuy-Saint-Jean par le groupe de travail de l'A.N.P.A.T.
- L'ergonome du C.C.R. donne les cours d'ergonomie dans plusieurs cycles de formation de niveau 2 pour chefs de sécurité, organisés par le C.N.A.C.
- Le directeur et l'ergonome ont assisté à une journée d'information au sujet des contraintes thermiques, organisée à Liège par l'Association des Médecins, Ingénieurs et Psychologues du Travail » (A.M.I.P.T.).
- Le directeur et l'ergonome ont participé, avec trois autres membres de l'« E.E.C.B. », à un voyage d'étude de trois jours à l'« Institute of Occupational Medicine », Ergonomics Branch, à Bretby (G.B.).

En outre, des contacts ont été établis, entre autres, avec la « Nederlandse Vereniging voor Ergonomie », le « Fonds d'Humanisation des Conditions de Travail », l'« Institut pour l'Amélioration des Conditions de Travail » (I.A.C.T.) et le « Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen ».

5.2. PRESTATION DE SERVICES EN FAVEUR DES SIEGES DE CAMPINE

En 1980, 29 analyses complètes de gaz ont été effectuées au laboratoire du C.C.R.

- 2 pour le siège de Waterschei.
- 17 pour le siège de Winterslag.
- 10 pour le siège de Zolder.

En outre, plus de 60 analyses de gaz ont été effectuées pour les besoins du C.C.R. même (recherches et instructions).

- De ergonoom is lid van de werkgroepen « Ergonomie » van het Belgisch Instituut voor Normalisatie en van het « Nationaal Opleidingscentrum » (van welk laatste de direktiesekretaris eveneens lid is), evenals van een werkgroep die opgericht werd door de Nationale Vereniging ter Voorkoming van Arbeidsongevallen (N.V.V.A.).
- De ergonoom heeft de volgende kongressen en informatiezittingen bijgewoond :
 - Het kongres « From theory to practice », te Oslo georganiseerd door de « International Ergonomics Association » (waar hij de « Belgische Werkgroep Ergonomie Steenkolenmijnen » vertegenwoordigde).
 - Informatiedagen over ergonomie, te Masnuy-Saint-Jean georganiseerd door de werkgroep van de N.V.V.A.
- De ergonoom van het C.C.R. geeft de lessen over ergonomie in de verschillende cyclussen « niveau 2 » voor veiligheidschef, georganiseerd door het N.A.V.B.
- De direkteur en de ergonoom namen deel aan een informatiedag over de thermische belasting, door de « Vereniging van Arbeidsgeneesheren, -ingenieurs en -psychologen » te Liège georganiseerd.
- De direkteur en de ergonoom namen samen met drie andere leden van de « B.W.E.S. », deel aan een driedaagse studiereis naar het « Institute of Occupational Medicine », Ergonomics Branch, te Bretby (G.B.).

Daarenboven werden onder andere nog kontakten gelegd met de Nederlandse Vereniging voor Ergonomie, het « Fonds voor de Humanisering van de Arbeidsvoorwaarden », het « Instituut voor Verbetering van de Arbeidsvoorwaarden » (I.V.A.) en het Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen.

5.2. HULPVERLENING TEN BATE VAN DE KEMPENSE BEDRIJFSZETELS

In 1980 werden in het laboratorium van het C.C.R. 29 volledige gasanalyses uitgevoerd :

- 2 voor de bedrijfszetel Waterschei.
- 17 voor de bedrijfszetel Winterslag.
- 10 voor de bedrijfszetel Zolder.

Daarenboven werden nog meer dan zestig gasanalyses uitgevoerd in verband met proefnemingen en instructies van het C.C.R. zelf.

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

5.3.1. *Entretien d'appareils respiratoires*

Le C.C.R. a continué en 1980 à assurer l'entretien périodique des autosauveteurs à oxygène du type « Dräger OXY SR-30 » des firmes suivantes :

- « C.V. Veiling Borgloon » (15 appareils).
- S.C. « Veiling Haspengouw » de Sint-Truiden (3 appareils). 19 bonbonnes d'« Oxy SR-30 » de cette dernière firme ont été contrôlées et remises en état.

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

- 17 de la S.A. Philips de Hasselt.
- 4 de la centrale électrique EBES-UKEC de Genk-Langerlo.
- 56 de la S.A. Dow Chemical de Tessenderlo.

Quinze détenteurs de la S.A. Dow Chemical et un de la S.A. Philips ont été remis en état.

Enfin, un « Pulmotor PT 60 » de la S.A. Dow Chemical a été vérifié.

5.3.2. *Instruction de préposés à l'entretien d'appareils respiratoires*

Le C.C.R. assure cette formation pour des membres du personnel de firmes qui en font la demande. Elle consiste normalement en un enseignement de deux jours concernant l'utilisation, le contrôle et l'entretien des appareils respiratoires, suivi ultérieurement d'une journée de « follow-up ».

Les deux jours de formation ont été suivis en 1980 par :

- deux préposés du corps de pompiers de la ville de Hasselt,
- cinq membres du personnel de la S.A. Monsanto Europe, Antwerpen.

5.3.3. *Entraînement de corps de pompiers et secouristes*

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

- Les 8, 15 et 22 janvier et 9 décembre 1980, respectivement 6, 8, 6 et 9 personnes de la S.A. Dow Chemical, de Tessenderlo et Terneuzen.

5.3. HULPVERLENING TEN BATE VAN ANDERE NIJVERHEDEN EN ORGANISMEN

5.3.1. *Onderhoud van ademhalingstoestellen*

In de loop van 1980 heeft het C.C.R. zich verder belast met het periodiek onderhoud van zuurstofzelfredders van het type « Dräger OXY SR-30 » van de volgende firma's :

- C.V. Veiling Borgloon (15 toestellen).
- S.V. Veiling Haspengouw van Sint-Truiden (3 toestellen). 19 zuurstofflesjes van « OXY SR-30 » van deze laatste firma werden nagekeken en terug in orde gebracht.

Talrijke persluchtademhalingstoestellen werden eveneens nagezien en in orde gezet :

- 17 van de N.V. Philips te Hasselt.
- 4 van de elektriciteitscentrale EBES-UKEC van Genk-Langerlo.
- 56 van de N.V. Dow Chemical te Tessenderlo.

Vijftien drukminderaars van de N.V. Dow Chemical en één van de N.V. Philips werden eveneens hersteld.

Ten slotte werd een « Pulmotor PT 60 » van de N.V. Dow Chemical nagezien.

5.3.2. *Instructie van aangestelden tot het onderhoud van ademhalingstoestellen*

Het C.C.R. verzekert deze opleiding voor personeelsleden van firma's die er om verzoeken. Zij bestaat normaal uit een tweedaags onderricht in het gebruik, de controle en het onderhoud van ademhalingstoestellen, later aangevuld door een « follow-up »-dag.

In 1980 werd het tweedaags onderricht gevolgd door :

- 2 aangestelden van de stedelijke brandweer Hasselt.
- 5 personeelsleden van de N.V. Monsanto Europe, Antwerpen.

5.3.3. *Training van Brandweer- en Hulpkorpsen*

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

- Op 8, 15 en 22 januari en 9 december 1980, respectievelijk 6, 8, 6 en 9 personen van de N.V. Dow Chemical te Tessenderlo en Terneuzen.

- Le 10 septembre 1980, pour 6 membres de la brigade d'intervention de la S.A. Solvay à Anvers.
- Le 26 novembre 1980 pour 3 officiers du corps de pompiers de la ville de Louvain.

Ces seances comprennent :

- Instruction théorique concernant les appareils respiratoires (à air comprimé) utilisés pour l'exercice.
- Contrôle individuel des appareils avant l'entraînement.
- Entraînement dans les fumées dans le chantier d'exercice.

5.4. RELATIONS EXTERIEURES

5.4.1. *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 en est le rapporteur.

5.4.2. *Comité C.C.R. des chefs de service sécurité*

Ce comité s'est réuni une dizaine de fois dans le courant de 1980.

Il s'est agi pour la majeure partie de réunions spéciales consacrées à l'élaboration d'un plan opérationnel en cas de catastrophe, uniforme pour tous les sièges de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen ». Un projet pourra être présenté au début de 1981.

5.4.3. *« Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille et autres Industries Extractives » de la Commission des Communautés Européennes*

Le directeur du C.C.R. a participé aux réunions des groupes de travail (« Sauvetage, feux et incendies »

- Op 10 september 1980 voor 6 leden van de bedrijfsbrandweer van de N.V. Solvay te Antwerpen.

- Op 26 november 1980 voor drie officieren van het brandweerkorps van Leuven.

De instructie omvat :

- Theoretische instructie omtrent de voor de training te gebruiken ademhalingsstoestellen (met persluchtvoeding).
- Individuele controle van deze toestellen.
- Training in de oefengalerijen.

5.4. UITWENDIGE RELATIES

5.4.1. *Comité van de Ingenieurs Hoofden van de Diensten voor 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 andere kwesties betreffende 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 Direktiesekretaris er als verslaggever fungeert.

5.4.2. *Comité C.C.R. der Hoofden van de Veiligheidsdiensten*

Dit comité vergaderde een tiental keren in de loop van het dienstjaar 1980.

Meestal waren het bijzondere vergaderingen, gewijd aan de bespreking van een operatieplan bij rampen, gemeenschappelijk voor de vijf bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen. De besprekingen zijn dermate gevorderd dat in het begin van het jaar 1981 een definitief voorstel zal kunnen voorgelegd worden.

5.4.3. *« Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen en andere Winningsindustriën » van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen*

De Directeur van het C.C.R. woonde de vergaderingen bij van de werkgroepen « Reddingswezen,

et « Poussières Inflammables ») et du comité d'experts (« Bandes transporteuses difficilement inflammables ») dont il est membre. Il a aussi participé activement à la préparation d'une journée d'information au sujet de la détection des incendies, organisée à Luxembourg par le premier de ces groupes de travail. Les 4, 5 et 6 novembre 1980, il a assisté aux journées d'information sur les thèmes : Grisou, Climat, Aérage.

5.4.4. *Commission de recherche « Sécurité Minière »*

Le directeur du C.C.R. fait partie d'une commission de la C.C.E., dont la tâche consiste à étudier les projets de recherche présentés par différents instituts et organismes œuvrant dans le domaine de la sécurité minière, et à émettre un avis à leur sujet.

Cette commission s'est réunie deux fois en 1980 : le 31 mars et le 16 octobre, à Luxembourg.

En vue de la préparation d'un nouveau programme quinquennal de la C.C.E. dans ce domaine, une sous-commission restreinte a été constituée, au sein de laquelle le directeur du C.C.R. représente l'industrie charbonnière belge.

Cette sous-commission a été chargée d'aller s'informer, auprès d'un groupe représentatif de l'industrie minière de chacun des quatre pays concernés, de leurs projets pour ces 5 années. Des réunions à cet effet ont eu lieu :

- en Grande-Bretagne, à Bretby, les 3 et 4 juillet 1980,
- en Allemagne, à Essen, le 7 octobre 1980,
- en Belgique, à Hasselt (au C.C.R.), le 8 octobre 1980,
- en France, à Paris, le 25 novembre 1980.

En vue de préparer la réunion en Belgique, des représentants de l'Administration des Mines, des charbonnages et des instituts de recherche se sont rencontrés au C.C.R. le 11 septembre 1980.

Sur la base de toutes ces discussions, un projet de programme sera, au début de 1981, élaboré par la Commission de recherche « Sécurité Minière ».

5.4.5. *Visites au C.C.R.*

Comme les années précédentes, le C.C.R. a accueilli en 1980 des visiteurs belges et étrangers qui s'intéressaient spécialement aux problèmes de sauvetage, au travail à température élevée, ou autres essais ou recherches. Sont plus particulièrement à signaler :

- Les professeurs et étudiants ingénieurs des mines des universités de Mons et de Bruxelles.

mijnbranden en zelfontbranding » en « Ontvlambaar Stof » en van het deskundigen-komitee « Moeilijk brandbare transportmiddelen », waarvan hij lid is. Hij nam ook actief deel aan de voorbereiding van een informatiedag over branddetectie, te Luxemburg georganiseerd door de eerstgenoemde werkgroep. Hij woonde op 4, 5 en 6 november 1980 informatiedagen bij over de thema's : Mijngas, Klimaat, Ventilatie.

5.4.4. *Kommissie « Onderzoekingen op het gebied van mijnveiligheid »*

De Directeur van het C.C.R. is lid van een commissie, die als opdracht heeft de onderzoeksprojecten te bestuderen, door verschillende instellingen of organismen bij de K.E.G. ingediend, en omtrent deze projecten een advies uit te brengen.

Deze commissie vergaderde in 1980 tweemaal, namelijk op 31 maart en 16 oktober te Luxemburg.

Met het oog op de voorbereiding van een nieuw vijfjarenprogramma van de K.E.G. op dat gebied, werd een beperkte subkommissie opgericht, waarin de directeur van het C.C.R. de Belgische steenkolenindustrie vertegenwoordigt.

Deze subkommissie werd er mee belast met een representatieve groep van de kolennijverheid van elk van de vier betrokken landen een uitvoerige bespreking te voeren nopens hun plannen voor die vijf jaren. Deze vergaderingen vonden plaats :

- in Groot-Brittannië, te Bretby op 3 en 4 juli 1980,
- in Duitsland, te Essen op 7 oktober 1980,
- in België, te Hasselt (C.C.R.) op 8 oktober 1980,
- in Frankrijk, te Parijs op 25 november 1980.

Om de Belgische vergadering voor te bereiden kwamen vertegenwoordigers van de Administratie van het Mijnwezen, van de steenkolenmijnen en van de onderzoeksinstituten op het C.C.R. bijeen op 11 september 1980.

Op basis van al die besprekingen zal in het begin van 1981 een voorstel van programma opgesteld worden door de commissie « Onderzoekingen Mijnveiligheid ».

5.4.5. *Bezoeken aan het C.C.R.*

Zoals de vorige jaren, ontving het C.C.R. tal van bezoekers uit binnen- en buitenland, die belang stellen in de reddingsproblemen, in de arbeid in hoge temperatuur of andere proefnemingen en onderzoeken. Bijzonder te vermelden zijn :

- De professoren en studenten-mijnningenieurs van de Universiteiten van Mons en van Bruxelles.

- Le directeur d'une centrale de sauvetage australienne.
- Les membres du groupe de travail « Ergonomie » de l'A.N.P.A.T.
- Un haut fonctionnaire du ministère néerlandais du travail.
- La direction du « Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen ».

5.4.6. *Voyages d'étude et manifestations diverses*

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

Différents membres du personnel rendent à l'occasion visite à de tels centres pour des échanges d'idées et d'informations ou pour assister à des expérimentations. C'est ainsi que :

- Le directeur et le chef de service « Formation et Technique » se sont rendus le 13 mai 1980 à la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » d'Essen/R.F.A. pour y assister à la « Oberführertagung » annuelle.
- Un moniteur et le préposé « Protection Respiratoire » y ont assisté le 3 décembre 1980 à une journée d'information pour préposés à l'entretien des appareils respiratoires.
- Le directeur a participé au mois de mars 1980, à Ostrava (Tchécoslovaquie) à un Symposium International sur le Sauvetage Minier. Il y a fait un exposé sur le thème : « Classification des sauveteurs en vue d'interventions dans des conditions climatiques pénibles ».
- Le 18 mars 1980 s'est tenue au C.C.R. une réunion consacrée aux problèmes ergonomiques dans les charbonnages. Après une introduction par le directeur général de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen », une assistance nombreuse a écouté avec attention un exposé du Dr. C. Amoudru, médecin-chef des Charbonnages de France.
- Le secrétaire de direction a assisté à Liège, le 28 mars 1980, au vernissage de l'exposition « Tos nos Houyeux », à laquelle le C.C.R. a collaboré par le prêt d'appareils respiratoires et de prototypes de vêtements refroidissants.
- Le directeur et le secrétaire de direction ont assisté le 5 juin 1980 à Hasselt à une journée d'étude consacrée au fonctionnement du Fonds d'Humanisation des Conditions de Travail.
- Le secrétaire de direction a assisté à quelques après-midi et soirées d'étude, organisées par l'Association des Chefs de Service de Sécurité et d'Hygiène de Belgique, ainsi que par le « Provinciaal Comité Limburg voor de Bevordering van de Arbeid ».

- De directeur van een Australische reddingscentrale.
- De leden van de werkgroep « Ergonomie » van de N.V.V.A.
- Een hoge ambtenaar van het Nederlandse Ministerie van de Arbeid.
- De direktie van het Provinciaal Veiligheidsinstituut van Antwerpen.

5.4.6. *Studiereizen en Manifestaties*

Het C.C.R. blijft in nauw contact met diverse binnen- en buitenlandse koolmijnreddingscentrales, onderzoekscentra en aanverwante organismen.

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

- De Directeur en het Hoofd « Opleiding en Techniek » woonden op 13 mei 1980 op de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » te Essen de jaarlijkse « Oberführertagung » bij.
- Een Monitor en de Aangestelde Adembescherming waren er op 3 december 1980 aanwezig op een informatiedag voor aangestelden tot het onderhoud van ademhalingsstoestellen.
- De Directeur woonde in de loop van de maand maart 1980 te Ostrava/Tsjecho-Slowakije het Internationaal Symposium over het Koolmijnreddingswezen bij. Hij hield er een uiteenzetting over : Klassifikatie van redders met het oog op interventies in moeilijke klimatologische omstandigheden.
- Op 18 maart 1980 werd op het C.C.R. een vergadering belegd betreffende ergonomische problemen in de steenkolenmijnen. Een talrijk opgekomen publiek aanhoorde, na een inleiding door dhr. ir. Directeur-Generaal van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, een uiteenzetting door dhr. Dr. Med. C. Amoudru, Hoofdgeneesheer bij de « Charbonnages de France ».
- De Direktiesekretaris woonde op 28 maart 1980 te Liège de vernissage bij van de tentoonstelling « Tos Nos Houyeux », aan dewelke het C.C.R. ook zijn medewerking verleende onder de vorm van uitlening van ademhalingsapparatuur en proeftypes van verkoelingskledij.
- De Directeur en de Direktiesekretaris woonden op 5 juni 1980 de studiedag bij over de werking van het Fonds voor de Humanisering van de Arbeidsvoorwaarden.
- De Direktiesekretaris woonde enkele studiemiddagen en studie-avonden bij, ingericht door de Vereniging van Diensthoofden voor Veiligheid en Hygiëne van België en door het Provinciaal Comité Limburg voor de Bevordering van de Arbeid.

Il a assisté aussi à la séance académique annuelle organisée par le « Provinciaal Veiligheidscomité Limburg ».

- Le secrétaire de direction et l'ergonome ont visité, en mai 1980, la foire internationale de la sécurité à Amsterdam.
- Le chef du service « Formation et Technique », le chimiste et le moniteur ont participé le 5 mars 1980, à l'Association Nationale pour la Protection contre l'Incendie, à une journée d'exercices pour chefs d'équipes d'intervention (lutte contre l'incendie).

5.4.7. Publications

- Coördinatiecentrum Reddingswezen, Instituut voor Veiligheid en Redding : Rapport d'Activité 1979. Article bilingue (néerlandais et français) publié par MM. Mayné, Paredis et Sikivie dans les Annales des Mines de Belgique, année 1980 n° 10.
- Classification des sauveteurs en vue d'interventions dans des conditions climatiques pénibles. Article bilingue (néerlandais et français) publié par MM. Mayné et Vanwonderghem dans les Annales des Mines de Belgique, année 1980 n° 7-8.

5.5. DIRECTION ET PERSONNEL

Membres :

A la date du 31 décembre 1980 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 ».

Conseil d'Administration :

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

Hij was tevens aanwezig op de jaarlijkse Akademische Zitting, ingericht door het Provinciaal Veiligheidscomité Limburg.

- De Direktiesekretaris en de Ergonoom bezochten in de loop van de maand mei 1980 in Amsterdam de Internationale Veiligheidsbeurs.
- Het Hoofd « Opleiding en Techniek », de Technische Ingenieur Scheikunde en de Monitor namen op 5 maart 1980 bij de Nationale Vereniging voor Beveiliging tegen Brand deel aan een oefendag voor interventieploegleden (brandbestrijding).

5.4.7. Publikaties

- Coördinatiecentrum Reddingswezen, Instituut voor Veiligheid en Redding : Aktiviteitsverslag 1979. Tweektalig (Nederlands en Frans) artikel van de heren Mayné, Paredis en Sikivie, gepubliceerd in de Annalen der Mijnen van België, Aflevering n° 10 van 1980.
- Klassifikatie van redders met het oog op interventies in moeilijke klimatologische omstandigheden. Tweektalig (Nederlands en Frans) artikel van de heren Mayné en Vanwonderghem, gepubliceerd in de Annalen der Mijnen, Aflevering n° 7-8 van 1980.

5.5. BEHEER EN PERSONEEL

Leden :

Op 31 december 1980 waren lid van de vereniging zonder winstoogmerk « Coördinatiecentrum Reddingswezen » :

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

Raad van Beheer :

- Voorzitter : dhr. ir. J. Rousseau
- Beheerders :
 - prof. L. Brasseur
 - prof. ir. O. de Crombrughe de Picquendaele
 - dhr. ir. A. Hausman
 - dhr. ir. R. Richir
 - prof. ir. P. Stassen
 - dhr. ir. R. Van Berwaer
 - prof. dr. sc. P. Van Den Winkel
 - dhr. ir. A. Van Walle

Brigades de sauvetage :

Le bassin houiller de Campine disposait, à la date du 31 décembre 1980, de cinq brigades de sauvetage, établies aux sièges de :

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

Personnel

- Le directeur.
- Cinq cadres :
 - le chef du service « Formation et Technique »,
 - le secrétaire de direction,
 - deux ingénieurs techniciens (dont le chimiste),
 - un ergonome
- Deux employés.
- Six ouvriers :
 - le préposé « Protection Respiratoire » et son adjoint,
 - un chef d'équipe et trois manœuvres.

N.B. :

- Le service au téléphone d'alerte est assuré à tour de rôle par huit des personnes susmentionnées.
- Par suite d'une longue maladie, le chef d'équipe a été absent de début mai à fin octobre 1980 ; depuis le 1er novembre 1980, il jouit du régime de pension d'invalidité pour ouvriers mineurs de surface.
- Les jours d'entraînement, la surveillance médicale est assurée par un médecin du « Medisch Instituut Sinte-Barbara » de Lanaken.

5.6. INVENTAIRE DU MATERIEL DE SAUVETAGE

Chaque siège du bassin de Campine possède un minimum de matériel de sauvetage pour permettre une intervention immédiate, ainsi qu'un nombre plus que suffisant d'appareils respiratoires. Le surplus peut être obtenu très rapidement au C.C.R., dont les magasins contiennent notamment ce qui est repris dans la liste ci-après.

Reddingsbrigades :

Het Kempens steenkolenbekken telde op 31 december 1980 vijf reddingsbrigades, gevestigd te :

- Beringen
- Eisden
- Winterslag
- Waterschei
- Zolder

Personeel :

- De Directeur,
- Vijf kaderleden :
 - het hoofd van de dienst « Opleiding en Techniek »,
 - de direktiesekretaris,
 - twee technische ingenieurs (waaronder de chemicus),
 - een ergonoom.
- Twee bedienden.
- Zes arbeiderspersoneelsleden
 - de aangestelde « Adembescherming » en zijn adjunkt.
 - een ploegbaas en drie handlangers.

N.B. :

- De wachtdienst aan de alarmtelefoon wordt door acht dezer personeelsleden in beurtrol verzekerd.
- De ploegbaas is wegens langdurige ziekte afwezig geweest van begin mei tot einde oktober 1980 ; sinds 1 november 1980 ressorteert hij onder het invaliditeitspensioenstelsel.
- Het medisch toezicht wordt op de trainingdagen waargenomen door een geneesheer van het Medisch Instituut Sinte-Barbara te Lanaken.

5.6. INVENTARIS VAN HET REDDINGSMATERIEEL

Iedere Kempense bedrijfszetel bezit tenminste 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 bijliggende lijst aangegeven wordt.

MATERIEL DE SAUVETAGE
DU C.C.R.

Inventaire
au 31 décembre 1980

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

- 500 matelas de laine de verre
- 15.000 sacs à sable
- 3 cuves à pression « Verpresskessel »
- 2 machines à remplir les sacs de sable, avec 6 appareils à ligaturer et 25.000 ligatures
- Tuyaux de barrages de ϕ 700 mm :
 - 21 tuyaux ordinaires de 1 m
 - 2 tuyaux de 2 m en 4 pièces
 - 5 tuyaux d'extrémité
 - 5 clapets de sécurité
 - 4 tuyaux de fermeture avec 8 clapets de fermeture
 - 2 divergents pour raccord de canars
- 2 appareillages Pleiger, comprenant mélangeur et pompe
- 1 canon souffleur
- 4 tuyaux avec pulvérisateurs pour créer des zones coupe-feu
- 1 machine pour la projection de mousse de polyuréthane pour étanchement de galeries
- 3 pompes Mohno de 10 m³/h (dont une est depuis 3 ans en prêt dans un siège)
- 1 pompe Mohno de 3 m³/h
- 2 cuves à pression, avec tuyaux et pistolets, pour étanchement de parois au moyen d'une solution de latex
- 800 m de tuyaux d'incendie de ϕ 45 mm
- Matériel « Hänsch » pour la construction de cloisons pour barrages et pour coffrage de galeries en vue de leur étanchement
- 9 jeux de chacun 6 auges pour construire des arrêts-barrages à eau lors de l'érection de barrages
- 5 rouleaux de toile de jute
- 5 rouleaux de toile d'aérage
- 2 agrafeuses

B. *Appareils divers et accessoires*

- 1 appareil de réanimation « Dräger Pulmotor »
- 1 appareil de réanimation « Retec A 30 RDE »

REDDINGSMATERIEEL
OP HET C.C.R.

Inventaris
op 31 december 1980

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

- 500 glaswolmatrassen
- 15.000 zandzakjes
- 3 drukketels « Verpresskessel »
- 2 zandzakvulmachines met 6 afbindingsapparaatjes en 25.000 afbindijertjes
- Dambuizen van ϕ 700 mm :
 - 21 gewone buizen van 1 m
 - 2 vierdelige buizen van 2 m
 - 5 eindstukken
 - 5 veiligheidskleppen
 - 4 sluitstukken met 8 sluitdeksels
 - 2 passtukken voor aansluiting van luchtkokers
- 2 Pleiger-apparaturen bestaande uit menger en pomp
- 1 blaaskanon
- 4 buizen met waterverstuivers om vuurwerende zones te scheppen
- 1 machine voor het spuiten van polyurethaanschuim om gangen te dichtten.
- 3 Mohno-pompen van 10 m³/h (waarvan één sedert meer dan 3 jaren aan een bedrijfszetel uitgeleend werd)
- 1 Mohno-pomp van 3 m³/h
- 2 drukketels voor de verstuiving van afdichtingslatex, met aansluitstukken en spuitpistolen
- 800 m brandslang van ϕ 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-doek
- 5 rollen ventilatiedoek
- 2 nietjesmachines

B. *Allerlei toestellen en toebehoren*

- 1 reanimatietoestel « Dräger Pulmotor »
- 1 reanimatietoestel « 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
- 750 cartouches de régénération « Dräger 9 x 18 - 28 »
- 2 caisses de pièces de rechange pour appareils respiratoires « Dräger » BG 172 et BG 174
- 4 appareils respiratoires « Fenzy 56 » à circuit fermé
- 1 appareil respiratoire « Fenzy 67 » à circuit fermé
- 12 auto-sauveteurs à oxygène « Dräger OXY SR-30 » avec 12 bonbonnes d'oxygène de réserve
- 20 appareils à double filtre contre le CO, avec 40 cartouches filtrantes
- 2 appareils respiratoires « Dräger PR 65 » à air comprimé
- 30 coussins dorsaux pour réfrigération des appareils respiratoires au moyen de glace carbonique

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

- 5 détecteurs multigaz « Dräger » avec compteur
- 1 détecteur de CO « M.S.A. »
- 4 grisomètres « VM 1 » avec chargeur de batteries
- 1 grisomètre « M.S.A. »
- 3 appareils « Fyrite » de mesure de O₂
- 2 appareils « Fyrite » de mesure de CO₂
- 2 anémomètres
- 4 psychromètres à aspiration
- 2 psychromètres-frondes
- 2 analyseurs « Wösthoff »
- 2 analyseurs « Robert Müller »
- 1 chromatographe en phase gazeuse « Carle » pour la détermination de la composition des gaz de combustion
- 6 appareils de prélèvement d'échantillons derrière barrages
- 2 explosimètres « Verneuil EV 58 »
- 2 pompes « Maihak » pour l'aspiration à distance d'échantillons d'air

- 2 reanimatietoestellen « Dräger Resutator »
- 1 elektrische zuurstofovervulpomp « Corblin »
- 1 elektrische zuurstofovervulpomp « Dräger »
- 3 controle-apparaten « Dräger RZ 22 » voor ademhalingstoestellen
- 3 Fernsig-reddingstelefoonapparaturen
- 1 « Généphone »-telefooninstallatie
- 32 ademhalingstoestellen « Dräger » met gesloten omloop, waarvan 27 voor training en 5 voor interventie
- 750 regeneratiepatronen « Dräger 9 x 18 - 28 »
- 2 koffers met vervangstukken voor ademhalingstoestellen Dräger BG 172 en BG 174
- 4 ademhalingstoestellen « Fenzy 56 » met gesloten omloop
- 1 ademhalingstoestel « Fenzy 67 » met gesloten omloop
- 12 zuurstof-zelfredders « Dräger OXY SR-30 » met 12 reserve-zuurstofflessen
- 20 dubbele CO-filter-apparaten met 40 CO-filters
- 2 ademhalingstoestellen « Dräger PR 65 » met persluchtvoeding
- 30 verkoelingsrugkussens (koolzuurijs) voor gebruik op ademhalingstoestellen

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

- 5 multigasdetektors « Dräger » met pompslag-teller
- 1 CO-detektor « M.S.A. »
- 4 mijn-gasmeters « VM 1 » met laadtoestel
- 1 mijn-gasmeter « MSA »
- 3 Fyrite-toestellen voor het meten van O₂
- 2 Fyrite-toestellen voor het meten van CO₂
- 2 anemometers
- 4 psychrometers met aanzuigventilator
- 2 slingerthermometers
- 2 ontleedtoestellen « Wösthoff »
- 2 ontleedtoestellen « Robert Müller »
- 1 gaschromatograaf « Carle » voor het bepalen van de samenstelling van verbrandingsgassen
- 6 toestellen voor het nemen van monsters achter dammen
- 2 explosiometers « Verneuil EV 58 »
- « Maihak »-pompen voor het op afstand aanzuigen van luchtmonsters

D. Divers

- 1 ventilateur à air comprimé de ϕ 600 mm, avec divergent pour raccord sur tuyaux de ϕ 700 mm
- 50 m de ventubes en plastique incombustible de ϕ 700 mm, avec colliers d'accouplement rapide
- 200 m de ventubes en plastique ordinaire de ϕ 400 mm
- 100 m² de toile ignifugée
- 100 m² de toile aluminisée
- 1 cric hydraulique « Blackhawk Enerpac »
- 1 appareil photographique « Polaroid »
- 15 vêtements ignifugés
- 2 coussins de levage « Vetter »
- 1 appareil « Jetflow Airmover » pour le brassage de l'air
- 2 mouflages à deux poulies pour charges de 2.000 kg
- 2 palans pour charges de 1.000 et de 2.000 kg
- 3 civières
- 2 échelles de corde de 5 m
- 1 installation pour base de départ
- 2 pompes « Stork »
- 1 scie pneumatique « Atlas Copco »
- 1 échelle-échafaudage
- 1 thermocompensateur avec 2 thermocouples
- 1 Volt-ampèremètre
- 2 polymètres pour mesure de température

D. Allerlei

- 1 persluchtventilator van ϕ 600 mm, met divergent voor aankoppeling op buizen van ϕ 700 mm
- 50 m luchtkokers van ϕ 700 mm, van onbrandbare kunststof, met snelkoppelingen
- 200 m luchtkokers van ϕ 400 mm, van gewone kunststof
- 100 m² onbrandbaar gemaakt doek
- 100 m² gealuminiseerd doek
- 1 hydraulische dommekracht « Blackhawk Enerpac »
- 1 fototoestel « Polaroid »
- 15 onbrandbaar gemaakte werkpakken
- 2 hefkussens « Vetter »
- 1 luchtwerfelaar « Jetflow Airmover »
- 2 stellen met dubbele katrol (draagvermogen : 2.000 kg)
- 2 takels (draagvermogen 1.000 en 2.000 kg)
- 3 draagbaren
- 2 touwladders van 5 m
- 1 installatie voor vertrekbasis
- 2 Storkpompen
- 1 pneumatische zaagmachine « Atlas-Copco »
- 1 stellingsladder
- 1 thermokompensator met 2 thermokoppels
- 1 Volt-ampère-meter
- 2 Polymeters voor temperatuurmetingen



Colloque sur les ressources naturelles wallonnes

A. LESSUISE*

Les 2 et 3 avril 1981, un important Colloque sur les Ressources Naturelles Wallonnes a été organisé par le Conseil Economique Régional de Wallonie au Palais des Congrès de la ville de Liège. 259 participants représentant des organisations politiques, économiques, syndicales, scientifiques et de nombreuses entreprises privées assistèrent à ces journées.

Huit thèmes principaux firent l'objet d'autant de communications

- Les carrières
- Les ressources en non ferreux
- La géothermie
- Le charbon
- La gazéification
- Le gaz naturel et le pétrole
- La législation et son impact possible sur le développement
- Les aspects institutionnels et budgétaires.

H. van Duyse, Chef de Département de Recherches à l'Institut National des Industries Extractives, a mis en évidence que les variétés et les quantités de matériaux rocheux exploitables par carrières constituent une des ressources les plus sûres pour la Wallonie.

Un inventaire des gisements de roches exploitables par carrières, un matériel moderne à haut rendement, une bonne connaissance des marchés et une valorisation optimale des produits et des déchets de carrières sont autant de données qui devraient concourir à l'amélioration de la productivité et la compétitivité du secteur des carrières.

C. Michaux, Chargé de Recherches à L'INIEX, développa le sujet de la valorisation des produits de carrières sous la forme de béton de résine.

J.C. Duchesne, Chargé de Cours à l'Institut de Géologie de l'Université de Liège, aborda le problème des « ressources en non ferreux » suivant le domaine

d'implication dans lequel la Wallonie met beaucoup d'espoir : les gisements de Pb-Zn. Le triangle Namur-Aix-la-Chapelle-Maastricht doit constituer un objectif prioritaire pour la recherche Pb-Zn car cette région présente de nombreux indices de minéralisation. Toutes les méthodes géophysiques, géochimiques et les sondages doivent permettre d'améliorer la connaissance du sous-sol, dans sa structure, sa constitution et son histoire. Le rapporteur conclut son exposé en plaidant pour la création d'un Office Wallon des Ressources Naturelles qui s'occuperait de toutes les recherches en matière de géologie fondamentale et appliquée.

A. Delmer, Inspecteur Général, Chef du Service Géologique de Belgique, rendit compte de l'état d'avancement des recherches dans le domaine de l'énergie géothermique en Belgique. Il existe en effet, en Belgique, des nappes aquifères très profondes, notamment à Turnhout et à Saint-Ghislain.

Ces nappes aquifères profondes circulent à travers les roches et engendrent des courants convectifs de chaleur qui transfèrent vers le haut l'énergie thermique de nappes plus profondes.

Les bilans thermiques ont montré que la chaleur récupérable à partir de puits artésiens est très importante, de l'ordre de 4.500 thermies/heure. puits à Saint-Ghislain.

Diverses utilisations allant du chauffage urbain à la culture en serre peuvent être envisagées pour utiliser cette source d'énergie.

Ch. Frenay, Directeur Divisionnaire des Mines, Division minière du Hainaut, Charleroi, a fait le point de la situation actuelle du charbon dans la région wallonne. Dans ce cadre, cinq points ont été successivement examinés : l'exploitation souterraine du charbon, la récupération énergétique des terrils, le

* Chargé de Recherches à l'INIEX, rue du Chéra 200, B-4000 Liège.

captage du grisou sur mine fermée, le stockage souterrain de gaz naturel. l'exploitation du charbon par mine à ciel ouvert. Il faut se rendre à l'évidence que ces diverses sources d'énergie, quand bien même leur exploitation pourrait être rentabilisée, ne pourraient constituer qu'un faible apport dans la balance énergétique belge.

F.X. de Donnea. Professeur ordinaire à l'U.C.L., a envisagé les perspectives de la gazéification souterraine du charbon en Wallonie. Après avoir retracé l'histoire de la gazéification souterraine et montré l'importance des réserves de charbon à grande profondeur, le rapporteur fit une synthèse du projet belgo-allemand de gazéification souterraine à grande profondeur et sous haute pression, et notamment de l'expérience de Thulin.

Dans l'état actuel des connaissances, il est pratiquement impossible de quantifier la part que la gazéification souterraine du charbon pourrait prendre à long terme dans l'approvisionnement énergétique de la Wallonie et des régions avoisinantes.

R. Cyprès. Professeur ordinaire à l'U.L.B., analysa les divers procédés de valorisation chimique du charbon : gazéification intégrale, liquéfaction indirecte et directe, dévolatilisation des charbons sous pression d'hydrogène ou hydrogénopyrolyse.

Cette dernière technologie, dont l'étude théorique a été menée sous la direction du Professeur Cyprès, devrait être développée d'abord dans une installation pilote, ensuite au stade industriel. Cette technologie permettrait à notre pays de reprendre une place au premier rang parmi les pays industrialisés spécialisés dans le traitement du charbon.

Ph. Wilmes, Professeur à l'U.C.L., Directeur de la société Renat, démontra sur quelles bases on a décidé de réaliser un sondage à grande profondeur pour la recherche et l'exploitation de gaz en région wallonne. En parallèle, il examina un ensemble de données de droit public lié à l'octroi d'un permis de recherche.

Ch. Moreau de Melen, Président du Groupe d'Etude de l'Environnement des Industries de la

Pierre, développa ses réflexions très constructives sur le thème de la législation et de son impact possible sur le développement des ressources naturelles.

De son exposé, il ressort que la législation est le plus souvent vétuste et inappropriée, qu'elle doit faire l'objet d'une révision d'ensemble sauf pour la législation propre aux minières et carrières pour laquelle il existe déjà un projet de mise à jour, que les problèmes d'aménagement du territoire, d'urbanisme, d'expropriation, d'écologie doivent être simplifiés et ne plus constituer d'entraves à l'intérêt économique et social de la région.

M.C. Delbeuck, Chef de Cabinet, adjoint au Secrétaire d'Etat à la Région Wallonne, présenta la dernière communication sur les aspects institutionnels et budgétaires. Il examina essentiellement la compétence régionale, la situation institutionnelle et légale et s'attaqua à quelques interactions sur l'ensemble des objectifs visés par la politique wallonne en matière de ressources naturelles.

Le rapporteur conclut en rappelant que, si la compétence régionale est large, on peut se demander si la Région dispose de moyens financiers, dans le cadre de son enveloppe budgétaire pour développer sa politique.

M. A. Delourme, Président du Conseil Economique Régional pour la Wallonie, tira les conclusions de ces deux journées de travail et envisagea les perspectives d'avenir offertes par les ressources naturelles wallonnes.

M. Wathelet, Secrétaire d'Etat à l'Economie Régionale Wallonne, informa l'assemblée sur deux projets de décrets, l'un relatif aux mines et l'autre aux minières et carrières, projets visant avant tout à uniformiser et simplifier les procédures.

Le Ministre développa ensuite sa politique à court et à long terme en précisant les missions de la société Renat et en insistant sur l'analyse systématique de chacune des ressources naturelles wallonnes.

Il présida ensuite la conférence de presse qui clôturait ce colloque enrichissant et plein d'espoir.

Selection of Coal Abstracts

By kind permission of the Technical Information Service of the International Energy Agency, we publish in each number a selection of summaries of articles and publications which have already appeared in « Coal Abstracts ». The intention is to provide regular information, classified by subject, on all the latest innovations.

Anyone wishing to take out a subscription for « Coal Abstracts » (which appears monthly), should write to : Mr. I.H. Hogg, Head, Technical Information Service, IEA Coal Research, 14-15 Lower Grosvenor Place, London SW1W 0EX, England.

COAL INDUSTRY

2297

Possibilities and limits for an increase of the US coal supply contribution

Schnapp O.G.

Glückauf; 116 (18) ; 969-973 (Sep 1980)

The Report on Increasing the Contribution of US Coal in Supplying the Nation's Energy Requirements was presented to President Carter by the National Coal Association in May 1980. The report analyzes the situation and future possibilities of the American coal mining sector ; it points out the administrative obstacles to an increased contribution of coal to the US primary energy balance and shows possible solutions. As the American coal and energy policy plays a key role in the solution of the energy problem not only in the USA alone, the main statements and demands of the report are listed : consumption and conveyance of US-coal, the portion of coal on the total American energy consumption, possibilities for the increase of the coal quota on the primary energy consumption, obstacles and price increases of coal production, coal consumption and coal transport by the prevailing law as well as specific chances for a solution to overcome such administrative obstacles. (In German)

2319

National programme for reorientation and rational use of energy (Programme national de réorientation et d'utilisation rationnelle des énergies)

Ministère des Affaires Economiques, Belgique

Brussels, Belgium, Ministère des Affaires Economiques, 165 pp (Mar 1980)

The national programme described is drawn directly from the recommendations of the International Energy Agency and the options of the « Livre Blanc » : it establishes an intensive energy conservation policy in the residential and tertiary sectors, in transport, in industry, in particular within the 5 high-energy-consumption sectors and also in the public sector ; it plans the reorientation to other primary energies (mainly coal) in the electricity-generating sector, in industry and in the section covering space heating. The main sections of the programme are : energy conservation in the public sector, energy conservation in the residential and tertiary sectors ; energy conservation in industry — i.e. the steel industry, glass-making, cement works, paper-manufacturing and the sugar industry. Small and medium-size firms. Energy conservation in the transport sector. Energy conservation in agriculture, horticulture and sea fishing. Diversification of energy sources — substitute energies. International co-operation. (In French)

2320

A review of Plan for Coal

Ezra D.

Min. Eng. (London) ; 141 (232) ; 479-489 (Jan 1981)

The background to the publication of Plan for Coal in 1974 is reviewed and the way in which the National Coal Board, having defined their objectives in consultation with the Government and Unions, set about the implementation of the Plan is described. Setting the Plan for Coal within the context of the general energy position, the progress that has been achieved

towards the objectives and the necessary tactical changes that have been introduced whilst maintaining the overall strategy are indicated. Having identified the progress and referred to some of the major schemes underway within Plan for Coal, the author explains the extension of Plan for Coal to the year 2000 with the publication of Plan 2000; he points out how the two Plans are closely inter-related, and outlines the assumptions common to both. Describing the plans as having three elements — investment, exploration and research — the author emphasizes the importance of adhering to the overall strategy of the industry whilst ensuring financial viability, and concludes by emphasizing the need for the industry to retain its markets and seize the opportunities presented by the new coal burning technologies. (1 ref.)

2324

Domestic coal distribution: an interregional programming model of the US coal industry

Bernkopf R.L.

Washington DC, George Washington Univ., 639 pp (1980) Thesis (Ph.D.) University Microfilms Order No. 80-23, 847

The purpose of this paper is to identify, replicate, and examine the adequacy of the current domestic coal-distribution system. The analysis undertaken uses a linear program designed to develop a cost-minimization model of regional coal distribution including coal production, transportation, and consumption for the utility market and industrial and commercial markets. The solution to the linear program contains a normative coal commodity flow. This solution is compared to actual 1975 coal movements in order to examine how closely actual shipments approach a least-cost solution. In addition, sensitivity tests of the model are conducted to determine critical factors that would affect the short-run availability for coal to various destinations. The coal-distribution model provides a method to simulate a part or all of the coal market, and the transport of coal, on a disaggregated regional level to examine coal flows. The model allows examination of the marginal costs of sulfur-emission standards where coal is consumed. The model can be used to examine how coal markets can be effected by changes in prices, transport modes and costs, and changes in institutional constraints.

2328

Possibilities and limitations of a future utilisation of coal for energy supplies

Peters W.

Brennst.-Wärme-Kraft; 32 (9); 367-372 (Sep 1980)

Shows the position of the development of methods for coal gasification and coal liquefaction. The process

operating sequences, the technical characteristics and the economic aspects of the various processes are briefly presented. The developing methods of fluidised bed combustion, mainly used for the production of electricity and heat from coal are dealt with. (In German)

2342

Inflation and the real cost of energy

Long R. (IEA Coal Research)

EAS-G - 1-80 London, UK. IEA Coal Research, Economic Assessment Service, 45 pp (Dec 1980)

This report analyses the nominal and real extent of the oil price and other energy cost rises of the past seven years, and describes the processes through which they affected the global economic system. The report makes a detailed comparison for the period 1973-78 of development in the USA, Britain, West Germany and Japan. Average inflation rates per year were 7.5%, 16.0%, 4.9% and 8.8% respectively. Germany experienced the lowest real energy cost rises because low inflation helped the Mark to appreciate, and this offset the high dollar prices of imported oil. Japan benefited from the same exchange rate effect, despite relatively high inflation, because its international trade position improved strongly over this period. In 1973-8 Britain suffered high inflation and a depreciating pound, but growing energy self-sufficiency from North Sea meant that the income shift from the energy to the non-energy sector took place increasingly within the country rather than as an external payments cost. The USA's increasing dependence on oil imports resulted in higher real energy cost rises than those in Britain, despite relatively low inflation and subsidies on oil imports. The main factors in the historical analysis having a bearing on future energy prices are summarised in the conclusions. These suggest that upward pressure on oil prices will continue as world economic growth is revived, and that prices of other energy sources, such as coal, could be encouraged by market forces to rise significantly as well. The pressure on energy prices will be restrained, however, by a higher demand/price elasticity for energy. (17 refs.) (Copies of the report may be obtained from IEA Coal Research, Economic Assessment Service)

2360

Decennial French research programme — production of liquid fuels

Prog. Sci; (206/207); 181-239 (May 1980)

The reports drawn up by specialists groups engaged in the French decennial research programme are discussed. In the field of oil shale and coal conversion

this report covers the various technical methods which are recognised and which have been the subject of research and pilot scale work in France and abroad. Mentions the work which has been undertaken or is under way at the hands of various French organisations and recommends the main research trends to which priority should be given.

RESERVES & EXPLORATION

2369

New hole logging system tested for UK coal exploration

World Coal ; 6 (9) ; 35 (Sep 1980)

The Robertson Research in Wellog drillhole logging system, originally designed for use in groundwater exploration, is being tested for use in coal exploration logging. Initial trials have taken place in Scotland and have shown that gamma and density logs can be run through the drilling stem, and gamma and laterologging can be carried out in an open hole.

2370

The coal cutter as a seismic source in channel wave exploration

Buchanan D.J. and others

IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing ; GE18 (4) ; 318-320 (Oct 1980)

The detection of faults in coal seams using underground seismic techniques is now well established. This paper proposes the use of the cutter as a seismic source. Coal production, far from being disrupted by hole drilling and shot firing, is an integral part of the technique.

2377

Fault location by underground seismic survey

Mason I.M. ; Buchanan D.J. ; Booer A.K.

Proc. Inst. Electr. Eng (London) ; 127F (4) ; 322-336 (Aug 1980)

Seismic energy can be coupled into a coal seam waveguide from an underground explosion. Guided modes scattered by buried faults may illuminate an underground geophone array. The fault mapping procedures that form the subject of this paper are based on coherent digital recording of signals sensed by the elements of such an array. The inverse scattering problem tackled is unusual. Coal seams are dispersive ; the dispersion characteristics are unknown at the outset ; the arrays used for imaging are rarely

plane ; the fractional bandwidths available at the recorder are extreme ; the coal seam may well be overmoded. These questions are addressed in the light of experience of processing data derived from a panel of coal in the Blackshale Seam of Pye Hill Colliery. Dispersed signals recovered from this seam are recompressed using a novel spectral-wrapping procedure closely related to frequency-domain migration. Seam maps are reconstructed, after recompression, by diffraction migration, or broadband holography, implemented in the space-time domain with a delay sum processor modified for operation with dispersive data. The formation of holographic images in the nearfield of an undersampled broadband array is both discussed analytically and demonstrated experimentally. It is shown, in particular, that a 1 m vertical throw, cutting across the 3 m thick seam surveyed, can be mapped both in reflection and (if mode conversion occurs) in transmission, with a resolution that is adequate to current mine survey needs.

2429

Face ends technology

Siddall N.

Mine Quarry ; 9 (12) ; 26, 28 (Dec 1980)

Face end congestion and possible ways of reducing it are discussed. Control systems which remove the need for individual operators for each item of plant may allow wider application of systems which cannot readily be isolated into single operational packages.

2432

Hydromining comes of age at Kaiser

Jackson D.

Coal Age ; 85 (11) ; 54-56, 59-60, 63 (Nov 1980)

A 50 ft. thick metallurgical coal seam in British Columbia is being mined hydraulically. Development of the mine is described. Brief details are given of Soviet experience with hydraulic mining.

2434

Determination of the behaviour of forces and deformations in frozen ground around shafts sunk by the freezing method

Staender W.

Glückauf-Forschungsh. ; 41 (4) ; 170-180 (Aug 1980)

Work carried out in 1964-1967 showed that the creep behaviour of polycrystalline ice depends strongly on the direction of freezing. Transition creep of ice-sand mixtures can be described by exhaustion theory ; the stationary creep speed of ice and of ice and sand

mixtures depending on temperature and load can be described using displacement theory. (In German)

2435

Methods and materials used for mining thick seams in French collieries

Gouilloux C.

Ind. Miner., Tech. ; (7) ; 343-353 (Aug 1980)

Three types of method are used : successive slices, « soutirage », and room and pillar. In inclined seams, if slices can be cut and stowed to the rise, a greater productivity is obtained with longwall working if the working thickness is fairly small and the roof is strong. Three variants of « soutirage » are practised in irregular seams : loading may be by remote control. (In French)

2437

How to calculate optimum longwall length

Tsuruoka Y. ; Shikasho M.

World Coal ; 6 (3) ; 30-31 (Mar 1980)

Some components of the cost per ton of coal are proportional to the face length, some are inversely proportional to it, and some are independent of it. The optimum face length can be calculated by adding together these three types of component for various face lengths and choosing the length with minimum cost per ton. A formula for optimum face length is given.

2439

Roadside-pack construction demonstration

Statham C.A.

Colliery Guardian ; 228 (12) ; 553-554 (Dec 1980)

In a demonstration on the surface, pack construction was simulated using a Markham Piccola spraying machine to deliver packing material to a box with an open front. When the sides and back of the box were removed 8 minutes after spraying had finished, the pack retained its shape. The packing material was Anpak crushed anhydrite, mixed with an accelerator during transportation and with water at the ejection point.

2442

Tunnelling in U.K. coal mines

King T.I.

Min. Mag. ; 143 (6) ; 566-569 (Dec 1980)

A description is given of equipment and methods used to drive tunnels wholly or mainly in stone, the lining of surface drifts, and research and development at

MRDE. In one experiment a pilot hole was drilled and reamed, and then the hole was enlarged by shotfiring to produce a rectangular roadway.

2458

Improvement of drill-and-blast techniques in gate roads. In Rahmenprogramm Energieforschung : Innovation Steinkohle, 1974-1977. Neue Vortriebssysteme Ruhrkohle AG

Essen, FRG, Verlag Glückauf, vol. 1, Pt. 1, pp 9-41 (1979)

Describes the operation and performance testing of a « Rokana » two-armed, crawler drive drilling carriage equipped with a laser drill hole pattern projector. The drill carriage with a compressed air motor was designed to achieve the following improvements : use of parallel guidance of the drill mounting ; fixation of the drill points on the face in accordance with the drill hole pattern projection and determination of the order of drilling ; and independence of blasting effectiveness from experience and skill of the drill carriage driver. Specifications of the undercarriage, parallel drill arms, drill mounting, high powered URD 350 jackhammers and hydraulic unit are given. Parallel guidance of the drill mounting allowed the number of boreholes per blast to be reduced by 10 thus bringing about a 10 % saving in fuses and explosives. Greater accuracy in borehole length was also achieved. Increased distance of miners from the face assured more work safety. The jackhammers, which have short boring intervals and are classified in a low dust hazard category have a sound level of 106 dB (A), i.e. 16 dB (A) above the nondamaging level, below the permitted level, yet nondamaging when proper protective measures are taken. The drilling technology is regarded as fully developed and a means of raising productivity in drill-and-blast techniques. Some servicing problems remain to be solved. The laser drill pattern projector with an accuracy of + 2 cm and projection capacity of at least 80 drill points could not be tested underground. (In German)

2461

The effects of coal-getting on gate-end roads when working underlying seams at large distances

Breit F.

Glückauf-Forschungsh. ; 41 (2) ; 37-43 (Apr 1980)

Discusses experience at Rossenray Colliery of effects on roadways from deeper mining operations. Measurement of convergence with long rock bolts and in geodetic levelling is reported, and the relationship between subsidence and deformation and between horizontal and vertical convergence, are discussed. (In German)

2470

Microseismic monitoring for gas outbursts at Leichhardt Colliery. In The occurrence, prediction and control of outbursts in coal mines

Grezl K.J. ; Leung L. ; Ahmed M.

Symp. on the occurrence, prediction and control of outbursts in coal mines, Southern Queensland, Australia, Sep 1980. Parkville, Victoria, Australia, The Australasian Institute of Mining and Metallurgy, pp. 151-158 (1980)

A program of microseismic noise monitoring for gas outbursts, in conjunction with other mining engineering measurements and observations, is being undertaken at Leichhardt colliery in Queensland. Headings are developed at present by shotfiring. The equipment being used in this study includes piezoelectric accelerometer assemblies to detect microseismic noise which is then transmitted to a surface base station by cable. Data are recorded on an analogue magnetic tape recorder and are also analysed on-line using a commercially-available acoustic emission pulse analyser. It is proposed to re-interpret recorded data using various modes of analysis and to interface a desktop computer to the existing system to permit continuous monitoring on the mine site. No outbursts have been recorded or analysed and only a limited number of development shots, and the resultant microseismic activity, have been recorded to date. (8 refs.)

2473

A method of estimating the closure and strength of lining required in drivages surrounded by a yield zone
Wilson A.H.

Int. J. Rock Mech. Min. Sci. Geomech. Abstr. ; 17 (6) : 349-355 (Dec 1980)

In the British coal mining industry, drivages are carried out to depths of 1100 m. Rocks surrounding the drivages are often weak. It is suggested that the theories of Terzaghi are not applicable to soft rocks at depths, and an alternative means of calculating the lining strengths required in drivages is needed. A yield zone is considered to develop around the excavation with an elastic zone beyond. The resultant stress field is discussed. The expansion of rock in the yield zone is approximated, which allows a formula to be developed linking the roadway closure to the properties of the rock and the strength of the lining. Further investigation of some of the parameters is suggested, but even in its present form the formula gives information of much greater relevance than the methods previously used. (11 refs.)

2474

Vertical pneumatic transportation

Peters T.W.

Colliery Guardian ; 228 (12) : 556, 558 (Dec 1980)

Brief details are given of pneumatic transport installations at five NCB collieries and one in Hungary. Operational experience is summarized.

2479

Guidelines for the coefficient of friction between driving drum and steel cable conveyor belt

Pfleger P. ; Pampel W.

Neue Bergbautech. ; 10 (8) : 475-478 (Aug 1980)

Demonstrates determination of the coefficient of friction for heavy steel cable belts with a mean pressing force of up to 13.5 kp/cm² on the driving drum and for operating powers up to 2 × 1500 kW, which are employed in brown coal surface mines. The belt testing stand is described. A special test belt with a width of between 0.25 and 0.6 m was tested under dry, wet and in salt and mud conditions between belt and drum with belt speeds of 0.8 to 3.6 m/s and on driving drums of 0.8 to 1.29 m diameter. The calculated coefficients of friction were issued by the Institute of Haulage Technology, examples of friction coefficients between a steel cable belt and a rubber coated driving drum with waffle profile are presented in a graph. (3 refs.) (In German)

2482

Pneumatic transport (Report on ECSC contract 7220-AE/8/805)

Mining Research and Development Establishment

EUR - 6683-e Luxembourg, Commission of the European Communities, 66 pp (1979)

The design, testing, installation and operational experience with pneumatic pipe transport systems operating at Shirebrook and Fryston Collieries are described. Environmental aspects of system operation, including noise and dust levels, were successfully controlled. Short term system running costs indicate that the pneumatic system is some 55 % cheaper than the existing conventional tub winding arrangement.

2487

Prevention of spontaneous fires

David H.

Ind. Miner., Tech. ; (7) : 335-342 (Aug 1980)

At Darcy and Rozelay collieries, seam thickness varies from 0-20 m. Coal is won with a shearer loader or shotfiring in a face which advances along the seam floor: the coal above it is recovered by caving. To reduce the risk of spontaneous combustion of coal left in the waste, the seams are worked in descending order to reduce fissuring in the coal. Air circulation in

the waste is limited by practising retreat mining with face and ventilation to the dip. Daily air samples are analyzed for O_2 , CO , CO_2 and CH_4 . Face ends are sealed by foam, and nitrogen foam can be used when fire has already broken out. Nitrogen injection is used to make the atmosphere in the waste more inert, and has proved very successful. (In French)

2498

The danger of water intrush in mines

Hofer K.H.

Berg-Huettenmaenn. Monatsh. : 125 (10) : 535-540 (Oct 1980)

Various methods, some of major significance, can be used to prevent water intrush. Gives the following example : Due to fissured ground, the opencast lignite mine at Strzodka (GDR) required considerable expenditure for pumping operations (20 % of recovery costs, 30 % of total electricity costs); this resulted in settlement and other problems on account of the lowering of the water level. Describes the danger involved, notably due to the instability of the working slopes. Presents examples taken from the USA. Includes a theoretical study of the problem. Mentions the dangers associated with freezing of escarpments. Includes under-sea workings : spontaneous seismicity, etc. Numerous reference works listed. (64 refs.) (In German)

2501

Prediction of gas emission from longwall faces

Dunmore R.

Min. Eng (London) : 141 (233) : 565-572 (Febr 1981)

The development of a practical method for predicting firedamp emission into longwall districts is demonstrated. Based on Airey's theoretical treatments of gas emission from coal seams, the method facilitates the systematic calculation, using computer programs, of predicted emission from each source of gas in the strata disturbed by the working. This quantity is obtained from the initial gas content and thickness of the source and the degree of emission expected. The latter function, derived from the theory, depends on the depth of the working, the distance of the source from the seam being worked, the age of the district and the rate of advance of the coal-face. To complete the prediction, ventilation and firedamp drainage requirements for the district are calculated, making due allowance for peaks of emission.

2505

Submersible pumps in the mining industry

Hebdom U.

Pumps : (169) : 462-464 (Oct 1980)

This general paper presents a brief historical survey of submersible pumps for mine dewatering. It outlines their advantages for use in both underground and opencast workings.

2509

Mine applications of tunnel boring machines

Handewith H.J.

CIM Bull. : 73 (823) : 133-136 (Nov 1980)

Tunnel boring machines have been tried in underground mining applications as early as 1957. The latest modern machine can offer substantial improvements in progress rates over traditional methods under certain conditions. An evaluation guide which identifies conditions that favour machine boring is presented. Different types of costs related to the use of a tunnel machine are discussed, and the advantages of the tunnel machine over the traditional method are reviewed.

2514

Recent developments and trends in raise drilling equipment

Monroe J.T.

Min. Congr. J. : 66 (11) : 27-29, 32-34 (Nov. 1980)

Available types of raise drilling equipment, and design improvements, are discussed. As well as hole being drilled by the pilot down-ream up method, specialised machines for drilling box holes, underground blast holes, drainage holes and blind shafts have been developed.

2516

Application of internal friction nondestructive evaluation technique for wire ropes used in mining operations

Olver L. ; Brasfield R.G. ; Yeager L.L. ; Thiruvengadam A.P.

Springlake Research Center, Woodbine MD (USA)
FE - 3198-1 103 pp (May 1980)

This report discusses the work done, and results obtained, in a program conducted to determine the feasibility of applying the Internal Friction Damping — Nondestructive Evaluation (IFD-NDE) technique to wire rope. Samples of wire rope were evaluated in laboratory experiments by measuring the internal friction damping while varying several test parameters. These parameters included tensile load, frequency of test, time under load and others. The report includes discussion of wire rope mechanics and application history of NDE. Also included are sections

detailing IFD-NDE theory, experimental apparatus, and test technique. The data obtained in the program work is reviewed with several results and conclusions drawn. The report closes with recommendations for further work.

2522

Fire hazards in the use of polyurethane foam with special consideration given to its use in the mining industry

Florschuetz P. ; Hoffmann R. ; Pfeiffer J.

Neue Bergbautech. ; 10 (8) ; 464-468 (Aug 1980)

Discusses results from combustion tests conducted with polyurethane (PUR) foam and polyisocyanurate (PIC) foam, which are employed in mine construction, thermal insulation, and coating of coal preparation equipment. Fire point, inflammation point, flame propagation, carbon monoxide content in the fumes, and other parameters were investigated. Coating the foam with a fire resistant chemical agent delayed the combustion process. Mixing foam with various quantities of foam components influenced the combustion process as well. The combustion results are presented in tables. It is concluded that the user's instructions for producing foam should be strictly adhered to and that larger sections of insulation by these foams in underground mines can only be permitted when additional protection measures are undertaken. (5 refs.) (In German)

2537

Preparations for the transport of face equipment for a Westphalia plough face

Delbove H.

Trav. Maîtrise, Mines ; 36 (8) ; 1-11 (Oct 1980)

The size, weight and number of parts making up the equipment in question (150 m face : 2 drive heads, 1 coal plough, 600 m of haulage chain, 100 conveyor pans, 100 guide elements total weight about 55 t) meant that the Organization Services had to be called in, working in association with the surface, to arrange the loading and descent of the equipment in mine cars and the subsequent unloading at the face. This operation required detailed preliminary studies and tests. Gives details of the preparatory work, including photographs. (In French)

2543

New shearer loaders and supports

Schuepphaus H.

Min. Eng. (London) ; 141 (233) ; 537-539 (Feb 1981)

Shearer loaders produced by Eickhoff for use in longwall mining are briefly described. Improvements

in these machines have concentrated on increasing the output, extending the range of application and increasing the safety. Systems discussed include the chainless haulage system Eicotrack.

PREPARATION

2549

Choosing the right vibrating screen

Pritchard A.N.

Mine Quarry ; 9 (12) ; 36-39 (Dec 1980)

The author shows how the size of vibrating screen required can be determined, and explains the sort of screening efficiency to be expected and how wet screening can overcome some of the problems associated with dry screening.

2551

What's new in fines dewatering

Hasse W.

World Coal ; 6 (10) ; 54-56 (Oct 1980)

To minimise production of fines, coal flow lines in preparation plant should be kept short, with few changes of direction, transfer points, and processing steps. For each process there should be a minimum number of machines. Methods of dewatering and of waste slimes disposal used in Germany are discussed. The aims are to avoid thermal drying and to develop high capacity machines which will allow all the flotation concentrate to be blended with washed fines to make a marketable product which sells at normal prices.

2552

The beneficiation of fine coal by dense-medium cyclone

Fourie P.J.F. ; Van der Walt P.J. ; Falcon L.M.

J.S. Afr. Inst. Min. Metall. ; 80 (10) ; 357-361 (1980)

Various methods for the beneficiation of minus 0.5 mm coal are examined briefly, and tests are described on a cyclone of 150 mm diameter operating with magnetite as the medium. It was found that, for sharp separations, at least 50 per cent of the magnetite should be finer than 10 μ M. At that size, the ash content of the product was about 7 per cent at yields of 59 to 64 per cent, and the loss of medium was reasonable (about 1 kg per ton of fines treated).

2553

Filtration and dewatering : review of literature

Gala H.B. ; Chiang S.H. Pittsburgh Univ., PA (USA)
DOE ET 14201 - 1 58 pp (sep 1980)

Filtration and dewatering are important aspects of any chemical process involved in producing solid product from a slurry. However, these operations are not studied in as much detail as other industrial operations like distillation, absorption, etc. In the past, the design of filtration equipment was considered more of an art than science. Only in the last few years have attempts been made to understand the fundamental mechanism underlying these operations. In this review, the present status of filtration and dewatering is discussed, particularly concerning the models used for predicting the rate of filtration and dewatering. Effects of various parameters, size of particles in the slurry, their shape and method of cake formation, etc., on the characteristics of these operations are analyzed. A separate chapter on the use of these processes in coal cleaning is included. Dewatering of fine coal and refuse has attracted a great deal of attention in recent years. Special problems associated with dewatering of fine coal are discussed. Enhanced methods of dewatering are reviewed and finally areas requiring further research are highlighted.

2556

Comprehensive intensification of the drying operation, demonstrated with the example of a coking and briquetting plant

Wuerzner V. ; Budde J. ; Meinel F.
Neue Bergbautech. ; 10 (8) ; 444-447 (Aug 1980)

Reports construction improvements within large tubular rotary dryers of 21.45 t/h drying capacity and 5 × 8 m in size, in which coal is dried to a 10-11 % moisture content. New screw type coal grain conveyors with narrow windings were installed inside the dryers. The rotation speed was increased to 8 rpm. These measures led to a 1.8 t/h higher dry coal production per dryer. The specific heat consumption of the dryers was also reduced, due to the improved heat transfer to coal. Measurements were also conducted for determining the optimum relation of mean coal grain size, coal volume and moisture content of the dried fines. The formula derived for these parameters is presented. The calculations are used for gaining a constant moisture content in the dried coal. (12 refs.) (In German)

2557

Problems of dryer insulation

Dittmann P. ; Kronbuegel J.
Neue Bergbautech. ; 10 (8) ; 448-450 (Aug 1980)

Investigates the possibility of saving thermal energy by insulating the outer surface of two 2,220 m² coal rotary dryers in a briquetting plant. The tubular dryers were insulated with layers of aluminium foil. Values for heat requirement and dryer operation before and after insulation are compared showing a reduction of the specific drying heat requirement between 98 kJ/kg and 144 kJ/kg, which results in a 1.7 to 3.3 % higher degree of thermal dryer efficiency. A saving of 1.5 to 3 % steam heat could be realized. The efficiency of the drying performance on the whole however, was 2.53 to 2.93 % lower after insulation. The viewpoint is stated that this effect can be compensated by methods of optimizing dryer operations. Working conditions in the dryer building could also be improved, due to lower heat radiation from the dryers. The outer dryer surfaces showed a 120 C to 56 C lower temperature after insulation. (2 refs.) (In German)

TRANSPORT & HANDLING

2574

Methane emission from stacked coal

Min. Mag. ; 144 (1) ; 89-90 (Jan 1981)

A computer model was used to predict methane concentrations above coal stocked in a covered yard, open at one end, and in a surge bunker under different weather conditions on a wind-free day. The optimum vent size which would ensure sufficient ventilation by natural convection were determined and will be used at the Gascoigne Wood coal stocking point.

2575

Dust explosion problems and measures against explosion hazards in high-capacity bunkers for bulk material

Matussek Z. ; Stroch V.
Staub-Reinhalt. Luft ; 40 (12) ; 503-510 (Dec 1980)

Explosion tests were carried out using polypropylene dust and air in a 500 m³ enamelled steel tower protected by explosion relief vents. The type and position of explosion relief vents for this light shell construction were determined. It is explained how explosive mixtures affect the environment and where damage to the silo occurs if the relief surface area is reduced. Test results are compared with explosions in smaller containers with free discharge openings and volumes of 1.5 and 10 m³. (In German)

2592

Coal quality changes during slurry transportation of coal

Chugh Y.P. ; Kundu A.K.

Min. Eng. (London) ; 141 (233) ; 541-545 (Feb 1981)

Coal slurry transported through a pipeline generally consists of a mixture of 50 % pulverized coal and 50 % water by weight. This presents a problem in the Western United States and elsewhere where availability of water may be limited. A possible alternative being discussed is the use of municipal wastewater. This study is concerned with changes in coal quality parameters (heating value, ash, sulphur, volatile matter, etc.) during slurry transportation of coal in distilled water and wastewater. The changes were analyzed in the laboratory under aerobic and anaerobic conditions. In addition to coal quality parameters, changes in dissolved and suspended solids and pH of slurry water were also studied. The results indicate that changes occur to coal quality which are a function of transportation distance. Overall, heating value increased while ash content decreased. Most of the changes occurred during the first eight hours. The changes in volatile matter and total sulphur content were inconclusive. The concentration of suspended and dissolved solids increased several fold. These changes were most pronounced under anaerobic conditions.

PROPERTIES

2607

Automated carbon analyzer for particulate samples

Cadle S.H. ; Groblicki P.J. ; Stroup D.P.

Anal. Chem. ; 52 (13) ; 2201-2206 (Nov 1980)

An automated analyzer has been developed for separation and measurement of the organic and the elemental carbon content of suspended particulate matter. The separation is accomplished by volatilizing the organic particulate away from the elemental carbon in an oxygen-free atmosphere. Measurement is accomplished by an infrared technique after the carbonaceous species have been oxidized to carbon dioxide over a catalyst. Automation of sample introduction and gas switching allows 23 samples to be analyzed in 8 h of unattended operation. Good agreement was obtained between determinations of carbon by this method and by other methods. This instrument is useful in analyzing filter samples from sources such as diesel vehicles and industrial smokestacks. With some samples such as ambient particulates and certain

products, there is a tendency to overestimate elemental carbon because of charring during the volatilization procedure.

2619

Pyrolysis of coal and iron oxides mixtures. 2. Reduction of iron oxides

Cypres R. ; Soudan-Moinet C.

Fuel ; 60 (1) ; 33-39 (Jan 1981)

The reduction of iron oxides during the pyrolysis of blends of coal and iron oxides on a laboratory scale, has been studied. The pyrolysis of blends of bituminous coal and 30 wt % of magnetite or hematite has been studied by thermogravimetry and analysis of gases, using a heating rate of 3.2 K/min. The state of iron in ferrocake has been established by X-ray diffraction. A primary reduction by hydrogen and carbon monoxide of the hematite has been observed at between 400 C and 500 C, but hidden in thermogravimetric measurements by primary volatilization of the coal. At approximately 600 C magnetite is progressively reduced to wustite and then to iron. This reduction starts a little earlier if the heating rate is slow and the coal rank is low and progresses more rapidly when using hematite. Except for higher heating rates in the coal-magnetite blends, the reduction is complete at 1000 C. The reductants are H_2 and CO, with production of H_2O and CO_2 . When the temperature is increased the reduction by CO becomes of increasing importance, being mainly produced from the coke by the Boudouard reaction. The consumption of coke for the reduction of iron oxides is therefore more important at higher temperatures. Lignite is clearly a better reducing agent than the other coals, because of larger quantities of CO produced from the start of its pyrolysis, and the good reactivity of its char towards CO_2 and H_2O . (614 refs.)

2629

Rapid pyrolysis and hydropyrolysis of Canadian coals

Stangeby P.C. ; Sears P.L.

Fuel ; 60 (2) ; 131-135 (Feb 1981)

A range of Canadian coals were subjected to variable heating rate conditions in a variety of atmospheres. Heating rate was found to have little effect on total weight loss of the coal, but a dramatic effect on the actual composition of products. High heating rates substantially increased the yield of light hydrocarbons. Operation in approximately 100 KPa (1 atm) H_2 at high heating rate resulted in 5 % conversion to light hydrocarbon gas and liquid products. Operation in approximately 10 MPa (100 atm) H_2 at a heating rate of 600 KS^{-1} gave 10 % coal conversion to light liquid products (benzene, xylene, toluene). (7 refs.)

PROCESSING

2649

Will materials be a barrier to the design, construction, and operation of plants for the conversion of coal to clean fuels. In Materials aspects of world energy needs. Bakker W.T.

International congress on materials aspects of world energy needs, Reson. VA, USA, 26 Mar 1979, CONF-7903123 - 287-289 pp (1980)

Materials technology can help reduce the cost of coal conversion processes by : development of less expensive materials ; construction of large size process equipment ; improvement of fabrication technology ; and reduction of component redundancy. Major R and D activities in materials research are : evaluation of existing materials in critical applications ; development of fabrication technology for pressure vessels and piping ; development of new materials for critical applications ; exposure of materials in pilot plants ; and analysis of failed components. Materials are not considered a barrier for the development of coal conversion systems. The systematic application of materials technology during all stages of coal conversion plant design, construction, and maintenance is expected to be a key requirement to assure the future economic success of the production of clean fuels from coal.

2661

Low temperature carbonization of hard coal for the production of gas, tar and oil. In World Coal Prospects Ahland E. ; Kleinhueckelkotten H. ; Lehman J.

United Nations Symp. on World Coal Prospects, Katowice, Poland, 15-23 Oct 1979. TCD/NRET/AC.12/EP/18 United Nations, Economic Commission for Europe, 23 pp (1979)

Principles of rapid degasification of coal are discussed. It is stressed that the yields of gas, tar and char from rapid degasification are highly temperature dependent. In view of a maximum tar production, the optimum temperature is about 600 C, whereas for obtaining a maximum gas yield the carbonization temperature should not exceed 900 C so as not to pass into the ash sintering range. At such a high carbonization temperature the tars are almost completely disintegrated. Seven rapid low-temperature carbonization processes, which may have possibilities of being implemented on a large scale, are characterized : I. fluidized bed processes : Consol process, Clean-Coke process, CSIRO process and COED process. II. heat carrier recycling processes : Lurgi-Ruhrgas process, Garrett process and Toscosal process. Products of rapid low temperature carbonization are evaluated :

gaseous products, liquid products and coal char. It is suggested that as far as FRG situation is concerned the heat carrier processes (the Lurgi-Ruhrgas process particularly) are economically superior to fluidized bed processes. Also, from a standpoint of technical maturity the Lurgi-Ruhrgas process is superior to other processes. (21 refs.) (In English)

2665

Rotary-kiln process for the production of granulated coke for the electro-metallurgical industry

Boillat G.

Rev. Gen. Therm. ; 19 (226) : 777-784 (Oct 1980)

Describes the principle and features of the process developed by the HBL coalfields for the production of granulated coke for the electrometallurgical industry using high volatile bituminous coal. Discusses the electro-metallurgical coke market where quality demands make Lorraine coal an excellent feedstock. Explains the need for a new production process and why the rotary kiln method was selected. Describes studies and tests carried out at the semi-industrial stage. Describes the transition to full industrial status and the features of the 50 t/h rotary kiln and its annexes (post-combustion chambers, recovery furnace). Explains the method of operation and the output of the installation. Describes the various safety systems and puts forward the advantages of this type of kiln. (In French)

2671

Widening of coking coal resources by precarbon

Habermehl D. ; Rohde W.

Ironmaking Proc., Metall. Soc. AIME ; 38 : 426-433 (1979)

The Precarbon process offers a means of preheating coal prior to charging into a coke oven. The process is characterized by the coupling of a two stage flash dryer with a chain conveyor for carrying the preheated coal into the ovens. The latest developments are described with emphasis on what coal blends should be given preferential consideration for preheating purposes and the reasons for quality improvements in metallurgical coke due to the use of preheating. (14 refs.)

2683

Emissions from a pressurized fluidized bed coal combustor

Pillai K.K. ; Wood P.

J. Inst. Energy ; 53 (417) : 159-175 (Dec 1980)

A 2.5 MW pressurized fluidized bed coal combustor has been operated for 1000 hours for the United States Department of Energy. A major objective was to assess the performance of gas cleaning equipment, and to relate the characteristics of the emissions to the erosion/corrosion of cascades of turbine blades and target rods. This paper assesses the performance of the gas cleaning equipment and of a number of techniques — some still being developed — used to monitor the concentrations and size distribution of the particulates, and the gas phase components passing over the cascades. (21 refs.)

2685

Feasibility of utilizing a rotating fluidized bed for the removal of sulfur from hot gases. Progress report.

Waide C.H. ; Berry H.P. Brookhaven National Lab., Upton, NY (USA)

BNL - 51255 : 7 pp (Apr 1980)

The RFB provides an option for coal combustion systems by separating the desulfurization of hot combustion product gases from the combustion process itself. Fluid-bed combustors conventionally combine the two processes and, as a result, the rapid combustion process is carried out in equipment whose design is dominated by the requirements of the slower and temperature-specific desulfurization process. Neither process can be optimized and, in fact, the specifics of the combined reaction chemistry are unclear. Separation of the processes allows consideration of alternative combustors, sorbents, and sorption devices. The RFB desulfurizer has the potential to reduce equipment sizes through improvements in reaction rates and sorbent utilization. Additionally, separation of the combustion and sorption reactions leads to a relatively clean separation of ash and spent sorbent allowing for better waste utilization or disposal. Several process advantages are associated with the use of the rotating rather than the stationary fluidized bed for sulfur removal. These stem primarily from two characteristics inherent in the multi-g system. First, smaller particles can be retained in the fluidized bed, with the following three important advantages: (a) Smaller particles will contribute to higher sulfation rates because of increased surface area; the better rates will lead to a shorter gas residence time; (b) Greater sorbent utilization will occur. Sulfation causes the buildup of a product layer on the outside of the sorbent particles, which corresponds to a higher fraction of sorbent utilization in the case of a small particle than with a larger particle; (c) The low gas velocities possible in the fluidization of small particles will permit relatively long residence times.

2701

50 years of oxygen gasification

Flesch W.

Erdoel, Kohle, Erdgas, Petrochem. Brennst.-Chem. ; 33 (10) ; 467-475 (Oct 1980)

The present status of large scale fixed bed, fluidised bed and entrained bed coal gasification is discussed. Advantages and disadvantages of the various processes are compared, and ways of avoiding disadvantages by combining processes are pointed out. (In German)

2703

Coal stars as 1980s methanol feed

Weismantel G.E.

Chem. Eng. (N.Y.) ; 88 (1) ; 47, 49, 51 (12 Jan 1981)

Prospects in the US for the production of methanol from coal are examined, and the status of projects is listed. Coal is expected to become the cheapest feedstock before 1990. The co-production of methanol and SNG is more thermally efficient than the production of SNG alone. The coal gasification processes which could be used for methanol synthesis are briefly reviewed.

2794

Gas transport in deep hard coal seams subjected to underground gasification

Mohtadi M. and others

Glückauf-Forschungsh. ; 41 (4) ; 157-161 (Aug 1980)

Water and air were injected into an 800 m deep seam to determine coal permeability and to evaluate possible material transport in a virgin seam. The results were compared with theory and with laboratory experiments. Coal permeability as a function of mean hydrostatic stress was determined. A mathematical model was compared with Belgian underground tests. (In German)

2797

Underground coal gasification in deep measures

Bieau J. ; Gaussens P. and others

Sci. Tech. (Paris) ; (70) ; 15-20 (Oct 1980)

It is estimated that France has two thousand million tonnes of deep coal which could be exploited by gasification. The Study Group of Underground Gasification (G.E.G.S.), which represents economically-interested parties, has studied and developed an in-situ gasification process. The article discusses the

principle of underground gasification and presents the various problems which have to be overcome: fracturing of the solid, fire outbreaks and chemical reactions. Describes work being undertaken abroad in this field and the tests at colliery 6 - Bruay-en-Artois.

COMBUSTION

2799

A comprehensive model for fluidized bed coal combustors

Rajan R.R. ; Wen C.Y.

AIChEJ. ; 26 (4) ; 642-655 (Jul 1980)

A comprehensive model for the simulation of fluidized bed coal combustors is developed, capable of predicting the combustion efficiency, char and limestone elutriation, and the corresponding particle size distribution in the bed and in the entrained materials, solids withdrawal rate from the bed, bed temperature profile, sulphur dioxide retention, SO_2 and NO_x emissions, concentrations of O_2 , CO , CO_2 , volatiles, SO_2 and NO_2 along the combustor height. The model can also simulate combustors with varying cross-section along the bed height. The performance of the model is compared with data from four different combustors, and shows good agreement.

2878

Natural gas can help coal burn cleaner

Schlesinger B.

Environ. Sci. Technol. ; 14 (9) ; 1067-1071 (Sep 1980)

An oil-fired power station can be converted to burn coal and natural gas, either in the same boiler or in separate boilers, without increasing sulphur emissions from the plant. For example, combustion of 77 % coal and 23 % gas would maintain SO_2 emissions at the level previously emitted by oil combustion, according to one US estimate.

WASTE MANAGEMENT

2903

New uses for coal refuse as construction materials

Rose J.G.

Min. Congr. J. ; 66 (9) ; 38-43 (Sep 1980)

US pilot-scale tests on coal refuse quick-fired in an improved sintering grate showed that it can be used as a lightweight aggregate for structural-grade Portland cement concrete, in bituminous (asphalt) concrete

paving mixes, and in concrete building and ventilation stopping blocks.

PRODUCTS

2974

Chemicals from coal

Beuther H. ; Kobylinski T.P.

180. American Chemical Society meeting 2. chemical congress of the North American Continent, San Francisco, CA, USA, 24 Aug 1980. CONF-800814 - P1 Am. Chem. Soc., Div. Pet. Chem., Prepr. ; 25 (3) ; 552-563 (Aug 1980).

This paper will review those chemicals that can be made from coal. The routes that are presented will be based on technology and not economics. The major routes to coal chemicals to be reviewed are: acetylene from carbiding and arc processing, carbonization, coal liquefaction, gasification to synthesis gas, and controlled oxidation of coal.

2987

The relation between the strength and structure of metallurgical coke

Patrick J.W. ; Sims M.J. ; Stacey A.E.

J. Phys., D (London) ; 13 (6) ; 937-951 (14 Jun 1980)

For a series of metallurgical cokes covering the range encountered in industrial practice, the tensile strength, as determined by the diametral-compression test, has been considered in relation to aspects of the porous structure. By means of reflected light microscopy and a computerised image analysis system a quantitative characterisation of the porous structure was made in terms of the number, shape and size of the pores in chosen size categories. It is found that for metallurgical cokes in general, no single structural parameter gives a good correlation with the tensile strength. More complex relationships using composite terms involving several of the structural parameters can be derived and these lead to correlations of high statistical significance. The data are discussed with reference to other published work on the relation between the strength and structure of similar materials.

2988

Coke breakage behaviour in relation to its structure

Peirce T.J. ; Horton A.E. ; Tucker J.

J. Phys. D (London) ; 13 (6) ; 953-967 (14 Jun 1980)

The relationship between coke macrostructure and volumetric (coarse) breakage behaviour, and the manner in which both features are affected by the coal

charge composition are discussed. Coke pieces which are extensively fissured fail spontaneously after only a few revolutions in the drum ; coke pieces which are less fissured require an extended treatment in the drum and finally fail in a manner consistent with that of fatigue crack growth induced by repeated impact. This heterogeneity in breakage behaviour was demonstrated in terms of an abrupt change in gradient of the Weibull distribution function for the coke. Heterogeneity may be removed by fully stabilising the coke or by the use of a more energetic test method. The role of fatigue crack growth in coke breakage was studied by cutting fissures of defined depth in full stabilised coke and assessing the rate of crack growth as a function of fissure depth and fracture toughness. The form of the results was consistent with that given by the Paris-Erdogan law and the rate of crack growth (for a given stress intensity level) was shown to increase with reducing coke toughness. Explanations are suggested to account for the role of blend additives in modifying the fissured properties and fracture toughness of coke made from high-volatile coal.

HEALTH & SAFETY

2999

Ergonomics and improvements to working conditions in mines

Leamon T.B.

Min. Eng. (London) ; 141 (232) ; 473-476 (Jan 1981).

Ergonomics may contribute to the improvement of working conditions by identifying limitations imposed by the design of mining systems on the workman. Such limitations may require the workman to adopt poor working postures, less safe practice and less effective working procedures. The contribution to improvement can range from recommendations on individual machines through generalized principles of good practice to the development of standards, but in all cases a rigorous and effective approach to the evaluation of mining systems is necessary and such an approach is described. (6 refs.)

Bibliographie

G.F. MORRISON. CHEMICAL DESULPHURISATION OF COAL. Report number ICTIS/TR15, June 1981, IEA Coal Research, 14/15 Lower Grosvenor Place, London SW1W OEX, ISBN 92-9029-066-8.

The recent literature relating to the chemical desulphurisation of coal, is reviewed. Following an assessment of the forms of organic and pyritic sulphur in coal and the potential chemical reactions these may undergo, fifteen processes for the chemical cleaning of coal which are currently under development are described and evaluated. These include the PETC process; the Ames wet oxidation process; the Ledgemont process; the ARCO promoted oxidation process; the TRW Meyers desulphurisation process; the TRW Gravichem process; the JPL chlorinolysis process; the KVB process; the Battelle hydrothermal process; the TRW Gravimelt process; the General Electric microwave treatment process; the Aqua-refined coal process; the Magnex process; the IGT flash desulphurisation process; and a chemical comminution process. It is concluded that with the present state of knowledge the additional sulphur removed by chemical cleaning processes compared with that removed by physical cleaning processes is insufficient to justify the additional complexity and hence cost of preparation. Much more fundamental research is required to elucidate the modes of occurrence and chemistry of sulphur in coal, particularly of organic sulphur, before the efficiency of the chemical cleaning of coal can be improved (116 references).

COMMUNAUTES EUROPEENNES — COMMISSION. LES INVESTISSEMENTS DANS LES INDUSTRIES DU CHARBON ET DE L'ACIER DE LA COMMUNAUTE — RAPPORT RECAPITULATIF SUR LES ENQUETES 1974-1980 DANS LES NEUF PAYS DE LA COMMUNAUTE. — Luxembourg : Office des publications officielles des Communautés européennes. 1981 - 54 p. - 21,0 × 29,7 cm. - (DA, DE, EN, FR, IT, NL). - ISBN 92-825-2124-9. - N° de catalogue : CB-31-80-053-FR-C. - Prix publiés au Luxembourg, TVA exclue : Ecu 3,60 - BFR 150.

Le présent rapport récapitulatif reprend les résultats des enquêtes menées par la CCE sur les investissements des industries houillères et sidérurgiques relevant du traité instituant la CECA, résultats publiés

- pour les dépenses d'investissements de 1972 à 1979,
- pour les possibilités de production de 1973 à 1979.

Après le chapitre « Objet et définitions », le document récapitule toutes les données statistiques pour chaque secteur de production, à savoir :

- sièges d'extraction houillère,
- cokeries,
- usines d'agglomération,
- mines de fer,
- industrie sidérurgique.

Announcements

FIRST INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SOIL, GEOLOGY AND LAND FORMS : IMPACT ON LAND USE PLANNING IN DEVELOPING COUNTRIES, Bangkok, Thailand, 1-3 April, 1982.

To get Bulletin n° 1, please apply to : Symposium Secretary, LANDPLAN I, Division of Geotechnical & Transportation Engineering, Asian Institute of Technology, P.O. Box 2754, Bangkok, Thailand.

CONFERENCE ON CONVERSION IN COAL CONVERSION SYSTEMS, London, May 5-7, 1982.

This meeting aims at providing a forum for the discussion of current research programmes directed towards the control of corrosion in the whole range of coal conversion systems including conventional pulverised fuel combustion, fluidised bed combustion, liquefaction and gasification.

Further information can be obtained from : Dr. D.B. Meadowcroft/Dr. M.I. Manning, Central Electricity Research Laboratories, Kelvin Avenue, Leatherhead, Surrey KT22 7SE, England. Tel. (03723) 74488. Telex CERL Leatherhead 917338.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

ORGANE OFFICIEL

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

Editeur : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
rue Borrens 35-43 - 1050 Bruxelles - Tél. (02) 640 10 40

NOTICE

Les « Annales des Mines de Belgique » paraissent mensuellement. En 1980, 1168 pages de texte, ainsi que de nombreuses planches hors texte, ont été publiées.

L'Institut National des Industries Extractives assume la direction et la rédaction de la revue. Celle-ci constitue un véritable instrument de travail pour une partie importante de l'industrie nationale en diffusant et en rendant assimilable une abondante documentation :

- 1) Des statistiques très récentes, relatives à la Belgique et aux pays voisins.
- 2) Des mémoires originaux consacrés à tous les problèmes des industries extractives, charbonnières, métallurgiques, chimiques et autres, dans leurs multiples aspects techniques, économiques, sociaux, statistiques, financiers.
- 3) Des rapports réguliers, et en principe annuels, établis par des personnalités compétentes, et relatifs à certaines grandes questions telle que la technique minière en général, la sécurité minière, l'hygiène des mines, l'évolution de la législation sociale, la statistique des mines, des carrières, de la métallurgie, des cokeries, des fabriques d'agglomérés pour la Belgique et les pays voisins, la situation de l'industrie minière dans le monde, etc...
- 4) Des traductions, résumés ou analyses d'articles tirés de revues étrangères.
- 5) Un index bibliographique résultant du dépouillement par INIEX de toutes les publications paraissant dans le monde et relatives à l'objet des Annales des Mines.

Chaque article est accompagné d'un bref résumé en français, néerlandais, allemand et anglais.

N.B. — Pour s'abonner, il suffit de virer la somme de 2.465 F (TVA incluse) (2.700 FB pour l'étranger) au compte de chèques postaux n° 000-0104829-69 des Editions Techniques et Scientifiques, rue Borrens 35-43 - 1050 Bruxelles.

Tous les abonnements partent du 1^{er} janvier.

Tarifs de publicité et numéro spécimen gratuit sur demande.

P 3770

Annales des Mines de Belgique

Annalen der Mijnen van België



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

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

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

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

**Edition - Abonnements
Publicité**
Editions Techniques
et Scientifiques

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

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

**Uitgeverij - Abonnementen
Advertenties**
Technische en Wetenschappelijke
Uitgaven

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

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

1225/1

Annales des Mines de Belgique Annalen der Minen van België



Institut National de
 Recherche Chimique et
 Exploration

Direction Générale
 des Mines
 1050 Bruxelles
 Tel. (02) 540 10 10

Direction des
 Recherches
 1050 Bruxelles
 Tel. (02) 540 10 10

Direction des
 Recherches
 1050 Bruxelles
 Tel. (02) 540 10 10

Direction des
 Recherches
 1050 Bruxelles
 Tel. (02) 540 10 10

Direction des
 Recherches
 1050 Bruxelles
 Tel. (02) 540 10 10

Les articles publiés dans cette revue
 ne sont pas la propriété de l'Institut
 et peuvent être reproduits
 sans restriction