

ENSEIGNEMENTS PRATIQUES DES DERNIERES CAMPAGNES DE MESURES GRISOMETRIQUES EFFECTUEES PAR INICHAAR

par P. STASSEN,

Directeur d'INICHAAR.

RESUME

Pour mieux connaître les lois du dégagement de grisou, il est indispensable d'effectuer de nombreuses mesures dans beaucoup de chantiers, dans des charbons de tous rangs depuis les anthracites jusqu'aux charbons flambants et dans des gisements très variés.

Inichar a entrepris 10 vastes campagnes de mesures dans les différents bassins belges et, afin d'élargir rapidement le volume de nos connaissances dans ce domaine, des études analogues ont été menées simultanément dans les 4 pays charbonniers de la Communauté et aussi en Grande-Bretagne.

Pour établir le bilan complet du grisou qui se dégage dans un quartier en exploitation, il faut déterminer un certain nombre de paramètres, non seulement dans l'air de ventilation, mais aussi dans la conduite de captage.

La première partie de l'exposé comporte une description succincte des appareils utilisés pour mesurer et enregistrer d'une part la température et l'humidité de l'air, la pression barométrique, le débit et la teneur en méthane de l'air de ventilation, et d'autre part la température, la dépression, le débit et la teneur en méthane du mélange capté.

La deuxième partie est principalement consacrée aux commentaires des mesures. Citons à titre d'exemple l'étude des variations de la teneur en humidité au fond et à la surface, les variations du débit d'air au cours des jours de travail et des jours chômés, l'influence d'un arrêt de ventilateur, la variation de la teneur en grisou au cours d'un dégagement instantané, la dilution d'un bouchon de grisou, l'évolution de la teneur en grisou dans l'espace et dans le temps, l'influence du captage du grisou sur la teneur en méthane de l'air de ventilation, etc.

PRAKTISCHE LESSEN UIT DE LAATSTE DOOR INICHAAR VERRICHTE CAMPAGNES VOOR HET METEN VAN MIJNGAS

door P. STASSEN,

Directeur van INICHAAR.

SAMENVATTING

Een beter inzicht in de wetten die de mijngasuitwaseming beheersen kan enkel bekomen worden door middel van talrijke metingen in verschillende werkplaatsen, in kolen van elke rang, van antraciet tot vlamkolen evenals in afzettingen met uiteenlopende karakteristieken.

Inichar heeft 10 uitgebreide meetcampagnes ingericht in de Belgische kolenbekkens; om binnen de kortst mogelijke tijd een nog bredere kennis van dit onderwerp te verwerven heeft men soortgelijke werkzaamheden uitgevoerd in de 4 landen van de Gemeenschap evenals in Engeland.

Een volledige balans van het mijngas dat in een actieve werkplaats vrijkomt vergt het bepalen van een zeker aantal parameters, niet alleen in de luchtstroom maar ook in de afzuigleidingen.

In het eerste deel van de uiteenzetting wordt een beknopte beschrijving gegeven van de toestellen die gebruikt worden voor het meten en registreren zowel van de temperatuur en de vochtigheid van de lucht, de barometerdruk, het debiet en het methaan gehalte van de luchtstroom, als van de temperatuur, de onderdruk, het debiet en het gehalte van het methaan in het gecapteerd mengsel.

Het tweede deel geeft voornamelijk een besprekking van de metingen. Als voorbeeld geven wij de studie van het vochtgehalte in de ondergrond en op de bovengrond, de schommelingen van het luchtdebiet tijdens werkdagen en niet-gewerkte dagen, de invloed van het stilleggen van een ventilator, de schommeling van het mijngasgehalte tijdens een gasdoorbraak, het verdunnen van een mijngassstop, de evolutie van het mijngasgehalte in de ruimte en in de tijd, de invloed van de gasafzuiging op het methaan gehalte in de luchtstroom enz.

En conclusion des travaux du Congrès de Liège sur les avancements rapides dans les chantiers d'exploitation, il était apparu que le dégagement de grisou constituait un des facteurs limitatifs à la concentration de l'exploitation dans un nombre réduit de chantiers à forte production.

En conséquence, il est indispensable d'améliorer nos connaissances sur le gisement et sur le dégagement du grisou. C'est à ce prix seulement que nous arriverons à mieux le contrôler et à améliorer la sécurité et la rentabilité de nos exploitations minières.

INHALTSANGABE

Wollen wir eine genauere Erkenntnis der Vorgänge und Gesetze gewinnen, die das Freiwerden von Grubengas bestimmen, so ist die Vorbedingung hierfür die Durchführung zahlreicher Messungen an vielen Betriebspunkten, und zwar in Flözen sämtlicher Inkohlungsgrade, vom Anthrazit bis zur Gasflammkohle, und unter den verschiedenartigsten Lagerungsverhältnissen.

Inichar hat gross angelegte Messungen dieser Art an zehn verschiedenen Stellen in den belgischen Revieren in Angriff genommen, und zu einer raschen Erweiterung unserer Kenntnisse auf diesem Gebiet sind in den vier Steinkohlenbergbauländern der Montanunion und auch in England gleichzeitig ähnliche Untersuchungen durchgeführt worden.

Zur Aufstellung der vollkommenen Ausgasungsbilanz in einem Abbaufeld muss man eine Anzahl von Einflussgrössen bestimmen, nicht nur im Wetterstrom, sondern auch in der Absaugleitung.

Der erste Teil des Aufsatzes gibt eine knappe Beschreibung der Geräte für Messung und Aufzeichnung der Temperatur und des Wassergehaltes der Grubenluft, des Barometerdrucks, der Wettermenge und des Methangehaltes der Wetter sowie der Temperatur des abgesaugten Luftgasgemisches, seiner Menge, seines Methangehaltes und des Unterdrucks in der Absaugleitung.

Der zweite Teil enthält im wesentlichen eine analytische Betrachtung der Messergebnisse, beispielsweise Untersuchungen über die Schwankungen des Feuchtigkeitsgehaltes unter- und über Tage, die Veränderungen der Wettermenge an Arbeitstagen und arbeitsfreien Tagen, die Auswirkung eines Stillstandes des Lüfters, die Veränderungen des Methangehaltes während eines plötzlichen Gasausbruchs, die Verdünnung einer starken Methankonzentration, die Entwicklung des Methangehaltes in Raum und Zeit, den Einfluss der Methanabsaugung auf den Gasgehalt des Wetterstroms usw.

Eine der Schlussfolgerungen der Arbeiten des Internationalen Kongresses über die Beschleunigung

Een van de besluiten van het Congres van Luik over de grote vooruitgang in de ontginningswerkplaatsen was, dat de mijngasontwikkeling een der factoren is die de mogelijkheden tot concentratie van de ontginding in enkele pijlers met grote produktie beperkt.

Wij staan bijgevolg voor de noodzaak onze kennis om de afzetting en de ontwikkeling van het mijngas te ontwikkelen. Enkel op die manier zullen wij het beter onder controle krijgen en daardoor de veiligheid en de rentabiliteit in onze werkplaatsen verhogen.

SUMMARY

In order to have a better understanding of the laws of gas emission, it is essential to carry out a great many measurements in many working places, in coal of all ranks from anthracite to high volatile bituminous coal, and in very varied coalfields.

Inichar undertook ten vast measurement campaigns in various Belgian coalfields and, in order to extend our knowledge of this subject rapidly, similar research was carried out simultaneously in the four coal-producing countries of the European Community and in Great Britain.

In order to draw up a complete balance sheet of the firedamp released in a working area, a certain number of parameters must be established, not only in the ventilation air, but also in the drainage pipeline.

The first part of the report contains a succinct description of the devices used for measuring and recording firstly, the temperature and relative humidity of the air, the barometric pressure, the output and percentage of methane in the ventilation air, and secondly, the temperature, the under-pressure, the output and percentage of methane in the mixture drained off.

The second part is mainly devoted to comments on the measurements ; for example, the study of variations of relative humidity underground and at the surface, the variations in the air flow rate on working days and non-working days, the effect of a ventilator coming to a standstill, the variation in the percentage of firedamp during an instantaneous outburst, the dilution of a stopper of firedamp, the evolution of the percentage of firedamp in time and space, the influence of firedamp drainage on the percentage of methane in the ventilation air, etc.

des Abbaufortschritts in Lüttich war die Feststellung, dass die Ausgasung einen der Faktoren darstellt, die an manchen Betriebspunkten mit hohen Fördermengen einer noch weiter gehenden Betriebskonzentration Grenzen setzen können.

Aus diesem Grunde müssen wir unsere Kenntnisse über die Verhältnisse der Lagerstätte und die Ausgasung unbedingt vertiefen. Nur so kann es gelingen, die Ausgasung besser zu beherrschen und die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit unserer Zechen zu verbessern.

SOMMAIRE

A. Appareils équipant les stations de mesures.

I. Appareils servant à mesurer les paramètres de l'air de ventilation.

1. Température et humidité.
2. Pression barométrique.
3. Débit d'air.
4. Teneur en méthane.

II. Appareils servant à mesurer les paramètres du mélange capté.

1. Température.
2. Dépression.
3. Débit.
4. Teneur en méthane du mélange capté.

III. Autres appareils.

1. Grisoumètre Verneuil téléindicateur.
2. Centraux de télégrisoumétrie.
3. Grisoumètre de protection automatique.

B. Commentaire des mesures.

1. Température et humidité de l'air.
2. Pression barométrique.
3. Débit d'air.
4. Teneur en grisou de l'air de ventilation.
5. Captage du grisou.
6. Le dégagement de grisou et les méthodes d'exploitation avançante ou rabattante.
7. Influence de la pression barométrique sur la teneur en grisou d'un retour d'air.
8. Dégagements de grisou à la tonne extraite.

C. Conclusions.

As conclusion of the Liège Congress on rapid advance in working places, it was evident that gas emission constituted one of the factors which restricted concentrated working in a small number of working places with high output.

Consequently, it is essential to improve our knowledge of the strata and of gas emission. By this means only, shall we obtain better control, safety and profitability for our mines.

INHOUD

A. Toestellen ondergebracht in de meetstations.

I. Apparaten voor het meten van de parameters van de luchtstroom.

1. Temperatuur en vochtigheid.
2. Barometerdruk.
3. Luchtdebit.
4. Het mijngasgehalte.

II. Toestellen voor het meten van de parameters in het gekapteerd mengsel.

1. Temperatuur.
2. Onderdruk.
3. Debiet.
4. Mijngasgehalte van het gekapteerde mijngas.

III. Andere apparaten.

1. Mijngasmeter Verneuil met aflezing op afstand.
2. Centrales voor mijngasmeting op afstand.
3. Mijngasmeter met automatische beveiliging.

B. Bespreking van de metingen.

1. Temperatuur en vochtigheid van de lucht.
2. Barometerdruk.
3. Luchtdebit.
4. Mijngasgehalte van de luchtstroom.
5. Mijngaskaptatie.
6. Het mijngasgehalte en de heengaande of terugkerende ontginning.
7. Invloed van de barometrische druk op het mijngasgehalte in een kerende luchtstroom.
8. De mijngasontwikkeling per opgehaalde ton.

C. Besluiten.

Pour mieux connaître les lois du dégagement du grisou, il est indispensable d'effectuer de nombreuses mesures dans beaucoup de chantiers exploitant des charbons de tous rangs, depuis l'anthracite jusqu'aux charbons flambants, et dans des gisements très variés.

Des études grisométriques analogues sont entreprises simultanément dans les quatre pays charbonniers de la Communauté et aussi en Grande-Bretagne.

Les mesures doivent être exécutées non seulement pendant un jour ou un mois, mais si possible pendant toute la vie des chantiers, depuis le démarrage jusqu'à l'achèvement de l'exploitation.

Comme les chantiers choisis pour les études sont souvent grisouteux, on y pratique généralement le captage du grisou.

Donc, pour établir le bilan complet du grisou qui se dégage dans le quartier, il faut déterminer un certain nombre de paramètres, non seulement dans l'air de ventilation, mais aussi dans la conduite de captage.

Om een beter inzicht te verkrijgen in de mijngasontwikkeling moet men talrijke metingen uitvoeren in een groot aantal werkplaatsen, in kolen van iedere rang, van antraciet tot vlamkolen, en in afzettingen van zeer uiteenlopend karakter.

Dergelijke studies voor het meten van het mijngas worden op dit ogenblik ondernomen in de vier landen van de Gemeenschap en ook in Engeland.

De metingen moeten niet enkel gedurende een dag of een maand worden uitgevoerd, maar zo mogelijk gedurende heel de periode dat de werkplaats bestaat van het ogenblik van het vertrek af tot de ontginningsbeëindiging is.

Vermits de uitgekozen werkplaatsen meestal mijngashoudend zijn wordt er in het algemeen mijngaskaptatie in toegepast.

Om een volledige balans van de mijngasontwikkeling in de streek op te maken zal men dan ook moeten rekening houden met een zeker aantal parameters, niet enkel in de luchtstroom, maar ook in de kaptatieleiding.

A. APPAREILS EQUIPANT LES STATIONS DE MESURES

A. TOESTELLEN ONDERGEBRACHT IN DE MEETSTATIONS

Les stations de mesures équipées par Inichar comportent un assez grand nombre d'appareils repris au tableau I. Ces appareils peuvent se diviser en deux groupes. Ceux destinés à mesurer les paramètres du courant d'air et ceux destinés à mesurer les paramètres du mélange capté dans la tuyauterie. Pour déterminer chacun de ces paramètres, nous utilisons des appareils indicateurs (à lecture directe) et des appareils enregistreurs. Chaque jour, un spécialiste passe à la station de mesures pour effectuer les contrôles nécessaires, pour enlever les diagrammes et pour faire l'entretien des appareils.

Les appareils indicateurs sont généralement des appareils portatifs qui permettent donc au préposé de contrôler sur place les indications des appareils enregistreurs et de les vérifier devant la station.

Le préposé peut aussi, à l'aide de ces appareils, effectuer dans tout le chantier les mesures qui lui paraissent intéressantes ou faire des études particulières qui lui ont été demandées par l'ingénieur responsable de la recherche. Il peut, par exemple : suivre l'évolution de la teneur en grisou le long de la voie de tête, depuis la station de mesures jusqu'au front de taille ou même jusqu'au pied de taille ; déterminer les variations de la teneur en

De meetstations uitgerust door Inichar bezitten een betrekkelijk groot aantal toestellen, weergegeven in tabel I. Men kan ze in twee groepen verdelen. Een aantal dient voor het meten van de parameters van de luchtstroom, een aantal andere voor de parameters van de kaptatieleiding. Voor elk van deze parameters gebruiken we toestellen met een eenvoudige aflezing en registrerende toestellen. Elke dag wordt het station bezocht door een specialist die de nodige controles verricht, de regstreerdiagrammen opneemt en het nodige onderhoud der toestellen uitvoert.

De toestellen met eenvoudige aflezing zijn meestal draagbaar, zodat de aangestelde de mogelijkheid heeft om ter plaatse, voor het station, de aanduidingen van de registrerende toestellen te controleren en na te gaan.

De aangestelde kan eveneens met behulp van deze toestellen op elk punt van de werkplaats waar hij zulks interessant vindt metingen uitvoeren of speciale studies verrichten die hem opgedragen zijn door de ingenieur die de leiding heeft van het opzoekingswerk. Hij kan bij voorbeeld het verloop van het mijngasgehalte nagaan langs de galerij, van het meetstation af tot aan de kop van de pijler, of zelfs tot aan de voet ervan. Hij kan nagaan hoe het mijngasgehalte schommelt in eenzelfde sectie van de ga-

TABLEAU I.

	Mesures	Appareils indicateurs	Appareils enregistreurs
Courant d'air	Température-humidité Pression barométrique Débit (vitesse) d'air Teneur en CH ₄	Psychromètre Anémomètre Interféromètre Zeiss Riken Keiki Grisoumètre Verneuil V 54 Grisoumètre Auer	Thermohygrographe Barographe Lugamètre enregistreur Mono Maihak Analyseur à rayons infra-rouges (Onera 80) Katharomètre enregistreur
			0- 5 % 0-10 % 0- 3 % 0- 2 % 0- 5 %
			0- 3 % 0-10 % 0- 2 % 0- 4 % 0-10 %

Conduite de captage du grisou	Température	Thermomètre à dilatation	
	Dépression	Manomètre à tube unique	Déprimomètre à tube en U
	Débit (vitesse) de grisou	Lugamètre indicateur	Déprimomètre à tore pendulaire
	Teneur en CH ₄	Interféromètre Zeiss Riken Keiki Fyrite (teneur en O ₂)	Déprimomètre à chambre de pression Lugamètre enregistreur (tube de Pitot) Débitmètre à tore (diaphragme) Analyseur à rayons infra-rouges (Onera) Méthanomètre acoustique GB Katharomètre enregistreur
			0-100 % 0-100 % 0-100 % 0-100 %

méthane dans une section de la galerie (au toit ou en couronne, au centre, au mur et aux parois) ; déceler les sources de grisou, le long des remblais, à proximité des failles, au bosseyement, aux brèches de recarrage ; déterminer la présence de nappes de grisou dans une galerie ; surveiller le débit et la teneur en méthane du mélange débité par chacun des sondages de captage, etc... Cette énumération n'est qu'exemplative et le programme peut varier d'un jour à l'autre ou d'une semaine à l'autre.

Les stations sont donc bien équipées, l'appareillage est actuellement bien au point et permet de faire du bon travail.

I. APPAREILS SERVANT A MESURER LES PARAMETRES DE L'AIR DE VENTILATION

1. Température et humidité.

La mesure directe de la température et de l'humidité de l'air est effectuée à l'aide du psychromètre

lerij (aan het dak of de kroon, in het midden, tegen de vloer en tegen de wanden). Hij kan de oorsprong van het mijngas opzoeken, langs de vulling, nabij de stortingen, bij het delvingsfront. Hij kan de aanwezigheid van mijngasophopingen in de galerij, bij voorbeeld bij een nablaak, ontdekken. Hij kan het debiet en het mijngasgehalte van het mengsel door elk der kaptatieboringen nagaan enz... Deze opsomming geeft alleen maar enkele voorbeelden, het programma kan variëren van de ene dag tot de andere, van de ene week tot de andere.

De stations zijn bijgevolg goed uitgerust, het materieel is op dit ogenblik betrouwbaar en men kan er goed werk mee verrichten.

I. APPARATEN VOOR HET METEN VAN DE PARAMETERS VAN DE LUCHTSTROOM

1. Temperatuur en vochtigheid.

Het rechtstreeks meten van de temperatuur en de vochtigheid wordt uitgevoerd met de welbekende

TABEL I.

	Metingen	Toestellen met eenvoudige aflezing	Registrerende toestellen
Luchtstroom	Temperatuur en vochtigheid Barometerdruk Debit (snelheid) van de lucht Mijngasgehalte	Psychrometer Anemometer Interferometer Zeiss Riken Keiki Mijngasmeter Verneuil V 54 Mijngasmeter Auer	Thermohygrograaf Barograaf Registrerende lugameter Mono Maihak Ontleedtoestel met infrarode stralen (Onera 80) Registrerende katharometer
Mijngascaptatieleiding	Temperatuur Onderdruk Debit (snelheid) van het mijngas Mijngasgehalte	Uitzettingstermometer Manometer met enkelvoudige buis Lugameter met eenvoudige aflezing Interferometer Zeiss Riken Keiki Fyrite (gehalte aan O ₂)	Onderdrukmeter met U-buis Onderdrukmeter met slingerende torus Onderdrukmeter met drukkamer Registrerende Lugameter (buis van Pitot) Debitmeter van ring (diafragma) Ontleedtoestel met infrarode stralen (Onera) Akoestische mijngasmeter GB Registrerende katharometer

Fuess, bien connu, qui comporte un thermomètre sec et un thermomètre humide.

L'enregistrement de ces deux paramètres est obtenu par le thermohygrographe Fuess (fig. 1). La température est mesurée à l'aide d'un anneau bimétallique et l'humidité relative est mesurée par l'allongement de trois minces faisceaux de cheveux humains.

2. Pression barométrique.

Ce paramètre est enregistré à l'aide du barographe anéroïde Fuess.

3. Débit d'air.

Pour le débit d'air, on emploie l'anémomètre à ailettes et, comme appareil enregistreur, le lugamètre P. Gothe. Cet appareil mesure la vitesse de l'air dans un train de canars d'une dizaine de mètres de longueur, suspendu en couronne de la galerie à proximité de la station de mesures (fig. 2). On place

psychrometer Fuess die een droge en een vochtige thermometer bevat.

Het registreren van beide parameters wordt bekomen door de thermohygrograaf Fuess (fig. 1). De temperatuur wordt gemeten door middel van een ringvormig bimetaal, de relatieve vochtigheid door middel van de verlenging van drie fijne bundels mensenharen.

2. Barometerdruk.

Deze parameter wordt gemeten door middel van de aneroïdebarograaf Fuess.

3. Luchtdebit.

Voor het luchtdebit gebruikt men de anemometer met schoepen en, voor het registreren, de lugameter P. Gothe. Deze laatste meet de luchtsnelheid in een reeks kokers met een lengte van een tiental meters, opgehangen in het bovenste deel van de galerij nabij het meetstation (fig. 2). In het centrum van de koker plaatst men een cylindervormige

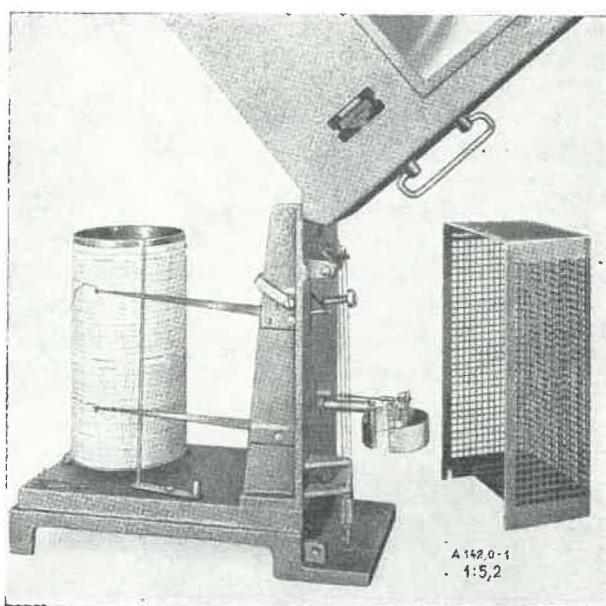


Fig. 1.

Thermohygromètre Fuess.
Thermohygrograaf Fuess.

une sonde cylindrique analogue à un tube de Pitot au centre du canar. Ce tube est raccordé à une roue à aubes qui dévie sous l'action du courant d'air qui passe par la sonde. La déviation est freinée par un ressort et varie suivant la vitesse du courant d'air.

4. Teneur en méthane.

La teneur en méthane de l'air de ventilation est mesurée, soit à l'aide d'un interféromètre Zeiss ou Riken Keiki, mais plus souvent à l'aide du grisoumètre Verneuil V 54, plus précis (fig. 3).

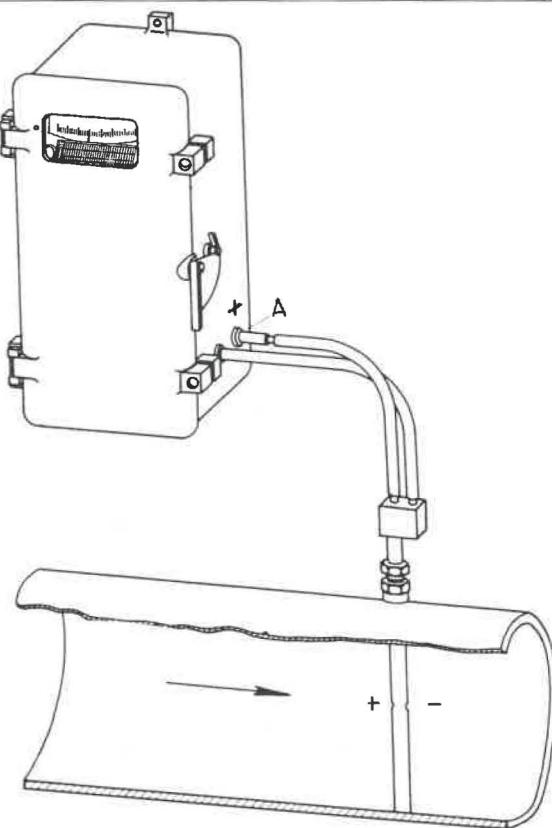


Fig. 2.

Lugamètre enregistreur P. Gothe.
Registreerlugameter P. Gothe.

buis gelijkend op een buis van Pitot. Deze buis geeft uit op een schoepenwielen dat onder invloed van de luchtstroom die doorheen de buis gejaagd wordt een afwijking onderviert. Deze afwijking wordt door middel van een veer beperkt en veranderd in functie van de snelheid van de luchtstroom.

4. Het mijngasgehalte.

Het mijngasgehalte in de luchtstroom wordt gemeten met een interferometer Zeiss of Riken Keiki,

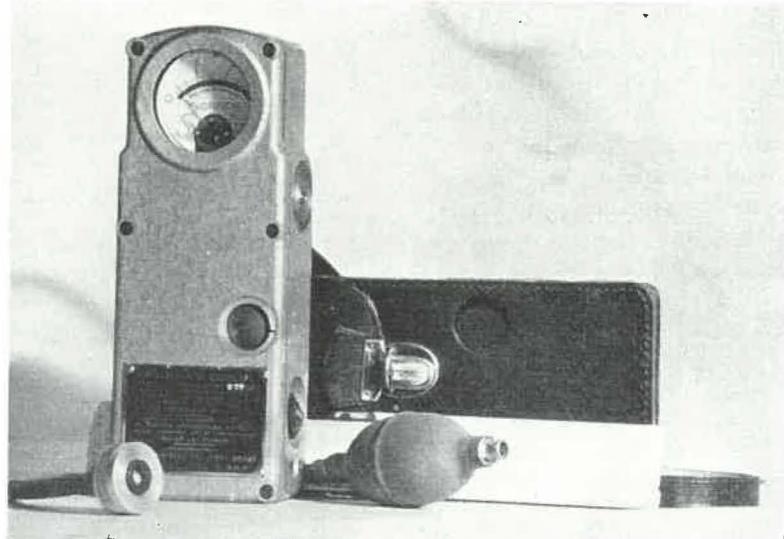


Fig. 3.
Grisoumètre Verneuil V 54.

Fig. 3.
Mijngasmeter Verneuil V 54.

Récemment un nouvel appareil est apparu sur le marché : le méthanolomètre Auer M 102 qui ne pèse que 460 g et est très peu encombrant (12,6 × 7,5 × 3,6 cm) (fig. 4) (1).



Fig. 4.

Méthanomètre Auer M 102.
Methanometer Auer M 102.

L'enregistrement de la teneur en méthane est obtenu principalement à l'aide du Mono-Maihak. La teneur en méthane est mesurée par la diminution de volume d'une quantité déterminée de mélange à analyser après combustion du méthane dans un excès d'oxygène (fig. 5).

Le chauffage des filaments est obtenu par un courant électrique fourni par une petite turbine actionnée à l'air comprimé. La partie électrique est enfermée dans un carter antidéflagrant. En outre, ce carter se trouve sous pression d'air comprimé. Le four cesse de fonctionner dès que, pour une raison quelconque, la surpression disparaît. Il ne se remet en marche que lorsque l'air comprimé a balayé le volume intérieur du four. La commande à l'air comprimé rend le fonctionnement indépendant de tout réseau électrique.

(1) La firme « Gesellschaft für Gerätebau » vient de présenter à l'agrément en Belgique un méthanolomètre portatif dénommé G 70 qui offre certaines caractéristiques très intéressantes. Après l'agrément, nous avons l'intention de publier, dans la rubrique « Matériel minier » des Annales des Mines de Belgique, une description de l'appareil et son mode de fonctionnement.

maar meestal nog met de meer nauwkeurige mijngasmeter Verneuil V 54 (fig. 3).

Niet lang geleden is een nieuw apparaat op de markt verschenen : de mijngasmeter Auer M 102 ; hij weegt slechts 460 g en is zeer klein (12,6 × 7,5 × 3,6 cm) (fig. 4) (1).

Het voornaamste toestel gebruikt voor het registreren van het mijngasgehalte is de Mono Maihak. Het CH₄-gehalte wordt afgeleid uit een volumevermindering van een bepaalde hoeveelheid te ontleden mengsel, na verbranding van het methaan in een overmaat zuurstof (fig. 5).

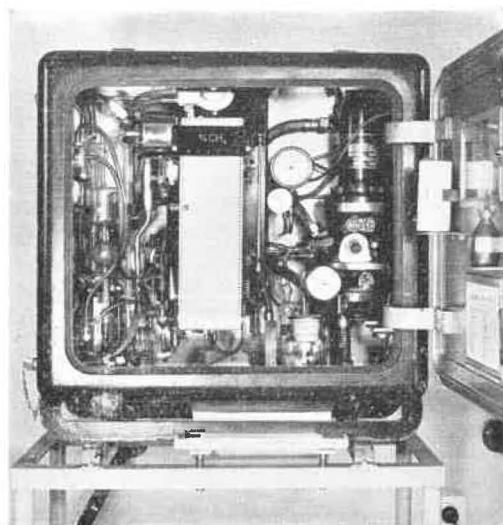


Fig. 5.

Analyseur enregistreur Mono Maihak.
Analyse-registreertoestel Mono Maihak.

Voor het verwarmen der draden maakt men gebruik van elektrische stroom die geleverd wordt door een kleine persluchtturbine. Het elektrisch gedeelte is ondergebracht in een ontploffingsvrije kast, die daarbij nog onder een overdruk van perslucht staat. De werking van de oven houdt op zo gauw de overdruk om een of andere reden wegvalt. Hij treedt slechts opnieuw in werking wanneer de perslucht het inwendige volume van de oven heeft gezuiverd. Dank zij de persluchtaandrijving is het apparaat volkommen onafhankelijk van het elektrisch net.

Dit toestel geeft een ontleding om de drie minuten (20 ontledingen per uur). Deze frequentie is reeds voldoende voor toezicht, controle en voor het merendeel der studies, doch volstaat niet om be-

(1) De firma « Gesellschaft für Gerätebau » heeft pas tot aanneming in België een methanolometer aangeboden, onder de benaming G 70, die zekere zeer belangwekkende kenmerken bezit. Na aanneming, hebben wij het voornemen in de Annalen der Mijnen van België onder de rubriek « Mijnmateriel », een beschrijving te publiceren van het toestel alsmede van de werkingswijze ervan.

Cet appareil fournit une analyse toutes les 3 minutes (20 analyses par heure). Cette fréquence est déjà bien suffisante pour la surveillance, le contrôle et la plupart des études, mais elle ne permet cependant pas de suivre l'évolution de certains phénomènes rapides. L'échelle des mesures va de 0 à 5 %.

Nous utilisons aussi un méthanolmètre à rayons infra-rouges. Plusieurs firmes construisent des appareils de ce genre : Uras - Siemens - Unor - Onera 80 (fig. 6).

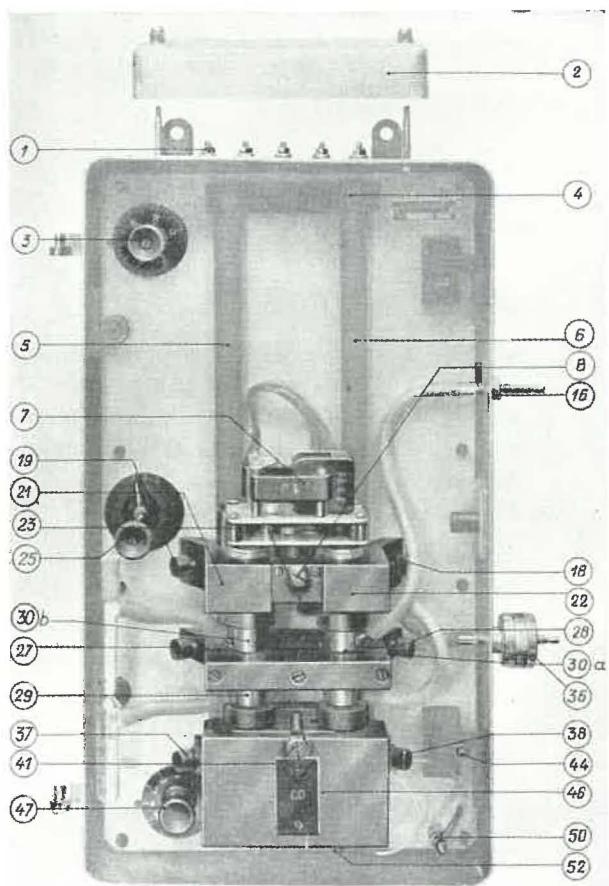


Fig. 6.

Analyseur à rayons infra-rouges Onera 80.
Inframeter Onera 80.

Le méthane absorbe les rayonnements infra-rouges de longueurs d'ondes voisines de 3,5 à 7,8 μ. On peut donc doser le grisou en mesurant, de façon différentielle, l'énergie de rayonnement absorbée. L'appareil est gradué de 0 à 5 %, il est extrêmement sensible à de faibles variations de teneur en méthane et donne une analyse toutes les 20 secondes. Il permet une analyse fine de tous les phénomènes. Il a l'inconvénient d'être lourd et encombrant, car tout l'appareillage est enfermé dans des coffrets antidiéflagrants. Il coûte aussi plus cher, 250.000 à 300.000 F contre 75.000 à 80.000 F pour le Maihak.

paalde snellere verschijnselen te volgen. Het meetbereik is van 0 tot 5 %.

Wij gebruiken eveneens een mijngasmeter met infra-rode stralen. Verschillende firma's vervaardigen dergelijke apparaten : Uras - Siemens - Unor - Onera 80 (fig. 6).

Het methaan absorbeert infra-rode stralen met golflengten in de nabijheid van 3,5 en 7,8 μ. Men kan dus het mijngas doseren door de energie te meten van de geabsorbeerde stralen langs differentiële weg. Het toestel is gegradeerd van 0 tot 5 % ; het is bijzonder gevoelig aan zwakke schommelingen in het mijngasgehalte en geeft een ontleding alle 20 seconden. Een nauwkeurige analyse van alle verschijnselen wordt hierdoor mogelijk gemaakt. Het nadeel ervan is zijn gewicht en zijn omvang, vermits het geheel in mijngasveilige koffers geborgen is. Het is ook duurder, 250.000 tot 300.000 F tegen 75.000 tot 80.000 F voor de Maihak. Het wordt gevoed met stroom op 220 V en is bijgevolg onderworpen aan de algemene reglementering op het gebruik van de elektriciteit in de mijnen ; dit wil zeggen dat het normaal gesproken buiten dienst zou moeten gesteld worden wanneer het mijngasgehalte in de luchtstroom 1 % overtreft.

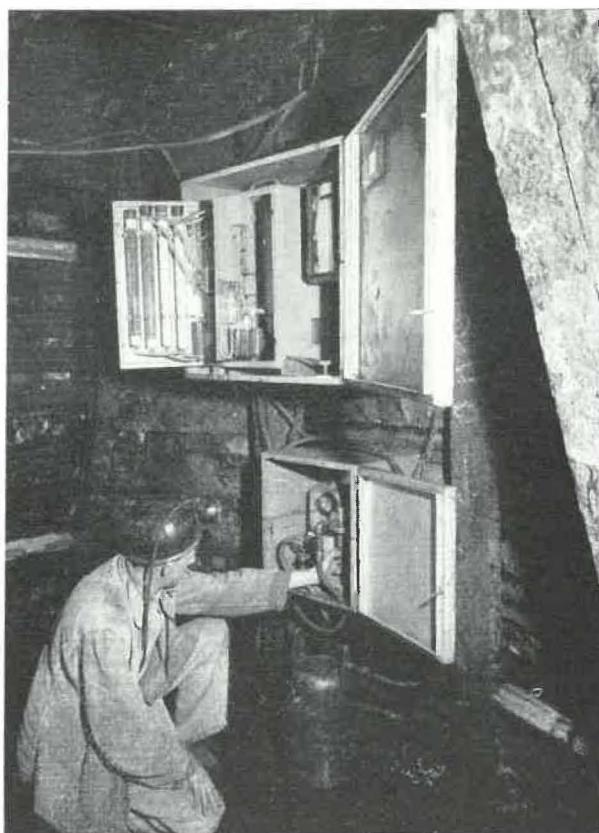


Fig. 7.

Katharomètre enregistreur.
Registreerkatharometer.

Il est alimenté en courant électrique à 220 V, ce qui le soumet à la réglementation générale de l'emploi de l'électricité dans les mines et nécessiterait normalement sa mise hors service quand la teneur en méthane dépasse 1 % dans le courant d'air.

Le katharomètre enregistreur n'a jusqu'à présent été employé qu'aux Pays-Bas. Il est basé sur la différence de conductibilité thermique du méthane et de l'air. Il est extrêmement précis et sensible. Il comporte 4 échelles de mesure : 0 - 2 % ; 0 - 4 % ; 0 - 10 % et 0 - 100 % de méthane (fig. 7).

La licence de fabrication a été cédée par les Staatsmijnen à la firme Dräger et les Etablissements Ballings qui représentent cette firme en Belgique sont à même de le fournir. L'appareil mérite d'être essayé. Le filament est chauffé vers 100° à l'aide d'un courant électrique fourni par une génératrice actionnée à l'air comprimé. Comme le Mono Maihak, il est indépendant du réseau électrique.

II. APPAREILS SERVANT A MESURER LES PARAMETRES DU MELANGE CAPTE

1. Température.

La mesure est effectuée à l'aide d'un thermomètre à dilatation de mercure muni d'une sonde. Il n'y a pas d'appareil enregistreur. La température est généralement très constante dans la conduite de captage.

2. Dépression.

La dépression dans la conduite est mesurée par un manomètre à tube unique.

Il fut beaucoup plus difficile de trouver un appareil enregistreur adapté aux fortes dépressions. Celles-ci sont mesurées soit avec un :

a) *Déprimomètre à tube en U*. Un flotteur suit les déplacements de la surface du liquide et est relié à une plume qui enregistre les variations.

b) *Déprimomètre à tore pendulaire*. Le tore pendulaire est un anneau creux de section circulaire cloisonné à ses extrémités (fig. 8). Il est rempli partiellement de liquide servant de joint hydraulique et supporté par des couteaux dont l'arête coïncide avec son axe de figure. Lorsque les deux chambres surmontant le liquide sont soumises à des pressions différentes, le tore dévie d'un angle sensiblement proportionnel à la différence de ces pressions. Cet appareil ne permet de mesurer des dépressions que jusque 250 mm de Hg.

c) *Déprimomètre à chambre de pression*. C'est une espèce de chambre à soufflet dont l'intérieur est en relation avec la colonne de captage. La pression atmosphérique agit à l'extérieur de la cham-

De registrerende katharometer werd tot nu toe slechts in Nederland gebruikt. Zijn werking berust op het verschil in thermische geleidbaarheid van mijngas en lucht. Hij is zeer gevoelig en nauwkeurig. Hij heeft vier meetbereiken : 0 - 2 % ; 0 - 4 % ; 0 - 10 % en 0 - 100 % methaan (fig. 7).

De bouw van het toestel gebeurt door de firma Dräger onder licentie van de Staatsmijnen ; de Etablissementen Ballings die de firma Dräger in België vertegenwoordigen kunnen het leveren. Het toestel is waard op proef genomen te worden. De gloeidraad wordt op een temperatuur van 100° gebracht door middel van een elektrische stroom geleverd door een met perslucht aangedreven generator. Evenals de Mono Maihak is het onafhankelijk van het elektrisch net.

II. TOESTELLEN VOOR HET METEN VAN DE PARAMETERS IN HET GEKAPTEERD MENGSSEL

1. Temperatuur.

Het meten wordt uitgevoerd met een kwikuitzettingsthermomter voorzien van een taster. Een registrerapparaat is er niet. In het algemeen is de temperatuur in de kaptatieleidingen zeer konstant.

2. Onderdruk.

De onderdruk in de leiding wordt gemeten door middel van een manometer met enkelvoudige buis.

Een regstreertoestel aangepast aan de sterke onderdruk was niet zo gemakkelijk te vinden. Deze laatste wordt gemeten met een der onderstaande apparaten :

a) *De onderdrukmeter met U-buis*. Een vlotter die samen met de vloeistofspiegel op en neer beweegt draagt een pen die alle bewegingen optekent.

b) *De onderdrukmeter met slingerende torus*. Deze slingerende torus is niets anders dan een holle cirkelvormige ring die aan zijn uiteinden dichtgemaakt is (fig. 8). De ring is gedeeltelijk gevuld met een vloeistof die als hydraulische voeg optreedt en rust op messen waarvan de snede samenvalt met zijn symmetrievlak. Wanneer de beide kamers die zich boven de vloeistofspiegel bevinden aan verschillende drukken worden blootgesteld, gaat de ring afwijken over een hoek die een getrouw beeld geeft van het drukverschil. Het toestel meet slechts drukverschillen gaande tot 250 mm Hg.

c) *De onderdrukmeter met drukkamer*. Het betreft hier een soort kamer waarvan het inwendige in verbinding staat met de kaptatieleiding, terwijl op de buitenwand de atmosferische druk heerst. Met

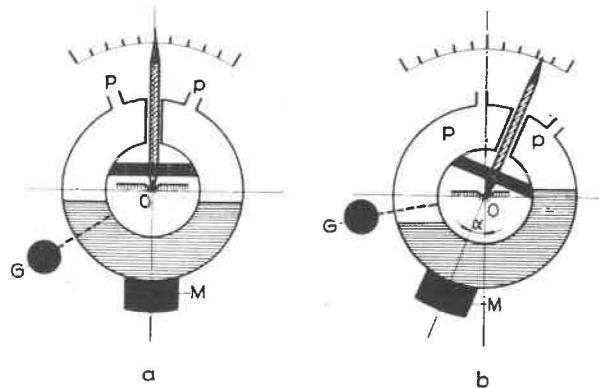


Fig. 8.

Principe de fonctionnement du déprimomètre à tore pendulaire.

bre. L'appareil permet de mesurer des différences de pression qui dépassent 500 mm de Hg. C'est le seul appareil qui nous ait donné satisfaction jusqu'à présent pour la mesure des très fortes dépressions.

3. Débit.

Le débit de mélange capté est mesuré à l'aide d'un lugamètre indicateur (fig. 9) et d'un lugamètre enregistreur. La sonde avec tube de Pitot est placée en permanence dans la canalisation de captage. L'appareil est simple, mais ne peut mesurer le débit que dans des tuyauteries de captage où la dépression n'excède pas 150 mm de Hg (ou 2 m d'eau).

Les très fortes dépressions rencontrées dans certains réseaux nous ont obligés à rechercher un autre appareil. Nous utilisons un débitmètre à tore pendulaire (du même genre que le déprimomètre), mais ce type d'appareil exige le placement d'un diaphragme dans la conduite. Les deux chambres surmontant le liquide sont raccordées cette fois aux deux prises situées sur la conduite de part et d'autre du diaphragme.

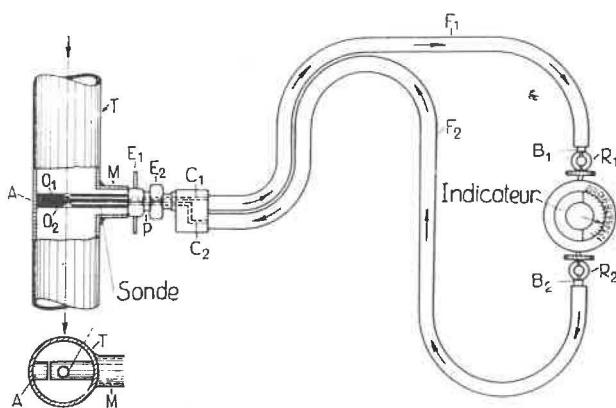


Fig. 9.

Schéma de principe du lugamètre indicateur.

Fig. 8.

Principe van werking van de onderdrukmeter met slingerende torus.

dit toestel kan men drukverschillen meten van meer dan 500 mm Hg. Het is tot nu toe het enige dat ons voor het meten van sterke onderdrukken voldoening heeft geschonken.

3. Debiet.

Het debiet van het gekapteerde mengsel wordt gemeten met een aanwijzende lugameter (fig. 9) en geregistreerd door middel van een registrerende lugameter. Het voelapparaat van een buis van Pitot voorzien, blijft permanent in de kaptieleiding. Het toestel is eenvoudig doch meet het debiet alleen in de leidingen waar de onderdruk niet meer bedraagt dan 150 mm Hg (of 2 m waterkolom).

Wegens de zeer sterke onderdrukken die men in sommige netten ontmoet zijn wij verplicht geweest een ander apparaat te zoeken. Wij gebruiken een debietmeter met slingerende torus (van dezelfde aard als de onderdrukmeter), maar dit toestel vergt een diafragma in de leiding. De beide kamers boven de vloeistofspiegel worden in dit geval verbonden met twee punten van de leiding gelegen aan weerszijden van het diafragma.

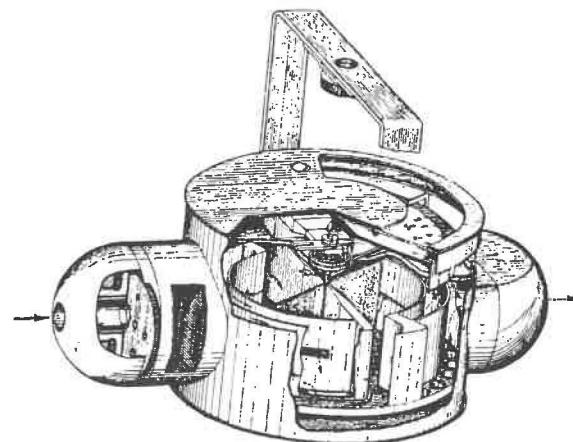


Fig. 9.

Principschema van de aanwijzende lugameter.

4. Teneur en méthane du mélange capté.

C'est la mesure de ce paramètre qui donne lieu aux plus grandes difficultés actuellement.

Comme appareil indicateur, nous utilisons les interféromètres Zeiss ou Riken-Keiki 0 - 100 % de méthane. Mais ces appareils sont extrêmement sensibles aux variations de température et de pression. Il faut aspirer l'échantillon dans la tuyauterie de captage et le refouler à la pression ambiante à travers l'appareil pour éviter de fausser complètement les mesures.

L'appareil le plus utilisé reste le doseur d'oxygène Fyrite. Cet appareil permet d'avoir une idée approximative de la teneur en méthane en dosant la teneur en oxygène du mélange. L'appareil est très simple, aisément transportable et suffit en général au contrôle et au réglage des réseaux de captage. Pour des études plus poussées, il serait opportun de disposer d'un appareil plus précis.

Actuellement, ce sont la détermination continue et l'enregistrement de la teneur en méthane des mélanges à haute teneur qui nous ont causé le plus de soucis.

Le Mono-Maihak 0 - 100 %, basé aussi sur l'absorption de l'oxygène du mélange, ne convient pas. Peu de temps après le remplissage de l'appareil avec de la liqueur absorbante fraîche, l'appareil donne des indications fantaisistes.

Nous avons actuellement à l'essai un analyseur à rayons infra-rouges Onera 80 pour des teneurs de 0 à 100 %. Cet appareil est raccordé au réseau électrique de la mine et est soumis à la réglementation générale de l'emploi de l'électricité dans les mines, c'est-à-dire qu'il devrait être arrêté quand la teneur de l'air ambiant dépasse 1 %.

Le katharomètre néerlandais peut aussi être adapté à la mesure des fortes teneurs.

Un autre appareil commence à se développer en Grande-Bretagne. Il s'agit du méthanolmètre acoustique qui est de plus en plus employé pour le contrôle et l'enregistrement à distance des teneurs dans les réseaux de captage du fond. Il constitue le premier pas vers le réglage automatique des réseaux de captage. Il est de sécurité intrinsèque. Il donne une indication continue de la teneur en méthane.

Tout ce matériel indicateur et enregistreur ne peut être placé tel quel dans la voie de retour d'air d'un chantier. Les stations de mesures d'Inichar sont généralement établies dans une salle de 3 m de longueur, creusée perpendiculairement à l'axe de la voie de retour d'air de la taille et située à proximité

4. Mijngasgehalte van het gekapteerde mijngas.

Het is met het meten van deze parameter dat men voor het ogenblik de meeste moeilijkheden ondervindt.

Voor de directe aflezing gebruiken we de interferometers Zeiss of Riken Keiki gaande van 0 tot 100 % CH₄. Deze apparaten zijn echter zeer gevoelig aan de schommelingen van de druk en de temperatuur. Men is verplicht het luchtmuster in de kaptatieleiding af te zuigen en het op de omgevingsdruk door het meettoestel te jagen, zoniet worden de metingen volkomen vervalst.

Het meest gebruikte toestel blijft de zuurstofdoseerde Fyrite. Met dit apparaat krijgt men een benaderende waarde van het mijngasgehalte door de meting van het zuurstofgehalte in het mengsel. Het toestel is heel eenvoudig, gemakkelijk mee te nemen en voldoende nauwkeurig voor het controleren en regelen van de kaptatienetten. Voor dieper gaande studies moet men een nauwkeuriger apparaat hebben.

Voor het ogenblik hebben we de meeste moeilijkheden met het doorlopend bepalen en registreren van de hoge mijngasgehalten.

De Mono-Maihak 0 - 100 %, eveneens gebaseerd op het absorberen van de zuurstof in het mengsel geeft geen voldoening; korte tijd nadat men het toestel heeft voorzien van een verse hoeveelheid absorberende vloeistof geeft het volkomen willekeurige aanduidingen.

Voor het ogenblik doen we proeven met een ontledtoestel met infra-rode stralen Onera 80 voor gehalten van 0 tot 100 %. Dit toestel wordt aangesloten op het elektrisch net van de mijn en is onderworpen aan de algemene reglementering betreffende het gebruik van de elektriciteit in de mijnen, dit wil zeggen dat het zou moeten buiten dienst gesteld worden wanneer het gehalte in de omgevende lucht 1 % overtreft.

De kathrometer van nederlandse oorsprong kan eveneens voor het meten van hoge gehalten omgebouwd worden.

Een ander toestel waarvan het gebruik uitbreiding neemt in Engeland is de akoestische mijngasmeter. Dit apparaat wordt meer en meer gebruikt voor het controleren en registreren op afstand van het gehalte der ondergrondse kaptatienetten. Het betekent een eerste stap in de richting van de automatische regeling der kaptatienetten. Het is intrinsiek veilig; het duidt het mijngasgehalte op doorlopende wijze aan.

Al dit materiaal voor het aflezen en registreren van diverse grootheden kan niet zonder meer in de luchtkeergalerij van een werkplaats worden opgesteld. De meetstations van Inichar worden meestal ingericht in een zaal met een lengte van 3 m, die loodrecht op de as van de luchtkeergalerij van de

de l'origine de la voie. Les appareils de mesures sont installés sur des tables construites à l'aide de madriers en bois qui reposent sur des piles de clavaux (fig. 10).



Fig. 10.

Vue d'ensemble d'une station de mesures grisoumétriques (photo Deleuze-Forchies).

III. AUTRES APPAREILS

A côté des appareils repris au tableau I, il y a lieu de signaler quelques instruments récents qui ouvrent des perspectives nouvelles à la grisoumétrie.

1. Grisoumètre Verneuil téléindicateur.

Cet appareil est transportable, autonome et de sécurité intrinsèque, mais non automatique.

L'appareillage comporte 3 parties (fig. 11) :

1°) La tête de mesure contenant un pont de Wheatstone à filaments catalyseurs.

2°) Un poste codeur, relié à la tête par un câble de 5 mètres de longueur, traduit le déséquilibre du pont de mesure en un signal de fréquence variable avec la teneur en méthane. Ce signal ne peut être perturbé par des défauts éventuels de la ligne de télétransmission, sauf si elle est occupée ou en court-circuit franc.

3°) Un poste de commande et de lecture situé en un endroit quelconque du fond ou à la surface, relié par une ligne électrique quelconque à deux conducteurs au poste codeur. Le poste de lecture tra-

werkplaats gedolven wordt en wel in de nabijheid van de ingang dezer galerij. De meettoestellen staan opgesteld op tafels, bestaande uit houten balken die rusten op betonnen blokken (fig. 10).

Fig. 10.

Zicht van een station voor mijngasmeting (foto Deleuze-Forchies).

III. ANDERE APPARATEN

Buiten de toestellen die in de tabel I voorkomen moet hier melding gemaakt worden van enkele andere instrumenten die op het gebied van de mijngasmeting nieuwe perspectieven openen.

1. Mijngasmeter Verneuil met aflezing op afstand.

Dit toestel is draagbaar, zelfstandig werkend en intrinsiek veilig, doch niet automatisch.

Het apparaat bevat drie delen (fig. 11) :

1°) Een meetkop, die een brug van gloeidraad-catalysatoren bevat.

2°) Een code-post, verbonden met de meetkop door een 5-meter lange kabel, en die het niet-inevenwicht-zijn van de meetbrug omzet in een signaal van veranderlijke frekwentie naargelang het mijngasgehalte. Dit signaal kan niet gestoord worden door eventuele fouten in de teletransmissielijn, tenzij deze lijn uit gebruik is of in kortsluiting staat.

3°) Een kommando- en afleespost die op een willekeurige plaats in de ondergrond of op de bovengrond is opgesteld. Deze kommando- en afleespost is met de code-post verbonden door een bepaalde

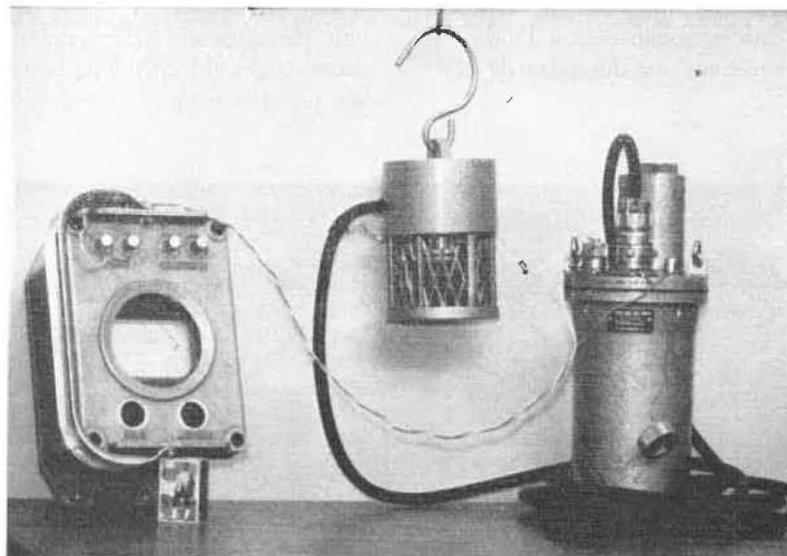


Fig. 11.

Grisoumètre Verneuil téléindicateur VT 60 A.

Fig. 11.

Mijngasmeter Verneuil VT 60 A met teleaanduiding.

duit le signal de fréquence reçu du poste codeur en un déplacement d'aiguille devant un cadran gradué de 0 à 5 % de méthane.

L'appareillage comporte en outre une liaison téléphonique par générphones entre le poste de lecture et le poste codeur. L'appareil est destiné à mesurer à distance la teneur en méthane en un endroit choisi de la mine. Cet endroit peut être, soit une galerie inaccessible, soit un front de tir évacué par le personnel, soit une voie de chantier, etc... L'appareil peut rendre de grands services pour l'étude du dégagement du grisou et pour la surveillance à distance des réseaux d'aérage.

2. Centraux de télégrisométrie.

Dérivant de cet appareil, le Cerchar a construit des centraux de télégrisométrie comportant 40 têtes de mesures qui peuvent être dispersées dans toute la mine ; 10 de ces lignes peuvent être raccordées à un enregistreur à dix pistes (fig. 12). Les interrogations de chaque tête de détection se font automatiquement à intervalles réguliers (9 - 18 - 45 minutes). Une signalisation lumineuse et acoustique comporte 4 seuils de déclenchement réglables indépendamment pour chacune des directions à 0,5, 1, 1,5 et 2 % de méthane. Chacune des voies peut être interrogée manuellement à volonté, à chaque instant, indépendamment des mesures automatiques.

L'appareil enregistre aussi :

- les variations de la pression atmosphérique ;
- la dépression du ventilateur principal d'aérage :

elektrische lijn, bestaande uit twee geleiders. De afleespost krijgt het signaal met frekwentie van de code-post, dat omgezet wordt in een verplaatsing van een naald voor een gegradeerde schaal, gaande van 0 tot 5 % CH₄.

De uitrusting bevat onder meer een telefonische verbinding tussen de afleespost en de codepost. Het toestel is gemaakt om van op afstand het mijngasgehalte in een bepaald punt van de mijn af te lezen. Dit punt kan zijn : een ontoegankelijke galerij, of een front door het personeel verlaten voor het avuren of een werkplaatsgalerij enz... Het apparaat kan grote diensten bewijzen bij de studie van de mijngasontwikkeling en bij het toezicht op afstand over de verluchtingsnetten.

2. Centrales voor mijngasmeting op afstand.

Uitgaande van dit toestel heeft Cerchar centrales voor mijngasmeting op afstand gebouwd ; ze bestaan uit veertig meetkoppen over gans de mijn verspreid ; 10 ervan kunnen aangesloten worden op een registrerapparaat met tien banden (fig. 12). De meetkoppen worden automatisch ondervraagd met regelmatige tussenpozen van 9 - 18 of 45 minuten. Een lichtgevende en akoestische signalisatie bevat 4 regelbare grenzen van buiten dienstschakeling voor 0,5, 1, 1,5 en 2 % methaan. Deze grenzen zijn onafhankelijk voor alle richtingen. In elke der richtingen, kan, naar wens, op elk ogenblik, het sein met de hand bekomen worden, ongeacht de automatische metingen.

Het apparaat registreert eveneens :

- de barometrische druk ;
- de onderdruk van de hoofdventilator ;

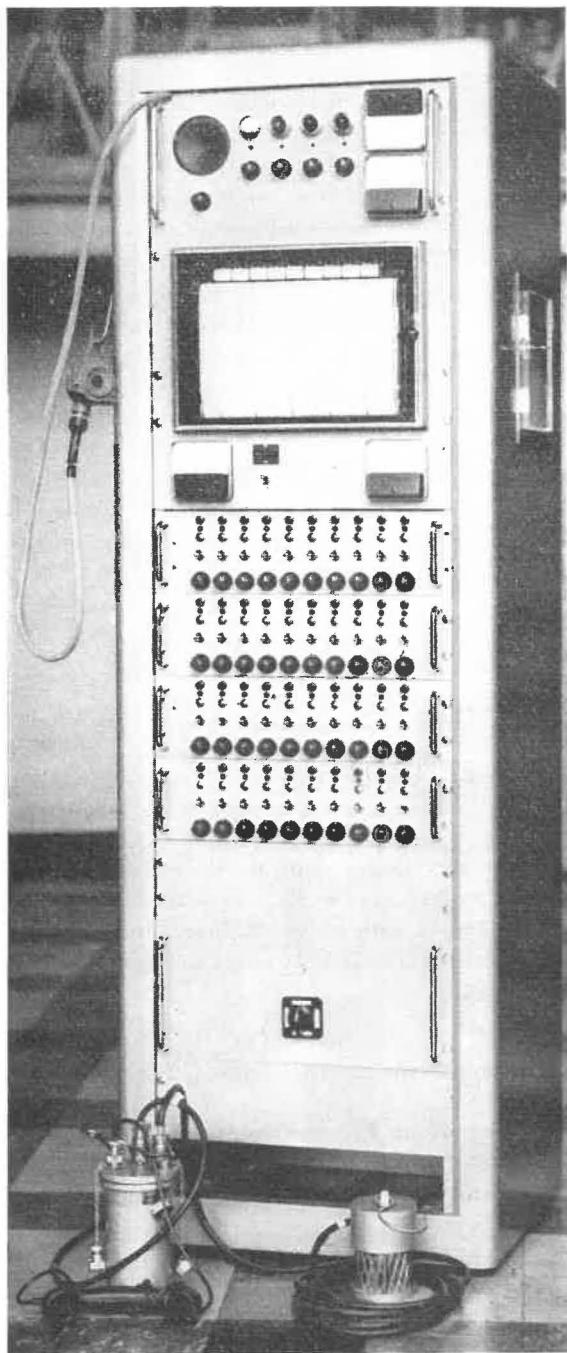


Fig. 12.

Central de télégrisométrie - type Cerchar.
Centrale voor telemijngasmeting - type Cerchar.

— la différence de température entre la surface et le retour d'air, ce qui permet d'avoir une idée des variations du tirage naturel.

Grâce à cet appareil, il est possible de surveiller constamment, à partir de la surface, les retours d'air de tous les chantiers d'un siège. Cet appareil sera un des auxiliaires indispensables à la réalisation de l'automatisation de la ventilation, sujet qui est au programme d'étude de l'Institut d'Hygiène des Mines de Hasselt.

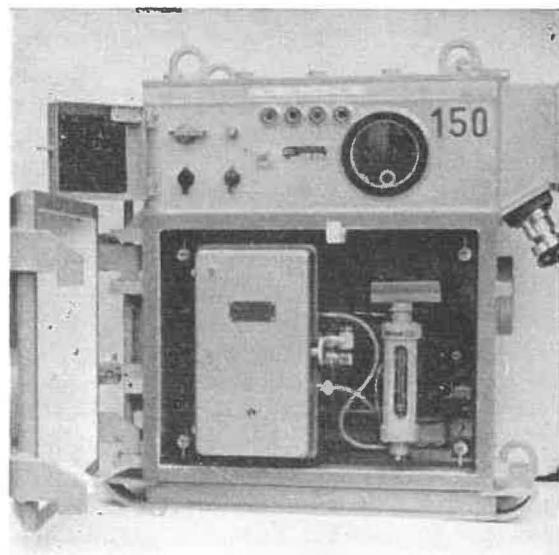


Fig. 13.

Analyseur déclencheur rapide ADR 59.
Mijngasmeter met snelle uitschakeling ADR 59.

— het temperatuurverschil tussen de bovengrond en de luchtterugkeer, hetgeen toelaat de schommelingen van de natuurlijke trek waar te nemen.

Dank zij dit toestel kan men nu doorlopend van op de bovengrond de kerende lucht van al de werkplaatsen controleren. Het apparaat blijkt dus een onmisbaar onderdeel van de uitrusting die zal vereist zijn voor het automatiseren van de luchtververging, een punt dat zoals U weet deel uitmaakt van het programma van het Instituut voor Mijnhygiëne te Hasselt.

3. Grisoumètre de protection automatique.

Le grisoumètre déclencheur rapide ADR 59 mérite encore d'être signalé. Il a aussi été mis au point dans les laboratoires du Cerchar à Verneuil. Il vient d'être agréé en Belgique (fig. 13).

Sa fonction première est de mettre automatiquement et rapidement hors tension un réseau électrique. Il est lui-même totalement autocontrôlé. Le doisseur est un analyseur à rayons infra-rouges Onera 80. Le déclenchement entre en action lorsque la teneur en grisou dépasse un seuil préréglé (1 ou 2 % par ex.), mais non lorsque l'alimentation du grisoumètre se trouve coupée accidentellement. Il assure la mise hors tension du réseau en moins de 2 secondes. Le délai est d'autant plus court que la montée de la teneur en méthane est plus rapide.

3. Mijngasmeter met automatische beveiliging.

De mijngasmeter met snelle uitschakeling ADR 59 verdient onze aandacht. Hij werd uitgewerkt in de laboratoriums van Cerchar te Verneuil. Hij werd eveneens zo pas in België aangenomen (fig. 13).

Zijn eerste taak is het automatisch en snel buiten spanning zetten van een elektrisch net. Het toestel controleert zich zelf volkomen. Als doseerelement gebruikt men een ontleedtoestel met infrarode stralen Onera 80. De uitschakeling gebeurt automatisch wanneer een bepaalde drempel (bij voorbeeld 1 of 2 %) wordt overschreden, maar niet wanneer de voeding van de mijngasmeter om een toevallige reden wordt onderbroken. Hij verzekert het afsluiten van het net binnen de 2 seconden. Het hiervoor benodigd tijdverloop is korter naarmate het mijngasgehalte hoger ligt.

B. COMMENTAIRES DES MESURES

B. BESPREKING VAN DE METINGEN

Dans cet exposé succinct, je ne peux qu'évoquer brièvement quelques-uns des résultats d'enregistrement des différents paramètres obtenus au cours des 10 premières campagnes de mesures effectuées par Inichar.

1. Température et humidité de l'air.

La figure 14 montre l'évolution de la température et de l'humidité dans la voie de retour d'air d'une taille au cours d'une semaine du mois de janvier 1964.

Le temps est porté en abscisses ; la température en °C (partie inférieure du graphique) et l'humidité relative en % (partie supérieure du graphique) sont portées en ordonnées. On constate que la température varie peu au cours de la semaine. Toutefois, du vendredi soir au lundi matin, elle diminue de 1/2 °C ; cette diminution est due à l'arrêt de l'abattement.

L'humidité relative est comprise entre 55 et 75 %. On constate une augmentation de l'humidité au cours de chacun des deux postes de rabotage, une légère diminution entre ces postes et une diminution plus importante au poste de nuit. L'augmentation d'humidité pendant les postes d'abattage est surtout due à la pulvérisation d'eau sur les engins de transport.

Du lundi au vendredi, l'humidité augmente. Le samedi et le dimanche, pendant l'arrêt du charbon, elle diminue.

In dit kort bestek kan ik slechts oppervlakkig melding maken van enkele resultaten bekomen door het registreren van de verschillende parameters in de loop van de eerste tien meetkampagnes ingericht door Inichar.

1. Temperatuur en vochtigheid van de lucht.

Fig. 14 toont het verloop van temperatuur en vochtigheid in de luchtkeergalerij van een pijler in de loop van een week in de maand januari 1964.

In abscis werd de tijd uitgezet ; in ordinat werden uitgezet : de temperatuur in °C (onderste gedeelte van de grafiek) en de relatieve vochtigheid in % (bovenste gedeelte van de grafiek). Men stelt vast dat de temperatuur weinig varieert in de loop van de week. Zij vermindert telkens met 1/2 °C in de periode : vrijdagavond-maandagmorgen ; deze vermindering is te wijten aan het feit dat er in deze periode geen kolenwinning plaats krijgt.

De relatieve vochtigheid ligt tussen 55 en 75 %. Men stelt een stijging vast van de vochtigheid tijdens de twee kolenwinningsdiensten (schaaf), een lichte daling tussen deze diensten en een belangrijke daling tijdens de nachtdienst. De stijging van de vochtigheid tijdens de kolenwinningsdiensten is voornamelijk te wijten aan de waterverstuiving op de transportmiddelen.

Van maandag tot vrijdag stijgt de vochtigheid ; ze vermindert op zaterdag en zondag, tijdens het stop liggen van de werkplaats.

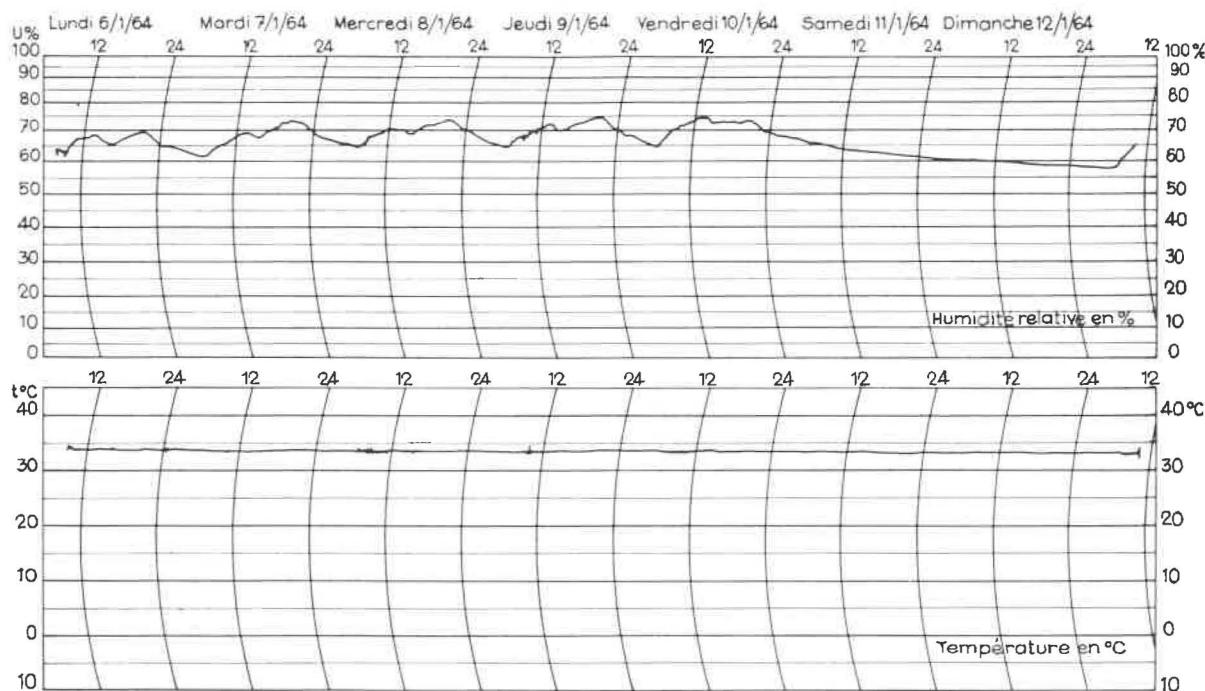


Fig. 14.

Enregistrement de la température et de l'humidité de l'air dans la voie de retour d'air d'une taille.

Humidité relative en %: relative vochtigheid in %.

Fig. 14.

Temperatuur- en vochtigheidsopname van de lucht in de luchtkoergalerij van een pijler.

La courbe supérieure de la figure 15 montre l'évolution de la température en surface au cours d'une quinzaine de jours du mois de mai. La température monte régulièrement pendant la journée entre 6 et 18 heures et descend au cours de la nuit.

Dans le fond, au contraire, la température reste pratiquement constante et voisine de 31°; elle diminue à peine d'un demi-degré pendant une période de chômage de 2 jours consécutifs.

L'humidité en surface subit de très fortes variations. Elle diminue pendant les périodes diurnes jusqu'à descendre à 30 et 40 % et remonte rapidement jusqu'à atteindre la saturation pendant les périodes nocturnes.

Dans le fond, les variations sont beaucoup plus faibles et totalement indépendantes des variations de surface. L'humidité augmente pendant les postes d'abattage et diminue aux postes de nuit (alors qu'elle augmente en surface). Elle diminue régulièrement du vendredi soir au lundi matin sans subir aucune des variations de la surface.

Dans les chantiers profonds, c'est l'humidité naturelle de la veine et surtout le fonctionnement des pulvérisateurs qui déterminent le degré hygrométrique de l'air de la taille.

De bovenste kromme van fig. 15 toont hoe de temperatuur op de bovengrond evolueert gedurende een periode van veertien dagen in de maand mei. De temperatuur stijgt regelmatig gedurende de dag, van 6 tot 18 u, en daalt tijdens de nacht.

In de ondergrond blijft de temperatuur daarentegen praktisch constant en wel rond de 31°; ze daalt nauwelijks een halve graad tijdens een werkloosheidsperiode van twee opeenvolgende dagen.

De vochtigheid ondergaat aan de oppervlakte zeer sterke schommelingen. Tijdens de dag vermindert ze en gaat tot 30 en 40 % om nadien zeer vlug toe te nemen, en de verzadiging te bereiken in enkele gevallen tijdens de nacht.

In de ondergrond zijn de schommelingen daarentegen veel minder uitgesproken en volkomen onafhankelijk van die op de bovengrond; de vochtigheid vermeerdert tijdens de afbouwdiensten en vermindert tijdens de nacht, op welk ogenblik ze op de bovengrond toeneemt. Ze vermindert regelmatig van de vrijdagavond tot de maandagmorgen, zonder enige variatie op de bovengrond beïnvloed te worden.

In de diepgelegen werkplaatsen wordt de vochtigheidsgraad van de lucht in de pijler bepaald door de natuurlijke vochtigheid van de laag en vooral door de werking van de besproeiers.

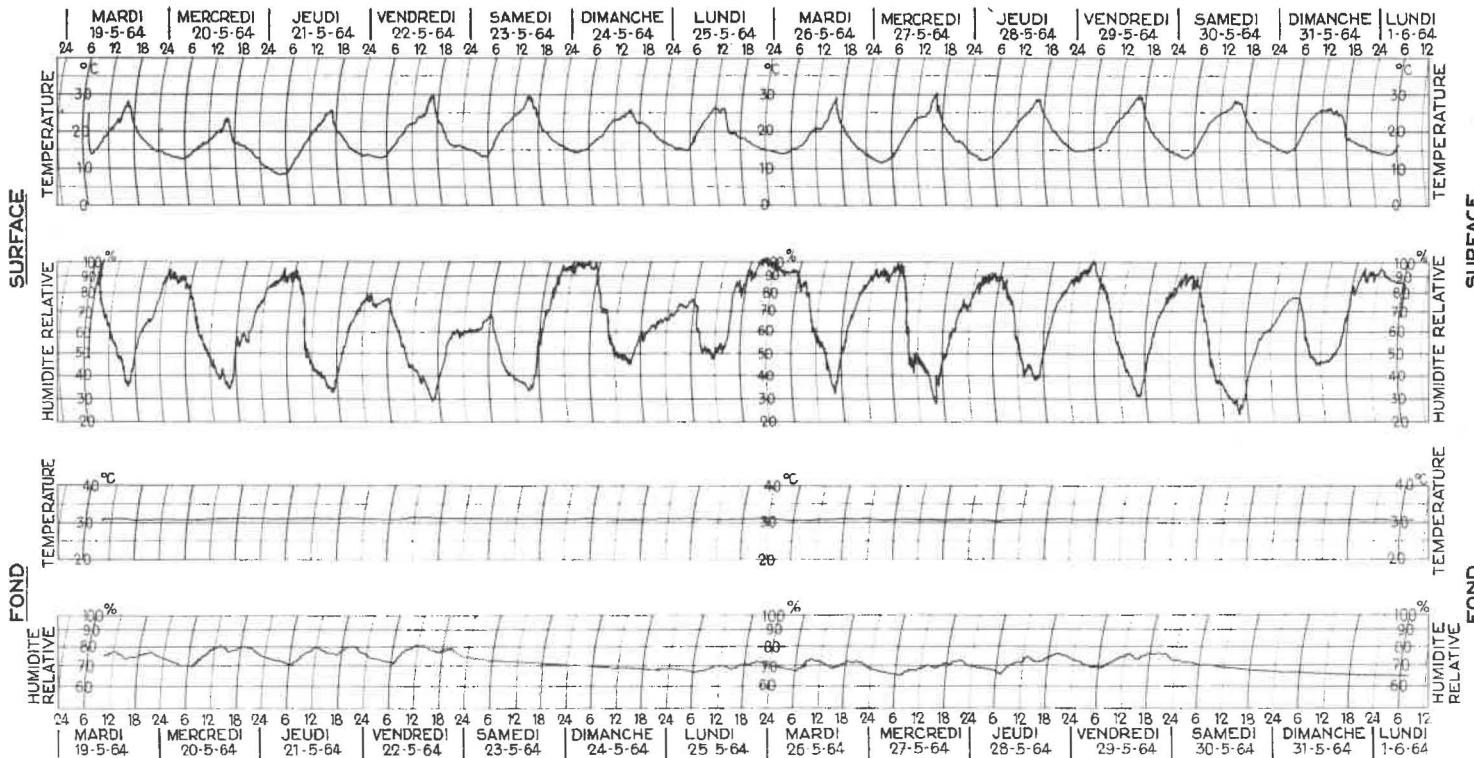


Fig. 15.

Evolution de la température et de l'humidité en surface et dans le retour d'air d'un chantier (mai 1964).

Fig. 15.

Verloop van de temperatuur en de vochtigheid op de bovengrond en in de luchtkoer van een werkplaats (mei 1964).

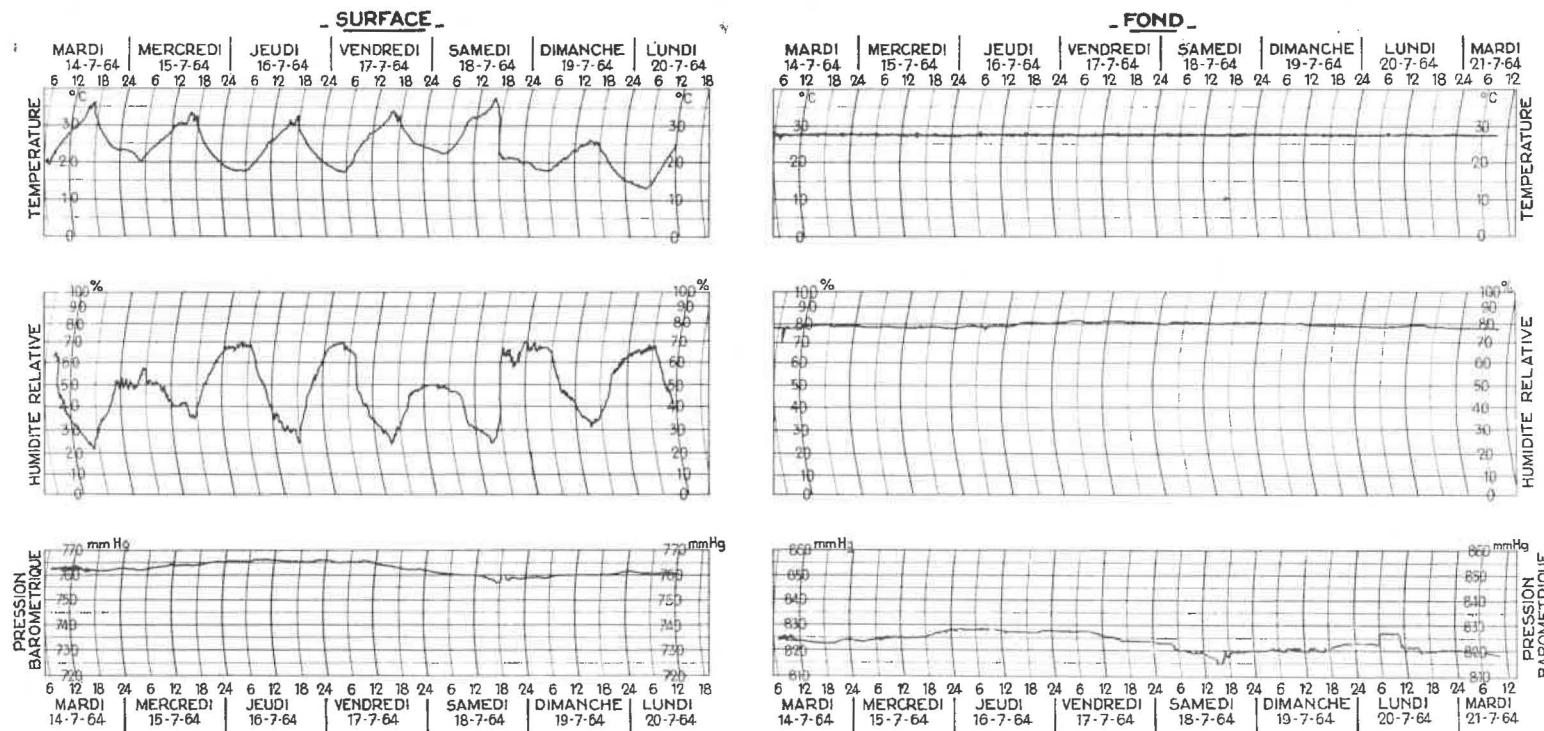


Fig. 16.

Evolution des mêmes paramètres en surface et au fond pendant une quinzaine inactive.

Verloop van dezelfde parameters op de bovengrond en ondergronds gedurende twee niet aktieve weken.

La figure 16 montre des diagrammes analogues enregistrés au mois de juillet 1964. Cette période correspond à une semaine de congés payés. La mine est donc inactive au moment des mesures. La température évolue en surface alors qu'elle reste pratiquement constante dans le fond et voisine de 28° .

L'humidité varie fortement en surface et reste pratiquement constante dans le fond du fait du chômage.

Le samedi 18 vers 5 h, un orage est survenu très brusquement. On remarque la diminution rapide de la température en surface ; en moins d'une heure, elle descend de 15° . En même temps, l'humidité monte brusquement ; le degré hygrométrique passe de 30 à 65 % et la pression barométrique accuse une faible chute. Au fond, les 2 premiers paramètres restent constants, tandis que le 3^{me}, la pression, semble accuser une chute même un peu plus forte qu'en surface.

La figure 17 montre l'évolution des valeurs moyennes mensuelles des températures et de l'humidité relevées dans le retour d'air d'une taille au cours de 19 mois.

Dans ce chantier, la température sèche passe de $24,4^{\circ}\text{C}$ à $27,2^{\circ}\text{C}$ au bout de 19 mois, soit une augmentation de $2,8^{\circ}\text{C}$. Cette augmentation peut s'expliquer par l'allongement du circuit d'air et la diminution du débit d'air à la fin de la vie du chantier. La température humide, la température effective et l'humidité relative accusent des variations annuelles plus importantes que la température sèche. On remarque l'influence de l'hiver très froid et très sec 1962-1963. Si les variations journalières du degré hygrométrique en surface n'influencent pas le degré

Fig. 16 geeft analoge diagrammen die in de maand juli 1964 opgenomen worden, en wel in een periode van betaald verlof, zodat de mijn op het ogenblik van de metingen niet in werking is. Op de bovengrond schommelt de temperatuur, terwijl ze in de ondergrond praktisch constant blijft en wel ongeveer 28° .

De vochtigheid verandert tijdens de werkloosheidsperiode sterk op de bovengrond, maar blijft praktisch constant in de ondergrond.

Op zaterdag 18 ontstond rond 5 u plotseling een onweer. De temperatuur daalt snel op de bovengrond ; in minder dan een uur valt ze tot 15° . Terzelfdertijd stijgt de vochtigheid snel ; de vochtigheidsgraad stijgt van 30 tot 65 % en de barometerdruk vertoont een lichte daling. In de ondergrond blijven de eerste twee parameters constant, terwijl de derde, de druk, zelfs een weinig sterker daalt dan op de bovengrond.

Fig. 17 toont het verloop van de maandgemiddelden van temperatuur en vochtigheid opgenomen in de luchtkeer van een pijler gedurende 19 maanden.

De droge temperatuur stijgt in deze werkplaats van $24,4^{\circ}\text{C}$ tot $27,2^{\circ}\text{C}$ na een verloop van 19 maanden, een toename van $2,8^{\circ}\text{C}$. Een verklaring voor deze toename is te zoeken in de verlenging van de luchtomloop, in de lekken langs de vulling die hoe langer hoe uitgestrekter wordt, en in de progressieve vermindering van het luchtdebit. De vochtige temperatuur, de effektieve temperatuur en de relatieve vochtigheid ondergaan jaarlijkse schommelingen die belangrijker zijn dan dit voor de droge temperatuur het geval is. Men neemt de invloed waar van de zeer koude en zeer droge winter 1962-1963. Hebben de dagelijkse schommelingen van de vochtigheidsgraad op de bovengrond geen invloed

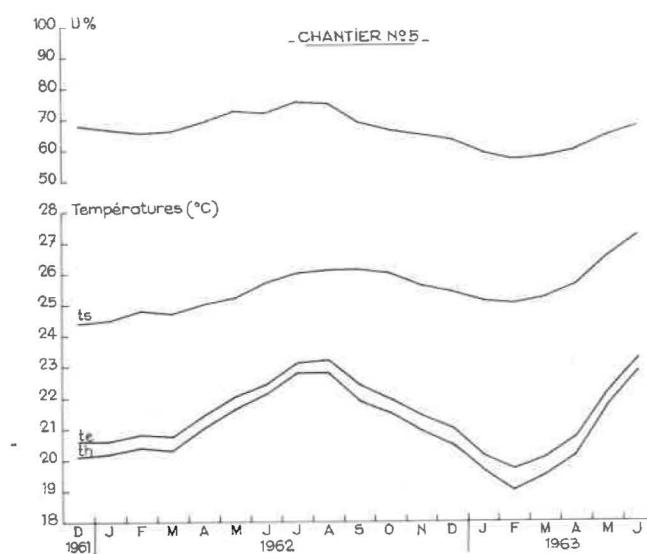


Fig. 17.

Valeurs moyennes mensuelles de la température et de l'humidité de l'air dans la voie de retour d'air d'une taille.

Fig. 17.

Gemiddelde maandelijkse meting van de temperatuur en de vochtigheid van de lucht in de luchtkeergalerij van een pijler.

hygrométrique dans le retour d'air de la taille, par contre les variations saisonnières sont nettement visibles.

2. Pression barométrique.

La figure 18 montre un enregistrement de la pression barométrique dans un chantier situé loin des puits. La durée de l'enregistrement est de 8 jours ; les pressions sont données en mm de Hg. L'enregistrement est agité pendant les jours de travail et parfaitement calme pendant les jours de chômage. La pression mesurée au fond par le barographe n'est pas la pression barométrique réelle, mais une pression égale à la pression barométrique diminuée de la dépression de ventilation. Les surpressions d'une certaine durée, par exemple la surpression de 5 mm de Hg qui apparaît pendant 6 heures le samedi 11 mai, s'expliquent par un arrêt de ventilateur.

La figure 19 montre un enregistrement dans un autre chantier situé près des puits. Le trait enregistré est extrêmement agité pendant les jours de travail. Les variations continues de la pression enregistrée par le barographe sont dues aux nombreuses perturbations instantanées du régime de ventilation provoquées par le mouvement des cages

op de vochtigheidsgraad in de luchtkeer van de pijler, daarentegen zijn de seizoenschommelingen duidelijk zichtbaar.

2. Barometerdruk.

Figuur 18 toont een opname van de barometrische druk in een werkplaats die ver van de schachten is verwijderd. Deze opname loopt over 8 dagen ; de drukken zijn voorgesteld in mm Hg. De opname heeft een schommelend verloop tijdens de gewerkte dagen, en geeft een volkomen rustig beeld tijdens de niet gewerkte dagen. De druk die door de barograaf in de ondergrond wordt gemeten is niet de reële druk maar een druk die gelijk is aan de barometrische druk, verminderd met de depressie van de ventilatie. De overdrukken die gedurende een bepaalde tijd optreden, zo bijvoorbeeld de overdruk van 5 mm Hg die optreedt gedurende 6 uren op zaterdag 11 mei, zijn te wijten aan een ventilatorstilstand.

Figuur 19 toont een opname van een andere werkplaats die dicht bij de schachten is gelegen : deze opname vertoont een bijzonder woelig verloop tijdens de gewerkte dagen. Deze voortdurende drukvariaties, opgenomen door de barograaf, zijn te wijten aan de talrijk optredende storingen in het verluchtingsnet, veroorzaakt door de beweging van de

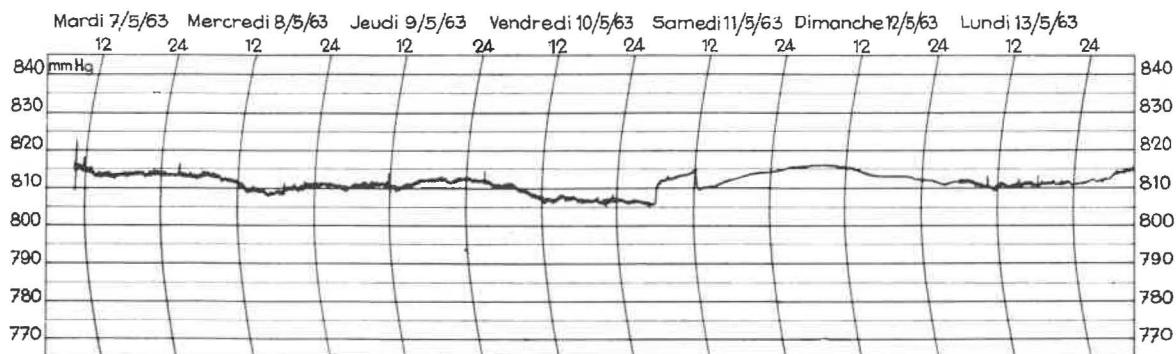


Fig. 18.

Enregistrement de la pression barométrique dans un chantier situé loin des puits.

Fig. 18.

Opname van de barometrische druk in een werkplaats ver van de schachten gelegen.

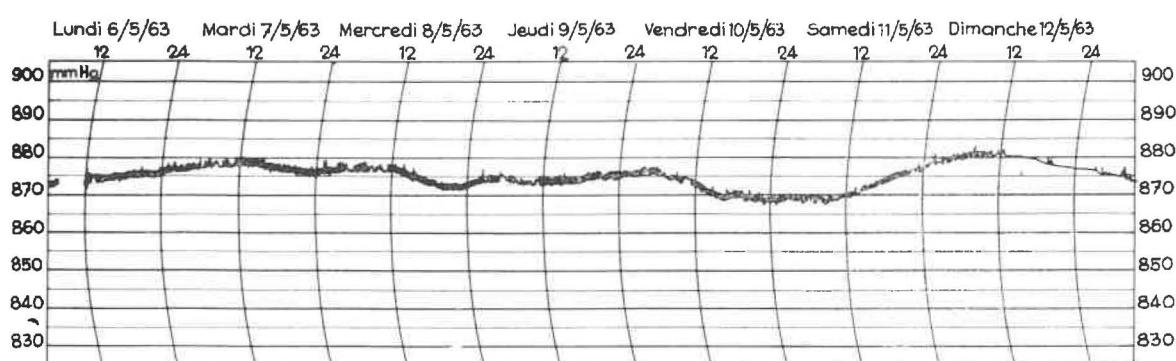


Fig. 19.

Enregistrement de la pression barométrique dans un chantier situé près des puits.

Fig. 19.

Opname van de barometrische druk in een werkplaats dicht bij de schachten gelegen.

dans les puits, la circulation des trains de berlines et les ouvertures de portes.

Dans les couches à D.I., les diagrammes de pression barométrique montrent des décrochements au moment des tirs d'ébranlement (fig. 20) et des surpressions au moment des dégagements instantanés. Lors du tir d'ébranlement dans une taille, on a observé des décrochements d'amplitude décroissante (4.5 mm - 3.5 mm - 2 mm). Les salves successives étaient tirées de la tête vers le pied de la taille et avaient donc une influence moins grande à l'emplacement du baromètre situé à l'entrée de la voie de retour d'air.

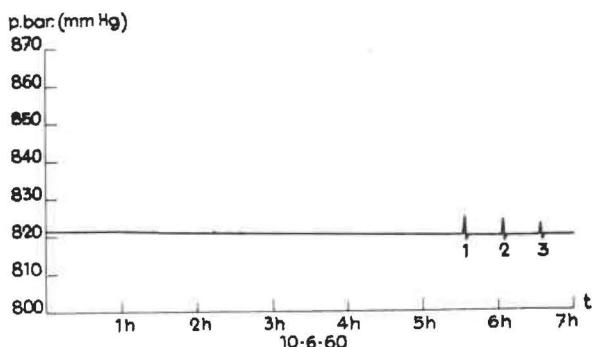


Fig. 20.

Influence d'un tir d'ébranlement sur la pression barométrique.

3. Débit d'air.

La figure 21 montre un enregistrement de la vitesse de l'air dans la voie de retour d'air d'une taille. Le temps est porté en ordonnées. L'échelle des abscisses est divisée en cm et en mm. La conversion des lectures en vitesses d'air se fait à l'aide d'un abaque fourni avec l'appareil.

Cet enregistrement a été obtenu pendant une journée de travail dans une taille non mécanisée (avec abattage à un poste et foudroyage à un autre). On observe une grande dispersion des mesures. Cette dispersion est due aux modifications constantes du régime de ventilation provoquées par la translation des cages, la circulation des trains de berlines, les ouvertures des portes, etc... On constate aussi l'influence de l'ouverture de l'atelier de travail au cours du poste d'abattage et la diminution de section au cours du poste de foudroyage.

Au centre, on peut voir les variations de la vitesse de l'air dans une taille rabotée au cours d'une journée de travail.

A droite, on voit l'enregistrement de la vitesse de l'air pendant un dimanche. La dispersion des mesures est très faible et le débit d'air est remarquablement constant.

kooien in de schachten, de omloop van de wagens en het openen van deuren.

In delagen met plotse mijngasuitbarsting vertonen de diagrammen van de barometrische druk drukvallen bij het schokschieten (fig. 20) en overdrukken op het ogenblik van plotse mijngasuitbarsting. Tijdens het schokschieten in een pijler stelde men drukvallen vast met een afnemende amplitudo (4.5 mm - 3.5 mm - 2 mm). De opeenvolgende afvuringen gebeurden van de kop naar de voet van de pijler, en hadden dus een kleine invloed op de barometer die opgesteld was aan de ingang van de luchtkeergalerij.

Fig. 20.

Invloed van het schokschieten op de barometrische druk.

3. Luchtdebit.

Figuur 21 toont de opname van de luchtsnelheid in de luchtkeergalerij van een pijler. De tijd werd uitgezet in ordinat. De schaal van de absissen is verdeeld in cm en in mm. Met behulp van een monogram, dat met het toestel wordt geleverd, worden de aflezingen omgezet in luchtsnelheden.

Dit diagram werd opgenomen tijdens een werkdag in een niet-gemechaniseerde pijler (winning gedurende een dienst en dakkreuk gedurende een andere). Men bemerkt sterk afwijkende uitslagen. Deze afwijkingen zijn het gevolg van voortdurende wijzigingen in het luchtverversingsregime door het optrekken van de kooien, het verkeer van de kolenwagentjes, het openen van de deuren enz... Men bemerkt ook de invloed van het groter worden van de pijleropening tijdens het kolen winnen, van de vermindering van sectie tijdens de dakkreuk.

In het midden ziet men de schommelingen van de luchtsnelheid in een schaafpijler in de loop van een gewerkte dag.

Rechts ziet men een opname van de luchtsnelheid tijdens een zondag. De metingen vertonen zeer zwakke afwijkingen en het luchtdebit is merkwaardig constant.

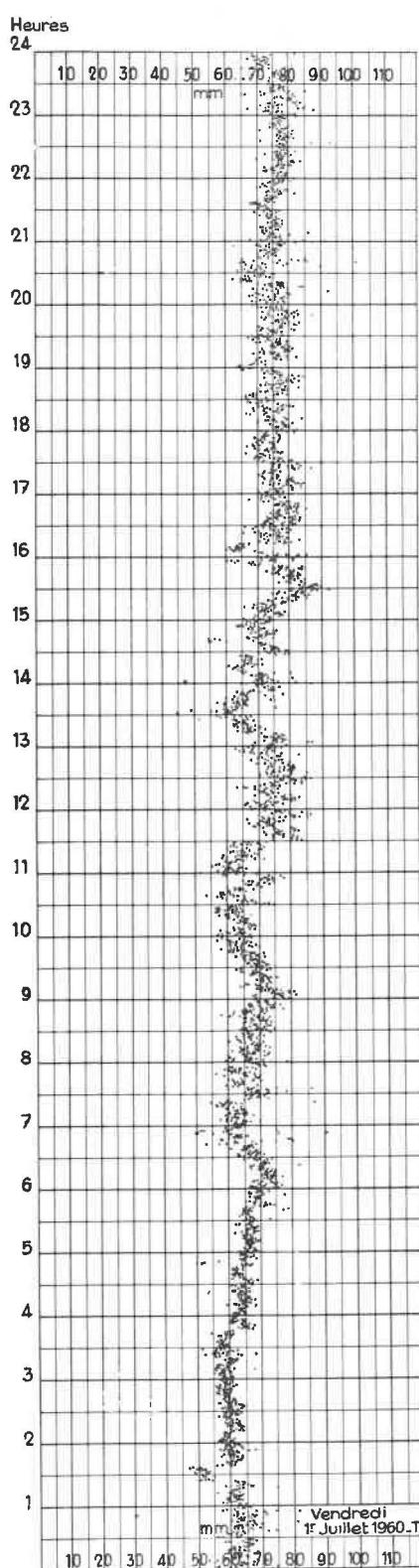


Fig. 21.

Enregistrement de la vitesse de l'air dans les voies de retour d'air de plusieurs tailles : à gauche, taille non mécanisée ; au centre, taille rabotée ; à droite, jour de chômage (dimanche).

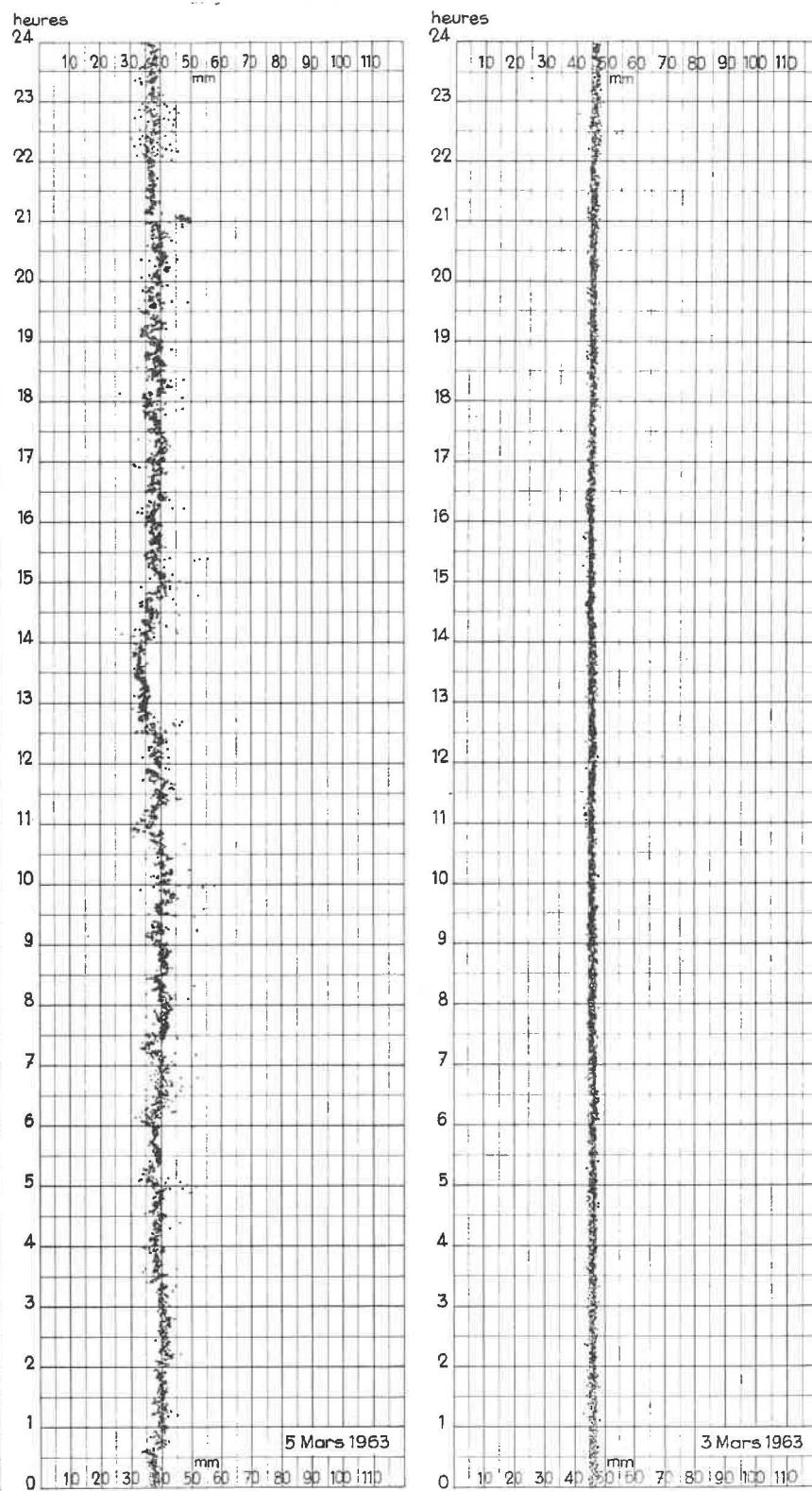


Fig. 21.

Opname van de luchtsnelheid in de luchtkeergalerij van verschillende pijlers : links, niet-gemechaniseerde pijler ; in het midden, schaafpijler ; rechts, niet gewerkte dag (zondag).

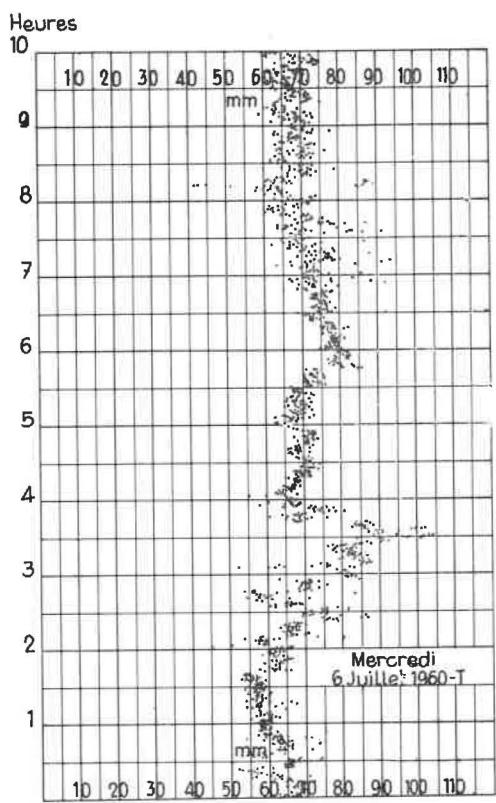


Fig. 22.

Pointes aberrantes observées dans un diagramme de la vitesse de l'air enregistrées dans la voie de tête d'une taille.

Zwerf punten waargenomen in een diagramma van de luchtsnelheid geregistreerd in de kogalerij van een pijler.

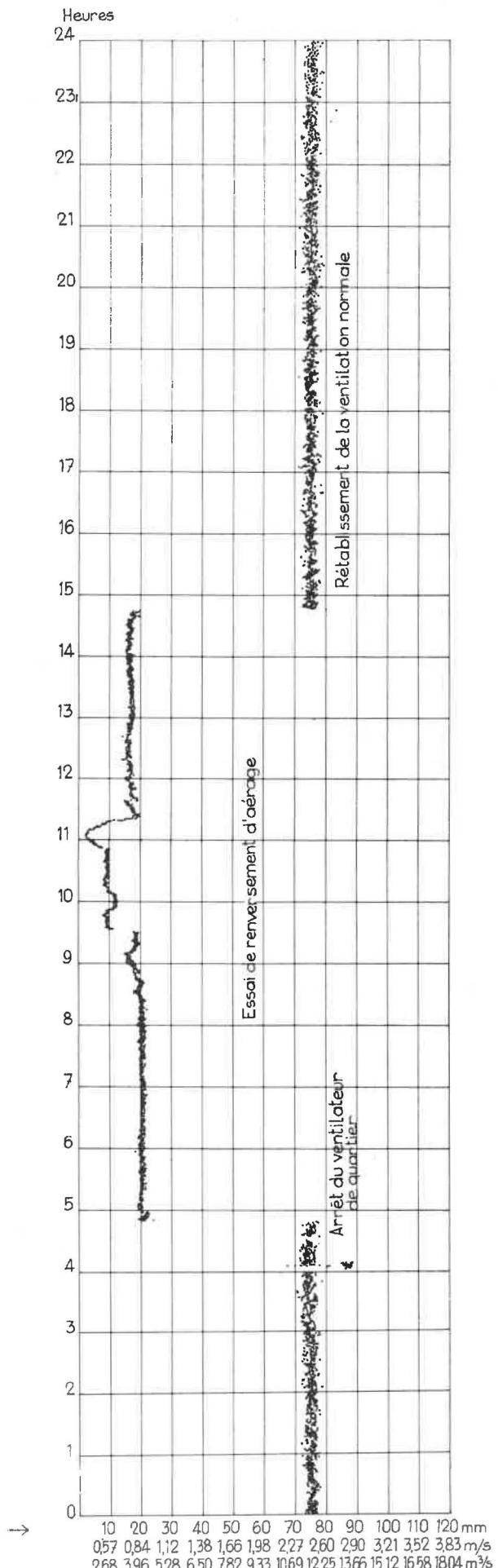


Fig. 23.

Enregistrement de la vitesse de l'air dans la voie de tête d'une taille pendant un essai de renversement d'aérage au puits.

Opname van de luchtsnelheid in de kogalerij van een pijler gedurende een proef van luchtomkering in de schacht.

Il faut analyser les mesures avec beaucoup de discernement. La figure 22 montre des pointes aberrantes. Ces pointes ne sont pas dues à une augmentation du débit, mais bien à une réduction de la section de la galerie à l'endroit des mesures par suite d'encombres accidentels et momentanés : personnel présent dans la section, berline immobilisée, dépôt de matériel.

Si on désire mesurer exactement les débits d'air d'un quartier ou se faire une idée correcte de la répartition des débits d'air dans les différents quartiers d'un siège, il paraît préférable, soit d'enregistrer la vitesse de l'air (pour connaître la valeur moyenne), soit de faire les mesures d'aérage au cours d'un poste inactif.

La figure 23 montre l'incidence d'un arrêt de ventilateur et d'un essai de renversement d'aérage au puits sur la ventilation d'un chantier situé à 1,5 km du puits. Le renversement a été obtenu par arrosage abondant du puits de retour d'air. Bien que le courant d'air ait été renversé dans les puits, il n'a jamais été inversé dans le chantier et le débit d'air ne s'est jamais annulé. Cela permet de dire que les conséquences d'un renversement d'aérage dans les puits sont difficilement prévisibles dans les chantiers.

4. Teneur en grisou de l'air de ventilation.

a) Retour d'air d'une taille active.

La figure 24 montre un exemple d'enregistrement obtenu avec l'analyseur Mono-Maihak. Les temps sont portés en ordonnées et les teneurs 0 à 5 % de méthane en abscisses. L'appareil effectue une analyse toutes les 3 minutes.

Cette figure montre l'enregistrement de la teneur pendant une journée de travail. La teneur est voisine de 1,6 % de 0 à 10 h ; puis, elle augmente progressivement jusqu'à 1,8 % vers 14 h. Elle reste stable pendant 3 heures, puis augmente jusqu'à 2 % vers 22 h. Elle a tendance à diminuer à partir de 23 h. Dans le chantier où l'enregistrement a eu lieu, le sabotage se fait à deux postes et le foudroyage est simultané. Les deux augmentations traduisent l'influence du déhouillement sur la teneur.

b) Retour d'air d'une taille inactive.

La figure 25 montre un enregistrement de la teneur pendant un dimanche. La teneur diminue régulièrement de 1,6 à 1,2 %. La diminution de la teneur pendant le week-end permet heureusement de recommencer la semaine de travail avec une teneur plus faible.

c) Chantier profond proche du puits.

Si l'analyseur est placé dans un chantier situé à très grande profondeur et à proximité des puits,

Men moet de metingen met veel omzichtigheid bestuderen. Fig. 22 vertoont afwijkingen. Deze afwijkingen komen niet voort van debietvermeerderingen, maar wel van een sektievermindering van de galerij op de plaats van de metingen. Deze sektieverminderingen zijn toevallig en zijn b.v. het gevolg van : aanwezigheid van personeel in de sectie, een wagen die is blijven staan, een opslagplaats van materiaal, enz.

Hieruit moet men besluiten dat het registreren van de luchtsnelheid of het meten van het luchtdebiet tijdens een niet aktieve dienst moet gebeuren, wanneer men de luchtdebieten juist wil meten, of zich een juist idee vormen van de spreiding van de debieten in de verschillende afdelingen.

Fig. 23 toont de invloed van het stilleggen van de ventilator en van een poging tot omkeren van de luchtstroom in de schacht op de luchtvervissing van een werkplaats gelegen op een afstand van 1,5 km van deze schacht. De luchtomkering werd bekomen door overvloedige besproeiing van de luchtkeerschacht. Alhoewel de lucht omgekeerd werd in de schachten, was dit op geen enkel ogenblik het geval in de pijlers en werd het luchtdebiet nooit nul. Het is moeilijk op voorhand uit te maken welke invloed een omkering van de lucht in de schachten op de werkplaatsen zal hebben.

4. Mijngasgehalte van de luchtstroom.

a) Luchtkeer van een aktieve pijler.

Fig. 24 toont een opname verricht met het ontleedapparaat Mono Maihak. In ordinat ziet men de tijd, in abscis het mijngasgehalte van 0 tot 5 %. Het toestel verricht een ontleding om de 3 minuten.

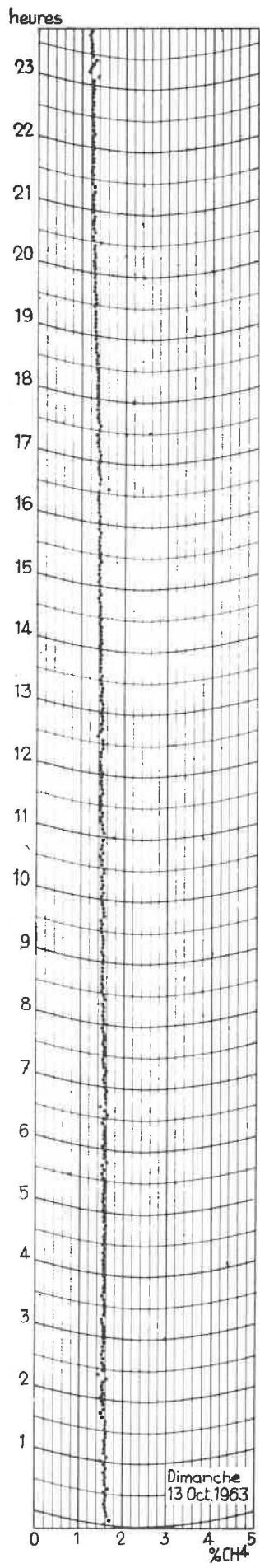
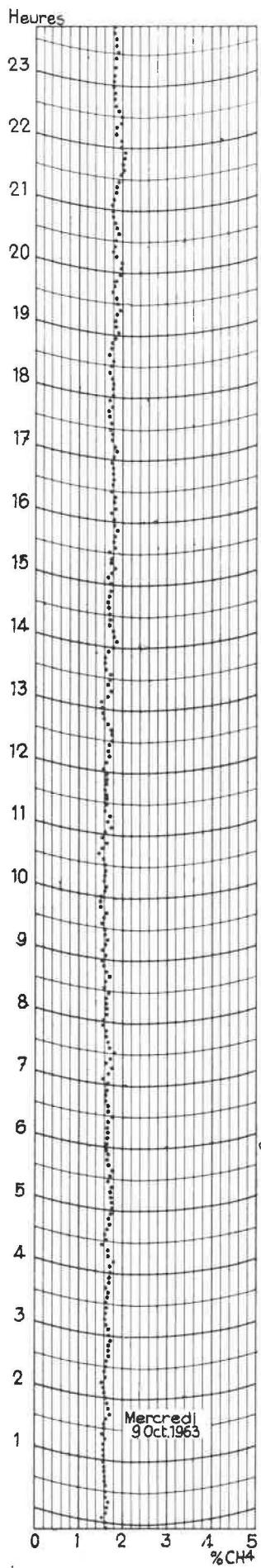
Deze figuur toont een opname van het gehalte gedurende een werkdag. Van 0 tot 10 uur ligt het gehalte in de nabijheid van 1,6 % en stijgt vervolgens geleidelijk tot 1,8 % omstreeks 14 uur. Het blijft constant gedurende 3 uren om te stijgen tot 2 % omstreeks 22 u. Vanaf 23 u heeft het neiging om te verminderen. In de werkplaats waar de opname plaats vond werd er op twee posten geschaaft terwijl de dakbreuk terzelfdertijd gebeurde. De twee vermeerderingen tonen de invloed van het ontkolen op het gehalte.

b) Luchtkeer van een niet aktieve pijler.

Figuur 25 toont een optekening van het gehalte tijdens een zondag. Het gehalte vermindert op regelmatige wijze van 1,6 tot 1,2 %. De vermindering van het gehalte tijdens een zondag of tijdens een weekeinde heeft als gevolg dat men de week kan beginnen met een lager gehalte.

c) Werkplaats op grote diepte en nabij de schacht.

Wanneer het analysetoestel is opgesteld in een werkplaats op grote diepte en dicht tegen de schach-



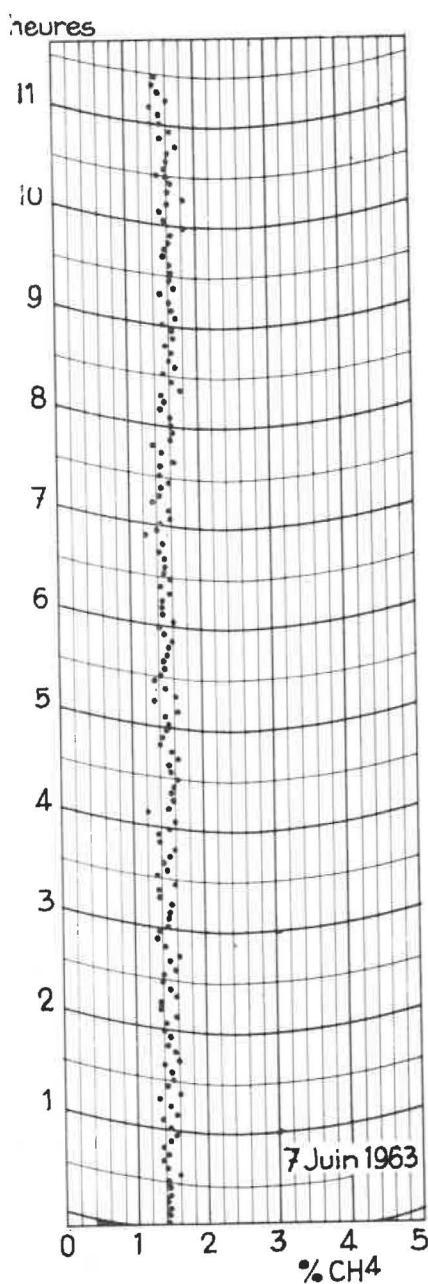


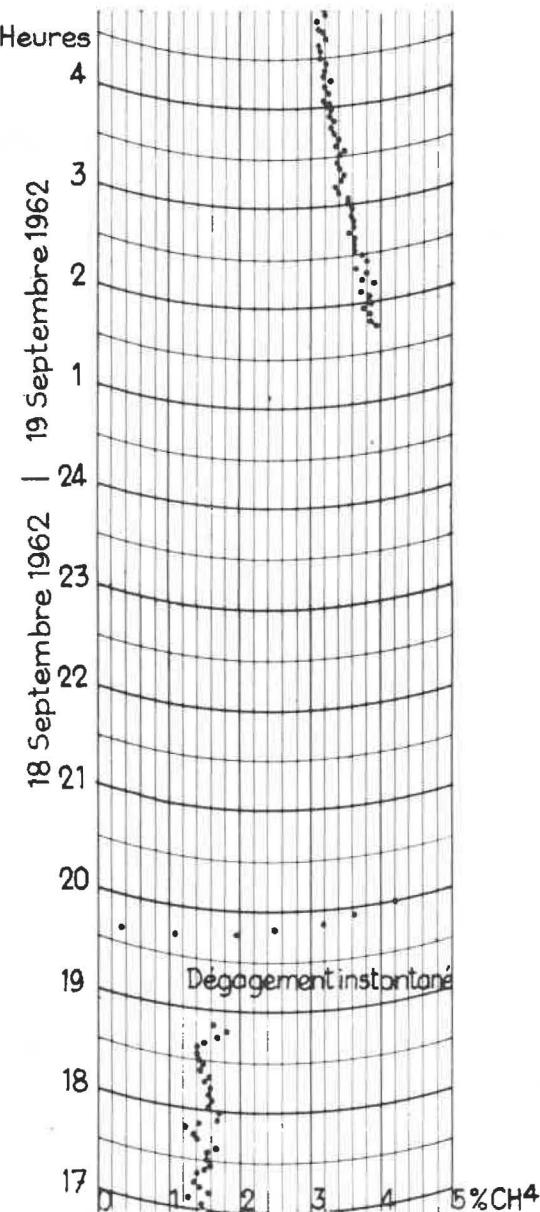
Fig. 26.

Influence de la pression barométrique sur l'enregistrement de la teneur en méthane mesurée à l'aide d'un analyseur Mono-Maihak.

Invloed van de barometrische druk op de opname van het methaangehalte gemeten bij middel van een analyse-registreertoestel Mono-Maihak.

les mesures sont influencées par les variations instantanées de la pression barométrique dans la voie de retour d'air (fig. 26). En particulier, il est impossible de régler le zéro de l'appareil en dehors d'un poste chômé. Le phénomène ne s'explique que par une action des variations de la pression barométrique sur le niveau d'huile dans la cloche de mesure. Les mesures sont cependant encore exploitables si on a soin de vérifier le zéro de l'appareil pendant les postes inactifs.

ten gelegen, worden de metingen beïnvloed door de ogenblikkelijke variaties van de barometrische druk (fig. 26). De nulpuntsregeling van het apparaat kan slechts gebeuren op een verletdag. Dit verschijnsel is het gevolg van de drukvariaties van de barometrische druk die het oliepeil van de meetklok beïnvloeden. De uitslagen zijn toch nog bruikbaar als men er zorg voor draagt het nulpunt van het apparaat tijdens de inaktieve diensten te controleren.



Opname van het methaangehalte van de ventilatielucht van een werkplaats vóór, gedurende en na een doorbraak bij middel van een analyse-registreertoestel Mono-Maihak (0-5 %).

d) *Evolution de la teneur en méthane du retour d'air lors d'un dégagement instantané.*

La figure 27 montre l'enregistrement de la teneur en méthane avant, pendant et après un dégagement instantané. Un peu avant 19 h, la teneur dépasse 5 %. Mais entre 19 h 30 et 20 h, on retrouve 7 analyses qui donnent des teneurs comprises entre 0 et 5 %. C'est seulement à 1 h 45 du matin, soit 6 heures après le dégagement, que l'appareil donne à nouveau des indications régulières entre 4 et 5 %.

L'anomalie des 7 mesures est imputable au principe même de l'analyseur utilisé. Il donne des indications équivalentes pour des teneurs comprises entre 0 et 5 % et pour des teneurs comprises entre 16 et 12 % de méthane. La contraction du volume de gaz après combustion est maximale à 9 % de méthane. De 0 à 5 %, elle est complète et de 16 à 12 % elle est incomplète, mais les contractions de volume sont identiques. L'appareil n'est pas univoque. Il faut donc être prudent pour interpréter certains diagrammes.

En outre, lors de la combustion de mélanges à forte teneur en méthane, il se produit des phénomènes de cracking partiel du méthane au contact du filament porté à température élevée.

La figure 28 montre l'enregistrement d'un autre D.I. moins important. La teneur en méthane n'a vraisemblablement pas dépassé 6 à 7 % et cela pendant un temps très court (il manque 3 ou 4 analyses seulement). 50 tonnes de charbon ont été projetées sur la voie de base au moment du tir d'ébranlement.

De 5 à 9 h, 2.190 m³ de grisou se sont dégagés, ce qui représente un dégagement supplémentaire par rapport au dégagement normal du chantier de 1.030 m³. Comme le volume de charbon projeté est de 50 t, le supplément de dégagement de gaz représente une augmentation de 20 m³/t projetée. Avant le D.I., le dégagement normal correspondait aussi à une teneur du charbon en grisou de 20 à 25 m³/t. Le charbon influencé par ce D.I. ne présente pas une teneur en méthane plus élevée, mais la vitesse de libération du gaz est beaucoup plus grande.

e) *Influence des salves d'un tir.*

Le méthanolmètre à rayons infra-rouges donne une mesure toutes les 20 secondes et permet une analyse plus fine et plus détaillée des phénomènes.

Dans une taille à D.I., la prévention était assurée par sondages de détente en taille et par tirs d'ébranlement sur la voie de base. L'abattage en taille se faisait par tirs. L'ensemble des mines étaient tirées en 3 ou 4 salves du haut vers le pied de la taille. Le tir d'ébranlement sur la voie de base était exécuté immédiatement après le dernier tir en taille.

d) *Schommeling van mijngasgehalte van de luchtkeer bij een gasdoorbraak.*

Fig. 27 toont een opname van het gehalte vóór, tijdens en na een gasdoorbraak. Even vóór 19 u stijgt het gehalte tot meer dan 5 %. Tussen 19,30 u en 20 u vindt men echter 7 analyses die een gehalte gelegen tussen 0 en 5 % opleveren. Pas van 1,45 u af, dus 6 uur na de doorbraak, geeft het toestel opnieuw regelmatig aanduidingen gelegen tussen de 3 en 4 %.

De 7 abnormale metingen zijn een gevolg van het principe zelf van het toestel. Dit geeft gelijkwaardige aanduidingen voor gehalten begrepen tussen 0 en 5 % en voor gehalten begrepen tussen 16 en 12 % CH₄. De volumevermindering van het gas bereikt een maximum bij 9 %. Tussen 0 en 5 % is ze volledig, tussen 16 en 12 % onvolledig, maar de volumevermindering is precies gelijk. Het toestel is niet eenduidig. Men moet bijgevolg voorzichtig zijn bij het interpreteren van sommige diagrammen.

Daarenboven, gedurende de verbranding van mengsels met hoog methaangehalte, doen zich verschijnsels voor van gedeeltelijke kraking van het methaan in aanraking met het op hoge temperatuur gebrachte draadje.

Fig. 28 geeft de opname van een ander minder belangrijke doorbraak. Het mijngasgehalte is waarschijnlijk niet hoger geweest dan 6 tot 7 % en dit heeft nog slechts een korte tijd geduurde (er ontbreken slechts 3 of 4 ontledingen). 50 ton kolen werden tijdens het schokschieten in de voetgalerij ge-projecteerd.

Van 5 tot 9 u kwamen 2.190 m³ mijngas vrij, hetzij een groter volume dan de werkplaats normaal ontwikkelt namelijk 1.030 m³. Met een geprojecteerde hoeveelheid kolen van 50 t bekomt men een overmaat van gas van de orde van 20 m³ per ton geprojecteerde kool. Voor de doorbraak bereikte de normale gasontwikkeling eveneens 20 tot 25 m³/t. De kolen die bij mijngasdoorbraken betrokken werden bevatten niet meer mijngas dan andere, maar dit mijngas komt met een veel grotere snelheid vrij.

e) *Invloed van de reeksen van een schokschieten.*

De mijngasmeter met infra-rode stralen geeft een ontleding om de 20 seconden en maakt dus een fijnere en meer gedetailleerde studie van de verschijnselen mogelijk.

In een pijler met gasdoorbraken bestonden de voorkomingsmaatregelen uit ontspanningsboringen in de pijler en schokschieten op de voetgalerij. De winning gebeurde met behulp van springstof. De mijnen werden afgevuurd in drie of vier reeksen, van de kop van de pijler naar de voet. Het schokschieten werd in de voetgalerij toegepast onmiddellijk na het laatste schot in de pijler.

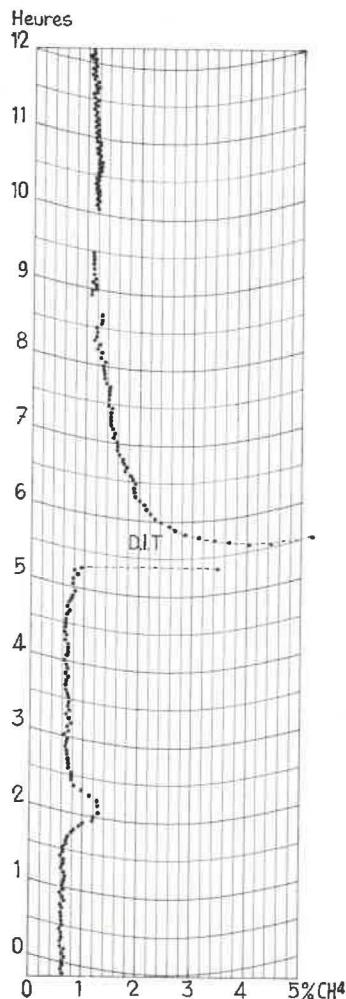


Fig. 28.

Enregistrement de la teneur en méthane de l'air de ventilation d'un chantier pendant un dégagement instantané.

Opname van het methaan gehalte van de ventilatielucht van een werkplaats gedurende een doorbraak.

On remarque clairement sur le diagramme de la teneur en grisou (fig. 29) les 3 pointes successives dues aux 3 salves d'abattage (1 à 3) et la forte pointe (4) due au tir d'ébranlement, la teneur passe de 1 à 2,7 % et il faut attendre 1 h 1/2 pour que la teneur redescende à 1,5 %.

f) *Influence d'un arrêt de ventilateur dans une antenne de voie.*

Dans un chantier très faiblement grisouteux, on avait observé deux fois consécutives le lundi matin des montées assez brusques de la teneur en grisou (de 0,3 à 2,4 % et de 0,6 à 2 %) (fig. 30). Ces enregistrements ont permis de déceler très rapidement la cause. La voie de retour du chantier était creusée en antenne avec une avance de 30 m sur la

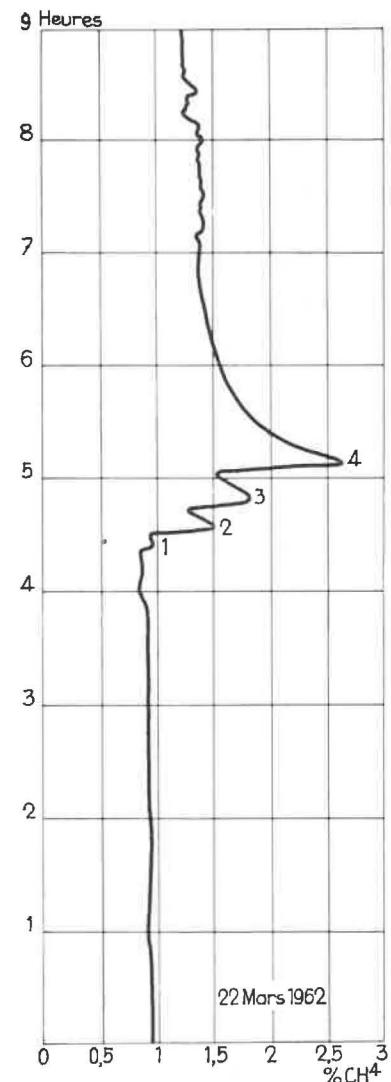


Fig. 29.

Influence des tirs sur la teneur en méthane de l'air de ventilation dans un chantier susceptible de dégagement instantané.

Invloed van het schieten op het mijngasgehalte van de ventilatielucht in een werkplaats geschikt voor gasdoorbraken.

Men bemerkt op het diagram (fig. 29) zeer goed de drie pieken die volgden op de drie salvo's in de pijler (1 tot 3) en de hoge piek (4) veroorzaakt door het schokschieten; hier stijgt het gehalte van 1 tot 2,7 % en men moet anderhalf uur wachten voor het terug tot 1,5 % gedaald is.

f) *Invloed van het stilleggen van een ventilator in een baanbraak vóór de pijler.*

In een zeer zwak mijngasachtige werkplaats had men tot twee maal toe des maandags 's morgens tamelijk brutale stijgingen van het gehalte waargenomen (van 0,3 tot 2,4 en van 0,6 tot 2 %) (fig. 30). Dank zij het registreren heeft men de oorzaak snel gevonden. De luchtkeergalerij van deze werkplaats

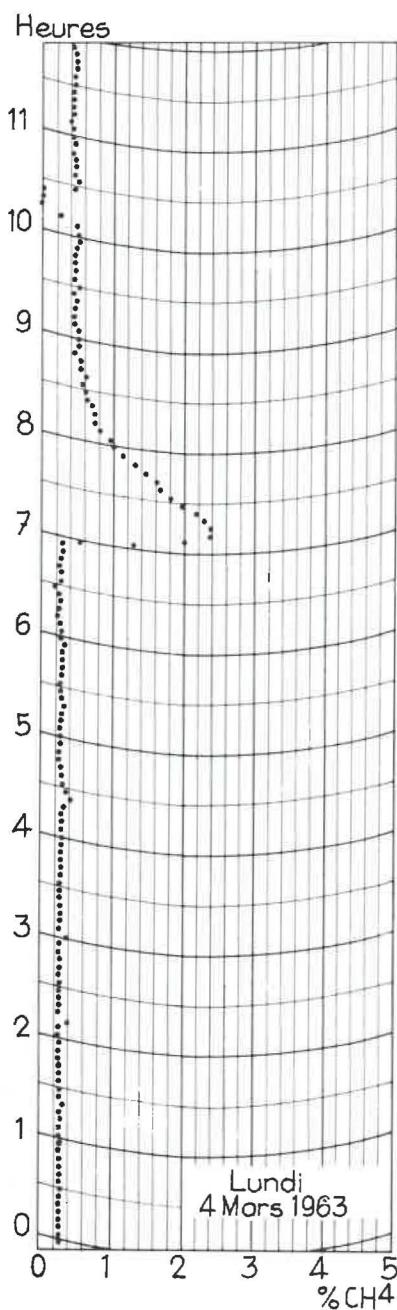


Fig. 30.

Influence sur la teneur en méthane de l'air d'un chantier de la remise en marche d'un turbo-ventilateur d'antenne de voie après un arrêt prolongé de celui-ci.

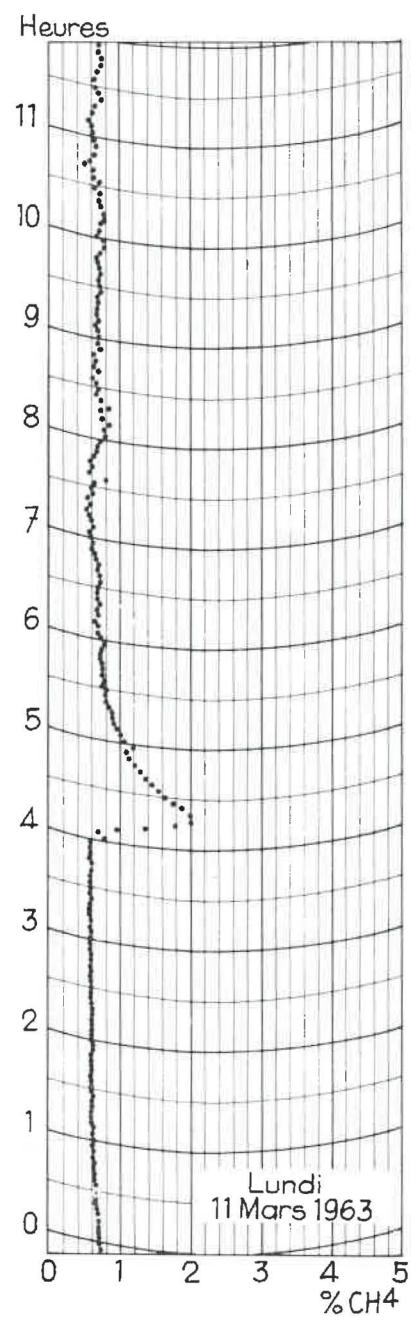


Fig. 30.

Invloed op het methaan gehalte van de lucht in een werkplaats, bij het terug in dienststellen van een perslucht-ventilator uit een baanbraak voor de pijler na een verlengd stilleggen.

taille. Pendant le week-end, on arrêtait le ventilateur à air comprimé qui aérait l'avancée de voie. Il s'y formait un bouchon de grisou et, lors de la remise en marche du ventilateur, le bouchon se déplaçait en se diluant progressivement. L'analyseur placé à 250 m du front de la voie, a enregistré le passage du bouchon et sa dilution progressive. Si l'analyseur avait été placé à proximité de la tête de taille, on aurait enregistré une pointe beaucoup plus forte

werd met een zekere voorsprong gedolven en bevond zich 30 m voor de pijler. Tijdens het week-end werd de ventilator, die voor de luchtvervanging van het front instond, stilgelegd. Hier vormde zich een mijngassstop, die zich bij het weder in dienst stellen van de ventilator verplaatste terwijl hij langzaam verdund werd. Met het ontleedtoestel dat op 250 m van het front van de galerij was opgesteld heeft men gezienwanneer de stop voorbijkwam en

avec risque de dépasser la limite explosive. Dans chaque cas, il a fallu plus d'une heure pour que la teneur retombe à moins de 1 % et cela à 250 m en arrière du front de taille.

L'arrêt des ventilateurs des antennes de voies de chantiers ou des travaux préparatoires en couche pendant les week-ends est tout à fait inopportun. Pendant l'arrêt, il se forme des bouchons de grisou qui, lors de la remise en marche du ventilateur, se déplacent et peuvent passer à proximité d'installations électriques en service.

Il convient donc de ne pas arrêter la ventilation secondaire pendant les jours de congé. Si l'on arrête les compresseurs et si du même coup les ventilateurs s'arrêtent, lors de la remise en marche, il faut contrôler attentivement la teneur avant de réenclencher les installations électriques.

g) Influence de l'ouverture des portes.

L'ouverture des portes et la mise en court-circuit d'un quartier pendant le passage du personnel entre les postes ont provoqué une augmentation de teneur de 0,8 % en moins d'une demi-heure (fig. 31).

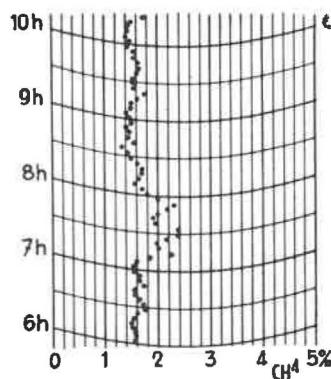


Fig. 31.

Influence de l'ouverture des portes sur la teneur en méthane.

h) Variations hebdomadaires.

La figure 32 montre l'évolution hebdomadaire de la teneur moyenne dans un chantier. La courbe a été établie en calculant la teneur moyenne atteinte au cours de 22 semaines dans chaque tranche de 2 heures depuis le dimanche jusqu'au samedi.

On constate une augmentation de la teneur du lundi au vendredi et une chute pendant le week-end. La teneur augmente pendant les deux postes de rabotage et diminue au poste de nuit. La pointe observée le dimanche entre 8 h et 12 h est due au

welke zijn verdunning was. Indien het analysetoestel in de nabijheid van de kop van de pijler ware opgesteld geweest, dan zou men veel stijlere pieken hebben geregistreerd, op gevaar af van het explosieve gehalte te bereiken. Het duurde telkens meer dan een uur vooraleer het gehalte op minder dan 1 % was teruggevallen op 250 m van de pijler.

De stilstand van ventilatoren in blinde gangen van de galerijen van de werkplaatsen of van de voorbereidende werken in de laag tijdens de weekenden, is in het geheel niet gunstig. Tijdens het stilleggen komt het tot de vorming van mijngastoppen die zich verplaatsen tijdens het in gang zetten van de ventilator en voorbij in dienst zijnde elektrische installaties kunnen trekken.

Het past dus niet dat de secundaire ventilatie wordt stilgelegd tijdens de verlofdagen. Indien de ventilatoren stil vallen als gevolg van het uitschakelen van kompressoren, moet het gehalte zorgvuldig nagegaan worden wanneer de ventilatoren terug in gang gebracht worden, alvorens de elektrische toestellen terug worden ingeschakeld.

g) Invloed van het openen der deuren.

Het openen van de deuren en het kortsluiten van een werkplaats om het personeel te laten voorbijgaan tussen de diensten hebben een stijging van het gehalte van 0,8 % en dit gedurende minstens een half uur veroorzaakt (fig. 31).

Fig. 31.

Invloed op het methaangehalte van het openen der deuren.

h) Wekelijkse schommelingen.

Fig. 32 toont het verloop van het gemiddeld gehalte gedurende een week in een werkplaats. Om deze kromme op te stellen werd de gemiddelde waarde van het gehalte over 22 weken berekend, per periode van 2 uur, van de zondag tot de zaterdag.

Deze kromme vertoont een toename van het gehalte van maandag tot vrijdag en een daling tijdens het weekeinde. Het gehalte stijgt tijdens de twee winningsposten (schaaf) en vermindert op de nachtpost. De piek op een zondag, tussen 8 u en

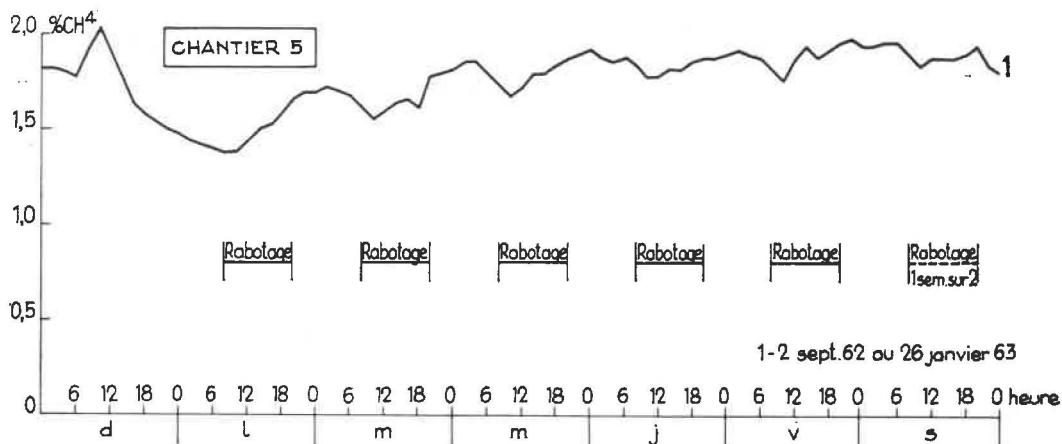


Fig. 32.

Evolution de la teneur en méthane dans le retour d'air d'une taille au cours de la semaine (moyenne de 22 semaines).

Fig. 32.

Verloop van het mijngasgehalte in de luchtkeer van een pijler in de loop van de week (gemiddelde van 22 weken).

fait que, pendant la période de mesures des 22 semaines, le ventilateur a été arrêté plusieurs fois pour entretien.

i) *Variations de la teneur le long d'un circuit d'aérage.*

La figure 33 montre l'évolution de la teneur depuis l'origine de la voie d'entrée d'air jusqu'à l'extémité de la voie de retour d'air d'une taille chassante. Les courbes 1 et 3 sont tout à fait classiques. La teneur est faible mais non nulle dans la voie d'entrée d'air. À une distance de 60 - 100 m du pied de taille, la teneur augmente un peu parce que le charbon abattu continue à libérer du grisou pendant son transport ; ce phénomène est surtout visible dans les voies à convoyeurs.

En taille, la teneur croît rapidement et généralement suivant une loi à peu près linéaire. Dans les couches à D.I. où l'on fait des sondages de détente, on trouve parfois des teneurs plus élevées en face de certains sondages (courbe 2).

La teneur dans la voie de retour d'air augmente le long des quelques premières dizaines de mètres à l'arrière du front, puis elle se stabilise.

j) *Variations de la teneur dans une section de galerie.*

A grande distance en arrière du front de taille, le mélange air-grisou présente une homogénéité suffisante pour qu'une seule mesure soit valable.

Au voisinage du front de taille et jusqu'à une cinquantaine de mètres à l'arrière, la teneur est loin d'être aussi homogène. La figure 34 montre la répartition des teneurs dans deux sections situées respectivement à 10 m et à 30 m de la taille dans la voie de retour d'air.

12 u is te wijten aan het feit dat tijdens de metingen de aerex werd stopgelegd voor onderhoud.

i) *Schommelingen van het gehalte volgens de verschillende punten van een luchtkring.*

Fig. 33 toont de evolutie van het gehalte vanaf de ingang van de luchtinganggalerij tot de uitgang van de luchtkeergalerij van een drijvende pijler. Krommen 1 en 3 zijn gans klassiek. Het gehalte in de luchtinganggalerij is gering maar niet nul. Het gehalte stijgt een weinig op 60 - 100 m van de voet van de pijler, daar de afgebouwde kolen mijngas blijven vrijgeven gedurende het vervoer ; dit verschijnsel is bijzonder zichtbaar in de vervoergalerijen.

In de pijler stijgt het gehalte vlug en ongeveer volgens een lineaire wet. In delagen met plotse mijngasontwikkeling waar men ontspanningsboringen maakt, vindt men soms hogere gehalten tegenover sommige boringen (kromme 2).

Het gehalte in de luchtkeergalerij kent een stijgend verloop in de eerste tientallen meters achter het pijlerfront, om dan verder te stabiliseren.

j) *Veranderingen van het mijngasgehalte volgens de verschillende punten van een sectie van de galerij.*

Op grote afstand van het front is het mengsel luchtmijngas dermate homogeen dat een enkele meting volstaat.

Nabij het front en tot op een afstand van 50 m is het mengsel ver van homogeen. Fig. 34 toont de verdeling van de gehalten in twee secties die respectievelijk op 10 en op 30 m van de pijler in de luchtkeergalerij gelegen waren.

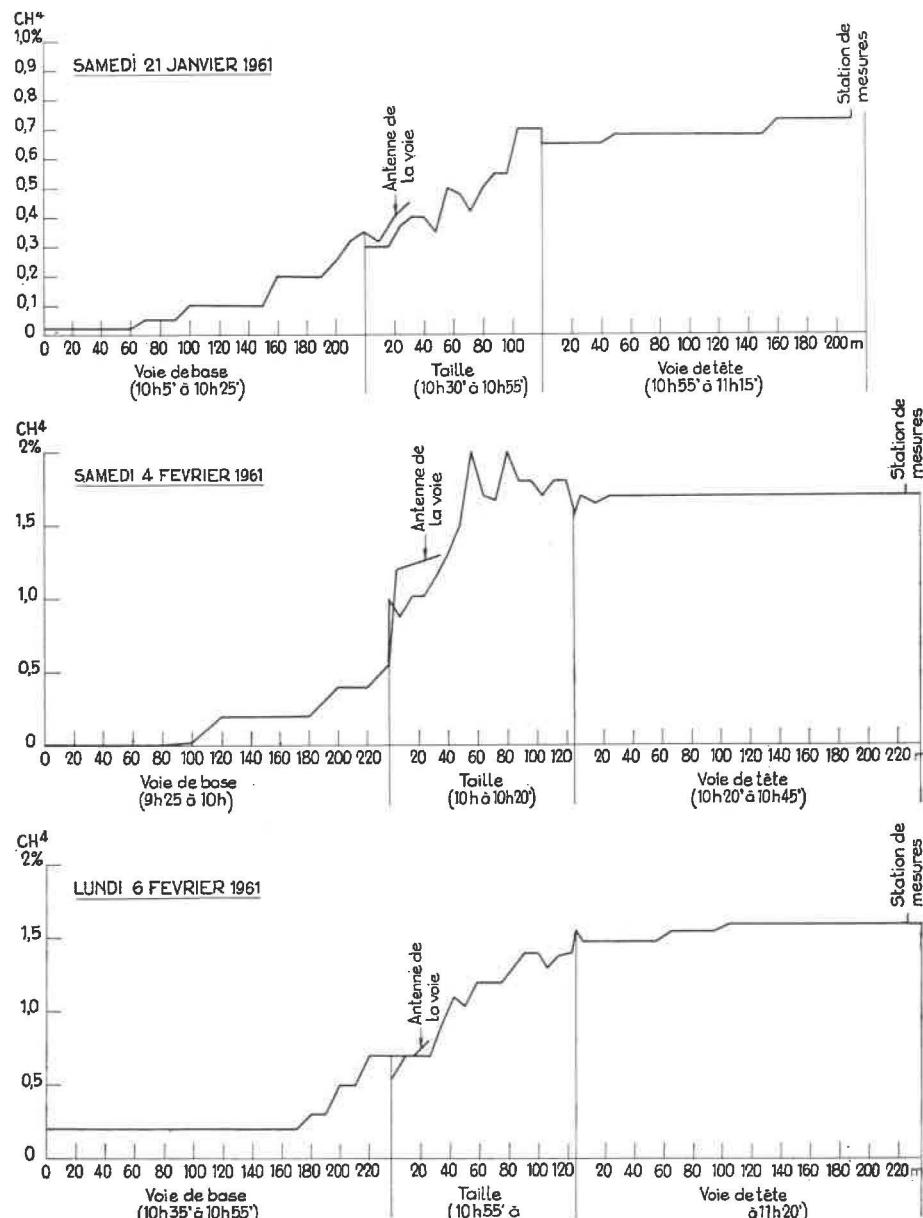


Fig. 33.

Evolution de la teneur en méthane le long d'un circuit d'aérage depuis l'entrée d'air jusqu'au retour d'air du chantier.

A 10 mètres, on observe des teneurs plus élevées à la paroi aval qu'à la paroi amont. C'est généralement le long du mur de remblai du côté de la zone exploitée que la teneur est la plus élevée. C'est un phénomène bien connu des mineurs et on observe souvent des extinctions de lampes dans des anfractuosités mal ventilées du mur de remblai derrière les montants de cadres. Il faut donc être particulièrement attentif dans cette zone.

k) Nappes de grisou.

En des points où la vitesse du courant d'air est insuffisante et notamment à la couronne des gale-

Fig. 33.

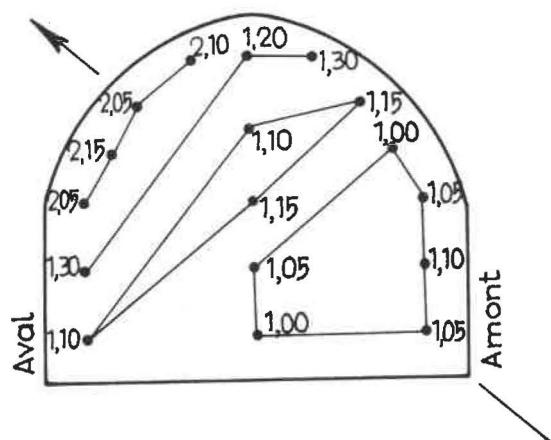
Verloop van het mijngasgehalte langs een luchtkring vanaf de luchtingang tot aan de luchtkeer van de pijler.

Op 10 m bemerkt men dat de gehalten hoger zijn aan de kant van de pijler dan aan de overkant. Het is gewoonlijk langs de vulling aan de zijde van de ontginnings dat men de hoogste gehalten vindt. De mijnwerkers kennen dit verschijnsel goed en niet zelden heeft men uitdoving van de lamp in de slecht verluchte holten achter de ondersteuningsramen. In deze zone moet men bijgevolg biezonder opletend zijn.

k) Mijngaslagen.

Op plaatsen waar de snelheid van de luchtstroom onvoldoende is en bij voorkeur tegen het dak der

a) SECTION A 10 M. DE LA TAILLE



b) SECTION A 30 M. DE LA TAILLE

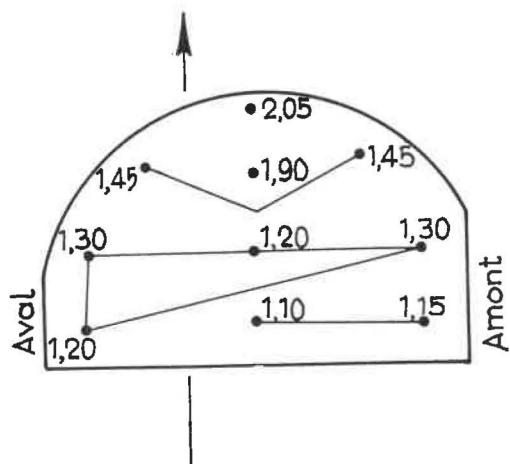


Fig. 34.

Répartition de la teneur en méthane dans deux sections d'une voie de retour d'air situées respectivement à 10 m et à 30 m de la taille.

Verdeling van het mijngasgehalte in twee sekties van de luchtkoergalerij, respektievelijk op 10 m en 30 m van de kop van de pijler.

Section à 10, 30 m de la taille : sektie op 10, 30 m van de pijler — amont : bovenzijde pijler — aval : benedenzijde pijler

ries, il peut se former des nappes à haute teneur en méthane.

Le grisou sort des fissures du terrain à une teneur voisine de 100 % de méthane et avant d'être dilué dans l'air à 1 ou 2 %, il existe une zone plus ou moins épaisse où la teneur varie entre 1 et 100 %. Il faut s'efforcer de réduire l'épaisseur et l'extension de cette zone pour éviter la formation de nappes.

La vitesse du courant d'air doit être en tous points suffisante pour assurer une dilution rapide. Ce phénomène a été bien mis en évidence par les anglais Bakke et Leach et M. Maas a largement commenté les études de ces auteurs dans la communication qu'il a présentée à Luxembourg à l'occasion de la

galerijen kunnen mijngaslagen met een hoog gehalte gevormd worden.

Het mijngas komt uit de terreinscheuren met een gehalte van nabij 100 % zodat er, vooraleer het in de lucht tot 1 of 2 % verdund is, een zone met veranderlijke dikte bestaat waarin het gehalte begrenzen is tussen 1 en 100 %. Het komt er op aan de dikte en de uitgestrektheid van deze zone te beperken om also de vorming van lagen te voorkomen. De luchtsnelheid moet in elk punt hoog genoeg zijn om een snelle verdunning te veroorzaken. Dit verschijnsel werd duidelijk aangetoond door de Engelsen Bakke en Leach, en de heer Maas heeft de werken van deze auteurs grondig besproken tijdens de conferentie te Luxemburg, ter gelegenheid van

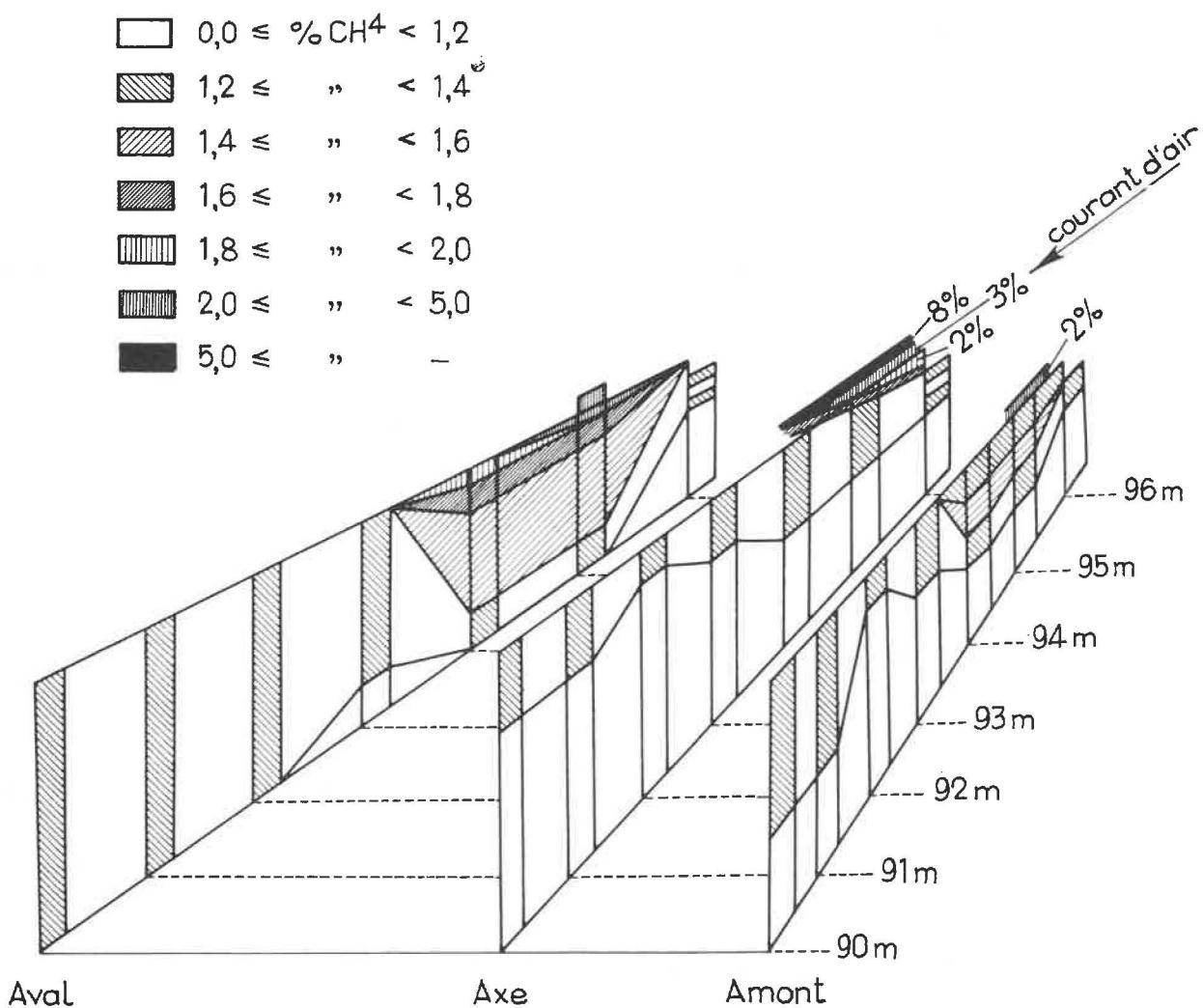


Fig. 35.

Nappe de grisou à proximité d'une brèche de recarrage.

Fig. 35.

Mijngaslaag in de nabijheid van een nabraakbres.

Courant d'air: luchtstroom — amont: bovenzijde pijler — aval: benedenzijde pijler

journée d'information sur « Le grisou et les moyens de le combattre » organisée par la C.E.C.A. (1).

La figure 35 montre la formation d'une telle nappe de grisou au voisinage d'une brèche de recarrage dans la voie de tête d'un chantier.

Les Britanniques redoutent la formation de ces nappes et ont mis au point une lampe à benzine avec alimentation supérieure pour les détecter. Cette lampe permet au surveillant de prélever des échantillons d'air en couronne et dans les cavités (fig. 36).

de door de E.G.K.S. ingerichte Voorlichtingsdag over het mijngas en de middelen om het te bestrijden.

Fig. 35 toont de vorming van een dergelijke laag in een nabraakbres gelegen op de koppalerij van een pijler.

De Engelsen vrezen deze lagen en hebben een benzinelamp uitgewerkt die langs boven gevoerd wordt zodat ze toelaat er de vorming van te ontdekken. Met deze lamp kan de opzichter luchtmonsters opnemen tegen het dak van de galerij en in de holten (fig. 36).

(1) Voir à ce sujet: Grisou et aérage, par le Prof. Dr. W. MAAS, Centraal Proefstation van de Staatsmijnen in Limburg. *Annales des Mines de Belgique*, octobre 1963, p. 1064 à 1075.

(1) Zie dit betreffende: « Grisou et aérage » door Prof. Dr. W. MAAS, Centraal Proefstation van de Staatsmijnen in Limburg. *Annalen der Mijnen van België*, oktober 1963, p. 1064/1075.

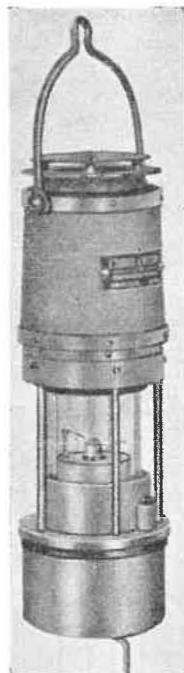


Fig. 36.

Lampe à benzine à alimentation supérieure pour détecter les nappes de grisou.
Benzinelamp met voeding langs de bovenkant voor het opsporen van de mijngaslagen.

5. Captage du grisou.

a) Influence d'un bouchon d'eau dans la conduite de captage proche de la station de mesures.

La figure 37 montre l'enregistrement de la dépression (à gauche) et de la vitesse (à droite), donc du débit de grisou, dans la conduite de captage d'un chantier. Le diagramme extrêmement agité de la dépression et le véritable nuage de points dans la mesure du débit sont les indices d'un bouchon d'eau dans la conduite, non loin de la station de mesures. La station de mesures était établie à l'entrée du retour d'air de la taille couchant et le bouchon d'eau se trouvait dans la taille levant. Le bouchon a été éliminé vers 8 heures du matin et, immédiatement après, les deux diagrammes présentent une allure très régulière.

b) Influence d'un bouchon d'eau dans la conduite collectrice principale.

La figure 38 montre aussi l'enregistrement de la dépression dans la conduite de captage d'un autre chantier. L'agitation de la mesure est ici moindre que dans le diagramme précédent. C'est aussi l'indice d'un bouchon d'eau, mais situé à plus grande distance de la station de mesures. Le bouchon se trouvait effectivement dans la conduite collectrice générale.

5. Mijngaskapitatie.

a) Invloed van een waterstop in de kaptatieleiding nabij het meetstation.

Fig. 37 geeft een opname van de onderdruk (links) en de snelheid (rechts), dus het debiet van het mijngas in de kaptatieleiding van een werkplaats. Dat het diagram van de onderdruk uitermate woelig is en de meting van het debiet aanleiding geeft tot een echte wolk van punten is te wijten aan een waterstop in de leiding, op korte afstand van de plaats waar gemeten werd. Het meetstation bevond zich aan de ingang van de luchtkeergalerij van de westpijler en de waterstop in de oostpijler. De stop werd tegen 8 u 's morgens weggenomen en onmiddellijk kregen de twee diagrammen een regelmatig uitzicht.

b) Invloed van een waterstop in de hoofd-verzamel-leiding.

Fig. 38 geeft eveneens een opname van de onderdruk in de kaptatieleiding van een andere werkplaats. De meting is hier minder gestoord dan in het voorgaande geval. Ook hier is de reden een waterstop doch hij is verder van het meetstation verwijderd ; hij bevond zich namelijk in de gemeenschappelijke verzamelleiding.

c) Mijngasgehalte in de luchtkeer vóór en na de kaptatie.

Fig. 39 toont duidelijk welke invloed de kaptatie heeft op het mijngasgehalte in de luchtstroom. Te 5 u 's morgens sluit men de leiding af om een nieuw boorgat aan te sluiten en te 10 u sluit men ze opnieuw aan. Het gehalte valt na minder dan een uur op 1,5 %.

6. Het mijngasgehalte en de heengaande of terugkerende ontgining.

Fig. 40 geeft een schematische voorstelling van de wegen die door het mijngas in het breukveld gevuld worden bij de heengaande en de terugkerende ontgining.

In de heengaande ontgining dringt het mijngas van het breukveld geleidelijk in de luchtstroom over een afstand van 20 tot 100 m achter het pijlerfront. De gasuitwaseming is gespreid over een grote afstand. Wanneer de lucht een voldoende snelheid heeft, geschiedt de verdunning goed en vlug.

Daarentegen is de uitwaseming in de terugkerende pijlers geconcentreerd bij de kop van de pijler (fig. 40-2). De lucht volgt immers het pijlerfront ; het mijngas verplaatst zich parallel in de dakbreuk en komt overvloedig te voorschijn nabij de kopgalerij. Alle pogingen die men aanwendt om het mijngas te verdunnen door middel van ventilatoren en blazers lopen in 't algemeen op niets uit omdat

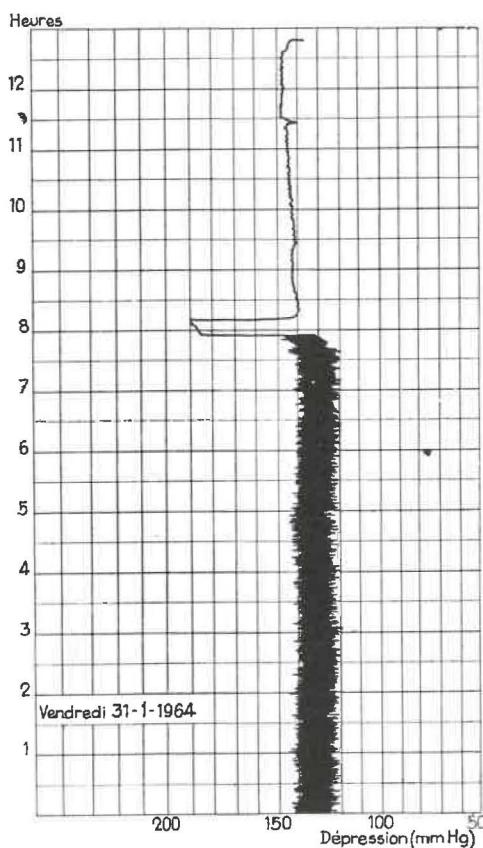


Fig. 37

Enregistrement de la dépression et de la vitesse du grisou dans la conduite de captage d'un chantier. Indices d'un bouchon d'eau.

Opname van de depressie en de snelheid van het mijngas in de kaptatieleiding van een werkplaats. Sporen van een waterstop.

c) *Teneur en grisou dans le retour d'air avant captage et après captage.*

La figure 39 met bien en évidence l'influence du captage sur la teneur en méthane de l'air de ventilation. À 5 h du matin, on arrête le captage et à 10 h on le remet en service après avoir raccordé un nouveau trou de sonde. La teneur revient en moins d'une heure à 1,5 %.

6. Le dégagement de grisou et les méthodes d'exploitation avançante ou rabattante.

La figure 40 montre schématiquement les chemins de migration du grisou dans l'arrière-taille dans les méthodes d'exploitation avançante ou rabattante.

Dans les tailles avançantes, le grisou de l'arrière-taille pénètre progressivement dans le courant d'air sur une distance de 20 à 100 m en arrière du front de taille. Le dégagement de gaz est réparti sur une grande distance. Si la vitesse moyenne de l'air est suffisante, le mélange avec l'air se fait bien et rapidement.

Par contre, dans les tailles rabattantes, le dégagement de grisou est concentré en tête de taille (fig. 40-2). En effet l'air chemine près du front de taille, le grisou chemine parallèlement dans les remblais et sort en abondance près de la voie de tête. Tous les

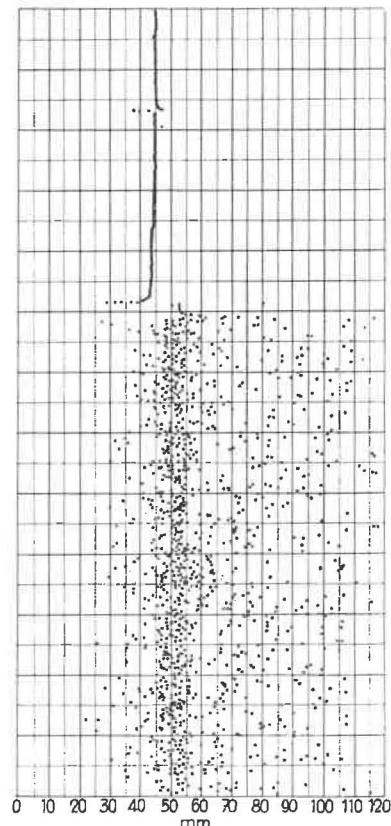


Fig. 37

ze als enig effect hebben de oorsprong van het mijngas te verplaatsen.

De kaptatie is moeilijk toe te passen bij deze methode. De boorgaten moeten boven het ongeschonden terrein aangebracht worden en beginnen pas te debiteren wanneer de pijler voorbij is; men moet bijgevolg de leidingen in het geroofde gedeelte van de galerij achterlaten. Bovendien bevat het gekapteerde mengsel dikwijls slechts weinig mijngas vermits het terrein in de omgeving van de boring sterk gespleten wordt op het ogenblik dat de pijler voorbijgaat, terwijl het niet mogelijk is de boring later opnieuw te cementseren.

Om bij de terugkerende ontginding een overdreven concentratie van mijngas aan de kop van de pijler te vermijden kan men de luchtverversing in Z-vorm toepassen en verse lucht naar de kop van de pijler laten komen langs de richtgalerij (fig. 40-3). Om dit te kunnen doen, moet men te maken hebben met panelen waarin de galerijen op voorhand kunnen getrokken worden van de ene dwarssteen-gang tot de andere en moet men de koppelerij na het voorbijgaan van de pijler open houden.

Met deze methode kan men boven het ontgonnen gedeelte van het veld een goede kaptatie inrichten met de gewone middelen.

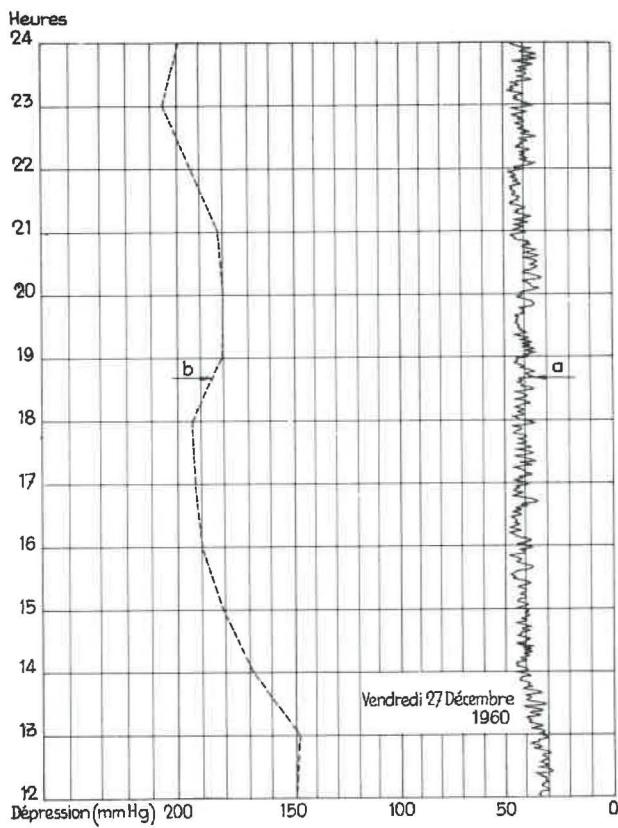


Fig. 38.

Enregistrement de la dépression dans une conduite de captage d'une taille. L'agitation du diagramme est l'indice d'un bouchon d'eau dans la conduite collectrice.

Depressieopname in een kaptatieleiding van een pijler. De storing van het diagramma is het teken van een waterstop in de verzamelleiding.

efforts déployés pour diluer le grisou par des ventilateurs ou des éjecteurs sont généralement vains, car ces procédés ne font que déplacer le point d'émission du grisou.

Le captage du grisou est difficile à appliquer dans cette méthode. Les trous de captage doivent être forés au-dessus du massif vierge et ne débiteront qu'après le passage de la taille, ce qui implique l'abandon de tuyauteries dans la galerie foudroyée. De plus, le mélange capté a souvent une faible teneur en méthane car les terrains au voisinage des trous subissent une fracturation intense au passage de la taille et il n'est plus possible de recimenter le tubage.

Pour éviter une concentration exagérée de grisou en tête de taille dans une exploitation rabattante, on peut prévoir un aérage en Z avec un apport d'air frais par le traçage en tête de taille (fig. 40-3). Pour atteindre cet objectif, il faut que les panneaux à exploiter permettent de creuser les traçages d'un bouveau de recoupe à l'autre et il faut maintenir ouverte la voie de tête après le passage de la taille.

Cette solution permet de faire un captage du grisou efficace au-dessus de la zone exploitée, par la technique habituelle.

A la Conférence Internationale sur les Avancements Rapides dans les chantiers d'Exploitation des

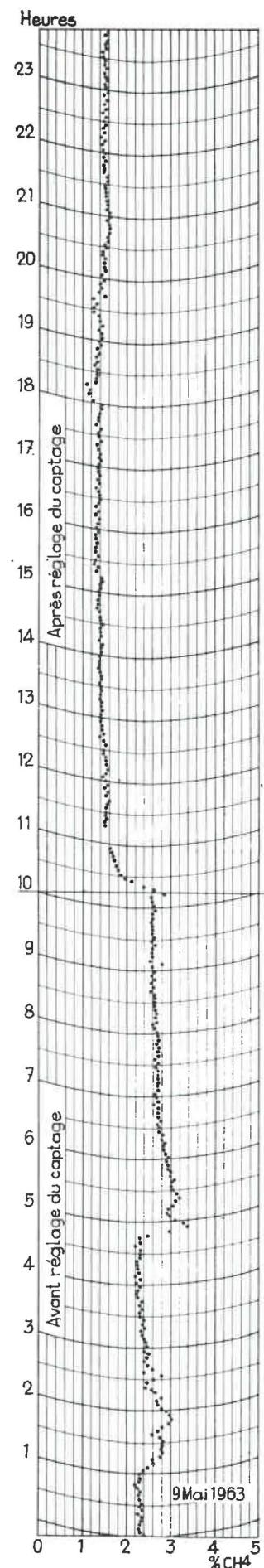


Fig. 39.

Invloed van de kaptatie op het mijngasgehalte in de luchtkerkgalerij.

Influence du captage sur la teneur en méthane dans la voie de retour d'air.

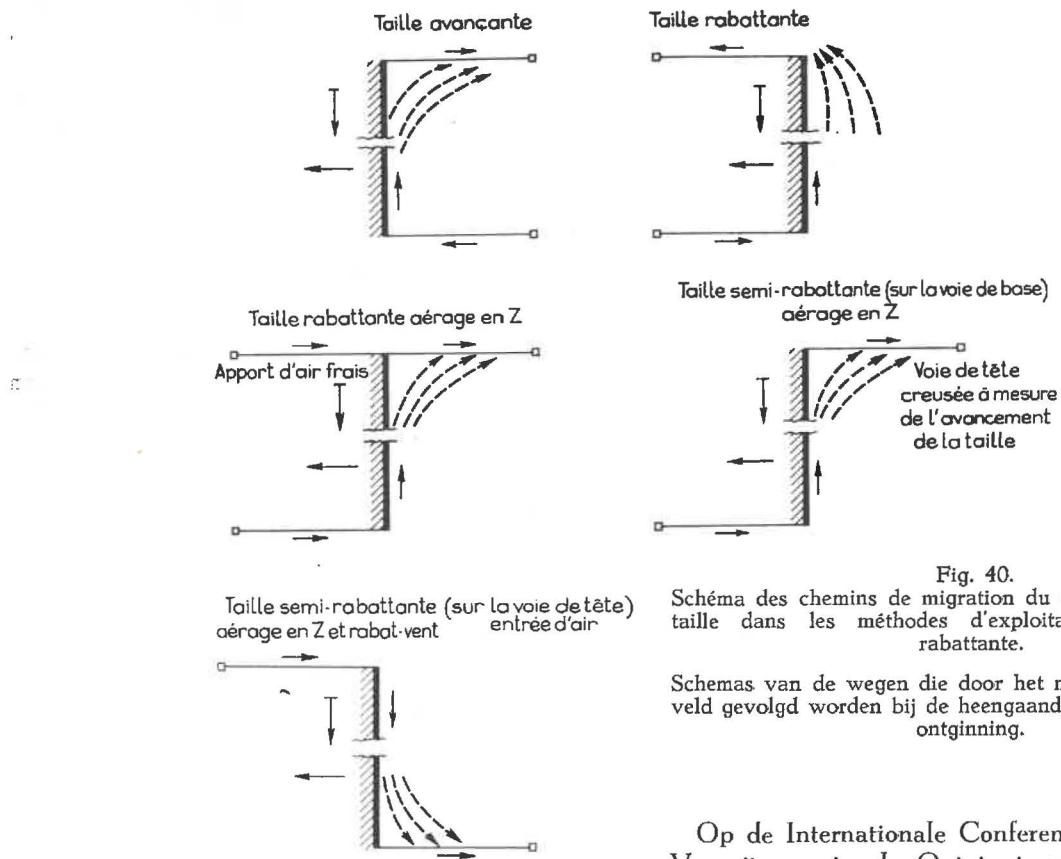


Fig. 40.
Schéma des chemins de migration du grisou dans l'arrière-taille dans les méthodes d'exploitation avançante ou rabattante.

Schemas van de wegen die door het mijngas in het breukveld gevuld worden bij de heengaande en de terugkerende ontginding.

Mines de Houille tenue à Liège en 1963, certains auteurs ont préconisé une exploitation semi-rabattante avec aérage en Z et voie de tête creusée à mesure de l'avancement de la taille (fig. 40-4).

Cette solution est satisfaisante au point de vue du grisou, mais c'est généralement le creusement de la voie de tête qui freine l'avancement d'une taille.

Pour remédier à ce système, on préconise aux Pays-Bas une taille semi-rabattante, avec aérage en Z en rabat-vent (fig. 40-5). L'air entre par la voie supérieure qui est abandonnée à mesure de l'avancement de la taille. La voie de base, qui sert de retour d'air, est creusée quelques mètres en avant du front de taille. De cette façon, le creusement de la voie peut se poursuivre aux 3 postes indépendamment de la marche des installations de transport en taille. Dans cette méthode, le captage du grisou par sondages est applicable. Les sondages sont forés à partir de la voie de base après le passage de la taille. Le captage s'est révélé efficace et abondant.

7. Influence de la pression barométrique sur la teneur en grisou d'un retour d'air.

Dans un chantier, ce sont les phases d'abattage qui exercent une influence prépondérante sur la te-

Op de Internationale Conferentie over de Grote Vooruitgang in de Ontginningswerkplaatsen der Kolenmijnen te Luik in 1963 gehouden hebben sommige auteurs zich voorstander verklaard van een halsterugkerende methode met luchtverversing in Z-vorm, waarbij het de koppelerij is die samen met de pijler wordt gemaakt (fig. 40-4).

Deze oplossing geeft voldoening uit oogpunt mijngas maar gewoonlijk wordt de vooruitgang in de pijler geremd precies door de snelheid waarmee de koppelerij kan gedolven worden.

Om dit nadeel te verhelpen geven de Nederlanders de voorkeur aan een halsterugkerende pijler met luchtverversing in Z-vorm en dalende luchstromen aan het front (fig. 40-5). De lucht wordt aangevoerd langs de hogergelegen galerij, die geroofd wordt naargelang de pijler vooruitschrijdt. De laagstegelegen galerij die als luchtkoergalerij dienst doet heeft haar front enkele meters voor de pijler. Op deze manier kan men het front der galerij gedurende drie diensten bezetten daar men onafhankelijk is van de transporteur in de pijler. Met deze methode is het kaptieren langs boorgaten mogelijk. Deze worden van uit de laagste galerij geboord nadat de pijler voorbijgegaan is. Het is gebleken dat deze vorm van kaptatie doelmatig is en een grote hoeveelheid gas oplevert.

7. Invloed van de barometrische druk op het mijngasgehalte in een kerende luchstromen.

Het zijn vooral de verschillende fasen van de winning die in een gegeven werkplaats invloed uit-

neur en grisou du retour d'air. Tout arrêt de l'abattage dans le chantier donne lieu à une diminution de la teneur. Après un arrêt prolongé de l'exploitation, une reprise de l'abattage intensifie fortement le dégagement de grisou et en 3 ou 4 jours on atteint rapidement la teneur avant l'arrêt (fig. 41).

Ce phénomène est à rapprocher d'ailleurs des mesures de convergence faites en tailles et en voies (fig. 42). Pendant les postes d'abattage, la convergence est active, mais dès que l'abattage cesse, la convergence diminue fortement, le massif se calme et semble retrouver un nouvel état d'équilibre. Le phénomène se marque déjà dans l'intervalle entre les postes et aux postes de nuit quand l'exploitation est arrêtée. Il se marque encore mieux pendant les périodes de repos plus longues des week-ends ou des vacances annuelles.

Le dégagement de grisou qui est lié aux phénomènes de fracturation des veines, à la détente des terrains et aux décollement de bancs est en liaison très étroite avec la convergence qui, elle, matérialise

oefenen op het mijngasgehalte in de luchtkeer. Iedere onderbreking in de winning geeft aanleiding tot een vermindering van dit gehalte. Wanneer na een langdurige onderbreking de ontginning hervonden wordt wordt de mijngasontwikkeling sterk geactiveerd om na 3 tot 4 dagen het peil van voor de onderbreking te bereiken (fig. 41).

Dit verschijnsel houdt ten andere verband met de metingen van convergentie die in pijlers en galerijen werden uitgevoerd (fig. 42). Tijdens de winning treedt er een sterke convergentie op, maar niet zodra is de afbouw beëindigd, of de convergentie verminderd snel, het massief komt tot rust en schijnt een nieuwe evenwichtstoestand te vinden. Dit verschijnsel wordt reeds waarneembaar tijdens het interval tussen twee diensten en tijdens de nachtdienst wanneer de exploitatie wordt stopgezet. Beter nog is het zichtbaar tijdens de langere onderbrekingen overeenkomend met de week-ends of de jaarlijkse verlofperiodes.

De mijngasontwikkeling die in verband staat met de verschijnselen van splijting in de lagen, met de ontspanning van het terrein en met het losgaan van

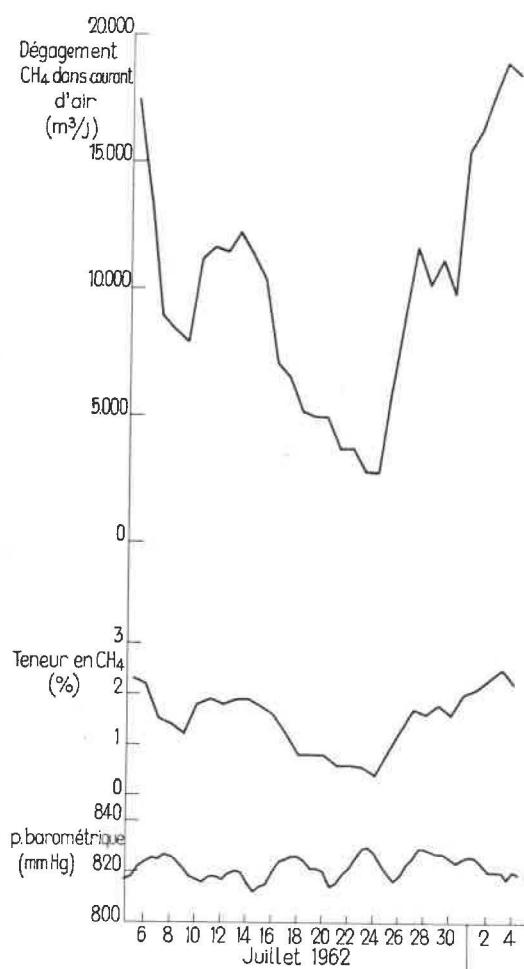
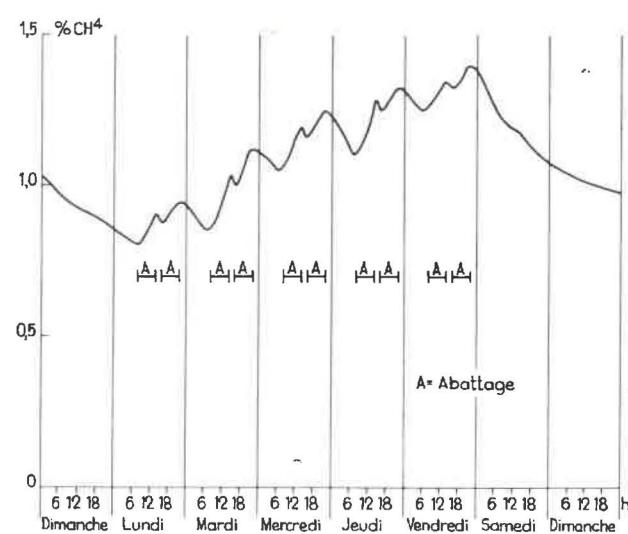
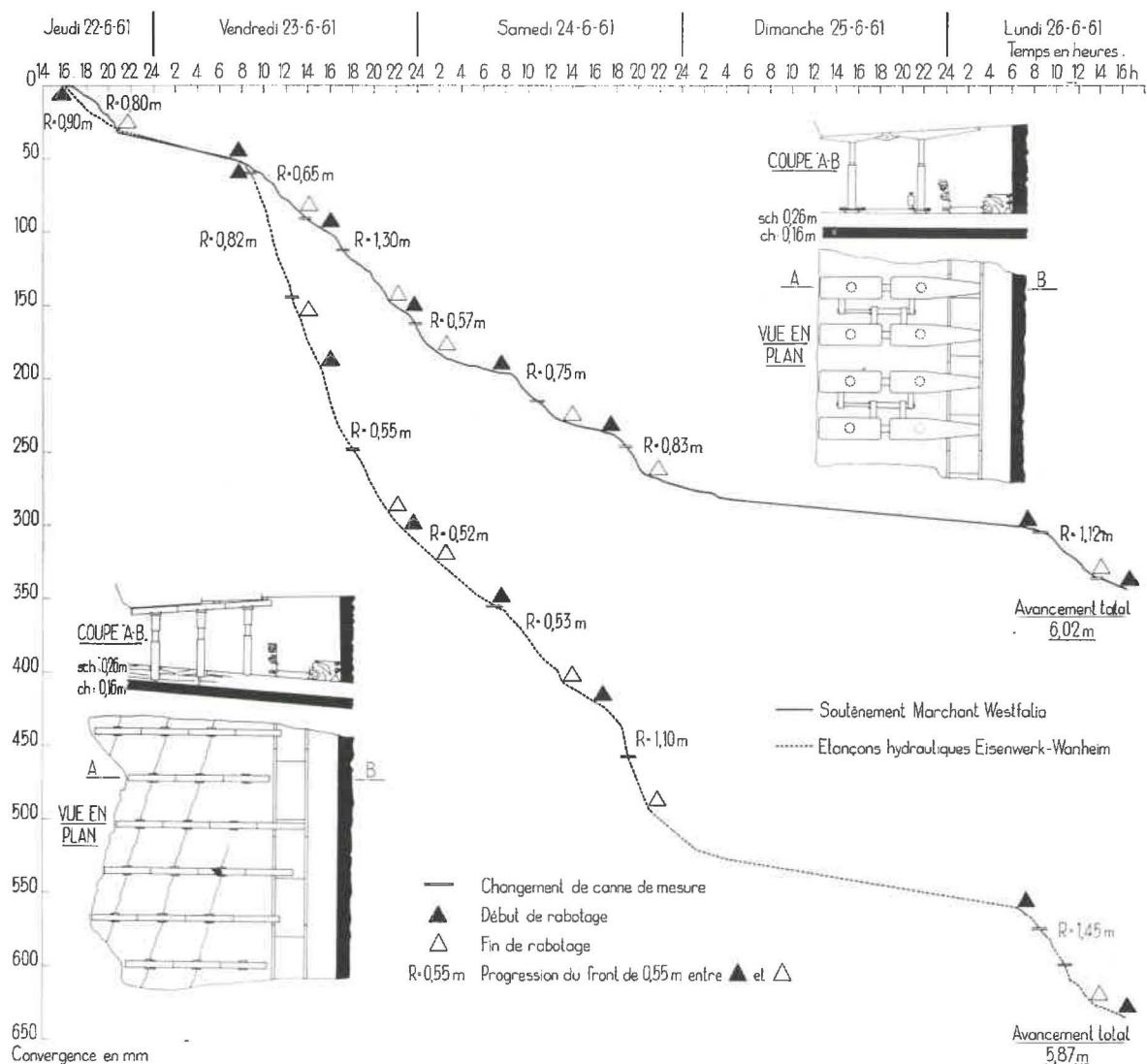


Fig. 41.

Influence de l'exploitation sur la teneur en méthane de l'air de ventilation.

Fig. 41.

Invloed van de winning op het mijngasgehalte van de ventilatielucht.



bien les mouvements de terrains causés par l'abattage.

Dans les chantiers actifs, c'est vraiment le rythme de travail qui imprime sa physionomie au dégagement de grisou. C'est lui qui détermine les variations de la teneur en méthane du retour d'air (fig. 43). Les variations de la pression barométrique, même très fortes, ont une influence à peine perceptible. On ne peut la déceler que pendant une longue période d'inactivité d'un chantier.

Par contre, son influence peut être bien observée sur le dégagement de grisou des vieux travaux ou dans le retour d'air des tailles à très faible production qui ont déjà chassé loin dans le gisement. Les vieux travaux constituent de vastes réservoirs à grisou qui respirent littéralement et qui peuvent libérer de grandes quantités de grisou pendant les périodes de fortes dépressions. Il y a donc intérêt à murer convenablement les vieux quartiers et les anciennes galeries pour éviter un apport non contrôlé de grisou dans les retours d'air au moment des fortes dépressions.

8. Dégagement de grisou à la tonne extraite.

a) Grisou des veines voisines.

Pendant longtemps, seule la veine en exploitation avec ses bancs du toit et du mur immédiats était considérée comme source de dégagement de grisou dans le chantier en exploitation. Pendant la guerre, Forstmann a émis l'hypothèse et vérifié par des mesures qu'une grande partie du grisou de l'air d'un chantier pouvait venir des veines et veinottes sus- et sous-jacentes influencées par la taille en exploitation. C'est d'ailleurs cette hypothèse qui a conduit à la technique rationnelle du captage qui, depuis 1949, s'est largement implantée dans de nombreux charbonnages belges.

A l'heure actuelle, l'étendue exacte de la zone qui fournit du grisou à la taille en exploitation n'est toujours pas fixée.

Les couches de charbon contiennent en général entre 0 et 40 m³ de CH₄ à la tonne et il existe des chantiers où le dégagement de grisou atteint 100 et même 150 à 200 m³ à la tonne. Anciennement, cette discordance était difficilement explicable quand on ne considérait que les tonnes de charbon de la veine en exploitation et qu'on ne tenait pas compte du « dégagement complémentaire » fourni par les veinées voisines influencées.

de banken, houdt nauw verband met de convergentie die niets anders is dan het zichtbare bewijs van de door de ontginning veroorzaakte terreinbewegingen.

In de actieve werkplaatsen is het het arbeidsrythme dat zijn stempel drukt op de mijngasontwikkeling. Dit rythme bepaalt de schommelingen van het mijngasgehalte in de luchtkeer (fig. 43). Zelfs sterke schommelingen van de barometrische druk hebben slechts een nauwelijks waarneembare invloed. Deze invloed kan enkel waargenomen worden in werkplaatsen die lange tijd hebben stilgelegen.

Daarentegen is de invloed van de barometrische druk duidelijk zichtbaar in de mijngasontwikkeling in de oude werken of in de luchtkeer van pijlers met zeer kleine produktie waar de galerijen een grote lengte hebben bereikt. De oude werken betekenen uitgestrekte mijngasreservoirs die in de letterlijke zin van het woord ademen en grote hoeveelheden mijngas vrijgeven tijdens perioden van lage druk. Men heeft er dus alle belang bij de oude werkplaatsen en galerijen af te dammen om zo doende te beletten dat oncontroleerbare hoeveelheden mijngas in de luchtkeer worden gebracht tijdens barometrische depressies.

8. De mijngasontwikkeling per opgehaalde ton.

a) Het mijngas van de naburige lagen.

Gedurende lange jaren werd enkel de laag zelf met de onmiddellijk aanliggende banken van dak en vloer verantwoordelijk gesteld voor de mijngasontwikkeling in een actieve werkplaats. Gedurende de oorlog heeft Forstmann, steunend op een groot aantal metingen, de mening vooropgesteld dat een groot gedeelte van het mijngas in de lucht van de werkplaats kon voortkomen van de lagen en laagjes die, onder en boven de pijler gelegen, door de exploitatie daarvan werden beïnvloed. Deze hypothese heeft ten andere geleid tot de rationele kaptatietechniek die sedert 1949 in vele Belgische kolenmijnen op grote schaal wordt toegepast.

Tot op heden kon de juiste omvang van de zone waaruit het mijngas van een pijler afkomstig is niet vastgesteld worden.

De kolenlagen bevatten in het algemeen van 0 tot 40 m³ mijngas per ton en er zijn werkplaatsen bekend waar de mijngasontwikkeling tot 100 en zelfs 150 en 200 m³/ton gaat. Vroeger kon dit verschil moeilijk verklaard worden, daar men enkel rekening hield met de afgebouwde tonnen aanwezig in de laag, en niet met het complement geleverd door de naburige lagen die door de ontginning werden beïnvloed.

Les observations faites lors d'une campagne de mesures sont extrêmement intéressantes à ce point de vue.

Dans la première phase, les deux veines surmontant la taille en exploitation avaient déjà été exploitées antérieurement. Dans la deuxième phase, une veine seulement avait été exploitée et, dans la troisième phase, aucune veine n'avait été exploitée.

Dans la première phase, le dégagement total de grisou a varié entre 25 et 30 m³ à la tonne, dans la deuxième, entre 50 et 60 m³/t et dans la troisième entre 80 et 110 m³/t.

Par rapport au grisou total dégagé lors de l'exploitation en région vierge, on n'obtient que 36 % dans la zone où les 2 couches sus-jacentes ont été exploitées et 52 % quand une couche seulement a été exploitée.

La proportion de grisou capté a varié entre 30 et 50 %.

Dans les gisements grisouteux, l'exploitation des couches en suivant l'ordre descendant est certainement de nature à réduire la teneur en méthane dans les retours d'air des tailles et à permettre une concentration de la production.

b) Grisou de la veine en exploitation.

On peut affirmer également que tout le grisou de la veine en exploitation ne se dégage pas dans le courant d'air du chantier.

En effet, le mode d'abattage et de fragmentation du charbon peut avoir une grande influence sur le dégagement plus ou moins rapide du grisou.

Nous avons vu l'influence d'un tir d'abattage sur les montées rapides de la teneur en méthane après chacune des salves. L'exploitation par rabot assure un dégagement beaucoup plus régulier du grisou pendant tout le poste d'abattage que l'abattage au marteau-piqueur. Les haveuses à tambour, qui fragmentent davantage le charbon que le rabot, donnent lieu à un dégagement de grisou plus intense dans la taille. On remonte en surface plus de grisou dans le charbon quand la proportion de produits grengus est grande.

C'est un phénomène bien connu de tous que le grisou se dégage plus ou moins abondamment dans les tours de stockage et tout spécialement dans celles où on emmagasine du charbon broyé. Plusieurs accidents ont eu lieu dans les installations de surface des charbonnages par du grisou dégagé après broyage. On en trouve aussi dans les tours à fines, car même les fines ne libèrent pas l'entièreté du grisou contenu dans le charbon. Je n'en veux pour exemple que des fines prélevées en taille dans des sachets en plastique et fermés par un élastique. Il est arrivé de retrouver le lendemain matin ces sachets gonflés par le grisou désorbé par le charbon.

De waarnemingen verricht tijdens een meetcampagne zijn van bijzonder veel belang in dit opzicht.

In de eerste fase waren de twee lagen die zich boven de actieve werkplaats bevonden reeds eerder ontgonnen. In een tweede fase was slechts een van beide ontgonnen en in de derde fase geen enkele van de twee.

In de eerste fase varieerde de totale mijngasontwikkeling van 25 tot 30 m³ per ton, in de tweede van 50 tot 60 m³/ton, en in de derde van 80 tot 110 m³/t.

Vergeleken met de totale ontwikkeling in onontgonnen gebied verkrijgt men slechts 36 % daar waar beide hogerliggende lagen ontgonnen werden, en 52 % waar slechts een laag ontgonnen werd.

De hoeveelheid gekapteerd mijngas varieert van 30 tot 50 % van het geheel.

In mijngashoudende afzettingen is de dalende volgorde bij de ontginning der lagen zeker van aard om het mijngasgehalte in de luchtkeer te doen verminderen en langs die weg een grotere concentratie mogelijk te maken.

b) Het mijngas van de ontgonnen laag zelf.

Het is eveneens een vaststaand feit dat niet al het mijngas van een ontgonnen laag in de luchtsstroom van de werkplaats terecht komt.

In werkelijkheid hebben de manier van ontginnen en de breking van de kolen een grote invloed op het min of meer snelle ontwijken van het mijngas.

Wij hebben de invloed gezien van een abbouschieten daar waar de kolen met springstof worden gewonnen, vermits men na elk salvo een vlugge toeneming van het gehalte waarnam. De winning door middel van een schaaf geeft een veel regelmatiger spreiding van de mijngasontwikkeling over gans de abboudienst dan de abbouwhamer. De trommelondersnijmachines die de kolen verder breken dan de schaaf veroorzaken een intenser mijngasontwikkeling in de pijler. Wanneer de hoeveelheid stukkool relatief groter wordt, wordt er meer mijngas in de kolen naar boven gebracht.

Iedereen weet dat mijngas in min of meer grote hoeveelheden vrijkomt in de opslagtorens en meer biezonder in die die gebroken kool bevatten. Verschillende ongevallen in de bovengrondse installatie van de kolenmijnen waren te wijten aan mijngas vrijgegeven door de kolen na het breken. Men vindt zelfs mijngas in de torens voor fijnkool, want zelfs fijnkool laat niet al het gas dat in de kolen bevat is ontsnappen. Ik wil alleen maar het voorbeeld aanhalen van die fijnkolen, die in de pijlers bij wijze van monster worden opgenomen, en opgesloten in een met een elastiekje gesloten plastic zak. Het is gebeurd dat deze zak's anderendaags 's morgens opgeblazen was door het mijngas dat door de kolen was vrijgegeven.

Il est donc possible d'agir dans une certaine mesure sur le grisou qui se dégage de la veine en exploitation par un choix judicieux du procédé d'abattage.

Men kan bijgevolg een zekere invloed uitoefenen op de hoeveelheid mijngas dat in de laag vrijkomt door een oordeelkundige keuze van het afbouwmiddel.

C. CONCLUSIONS

C. BESLUITEN

Au cours de la Conférence Internationale organisée en 1963 par Inichar sur les avancements rapides dans les chantiers d'exploitation des mines de houille, nous avons acquis la conviction qu'en Europe continentale, un des facteurs limitatifs à la concentration de l'exploitation dans un nombre réduit de chantiers à forte production serait le dégagement du grisou. Même en Grande-Bretagne, MM. Cuckow et Walton considèrent que le dégagement de grisou constituera l'obstacle majeur à l'adoption générale d'une concentration intensive.

Il importe donc d'effectuer des recherches méthodiques et systématiques sur le grisou. Il faut améliorer nos connaissances sur le gisement et sur le dégagement du grisou. Ce n'est qu'alors que nous arriverons à mieux le contrôler et à améliorer la sécurité et la rentabilité des exploitations minières.

La recherche comprend deux parties principales :

- 1) L'étude du gisement du grisou dont le but est d'évaluer et de prévoir les quantités de grisou qui pourront se dégager lors des exploitations futures. Il faut à cette fin mettre au point des carottiers étanches. Le Cerchar y travaille. Ces tubes carottiers doivent permettre de prélever des échantillons dans la veine avant son exploitation, ainsi que dans les veines voisines sus- et sous-jacentes afin de déterminer leur teneur en méthane. En prélevant de nouveaux échantillons après le passage d'une exploitation et la mise en œuvre des techniques de captage, il serait possible de déterminer la teneur résiduelle de chacune des veines.
- 2) L'étude du dégagement du grisou dont le but est de préciser le régime grisouteux des différents types de chantiers en fonction des conditions naturelles du gisement et des facteurs d'exploitation. Connaissant l'influence de ces derniers, on doit pouvoir en les contrôlant, régulariser, réduire ou étaler le dégagement.

Il faut aussi perfectionner nos moyens de captage.

Au cours de la première phase de la recherche, nous nous sommes efforcés de trouver des appa-

Tijdens de Internationale Conferentie verleden jaar door Inichar ingericht ter bespreking van de grote vooruitgang der ontginningswerkplaatsen in de kolenmijnen hebben wij de overtuiging opgedaan dat een der hinderpalen, die zich in West-Europa verzetten tegen het concentreren van de ontginding in enkele eenheden met grote produktie, de mijngasontwikkeling is. Zelfs wat Engeland betreft zijn de heren Cuckow en Walton van mening dat de mijngasontwikkeling de voornaamste hinderpaal zal vormen voor de veralgemening van een doorgedreven concentratie.

Het is bijgevolg van het grootste belang dat de kwestie van het mijngas methodisch en systematisch wordt onderzocht. Wij moeten onze kennis betreffende de aanwezigheid en het vrijkommen van het mijngas verdiepen. Pas op die manier zullen we er toe komen het beter te controleren ten bate van de veiligheid en de rentabiliteit van de ondergrondse ontginingen.

Het opsporingswerk bevat twee hoofdonderdelen :

- 1) De studie van de aanwezigheid van het mijngas met als voornaamste doel : de hoeveelheid mijngas schatten en voorzien die tijdens komende ontginningen zal vrijgemaakt worden. Hiertoe moet men er toe komen hermetisch afgesloten kernmonsters te nemen. Cerchar werkt op dit probleem. De bedoelde kernbuizen moeten het mogelijk maken stalen te nemen in de laag vóór ze ontgonnen is, alsook in de naburige onder- en bovenliggende lagen, ten einde er het mijngasgehalte van te bepalen. Door opnieuw monsters te nemen nadat een ontginding met inbegrip van de kaptatie is voorbijgegaan zou men kunnen nagaan hoeveel mijngas er achter blijft in elk van de lagen.
- 2) De studie van de mijngasontwikkeling met als doel : het mijngasregime bepalen van verschillende types van werkplaatsen in functie van de natuurlijke kenmerken der afzetting en de factoren eigen aan de wijze van ontginding. Eenmaal dat men de invloed van deze laatste kent, moet men, door een degelijke controle daarvan, er toe komen de mijngasontwikkeling te regelen, te verminderen of te spreiden.

reils convenables pour mesurer chacun des paramètres.

Nous disposons actuellement de moyens de mesures adéquats, sauf peut-être pour mesurer et enregistrer les hautes teneurs en méthane dans les conduites de captage du grisou. Nous espérons cependant que, soit le méthanolmètre à rayons infra-rouges, soit le katharomètre de conception néerlandaise ou le méthanolmètre acoustique de conception britannique, sont de nature à nous donner satisfaction dans ce domaine.

L'usage des centraux de télégrisométrie se développera à l'avenir. Ces appareils, dont plusieurs exemplaires sont déjà en service dans les mines françaises, permettent de surveiller de la surface la teneur en méthane des retours d'air de chacun des chantiers et d'accumuler en peu de temps de très nombreuses mesures dont le dépouillement est susceptible d'améliorer rapidement nos connaissances sur le caractère grisouteux d'un gisement et sur l'influence des facteurs d'exploitation sur le dégagement du grisou.

Il faut s'efforcer de former le personnel, de l'instruire convenablement. Il doit connaître les sources possibles du grisou, les points de dégagement du grisou. Il doit être capable de régler la ventilation pour assurer une dilution correcte et rapide du grisou. Le danger existe là où du grisou, à près de 100 % de méthane, pénètre dans le courant d'air. Ces sources de grisou existent dans toutes les mines grisouteuses. Ce qui importe c'est de le diluer rapidement et, à cet effet, la vitesse de courant d'air doit être suffisante en tous points du circuit d'aérage. Comme le disait M. Maas à Luxembourg, c'est moins une teneur moyenne élevée qui est dangereuse qu'une vitesse d'air insuffisante.

Aussi depuis plusieurs années, quelques tailles spécialement bien surveillées marchent à une teneur limite de 1,5 % et même de 2 % moyennant évidemment des prescriptions supplémentaires, telles par exemple :

- 1) La vitesse du courant d'air doit en tous points du retour d'air être supérieure à 2 m/s pour éviter la formation de nappes de grisou.
- 2) Le chantier doit être pourvu d'un appareil enregistrant la teneur en méthane. Celui-ci permet de suivre continuellement l'évolution de la teneur et d'intervenir à temps.
- 3) Un homme surveille en permanence le retour d'air, place des éjecteurs là où c'est nécessaire, bouche les trous et les cloches qui pourraient exister dans le toit et dans les parois.
- 4) Cet homme peut donner ordre d'arrêter le convoyeur (donc le rabotage) si la teneur atteint 1,9 %.

Wij moeten ook onze kaptatietechniek verbeteren.

Tijdens de eerste fase van ons onderzoek hebben wij er ons op toegelegd behoorlijke toestellen voor het meten van elk der parameters te vinden.

Voor het ogenblik hebben we degelijke toestellen ter beschikking, behalve misschien voor het meten en registreren van het mijngasgehalte in de kaptatieleidingen met hoge concentraties. Toch verwachten we op dit domein een bevredigende oplossing hetzij met de mijngasmeter met infra-rode stralen, hetzij met de Nederlandse katharometer, hetzij met de akoestische mijngasmeter van Engelse makelij.

Het gebruik van centrales voor mijngasmeting op afstand zal in de toekomst uitbreiding nemen. Deze toestellen, waarvan reeds verschillende exemplaren in de Franse mijnen in gebruik werden genomen, maken het mogelijk van op de bovengrond het mijngasgehalte van de kerende lucht van elke werkplaats te volgen en op korte tijd een groot aantal metingen te verzamelen, waarvan het ontleden een machtig hulpmiddel zal zijn om onze kennis te verbeteren in verband met het mijngasachtige karakter van een afzetting en de invloed van de ontginningsmethode op de mijngasontwikkeling.

Men moet zich inspannen om het personeel te vormen en behoorlijk te onderrichten. Het moet de mogelijke bronnen van het mijngas kennen, weten op welke punten het vrijkomt. Het personeel moet in staat zijn de luchtvervanging zo te regelen dat het mijngas snel en naar behoren wordt verduld. Het gevaarlijke punt is dat waar mijngas haast aan 100 % in de luchtstroom treedt. Dergelijke bronnen van mijngas komen in alle mijngashoudende mijnen voor. Het komt er alleen op aan het snel te verdunnen en hiervoor is het nodig dat de lucht in elk punt van de omloop een voldoende snelheid heeft. Het is zoals de heer Maas het zegde te Luxembourg : niet zozeer een hoog gemiddeld gehalte is gevaarlijk, maar wel een onvoldoende luchtsnelheid.

Men laat dan ook sinds verschillende jaren enkele pijlers onder speciaal toezicht lopen tegen een grensgehalte van 1,5 en zelfs 2 %, natuurlijk mits het naleven van biezondere voorwaarden bij voorbeeld :

- 1) De snelheid van de luchtstroom moet in elk punt van de luchtkeer boven de 2 m/s liggen, dit ten einde mijngaslagen te voorkomen.
- 2) In de werkplaats moet een regstreerapparaat voor het mijngas opgesteld staan. Met dit toestel kan men de evolutie van het gehalte doorlopend volgen en tijdig tussenkommen.
- 3) Een persoon oefent voortdurend toezicht uit in de luchtkeer ; hij plaatst luchtblazers daar waar het nodig is, en stopt de gaten en klokken die in het dak en de wand zouden kunnen bestaan.

On pourrait prévoir un autodéclencheur rapide, du genre de celui construit par le Cerchar, pour couper immédiatement le courant dans tout le quartier dès que la teneur atteint 2 %.

Le développement de nos connaissances, la diffusion de ces idées et l'intensification des moyens de mesures doivent conduire à un accroissement de la sécurité et de la rentabilité de nos exploitations.

En terminant, mes collaborateurs et moi-même tenons à remercier les dirigeants des charbonnages qui nous ont autorisés à faire des mesures dans leurs exploitations.

Nous exprimons notre gratitude aux directeurs des travaux, aux ingénieurs et au personnel des sièges qui nous ont aidés à installer des stations de mesures grisoumétriques.

Nous remercions également les Directeurs et les Ingénieurs de l'Administration des Mines qui nous ont autorisés à utiliser certains analyseurs de grisou à commande électrique.

Enfin, je remercie tout particulièrement M. Vandeloise, Ingénieur Principal à Inichar, ainsi que le personnel des mines et d'Inichar qui, par leur travail soigneux et méthodique, ont permis d'atteindre des résultats intéressants dans la lutte contre le grisou.

4) Deze persoon is bevoegd om de transporteur (en dus ook de schaaf) te doen stilleggen wanneer het gehalte 1,9 % bereikt.

Men zou nog kunnen denken aan een snelle automatische schakelaar van dezelfde soort als die welke door Cerchar wordt gebouwd, om de stroom in gans de werkplaats af te snijden op het ogenblik zelf dat het gehalte 2 % bereikt.

Door verbetering van onze kennis, verspreiding van bovenstaande ideeën, en een beter gebruik van de bestaande meetapparatuur moeten we komen tot een verhoging van de veiligheid en de rentabiliteit.

Om te besluiten betuigen mijn medewerkers en ikzelf onze dank aan de directies der kolenmijnen in wier ontginningen we onze metingen hebben mogen uitvoeren.

Onze dank gaat eveneens naar de directeurs der werken, ingenieurs en personeelsleden die ons geholpen hebben met het inrichten van onze meetstations.

Wij danken ook de Directeurs en Ingenieurs van het Mijnwezen die ons de toelating hebben gegeven om bepaalde mijngasontleedtoestellen met elektrische bediening te gebruiken.

Tenslotte dank ik gans biezonder de heer Vandeloise, Eerstaanwezend Ingenieur bij Inichar, en het personeel der mijnen en van Inichar die door hun zorgvuldig en methodisch werk deze belangrijke resultaten in de strijd tegen het mijngas hebben mogelijk gemaakt.