

# Captage et utilisation du grisou

par J. VENTER et P. STASSEN,

Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar) (\*)

## SAMENVATTING

Het verslag maakt melding van de voorgaande rapporten, voorgedragen tijdens de zittingen van 1950, 1956 en 1958.

Het geeft statistische cijfers betreffende het in de verschillende landen gecapteerde en gevaloriseerde mijngas.

Verder worden de nieuwste captatietechnieken besproken: bijkomende boringen, lengte van de boorgaten, de middelen om te komen tot een maximaal gasdebiet en de hoogste zuiverheid van het gas, het toezicht over de captatie, de theorie ervan, de aanwending van het mijngas.

Het verslag eindigt met een opsomming van de bestaande werken betreffende het opvangen en valoriseren van het mijngas.

## INHALTSANGABE

Der Bericht nimmt Bezug auf die vorausgegangenen Arbeiten, über den gleichen Gegenstand, die anlässlich der Tagungen in den Jahren 1950, 1956 und 1958 vorgelegt worden waren.

Er enthält statistische Angaben über die Absaugung und Verwendung von Grubengas in den verschiedenen Ländern.

Er schildert die Neuentwicklungen auf dem Gebiet der Grubengasabsaugung: Ausgasungslöcher in Gebirge vor dem Streb, Länge der Bohrlöcher, Erzielung einer maximalen Ausgasung und eines hochprozentigen Grubengases, Kontrolle der Absaugung, Theorie der Absaugung und Verwendung des abgesaugten Grubengases.

Den Schluss der Arbeit bildet eine Literaturzusammenstellung über Grubengasabsaugung und -verwertung.

## RESUME

Le rapport rappelle la teneur des rapports précédents sur le même sujet, présentés aux sessions de 1950, 1956, 1958.

Il donne des renseignements statistiques sur le grisou capté et valorisé dans les différents pays.

Il donne les caractéristiques nouvelles du captage: sondages adventifs, longueur des sondages, obtention d'un débit maximum de grisou, obtention d'un grisou à haute teneur en méthane, contrôle du captage, théorie du captage, valorisation du grisou.

Le rapport se termine par une bibliographie des travaux relatifs au captage et à la valorisation du grisou.

## SUMMARY

The report refers to the contents of previous reports on the same subject, presented at the sessions held in 1950, 1956, 1958.

It gives statistical information regarding the drainage and utilisation of firedamp in the various countries.

It gives new drainage characteristics: adventitious boreholes, length of boreholes, the obtainment of a maximum outflow of firedamp, the obtainment of firedamp with a high methane content, drainage control, theory of drainage, the profitable use of firedamp.

The report concludes with a bibliography of research works into the drainage and profitable use of firedamp.

(\*) Sixième Conférence Mondiale de l'Energie, Melbourne octobre 1962. Ce rapport fait suite aux rapports de même objet présentés aux sessions antérieures de cette organisation: Londres 1950, Vienne 1956, Montréal 1958.

Les éléments de ce rapport ont été préparés par M. R. Vandeloise, Ingénieur à Inichar, que les auteurs remercient.

## 1. RAPPEL DES RAPPORTS PRECEDENTS

Ces rapports exposent les modes de formation et de rétention du grisou dans les couches de houille et les terrains houillers.

L'exploitation d'une couche provoque la fissuration et la détente des terrains sus-jacents et sous-jacents et une libération du grisou qui migre vers le chantier exploité par les fissures des terrains et se mélange au courant d'air.

Le principe du captage consiste à drainer une partie du grisou ainsi libéré, dans des conduites spéciales, et à l'amener à la surface.

Des précisions techniques sur les différents modes de captage sont données dans le rapport de 1956. La technique des sondages produit environ 95 % du grisou capté. On procède aussi par galeries de drainage raccordées au réseau d'aspiration à travers un barrage étanche. Des essais de captage au front de taille ont été entrepris en Grande-Bretagne.

Les tuyauteries collectrices de 150 à 300 mm de diamètre sont raccordées à une tuyauterie, placée le plus souvent dans le puits de retour d'air. A la surface, une installation assure l'aspiration du gaz et son refoulement vers la conduite d'utilisation éventuelle. La dépression à l'extracteur est souvent inférieure à 250 mm Hg ; mais on la pousse parfois jusqu'à 500 mm Hg.

Dans tous les chantiers où l'on a fait du captage, on observe toujours un assainissement radical de la ventilation.

Le captage du grisou permet de plus grands avancements des chantiers et, partant, un meilleur rendement. Il a rendu exploitables des faisceaux de couches qui ne l'auraient été que très difficilement sans cela.

Il produit un gaz riche, exempt de certaines impuretés, notamment de soufre.

Le grisou est employé pour le chauffage des batteries de fours à coke, de chaudières, de fours de séchage, etc... et dans les fours industriels où le combustible doit être exempt de soufre ; on le transforme par cracking en gaz de ville (à 4.000-4.250 kcal/m<sup>3</sup>).

La plus grande partie du gaz capté dans les bassins du Sud de la Belgique est valorisée sous ces deux dernières formes par la Société Distrigaz, spécialisée dans le transport du gaz. L'interconnexion des sièges intéressés par une canalisation collectrice régularise le débit et la qualité du gaz. Les sièges de Campine utilisent le grisou dans les fours de séchage de leurs ateliers de préparation mécanique et dans les chaudières des centrales électriques.

En Allemagne, 60 % du volume de grisou capté sont valorisés : 45 % dans les houillères et 15 % chez les utilisateurs industriels extérieurs. En Sarre, 65 à 90 % du volume de grisou capté sont valorisés ;

à l'heure actuelle, 14 installations d'extraction sont interconnectées et 10 stations de compression distribuent le gaz à 4 cokeries, 2 chaufferies, 2 centrales et 2 autres usines.

En France (Bassin du Nord et du Pas-de-Calais et Bassin de Lorraine), le grisou est utilisé dans des cokeries des centrales et des chaufferies. Il est parfois brûlé dans les chaudières du siège avec des mixtes ou d'autres produits de seconde qualité. Le gaz capté au siège Ste-Fontaine est livré au feeder Lorraine-Paris.

En Grande-Bretagne, une proportion toujours croissante de grisou est fournie à l'industrie du gaz. De petits réseaux d'interconnexion fonctionnent dans les North Staffordshire, North Wales et Scotland. D'autres réseaux sont en préparation dans le Durham, les South Wales et le Yorkshire.

Aux Pays-Bas, le gaz est utilisé dans des bâtiments de séchage, des centrales et deux cokeries. Les mines Emma et Hendrik ont une installation de transport commune.

## 2. RESULTATS QUANTITATIFS

Les diagrammes figures 1 et 2 illustrent le tableau I. A partir de 1957, on observe un ralentissement suivi d'un nouveau développement en 1959 et 1960, dû surtout à la Grande-Bretagne. De 1956 à 1960, la production de grisou des mines anglaises a presque triplé. La production des autres pays augmente peu ou est en régression.

La raison du ralentissement est d'origine économique plutôt que résultant d'un appauvrissement des chantiers en grisou. La régression qui se manifeste en Belgique à partir de 1958 est en relation avec l'arrêt de sièges d'extraction particulièrement grisouteux dans les bassins du Sud du pays.

60,2 % du grisou capté sont valorisés. Certains pays valorisent plus de 95 % de leur production, d'autres 40 à 60 %.

## 3. CARACTERISTIQUES NOUVELLES DE LA TECHNIQUE DE CAPTAGE

Quelques caractéristiques nouvelles sont susceptibles d'accroître l'intérêt du captage de grisou.

### 31. Forage d'un réseau de sondages adventifs.

Lorsque certaines couches sont très grisouteuses, on essaie de capter le maximum de grisou de la couche elle-même. On fore, en plus des longs trous habituels, perpendiculaires à la direction des voies, un second réseau de sondages courts, également au toit, faiblement inclinés sur l'horizontale et dirigés vers l'avant du front de taille. On peut ainsi capter, sous faible dépression, un gaz très riche, mais pendant quelques jours seulement.

TABLEAU I. — *Grisou capté et valorisé.*En millions de m<sup>3</sup> à 8.500 kcal, 0° C, 760 mm Hg.

Années		Allemagne sans la Sarre	Allemagne Sarre	Belgique	France	Gr.-Bretagne	Pays-Bas	Total
1943	capté	2,5	2,0					4,5
à		par année	par année					par année
1946	valorisé	2,5	2,0					4,5
1947	capté	2,5	2,5					5,0
	valorisé	2,5	2,5					5,0
1948	capté	2,5	4,0					6,5
	valorisé	2,5	2,5					5,0
1949	capté	2,5	13,0	0,5				16,0
	valorisé	2,5	4,0	0,5				7,0
1950	capté	11,0	25,0	17,0		4,0		57,0
	valorisé	5,0	5,0	13,5		—		23,5
1951	capté	17,5	42,0	36,0	20,0	19,0		134,5
	valorisé	13,0	16,0	28,0	—	9,5		66,5
1952	capté	36,5	48,0	56,0	26,0	24,5	1,0	192,0
	valorisé	23,0	31,0	45,0	—	10,0	—	109,0
1953	capté	59,0	66,0	62,0	31,5	37,0	4,0	259,5
	valorisé	40,0	41,0	55,5	—	13,0	—	149,5
1954	capté	120,0	106,5	64,0	33,0	46,5	5,0	374,5
	valorisé	59,0	65,0	56,0	10,0	23,5	—	213,5
1955	capté	176,0	121,0	85,0	46,0	52,0	8,5	488,5
	valorisé	107,0	80,0	77,0	27,5	25,5	5,0	322,0
1956	capté	244,0	112,8	97,9	71,0	68,6	12,0	606,3
	valorisé	162,7	97,1	90,0	42,2	27,3	9,7	429,0
1957	capté	226,2	109,2	106,9	76,8	115,3	11,7	646,1
	valorisé	161,0	83,8	101,1	50,0	39,3	11,0	446,2
1958	capté	205,4	107,3	103,2	80,6	111,0	12,9	620,4
	valorisé	126,5	99,2	97,9	56,8	47,0	12,9	440,3
1959	capté	220,6	102,2	93,0	79,3	147,0	12,7	654,8
	valorisé	126,5	92,1	85,5	48,0	63,6	11,9	427,6
1960	capté	245,0	97,0	75,9	88,7	190,0	17,5	714,1
	valorisé	145,0	65,0	69,9	57,5	76,5	16,4	430,3

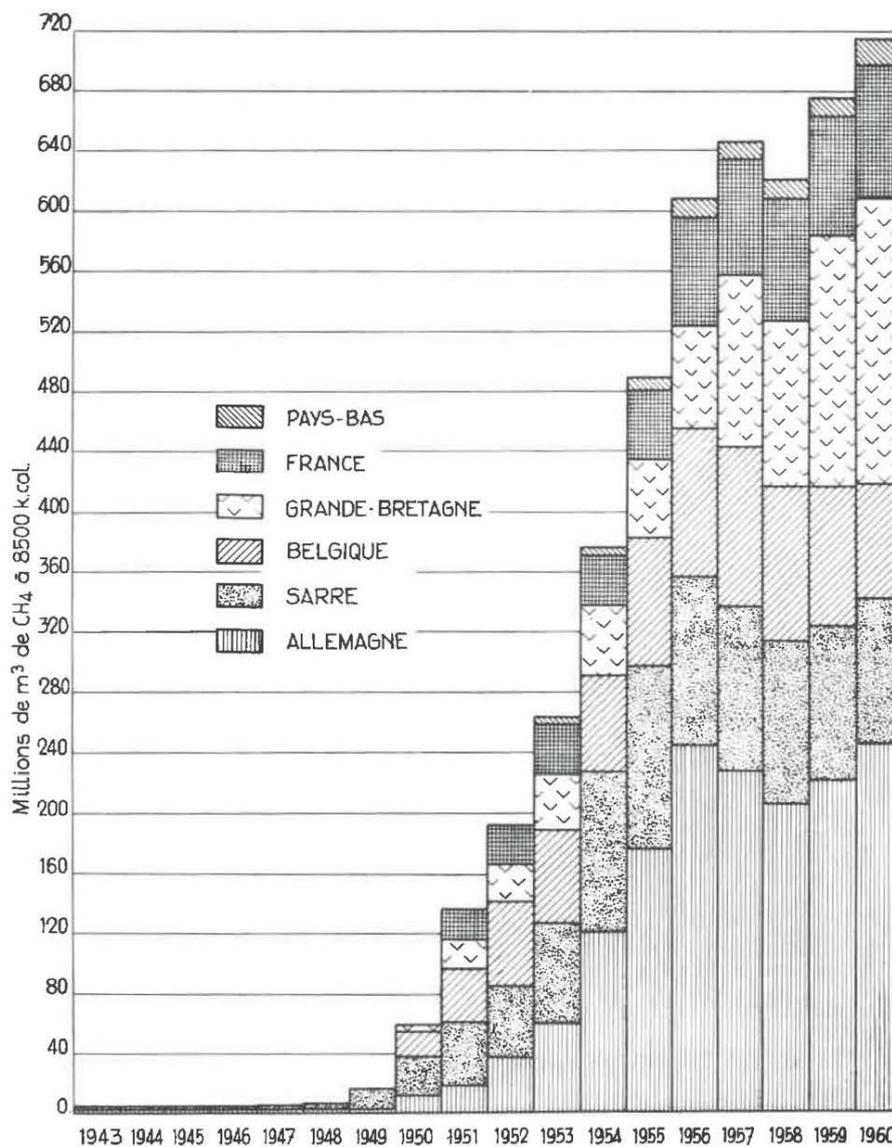


Fig. 1.

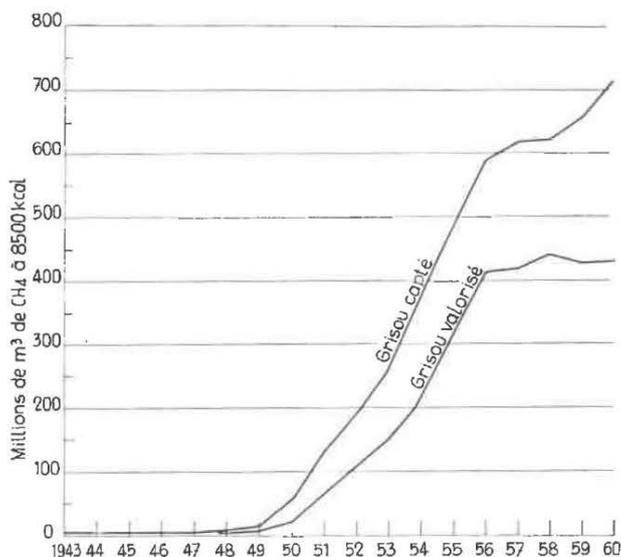


Fig. 2.

Une autre technique a été expérimentée récemment en Grande-Bretagne. Des sondages en direction sont forés dans la couche elle-même tout le long du front de taille ; mais la mise au point de la technique est peu aisée et les premiers résultats ne sont pas tous encourageants. Toutefois, un tel procédé présenterait un grand intérêt dans les mines à dégagements instantanés où la prévention de ces phénomènes est déjà assurée au front de taille par des réseaux de sondages de 115 mm de diamètre régulièrement renouvelés et dont le débit en grisou est très important.

### 32. Longueur des sondages de captage.

Aux Pays-Bas, lors d'exploitations rabattantes, un examen de la quantité de grisou captée en fonction de la longueur des trous a montré qu'une longueur de 15 à 20 m était la plus économique. Pour augmenter le débit de grisou capté, on rend étanches les

épis de remblai qui bordent les voies de tête des tailles. Le captage dans des exploitations rabattantes implique l'abandon, dans les vieux travaux, d'une canalisation dont on ne peut contrôler l'étanchéité.

En Belgique, dans des exploitations avançantes, on a foré des trous de 140 m et exceptionnellement 170 m. On capte alors du grisou qui, avant captage, n'arrivait pas au chantier d'exploitation.

### 33. Obtention d'un débit maximum de grisou.

Si l'on applique une forte dépression aux trous de sonde, la zone drainée par chacun est plus importante ; on peut capter plus de grisou par trou et espacer les sondages jusqu'à 45 m. Le débit total de gaz augmente.

Mais il existe une limite à l'accroissement de la dépression. Les mesures indiquent que, pour un ensemble de conditions, il existe des limites de dépression entre lesquelles on obtient un débit maximum avec un pouvoir calorifique optimum.

Une augmentation de la dépression donne lieu à une aspiration de gaz plus forte, mais aussi à des rentrées d'air par les fissures des terrains à la partie inférieure du sondage. Pour y parer, il faut allonger le tubage scellé au terrain ; mais on perd alors une partie du grisou qui se dégage dans cette zone.

### 34. Obtention d'un grisou à haute teneur en méthane.

Les charbonnages des bassins du Sud de la Belgique envoient la presque totalité du grisou capté dans un réseau collecteur. Une teneur en méthane de 80 % minimum est exigée de chacun des sièges fournisseurs. Le captage doit donc satisfaire à deux conditions, apparemment contradictoires : assainissement convenable des chantiers par extraction d'un débit maximum de grisou et respect de la teneur en  $\text{CH}_4$  minimum imposée.

Pour obtenir un grisou riche, il faut tuber les sondages sur une grande longueur (20 à 30 m — maximum atteint : 52,50 m), leur donner une inclinaison convenable et en général une grande longueur et avoir un nombre minimum de sondages.

Comme il est dit ci-dessus, le tubage long peut donner lieu à une perte de grisou dans la zone tubée.

On est ainsi conduit à un scellement de longueur croissante. La technique est particulièrement avantageuse dans le cas où des couches grisouteuses se trouvent à faible distance de l'orifice du trou. Le scellement est allongé à mesure de l'épuisement des sources de grisou constituées par les veines successivement recoupées par le sondage.

### 35. Contrôle du captage.

Les charbonnages procèdent depuis de nombreuses années à des mesures de contrôle de la quantité et de la qualité du gaz capté.

Plus récemment, on a entrepris le contrôle systématique du captage. On établit le bilan du grisou capté et du grisou emporté par le courant d'air et on étudie l'influence des conditions naturelles et des conditions d'exploitation. On mesure : la température de l'air, celle du grisou capté, la pression barométrique, la dépression de captage, le débit brut de la tuyauterie, la teneur en  $\text{CH}_4$  du mélange air-grisou dans la tuyauterie et dans le courant de ventilation, etc... Des appareils enregistreurs de certaines mesures sont à l'essai.

## 4. THEORIE DU CAPTAGE ET METHODE D'EXPLOITATION

La théorie de captage ne progresse plus guère. Le rapport de 1958 fait état des connaissances sur les modes de dégagement du grisou et sur l'influence des méthodes et de l'ordre d'exploitation des couches.

Il serait intéressant d'étudier la migration du grisou, sa vitesse, sa grandeur, la zone d'influence d'un sondage, l'apport de chaque couche, veinette ou passée charbonneuse, de déterminer leur teneur en grisou avant et après exploitation, de calculer le degré de dégazage, etc...

Il y a lieu de signaler l'étude de M. P. Schulz « Le dégagement de grisou du charbon causé par l'exploitation. Une étude sur les possibilités quantitatives de captage et sa prédétermination ». L'auteur a établi une théorie visant à prédéterminer l'émission de grisou dans un chantier à exploiter et la répartition de cette émission en grisou capté et grisou emporté par le courant d'air. Cette théorie basée sur l'expérience, est incontestablement fructueuse.

Une connaissance insuffisante des mouvements de terrains ne permet cependant pas de prévoir, ni déterminer exactement, la zone influencée par une exploitation.

## 5. VALORISATION DU GRISOU

La valorisation n'a guère évolué depuis le rapport de 1958.

Pour que la valorisation et pour que le captage lui-même se développent, il paraît nécessaire de prévoir l'interconnexion des charbonnages producteurs et des utilisateurs.

Le dégagement de grisou dans un siège dépend de divers facteurs et varie dans le temps. La valorisa-

tion sur place est peu rationnelle. Les installations sont coûteuses et souvent mal employées en raison des irrégularités de production.

Dans les bassins belges du Hainaut, le réseau de la Société Distrigaz a été à la base du développement du captage. 26 sièges sont reliés à ce réseau de même que les utilisateurs industriels. Le point central du réseau est une usine de cracking-reforming.

La même politique permettrait, dans beaucoup de bassins houillers, d'assurer un débouché intéressant au grisou. Divers bassins houillers britanniques, français et allemands sont entrés dans cette voie.

#### BIBLIOGRAPHIE

Une bibliographie complète relative au sujet, arrêtée au 28 février 1958, a été publiée dans le rapport 132 G/16 de la 6<sup>e</sup> Conférence Mondiale de l'Energie tenue à Montréal du 7 au 11 septembre 1958.

Le rapport actuel contient la suite de cette bibliographie pour la période du 28 février 1958 au 19 décembre 1961.

ARETS, L., MAAS, W., MUYSKEN, P., STUFFKEN, J., WIJFFELS, F.: Le dégagement de grisou et la lutte contre des concentrations de grisou trop élevées aux Staatsmijnen in Limburg. Conférence sur le grisou 5-6 sept. 1961 à Kasteel Hoensbroek. *Centraal Proefstation Hoensbroek*, 1961, septembre, 33 p.

BARKNECHT, W.: Zünddurchschlagsicherungen für die über Tage befindlichen Ausblasleitungen von Grubengasabsauganlagen. *Schlägel und Eisen*, 1961, mai, p. 323/331.

BOGDAN, G.: La manifestation, les moyens de défense et l'éventuelle utilisation du méthane dans les mines de charbon roumaines. *Revista Minelor*, 1959, septembre, p. 375/378 (en roumain).

BROMILOW, J.: The drainage and utilisation of firedamp in Great-Britain. *Colliery Guardian*, 1959, 27 août, p. 61/68. 3 septembre, p. 97/100.

BROMILOW, EDWARDS et JONES: Note sur les progrès réalisés récemment en Grande-Bretagne dans le captage et l'utilisation du grisou. *Captage et utilisation du méthane des charbonnages* (O.E.C.E.) 1958, décembre, p. 37/55.

BROMILOW, J.: Recent developments in the drainage and utilisation of firedamp in Great-Britain. *Fuel Economy Review*, 1960.

BRUCKMANN: Le captage du grisou à la mine Victoria-Lünen (Westphalie) à la date du 31 décembre 1957. *Captage et utilisation du méthane des charbonnages* (O.E.C.E.) 1958, décembre, p. 117/122.

CHARBONNIER, J.: Note sur l'utilisation de l'air des mines dans une turbine à gaz pour la production de l'électricité. *Charbonnages de France*, 1958, avril, 5 p. *Institut d'Hygiène des Mines, Bull. Doc. Techn. n° 36*, 1958, 15 sept., p. 25/27.

CREMER, J.: Perfectionnements aux méthodes de sondage et divers. *Captage et utilisation du méthane des charbonnages* (O.E.C.E.) 1958, décembre, p. 65/105.

CREMER, J.: Règles essentielles pour l'obtention d'un grisou à haute teneur en méthane lors du captage du grisou. *Annales des Mines de Belgique*, 1961, janvier, p. 60/66.

DENCHIKOV, N., et SVEKOLKIN, N.: Dégazage des couches de charbon au siège Iougo-Zapadnaia n° 3 du groupement du Donetz. *Ougol*, 1960, mai, p. 23/25 (en russe).

DENCHIKOV, N., et SVEKOLKIN, N.: Methane drainage at the Iougo-Zapadnaia Mine 3 in Russia. *Mining Congress Journal*, 1961, juillet, p. 56/58.

DENDTER, F.: Die technische Synthese von Cyanwasserstoff aus Methan und Ammoniak ohne Zusatz von Sauerstoff. *Chemie Ingenieur Technik*, 1958, mai, p. 305/310.

DIAMANT BOART: 1937-1957: Utilisation des couronnes à concrétion diamantée. Brochure 26 p.

DUMAY et VIDAL: Indication des débits de grisou captés en France en 1956 et 1957. *Captage et utilisation du méthane des charbonnages* (O.E.C.E.) 1958, décembre, p. 23/24.

EATON, E.: Drill box for methane drainage. *Iron and Coal T.R.*, 1960, 1<sup>er</sup> janvier, p. 34. *Colliery Engineering*, 1960, février, p. 80.

FEYFERLIK, H.: Die Grubengasabsaugung beim Streb-rückbau in Fohnsdorf. *Berg- und Hüttenmännische Monatshefte*, 1958, mars, p. 41/51.

FOURMANENKO, N.: Foration des trous de mine montants avec sondeuse B.V.ou. *Ougol*, 1959, février, p. 42/43 (en russe).

GLOVER, L.: Electrical surface installations for methane drainage plants in North-Staffordshire. *Mining Electrical and Mechanical Engineer*, 1961, janvier, p. 227/237.

HEINDRIJCK, M.: Note au sujet de la valorisation du grisou. Usine de reforming de Mont-Ste-Aldegonde. *Captage et utilisation du méthane des charbonnages* (O.E.C.E.) 1958, décembre, p. 17/21.

HIRD, W., WRIGHT, S., THOMAS, G.: The utilisation of methane from the Afan Valley. *Colliery Guardian*, 1959, 12 mars, p. 315/321. *Trans. of the Inst. of Min. Eng.*, 1959, juin, p. 606/627.

KATSOBACHVILI, J., BRUNN-TSEKHOVIL, A.: La conversion du méthane à pression élevée. *Khimia i Tekhnologia Topliva i Masel*, 1957, nov., p. 53/58 (en russe).

KEIENBURG, F.: Das Gasanon-Verfahren, zusätzliches Mittel zur Verminderung des CH<sub>4</sub>-Gehaltes im Abwetterstrom. *Bergbau Rundschau*, 1961, 20 juin, p. 336/339.

KEYSSELITZ, H., et JOSWIG, G.: Der Betrieb von Dieselmotoren zur Verwertung von Grubengas. *Glückauf*, 1961, février, p. 198/204.

LEBANOW, F.: Regelung der Ausgasung aus dem Alten Mann. Uebersetzung aus: *Ougol* n° 10, 1958, p. 31/34.

KRAU, P.: Erhöhung der CH<sub>4</sub> Konzentration bei der Gasabsaugung. *Bergfreiheit*, 1958, mai, p. 162/167.

LELEUX, R.: Le dégazage du secteur de Liévin du Groupe de Lens-Liévin. Le captage du grisou, son utilisation. *Bulletin de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole des Mines de Douai*, 1960, janvier, p. 593/604.

- LELEUX, R. : Le captage du grisou à Liévin. **Annales des Mines (de France)**, 1960, mai, p. 213/246.
- LEONENKO, J. : Développement du captage du grisou dans les mines de la République Populaire de Chine et son emploi comme carburant pour le transport automobile. **Ougol**, 1958, juin p. 45/46 (en russe).
- LEONENKO, J. : Dégazage des couches de charbon dans la République Populaire de Chine. **Ougol**, 1960, février, p. 51/55 (en russe).
- MAAS, W., ITZ, G. : Afzuigen van mijngas in hoge concentraties. **Staatsmijnen**, 1958, octobre, p. 18/25.
- MERRITS, W. : Degasifying before mining. **Coal Age**, 1961, août, p. 74/78.
- MORGAN, B.G. : Developments in drilling cross-measure boreholes. **Iron and Coal T.R.**, 1961, 12 mai, p. 997/1004 ; 1961, 19 mai, 1057/1067 ; 1961, 26 mai, p. 1121/1126.
- N.C.B. : Detecting faults in methane drainage installations. **Iron and Coal T.R.** 1961, 20 janvier, p. 133.
- N.C.B. : Drilling equipment for firedamp drainage. **N.C.B. Information Bulletin** n° 61-227, 10 p.
- O.E.C.E. : Captage et utilisation du méthane des charbonnages. **Organisation Européenne de Coopération Economique**. Mission n° 163, 1958.
- PARKER, R. : Methane now piped from Scottish colliery. **Iron and Coal T.R.**, 1958, 26 décembre, p. 1536.
- PRITCHARD, F., et PHELPS, B. : An experimental flame type combustible-gas alarm for methane drainage rooms. **N.C.B. Isleworth M.R.E. Report** 2157, 1960, août, 4 p.
- RADO, A. : Stand der Gasabsaugung auf Betriebsebene in Vasas nach einem Jahr. Traduit du hongrois : **Banyaszati Lapok** 1958, n° 8/9, p. 546/558.
- SCHULZ, P. : Etat actuel des méthodes de calcul préalable du dégagement de grisou dans les chantiers d'exploitation. **Captage et utilisation du méthane des charbonnages (O.E.C.E.)** 1958, décembre, p. 57/63.
- SCHULZ, P. : Le dégagement de grisou du charbon causé par l'exploitation. Une étude sur les possibilités quantitatives de captage et sa prédétermination. Traduction J. VENTER. — **Revue Universelle des Mines**, 1959, février, p. 41/58.
- SESSA, L. : Le méthane, matière première dans l'industrie chimique. **Compte rendu du Congrès International technico-économique des hydrocarbures de Plaisance**, 12-14 sept., 1957, 10 p.
- STASSEN, P., et de WASSEIGE, Y. : Le captage du grisou. Perfectionnements apportés aux techniques de captage et essai d'explication du dégagement du grisou dans les exploitations. **Inichar - Bulletin Technique - Mines** n° 64, 1958, novembre, p. 1327/1349, 19 figures. **Inichar - Bulletin Technique - Mines** n° 65, 1958, décembre, p. 1351/1373, 24 figures.
- STASSEN, P., et VANDELOISE, R. : Appareils de mesures utilisés pour établir le bilan du grisou dégagé dans un chantier d'exploitation. **Inichar - Bulletin Technique - Mines** n° 75, 1960, septembre, p. 1555/1573, 17 figures.
- STASSEN, P., et VANDELOISE, R. : Dégagement de grisou dans un chantier très grisouteux, sujet à dégagements instantanés : Veine 6 sous 835 m au siège Ste-Marguerite des Charbonnages du Centre. **Inichar - Bulletin Technique - Mines** n° 84, 1961, décembre. p. 1825/1869, 42 figures.
- STEELE, E., et YATES, D. : Methane drainage in the North Staffordshire coalfield. **Colliery Guardian**, 1958, 30 octobre, p. 533/540. **Transactions**, 1960, janvier, p. 213/228.
- SLITTON, J. : Surface equipment for methane drainage and utilization in North Staffordshire. **Mining Electr. and Mechan. Eng.**, 1959, février, p. 243/252.
- TESNER, P. : Formation of acetylene by incomplete combustion of methane in oxygen. **British Chemical Engineering**, 1958, février, p. 72/75.
- TROUVAIN, A. : Grube Luisenthal. Modellfall der Entgasung? **Bergfreiheit**, 1960, juillet, p. 219/227.
- TROUVAIN, A. : Entgasung durch Gasstrecken oder Bohrlöcher? **Bergfreiheit**, 1961, juin p. 226/235.
- VANDELOISE, R., et de ROSENMEYER, P. : Le captage et la valorisation du grisou en Belgique. **Geologie en Mijnbouw**. Février 1962.
- VENTER, J. : Situation et progrès récents en matière de captage et de valorisation du grisou en Belgique. **Captage et utilisation du méthane des charbonnages (O.E.C.E.)** 1958, décembre, p. 11/16.
- VENTER, J., et STASSEN, P. : Le captage souterrain du grisou dans les mines de houille et son utilisation. Rapport présenté à la **Conférence Mondiale de l'Energie - Montréal** 7-11 sept. 1958.
- VERDILLON : Evolution du captage de grisou aux mines de la Sarre. **Captage et utilisation du méthane des charbonnages (O.E.C.E.)** 1958, décembre, p. 25/36.
- VIDAL, V. : Prévission du débit de grisou. Renseignements recueillis à la mine expérimentale polonaise Barbara par MM. BLANZAT et MOLLARD. **Captage et utilisation du méthane des charbonnages (O.E.C.E.)** 1958, décembre, p. 107/115.
- VIE, G. : Le captage du grisou en Belgique.
- WHITE, E., et WRIGHT, A. : Methane drainage in the Barnsley seam of South Yorkshire, with particular reference to investigations at Maltby colliery. **Colliery Guardian**, 1960, 7 avril, p. 307/374. **Transactions**, 1960, septembre, p. 725/743.
- WUNSCH, H. : Erfahrungen mit Diamantkronen neben Hartmetallschneiden und Rollenmeisseln beim Gasbohren auf der Zeche General Blumenthal. **G'ückauf**, 1959, 28 février, p. 265/273.
- More fuel and greater safety. Welsh methane drainage scheme nears completion. **Iron and Coal T.R.**, 1958, 28 mars, p. 735.

Staatsmijn gas energiebron voor de industrie in Zuid-Nederland. *Staatsmijnen* 58, 1958, octobre, p. 37/43.

Machine de forage P VI/12-120 (Turmag) pour le captage du grisou. Sondeuse Korfmann. Sondeuse Haus-herr. Installation d'aspiration de grisou. Exposition Minière Allemande. Essen, 1958. *De Mijnlamp*, 1958, 15 décembre, p. 411, *Schlägel und Eisen*, 1958, août, p. 544/545, *Bergbauwissenschaften* n° 4, 1959, février, p. 29, *Schlägel und Eisen*, 1959, février, p. 105, *Glück-auf*, 1959, 14 mars, p. 338.

Methane drainage at Cardowan colliery. *Iron and Coal T.R.*, 1959, 23 janvier, p. 216.

Good from evil. How the N.C.B. is utilizing methane. *Iron and Coal T.R.*, 1959, 22 mai, p. 1175/1176.

Drainage methane from the mines. *Colliery Guardian*, 1959, 28 mai, p. 689/690.

Methane from coalfields. *Mining Electrical and Mechanical Engineer*, 1959, juin, p. 350.

Fire protection for firedamp drainage. *Colliery Guardian*, 1959, 29 octobre, p. 359/362.

Methane drainage in the West Midlands. *Colliery Guardian*, 1960, 15 décembre, p. 706/707. *Iron and Coal T.R.*, 1960, 16 décembre, p. 1317/1318.