

Le captage de grisou par sondages au siège Grand-Trait des Charbonnages Belges à Frameries

RESULTATS D'UNE EXPERIENCE DE DIX MOIS

par J. FRIPIAT

Ingénieur en Chef-Directeur

et L. BRISON

Ingénieur principal des Mines
(Institut National des Mines).

SOMMAIRE

Dans une publication antérieure (*), l'un de nous a exposé le principe du captage du grisou par sondages dans les strates du terrain houiller et brossé un tableau d'ensemble des applications industrielles auxquelles ce procédé a donné lieu dans les mines de la Ruhr.

La présente note rend compte d'observations effectuées pendant les dix premiers mois d'une application fructueuse de la captation du grisou au siège Grand-Trait des Charbonnages belges (Sté Ame John Cockerill), à Frameries.

Grâce au concours du personnel technique des Charbonnages, nous avons pu étudier et suivre presque au jour le jour l'évolution de cette expérience.

Après avoir décrit les opérations et le chantier où elle s'est déroulée, nous relaterons les constatations que nous avons faites et déduirons les enseignements qu'elles comportent quant aux facteurs conditionnant l'importance du dégazage.

Nous tenons à remercier MM. DARGENT et DUPONT, respectivement Directeur-gérant et Directeur des travaux, qui nous ont assuré la collaboration de MM. NECKELPUT et CHANTRAINE, Ingénieurs, CAUDRON, Technicien, pour la réalisation des mesures.

Toutes les analyses grisométriques ont été faites par M. G. NENQUIN, chimiste de l'Institut National des Mines.

Gisement et chantier. Opérations de dégazage.

Les essais de captage ont été entrepris dans le quartier extrême est du champ d'exploitation du

Siège Grand-Trait, à l'étage de 950 mètres, dans un faisceau particulièrement grisouteux de couches de houille cokéfiantes à 20 % de matières volatiles.

Ce faisceau, dont la position stratigraphique correspond à la base de la zone d'Asch, a déjà été le siège de petits dégagements instantanés au voisinage de dérangements locaux. Il comprend trois veines exploitables d'allure assez régulière, soit de haut en bas, Veine 3, Veine 4 et Veine 4-bis, inclinées de 12 à 15°, pied sud-sud-ouest. Ces veines sont séparées par des stampes de schistes, grès et psammites alternant avec un grand nombre de veinettes et passées charbonneuses, le tout réparti sur une hauteur stratigraphique de 60 mètres environ, comptée du toit de la Veine 3 au mur de Veine 4-bis.

Les couches sont déhouillées dans des tailles chassantes progressant vers le levant en zone vierge à partir du méridien situé à 1.700 mètres à l'est du Siège Grand-Trait.

La planche I montre les positions respectives des tailles fin juin 1949 et fin mars 1950, soit à l'origine et à la fin de notre période d'observations.

Le déhouillement des couches 4 et 4-bis a été plus ou moins intermittent, tandis que la Veine 3 a toujours fait l'objet d'une exploitation régulière par taille de 150 à 170 mètres de long.

Cette veine, dont l'ouverture varie de 1 mètre à 1 m 30, a une puissance en charbon de 0,80 à 1 mètre. Son toit immédiat est constitué de schistes tendres sur une épaisseur de 10 mètres environ jusqu'au mur de la Veine 2 inexploitable (0,50 m de puissance).

Au-dessus de la Veine 2, les quatre premiers sondages au grisou ont révélé la présence de passées charbonneuses alternant avec des bancs de schistes, de grès et de schistes gréseux (voir coupes figure 1).

(*) Rapport sur la captation du grisou par sondages dans le Bassin de la Ruhr, par L. Brison (Annales des Mines de Belgique, 15 mars 1949, pages 143 à 154).

La taille en Veine 3 est foudroyée sur toute sa longueur, sauf à l'amont de la voie d'entrée d'air et l'aval de la voie de retour d'air où le toit est sou-

tenu par deux bandes de remblai posé à la main. Le caractère extrêmement grisouteux du chantier en Veine 3 en avait toujours été une cause

TABLEAU I.
Analyses grisométriques dans la taille de Veine 3 levant, avant captage.

Dates	Débit d'air en m ³	Teneur en méthane à l'entrée de la voie de retour d'air (en %)	Débit du méthane en m ³ /heure	Production en tonnes par 24 heures
10 juin 1949, matin	6,14	3,47	767	110
1 juillet 1949, à 14 heures ...	7,91	3,07	876	114
1 juillet 1949, à 22 heures ...	7,91	2,20	630	114
8 juillet 1949, matin	8,25	3,00	890	121

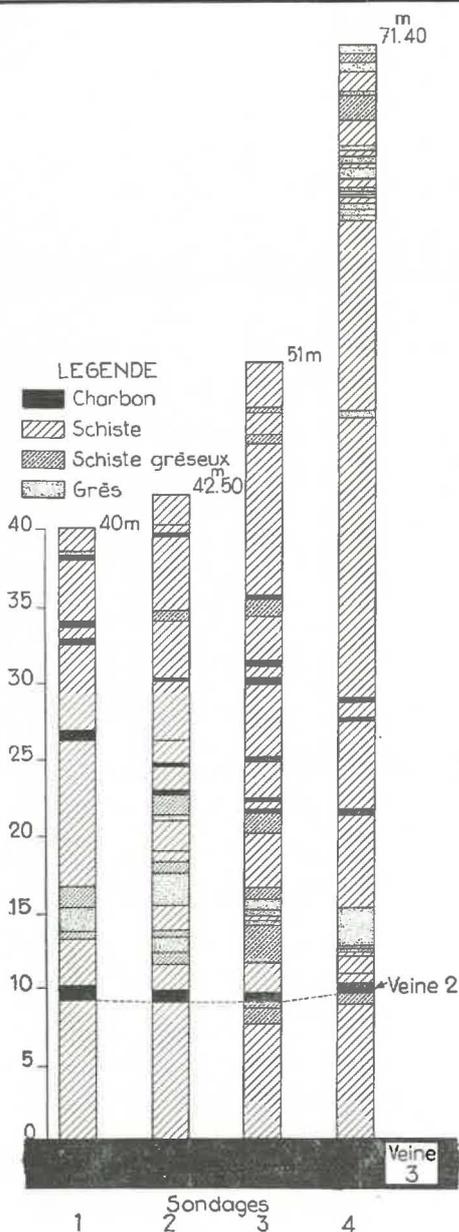


Fig. 1. — Coupes dans le toit de veine 3 suivant les sondages n°s 1, 2, 3 et 4.

de souci tant pour la Direction du Charbonnage que pour l'Administration des Mines. Malgré la limitation de l'avancement à 0,60 m par jour en moyenne et malgré une ventilation énergique, la teneur en méthane dans le courant de retour d'air de la taille atteignait normalement 3 % et l'arrêt de l'exploitation par mesure de sécurité paraissait inévitable. Les chiffres du tableau 1 l'indiquent à suffisance.

Ces conditions particulières amenèrent la direction des charbonnages à tenter dans Veine 3 un essai de dégazage par sondages forcés dans le toit de la couche, au moyen d'une sondeuse Nüsse et Gräfer (Voir description de cette machine dans le rapport déjà cité).

La disposition des lieux rendait relativement aisé l'établissement dans la voie de tête d'une tuyauterie collectrice de grisou, se prolongeant dans les galeries du retour d'air général du quartier levant et atteignant ensuite la surface par un puits de retour d'air du Siège La Cour. Le placement d'une canalisation similaire dans l'entrée d'air aurait offert par contre de sérieuses difficultés par suite des sinuosités des galeries, tant dans le plan vertical que dans le plan horizontal. Il fut donc décidé de sonder à partir de la voie de tête seulement. Profitant de l'expérience acquise dans les mines de la Ruhr, la direction des charbonnages fixa en principe l'intervalle entre deux sondages consécutifs à 25 mètres environ. Elle décida en outre d'orienter le forage obliquement à la voie et aux strates, soit en projection horizontale suivant un angle de 45° environ avec la direction de la couche, soit en projection verticale suivant un angle de 48° avec l'horizontale (voir planche 1). De cette façon, le forage pouvait s'effectuer dans des strates encore peu affectées par l'exploitation. D'autre part, après avancement de la taille, l'extrémité des sondages obliques serait plus voisine du sommet de la zone détendue par le déhouillement que s'ils avaient été forés perpendiculairement au toit (voir fig. 2).

sait la canalisation collectrice destinée à l'évacuation du gaz du sondage n° 1 ainsi que des autres sondages qui seraient forés par la suite. La canalisation collectrice fut placée en partant de la taille vers le puits d'aérage. Le premier sondage fut raccordé à la canalisation le 27 août dès que celle-ci eut atteint une longueur suffisante pour déverser le grisou dans l'important courant du retour d'air général de l'étage, où le gaz pouvait être suffisamment dilué.

Le même jour, on raccordait à la tuyauterie maîtresse, un deuxième sondage (S_2), foré à 26 m en avant de S_1 et à 7 m 50 du front, à la longueur de 42 m 50. Le tubage de ce sondage, de 7 m 50 de hauteur, se révéla bien étanche. Il permit d'enregistrer, à tube fermé, une pression de gaz de 65 mm de mercure et un débit initial à tube ouvert de 100 m³/heure environ d'un grisou à 98 % de méthane.

Le débit global des deux sondages, jaugés à la sortie de la canalisation collectrice de 350 m de longueur, était de 303 m³/heure.

Dès lors, la teneur en méthane dans le retour d'air du chantier tomba rapidement à 1,5 %, bien que le rythme de production et d'avancement fût inchangé.

La tentative de captage était couronnée d'un succès dépassant les espérances.

L'exploitation du chantier se poursuivit sans interruption tandis que de nouveaux sondages étaient forés à intervalle de 25 à 30 m, au fur et à mesure de l'avancement. En même temps, la tuyauterie collectrice de 150 mm de diamètre, déjà posée dans le retour particulier de Veine 3, était prolongée dans le retour général et dans le puits d'aérage par une canalisation de 220 mm de diamètre.

Malgré des retards de fourniture des tuyaux et maintes difficultés résultant du placement de 2.000 mètres de canalisation dans une galerie sinueuse (ce qui entraîna la construction de mul-

tiples coudes sur calibre) et dans un vieux puits étroit, le grisou était amené à la mi-novembre 1949 à une station d'aspiration aménagée à la surface, à la suite d'un accord intervenu entre les Charbonnages et la Société gazière « Distrigaz ».

La Station, qui appartient à « Distrigaz », pompe le grisou du fond sous dépression réglable et le refoule sous 0,5 kg/cm² dans une conduite de 12 kilomètres de long, aboutissant aux usines de la Société Carbochimique, à Tertre.

Au début d'avril 1950, les six sondages de Veine 3 débitaient ainsi journalièrement de 18 à 20.000 m³ de grisou à 90 % environ de méthane, possédant un pouvoir calorifique supérieur de 8.000 à 8.750 calories par m³ (débit ramené à 0° et 760 mm).

Le chantier de Veine 3 a été assaini, bien que la production journalière y eût été poussée de 120 à 150 tonnes, la teneur en méthane dans le courant de retour d'air y reste normalement inférieure à 1,5 %. De plus, la vente du grisou est très rémunératrice. L'installation coûteuse de la canalisation de captage et l'achat de la sondeuse ont été complètement amortis en quatre mois environ.

Etude du débit individuel des sondages.

Méthode de mesure.

Les sondages sont raccordés à la canalisation collectrice par quelques mètres de tuyau de 80 mm de diamètre intérieur (de même calibre que le tubage), avec interposition d'un court tronçon flexible de même ouverture, destiné à absorber les effets des déplacements relatifs du sondage et de la conduite maîtresse sous l'action des pressions de terrain.

À partir du forage du deuxième sondage, à mi-longueur d'une partie droite de 2 m au moins en raccord rigide, nous avons disposé un diaphragme en tôle galvanisée de 3 mm d'épaisseur, percé d'une ouverture circulaire de 50 mm de diamètre, à bords

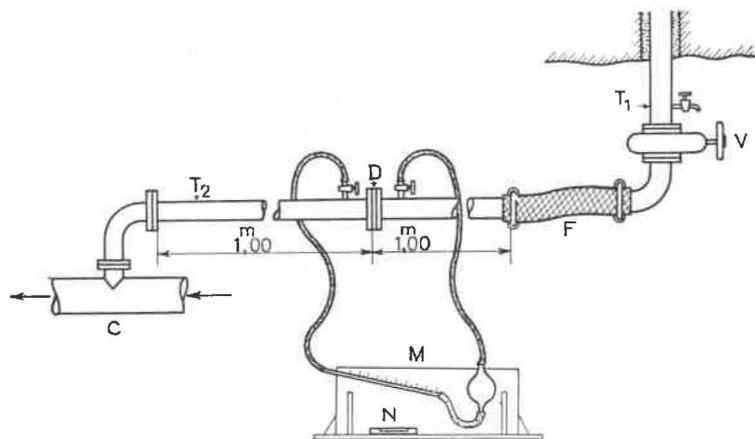


Fig. 3. — T_1 et T_2 : Tuyaux d'acier de 80 mm de diamètre intérieur.
 F : Tuyau souple.
 C : Conduite collectrice de 220 mm de diamètre intérieur.
 V : Vanne à tiroir.
 D : Diaphragme de 50 mm de passage.
 M : Manomètre différentiel.
 N : Niveau.

Raccord d'un sondage à la conduite collectrice.

légèrement convergents. Ce diaphragme est traversé par les boulons qui assemblent les brides des éléments de tuyau contigus.

Deux tubulures de petit diamètre, soudées sur la conduite de 80 mm, à 1 mètre de part et d'autre du diaphragme, sont pourvues de vannes à tiroir. Le raccord de ces tubulures à un manomètre différentiel portatif suffisamment sensible permet de mesurer, avec une bonne précision, la différence de pression de part et d'autre du diaphragme et d'en déduire le débit de gaz, grâce à un étalonnage préalable.

La figure 3 montre le dispositif de mesure. Le manomètre différentiel (M) est un tube en verre incliné, raccordé à un flacon sphérique de grand diamètre; il amplifie cinq fois la dénivellation verticale du liquide. L'erreur relative sur la lecture est ainsi réduite à plus ou moins 0,2 mm d'eau, en dénivellation verticale.

Nous avons étalonné un diaphragme posé à mi-longueur d'une tuyauterie droite de 10 m de longueur, parcourue par un courant d'air à pression et température connues et dont le débit était mesuré à l'amont à l'aide d'un appareil Ingersoll, préalablement calibré dans les laboratoires de la Faculté Polytechnique de Mons.

Le débit de gaz, en volume, soit Q m³/minute, est proportionnel à la section de passage du diaphragme (S m²) et à la racine carrée du quotient de la différence de pression de part et d'autre du diaphragme (H kg/m²) par le poids spécifique du gaz (p_s en kg/m³).

Soit :

$$Q = K \cdot S \cdot \sqrt{\frac{H}{p_s}}$$

En se référant à cette relation, il est possible d'utiliser, à la mesure des débits de grisou au fond,

un diaphragme étalonné par la mesure de débits d'air à la surface. Il suffit de déterminer le poids spécifique du grisou, dans la conduite de jaugeage, par mesures de sa pression absolue, de sa teneur en méthane et de sa température.

La pression absolue a été déterminée par mesures barométriques au fond et par observation de la différence de pression entre la conduite et l'atmosphère de la galerie.

La température du gaz débité a été trouvée comprise entre 29,5° et 30,5° à l'orifice des sondages. Nous avons adopté une température moyenne de 30°.

Débit d'un sondage sous pression naturelle.

(Influence de l'avancement du front d'abatage.)

Nous avons pu observer pendant un mois et demi le débit sous pression naturelle du sondage n° 2, foré le 27 août 1949 à 7 m 50 du front et dont la coupe a été donnée plus haut (fig. 1).

Le tubage de ce montage était raccordé à la canalisation maîtresse débouchant à l'air libre dans le retour général du quartier et qui se trouvait sensiblement en équilibre de pression avec la galerie de retour du chantier.

La différence de pression L de part et d'autre du diaphragme intercalé entre le sondage et la conduite collectrice a été relevée à l'aide d'un indicateur enregistreur à tore mobile INTEGRA, préalablement étalonné. Le mouvement d'horlogerie commandant le tambour enregistreur n'ayant pas résisté aux conditions d'emploi particulièrement dures qui lui étaient imposées dans une galerie poussiéreuse, nous avons dû borner nos observations, après quelques jours, à trois ou quatre lectures par jour.

Les quelques enregistrements continus qu'il nous a été possible d'effectuer montrent que le débit, au

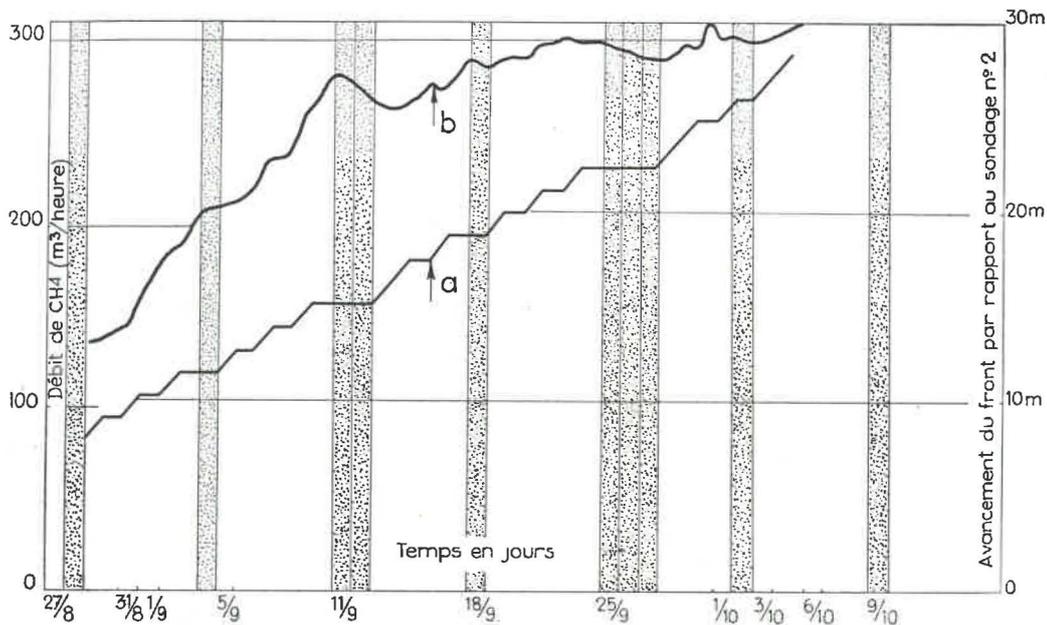


Fig. 4. — a : avancement du front de taille.

b : débit de grisou.

N.B. — Les bandes hachurées correspondent aux jours de chômage.

Débit du sondage n° 2 sous pression naturelle.

cours d'un cycle de 24 heures, passe par un maximum vers la fin de l'abatage et au début du poste suivant immédiatement l'abatage, pour décroître ensuite légèrement jusqu'au début de l'abatage du lendemain.

Ces observations ont toutefois été trop peu nombreuses pour que nous puissions en tirer autre chose qu'une indication.

Les lectures journalières au manomètre ont par contre permis le tracé du graphique (fig. 4), lequel montre une relation directe entre la vitesse d'avancement du front et le débit de grisou, d'une part, ainsi qu'entre ce débit et la position du front par rapport au sondage, d'autre part.

L'allure en escalier de la courbe a des avancements du front résulte du fait que l'abatage ne s'étendait pas chaque jour à toute la longueur de la taille. Une havée était ordinairement déhouillée en deux jours, l'abatage se limitant alternativement à la moitié inférieure et à la moitié supérieure du chantier.

La courbe b accuse régulièrement une stabilisation ou une diminution du débit chaque fois que l'abatage est suspendu pour plus de 24 heures dans la partie supérieure de la partie supérieure de la taille (seule susceptible d'influencer directement la détente des roches du toit au droit du sondage).

Le fait est particulièrement frappant lors des jours de chômage et dimanches, qui correspondent aux bandes hachurées du graphique.

Le débit sous pression naturelle du sondage n° 2 a augmenté au fur et à mesure que la taille progressait, jusqu'à ce que la distance du sondage au front atteigne 20 m environ. Il s'est alors sensiblement stabilisé jusqu'à la fin de la période d'observations : la distance dont il s'agit avait alors atteint 30 m environ.

(Nous verrons plus loin que le débit des sondages sous dépression, après mise en service de l'aspirateur de gaz, passe par un maximum lorsque leur distance au front est d'une cinquantaine de mètres.)

Débit des sondages sous dépression artificielle.

Grâce aux diaphragmes de jaugeage, nous avons pu, à partir de la mise en service de l'aspirateur du jour, mesurer périodiquement le débit de gaz de chacun des sondages. Le sondage n° 1, non pourvu de diaphragme, a toutefois échappé à ce contrôle direct. Son débit, devenu très faible vu l'éloignement du front, lors de la mise en service de l'aspirateur, a néanmoins pu être déterminé par différence grâce aux indications du débitmètre totalisateur installé sur la conduite collectrice, à son arrivée au jour.

La dépression d'aspiration au jour n'a jamais dépassé, lors des mesures, 503 mm d'eau. Elle a toujours été réglée de manière à ce que la dépression à l'orifice des sondages ne dépasse pas quelques dizaines de millimètres d'eau et reste en tout cas inférieure à 100 mm. Dans ces conditions, vu le parfait état de la conduite collectrice, nous avons admis que les rentrées d'air étaient limitées aux fuites par les cassures du terrain traversé par les sondages et que les défauts d'étanchéité de la canalisation étaient négligeables.

Ceci revient à admettre que le gaz sortant des sondages a la même composition que le gaz arrivant à l'aspirateur du jour (hypothèse justifiée d'ailleurs par l'analyse d'échantillons de gaz prélevés en divers endroits de la conduite lors des séries de mesures).

Nous récapitulons ci-après les résultats de trois séries de mesures effectuées à des stades successifs du développement du chantier de Veine 3, depuis la mise en service de l'aspirateur de grisou (1).

Mesures du 15 décembre 1949.

Quatre sondages en service.

Teneur en méthane du grisou aspiré : 94 %.

Dépression à l'aspirateur : 365 mm d'eau.

Pouvoir calorifique supérieur : 8.900 cal/m³.

(1) Mi-novembre 1949.

TABLEAU II.

N° des sondages	Distance au front en m	Longueur en m	Dépression au sondage en mm d'eau	Débit de grisou m ³ /h à 0°/760 mm
4	17,40	71	3,42	182
3	44,40	51	5,62	195
2	74,40	42,50	5,80	158
1	102,40	40	—	66 (*)
Débit total				601

Mesures du 15 mars 1950.

Six sondages en service.

Dépression à l'aspirateur : 503 mm d'eau.

Teneur en méthane du grisou aspiré : 92 %.

Pouvoir calorifique supérieur par m³ réduit : 8.720 calories.

TABLEAU III.

N ^o des sondages	Distance au front en m	Longueur en m	Dépression au sondage en mm d'eau	Débit de grisou m ³ /h à 0°/760 mm
6	17	51	15,8	164,5
5	42	45	28,0	112
4	67	71	(**)	213
3	94	51	79,5	176
2	124	42,50	64,8	124
1	152	40,0	80	26,5 (*)
Débit total				789,5
(*) par différence;		(**) surpression 5 mm.		

Mesures du 5 avril 1950.

Six sondages en service.

Dépression à l'aspirateur : 435 mm d'eau.

Teneur en méthane du grisou : 89 %.

Pouvoir calorifique supérieur : 8.400 cal/m³.

TABLEAU IV.

N ^o des sondages	Distance au front en m	Longueur en m	Dépression au sondage en mm d'eau	Débit de grisou m ³ /h à 0°/760 mm
6	27	51	5,4	157
5	52	45	11,4	168
4	77	71	(*)	200
3	104	51	23,3	123,5
2	154	42,5	49,4	104,5
1	162	40	55	23 (**)
Débit total				726
(*) surpression de 9,8 mm		(**) par différence.		

Les mesures telles que celles récapitulées dans ces trois tableaux ont été effectuées dans des conditions peu différentes. Elles sont donc comparables et leur comparaison conduit aux conclusions suivantes :

a) *Influence de la distance au front de taille.*

Le débit d'un sondage donné est fonction de sa distance au front. Il passe par un maximum lorsque cette distance est d'une cinquantaine de mètres environ et décroît ensuite lentement. Il est encore très sensible à 150 m du front;

b) *Influence de la longueur du sondage.* Si l'on porte en graphique les débits de chaque sondage, à diverses époques, en fonction de la distance au front de taille, on constate que les courbes de débit des divers sondages ne se juxtaposent pas (1); le débit du sondage 4 à 50 m du front est différent de celui du sondage 3 lorsque ce dernier occupe la même position relative par rapport à la taille.

(1) Ce graphique n'a pas été reproduit dans la précédente note.

En limitant nos comparaisons à des points très voisins des points expérimentaux du graphique et en rangeant les débits par ordre décroissant, nous obtenons le tableau suivant (tableau V).

A une seule exception près (sondage n^o 5 à 50 m du front), les débits se classent dans le même ordre que les longueurs de forage.

La valeur absolue des conclusions qui précèdent est certainement fonction des circonstances locales : nature du toit, importance et répartition des passées charbonneuses, remblayage ou foudroyage et, probablement, rythme de progression du front.

Elles sont cependant générales, pensons-nous, en valeurs relatives.

Etude du débit total du captage.

L'étude des graphiques, en fonction du temps, du débit global et du pouvoir calorifique du gaz capté dans le chantier, est également féconde en enseignements.

Ces graphiques reproduits à la planche II (voir plus loin) sont déduits des enregistrements du débitmètre totalisateur et du calorimètre instal-

TABLEAU V.

Distance entre sondages et front : 50 mètres.				
N° du sondage	4	3	2	5
Longueur du sondage en mètres	71	51	42,5	45
Débit du sondage en m ³ /h réduits	215	204	175	118
Distance entre sondages et front : 100 mètres.				
N° du sondage	4	3	2	1
Longueur du sondage en mètres	71	51	42,5	40
Débit du sondage en m ³ /h réduits	205	196	162	80
Distance entre sondages et front : 125 mètres.				
N° du sondage		3	2	1
Longueur du sondage en mètres		51	42,50	40
Débit du sondage en m ³ /h réduits		175	147	67

lés au jour dans la station d'aspiration de « Distrigaz ».

Nous avons indiqué, sur la même planche, les variations de la dépression d'aspiration au jour, ainsi que les dates d'achèvement des divers sondages postérieurs à la mise en service de l'aspirateur. Les jours de chômage sont figurés par des bandes verticales ombrées.

Depuis la mise en service de l'aspirateur et jusqu'au 11 décembre 1949, la dépression d'aspiration a été extrêmement irrégulière, par suite des essais destinés à rechercher les conditions de marche optima et par suite d'obstructions partielles et temporaires de la conduite collectrice par condensation de la vapeur d'eau entraînée avec le grisou.

Cette condensation se produit en quasi totalité dans le puits de retour d'air, où la température est notablement plus basse qu'à l'étage de captage.

La mise au point du système de purge a permis, par la suite, une marche régulière, avec dépression au jour oscillant entre 25 et 50 mm de mercure. Une dépression plus importante n'a pas été jugée indispensable, bien qu'elle eût indiscutablement augmenté le débit de grisou.

Une expérience tentée le 5 janvier 1950 a mis en évidence l'importance capitale d'une purge régulière de la canalisation : l'arrêt de toute purge pendant 24 heures a provoqué une importante accumulation d'eau au pied du puits, avec comme corollaire, un accroissement important de la dé-

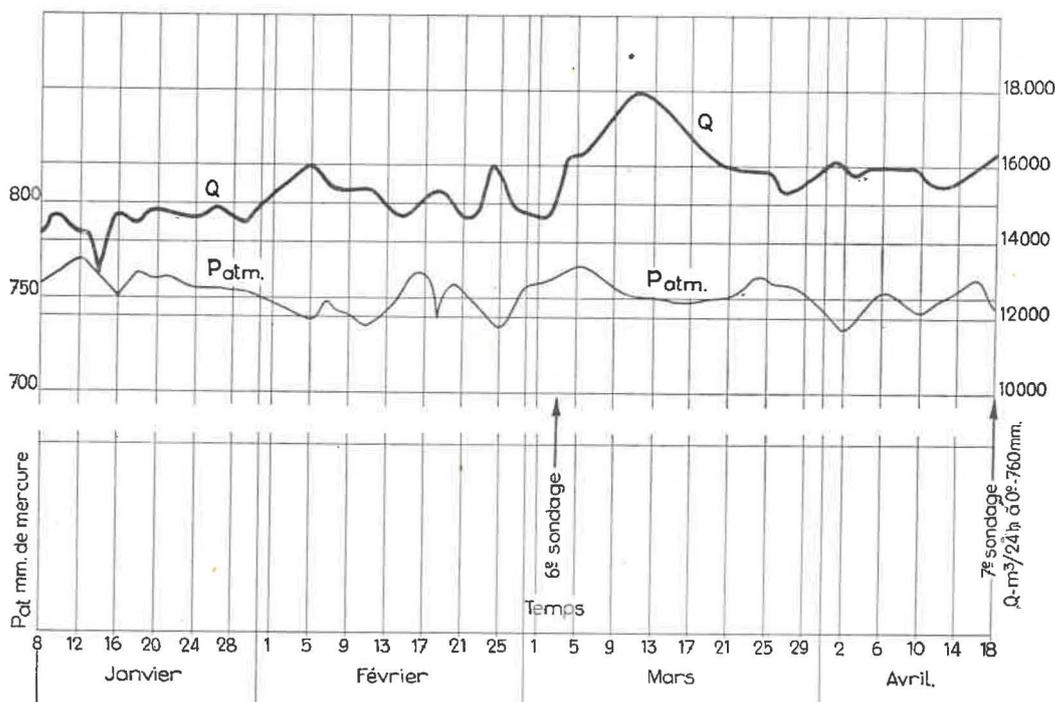


Fig. 5. — Q : Débit de méthane à 0° et 760 mm.

Pat : Pression barométrique.

Graphiques de la pression barométrique au jour et du débit de méthane pur ramené à 0° et 760 mm.

TABLEAU VI.

Période	Nombre de sondages en service	Débit de CH ₄ (réduit à 0° et 760 mm)	
		par jour de travail (m ³)	par tonne nette (m ³)
du 12-12-1949 au 6-1-1950	4	14.700	98
du 7-1-1950 au 2-3-1950	5	18.400	122,5
du 3-3-1950 au 17-4-1950	6	22.000	146

Il est donc manifeste que le débit de grisou par jour de travail a augmenté avec le nombre de sondages en service. Cette augmentation ne sera certes pas illimitée; un jour viendra où les sondages les plus anciens se tariront au fur et à mesure de l'éloignement du front.

Le nombre de sondages à utiliser pour capter le maximum de grisou est évidemment fonction de l'intervalle entre deux sondages voisins. Rappelons qu'au Grand-Trait, l'intervalle entre sondages a varié de 25 à 30 m. Il ne paraît pas, dans ce cas particulier, qu'un rapprochement des sondages soit susceptible d'améliorer le rendement du captage. Nous avons maintes fois jaugé le débit de grisou non capté, dans le courant d'air du chantier, et nous avons toujours constaté que ce débit était sensiblement le même au sommet de la taille qu'au delà du tronçon de la voie de retour d'air où se trouvaient répartis les sondages.

Cette observation établit que les sondages existants captent pratiquement tout le grisou susceptible de se dégager dans cet intervalle.

Il convient toutefois que le dernier sondage en service ne soit pas distant de plus de 10 à 15 m du front, sinon le rapport du débit de gaz capté au débit total du chantier diminue (voir plus loin).

Influence du captage sur le caractère grisouteux du chantier.

Le tableau I, au début de la présente note, indique que le dégagement de méthane avait atteint, avant captage, un état de régime conditionné notamment par l'avancement quotidien de la taille. Nous adopterons la moyenne des débits de gaz calculés d'après les jaugages d'air et les analyses grisométriques, aux postes du matin et de la nuit du 1^{er} juillet 1949, soit :

$$\frac{630 + 876}{2} = 753 \text{ m}^3/\text{heure}$$

(à 29°/835 mm de mercure) pour une production de 114 t/24 h.

Ramené à 0°/760 mm, le débit de méthane dans l'aérage était ainsi, en moyenne, de 752 m³/heure ou 18.000 m³/jour, soit 158 m³ par tonne nette.

Des observations effectuées de 20 en 20 m à partir du front de taille montrèrent que la teneur en méthane augmentait de façon continue depuis le front jusqu'à une distance de 150 m environ de celui-ci. Elle atteignait en cet endroit, une valeur sensiblement double de celle décelée en tête de taille et se maintenait ensuite constante jusqu'à la sortie du chantier.

Nous avons procédé, à divers stades de développement du captage, à de multiples jaugages d'air et analyses grisométriques. Il nous a été permis de cette façon de suivre l'évolution du caractère grisouteux du chantier.

Le tableau VII résume les résultats de ces observations. Nous y avons indiqué, à côté du débit total de méthane du chantier, les proportions de ce débit capté par les sondages d'une part, dilué par le courant d'air d'autre part.

Les sondages, depuis qu'ils sont soumis à une dépression artificielle (cependant très modérée), ont capté de 58,5 à 78,8 % du dégagement total de méthane du chantier (soit en moyenne 67 %) pendant les jours de travail.

Si l'on considère que le débit du captage reste très important pendant les jours de chômage, tandis que la diffusion dans l'aérage diminue très fortement en ces occasions, on remarquera que le rendement réel du captage dépasse notablement les valeurs ci-dessous.

La comparaison des chiffres de la dernière colonne du tableau VI avec les chiffres du tableau VII permet d'estimer approximativement le rendement réel.

La distance au front du dernier sondage en service paraît avoir une grande influence sous le rapport du débit de gaz capté au débit total du chantier. Le minimum de ce « rendement », soit 58,5 %, a été observé le 5 avril alors que le front, par suite d'un retard de l'équipe de forage, avait progressé de 27 m en avant du dernier sondage.

TABLEAU VII.

Dates	Régime du captage	Aérage m ³ /sec	Débit de méthane pur en m ³ /h à 0° et 760 mm					CH ₄ pur en m ³ /tonne net à 0° et 760 mm
			Total m ³ /h	dans aérage		par captage		
				m ³ /h	%	m ³ /h	%	
1-7-49	avant sondage	7.91	761	761	100	—	—	158
1-10-49	2 sondages (sous pression naturelle)	8.64	963	546	56,6	417	43,4	192,5
26-11-49	3 sondages (aspiration s/300 mm d'eau)	9.40	989	347	35,0	642	65	196,5
2-12-49	4 sondages (aspiration s/350 mm d'eau)	9.67	853,5	180,5	21,2	673	78,8	170
15-12-49	4 sondages (aspiration s/365 mm d'eau)	9.285	880	314	35,7	566	64,3	177
15-3-50	6 sondages s/503 mm d'eau	8.01	1.109	357	32,0	752	68,0	177
5-4-50	6 sondages s/435 mm d'eau	8.10	1.108	462	41,5	646	58,5	177

Le maximum d'efficacité (78,8 %) a été constaté le 2 décembre, alors que le dernier sondage venait d'être foré, à 6 m du front.

Le 5 avril, dans les conditions précisées ci-avant, nous avons effectué, à la fin du poste d'abatage, des prises simultanées d'échantillons d'air en divers

points du chantier. Leur analyse grisométrique a permis l'établissement du tableau VIII, lequel montre qu'une quantité de méthane non négligeable se dégage déjà dans la galerie d'entrée d'air, à proximité du front de taille. Elle pourrait être captée par sondages forés dans cette galerie.

TABLEAU VIII.
Mesures du 5 avril 1950.

Débit d'air jaugé dans la galerie de retour, à 250 m du front : 8,10 m ³ /seconde.		
Emplacement des mesures	% CH ₄	Débits de CH ₄ pur dans l'aérage m ³ /h à 0° et 760 mm
Galerie d'entrée d'air (à 50 m du front)	0,32	92
Front de taille, à 10 m du pied	0,32	92
idem. à mi-hauteur	0,52	150
Galerie de retour, à 10 m du front	1,34	386
idem. à 5 m au delà du son- dage n° 1	1,60	462
idem. à 300 m du front	1,60	462

La conduite collectrice.

La conduite collectrice de grisou est constituée, dans la galerie de retour d'air en Veine n° 3, de tuyaux d'acier de 150 mm de diamètre intérieur. Dans le retour d'air général et le puits, son diamètre intérieur est de 228 mm.

Les tuyaux, de 5 m de longueur, sont raccordés par emboîtement, avec interposition de joints de caoutchouc et assemblés par brides et boulons (Ce sont, en fait, des tuyaux pour distribution d'air comprimé sous 7 kg/cm²). Dans le puits de retour d'air, la conduite est galvanisée.

Grâce à une pose soignée et à une vérification d'étanchéité sous pression avant mise en service, les fuites de la canalisation ont été absolument négligeables pendant la période sur laquelle ont porté nos observations.

Pour éliminer l'eau qui se condense par refroidissement du gaz, un purgeur à garde hydraulique a été installé à la base du puits de retour d'air. Il assure l'écoulement continu de l'eau condensée.

Jusqu'à présent, il n'a pas été constaté d'accumulation d'eau aux points bas de la conduite, au niveau de 850 m, grâce sans doute à l'uniformité de la température dans les galeries de ce niveau.

Le coût d'installation de la conduite collectrice jusqu'à la station d'aspiration du jour, est détaillé ci-après :

a) Puits :		
850 m de tuyaux galvanisés de 228 mm	Fr.	690.125,50
Salaires de pose		58.786,—
b) Galeries de retour général à 850 mètres :		
850 m de tuyaux de 228 mm		573.868,50
Salaires de pose		22.610,—
c) Voie de retour d'air de Veine n° 3 à 850 mètres :		
400 m de tuyaux de 150 mm		91.770,—
Salaires de pose		5.440,—
d) Frais de fabrication à l'atelier de la mine de pièces spéciales pour passage des courbes		20.000,—
e) Vannes diverses		15.000,—

Coût total de la canalisation Fr. 1.477.600,—

Les équipes de pose de la tuyauterie du puits se composaient de quatre ouvriers et d'un surveillant. Elles posaient en moyenne 25 m de conduite par poste.

Au niveau de 850 m, les équipes de pose ne comportaient que deux ouvriers. Chacune d'elles plaçait environ :

25 m par poste de tuyau de 228 mm de diamètre, ou
50 m par poste de tuyau de 150 mm de diamètre.

Remarque. — Si l'on ajoute au coût de la tuyauterie collectrice le prix d'achat de la sondeuse, des tiges et couronnes de forage (*) ainsi que les dépenses de construction du bâtiment de la station d'aspiration à la surface, les frais d'études et divers, on constate que le total des frais de « premier établissement » du captage de grisou a quelque peu dépassé deux millions de francs.

Cette somme ne couvre pas l'achat et l'installation de l'aspiration ainsi que des appareils de mesure et de contrôle de la station de surface, lesquels sont la propriété de la Société Distrigaz, suivant contrat passé entre cette firme et le Charbonnage.

(*) Voir rapport déjà cité dans « Annales des Mines de Belgique », 2^{me} livraison, 1949 (page 154).

La Station d'aspiration.

La Station d'aspiration est installée dans un petit bâtiment spécial, isolé des bâtiments, des puits et autres annexes de la surface.

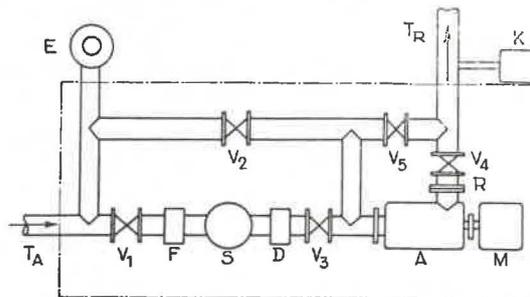


Fig. 6. — Schéma de la station d'aspiration.

La canalisation collectrice (T_A) venant du puits (voir schéma de la fig. 6), alimente par l'intermédiaire d'un filtre (F), d'un séparateur d'eau (S) et d'un débitmètre enregistreur (D), l'aspirateur rotatif (A). Ce dernier est commandé par un moteur électrique blindé (M) à attaque directe.

Le gaz est refoulé, sous pression de 0,5 kg/cm², dans la tuyauterie (T_R) qui aboutit aux usines de Tertre.

Les vannes v₁, v₃ et v₄ sont ouvertes, en fonctionnement normal. La vanne v₂ est complètement fermée. La vanne v₅ est partiellement ouverte, de façon à dériver par by-pass une partie du débit de l'aspirateur; cette vanne permet ainsi le réglage de la dépression appliquée au réseau de captage et, partant, le débit effectif de celui-ci.

Un calorimètre inscripteur logé en K, dans une cabine séparée de la salle de l'aspirateur, enregistre à tout moment le pouvoir calorifique du gaz refoulé.

En cas d'avarie aux appareils F, S et D, il suffit de fermer les vannes v₁ et v₃ et d'ouvrir v₂ pour que l'aspirateur puisse continuer à fonctionner.

En cas d'arrêt de l'aspirateur, un clapet de retenue (R) empêche le repassage du gaz sous pression vers le réseau de captage.

La fermeture de v₁, v₂, v₄ et v₅ isole complètement la station d'aspiration. En cas de surpression accidentelle dans la conduite T_A venant du fond, le gaz peut s'échapper à l'extérieur par la soupape à garde hydraulique E.

La dépression et la température à l'aspiration sont contrôlées par un déprimomètre à mercure et par un thermomètre, non représentés sur la figure 6.

Des dispositifs de sécurité automatiques, commandés par le calorimètre, provoquent le fonctionnement d'une sirène d'alarme si le pouvoir calorifique supérieur du gaz aspiré tombe à 7.500 calories par mètre cube. Si ce pouvoir calorifique tombe à 6.500 calories par m³, l'aspirateur s'arrête. Les conséquences d'une fuite importante ou d'une rupture locale du réseau de captage sont ainsi limitées.

Le courant d'alimentation du moteur M est également coupé automatiquement si la pression au refoulement de l'aspirateur atteint 1,5 kg/cm².

Personnel nécessaire.

Au régime actuel d'avancement de la taille, il faut forer un sondage tous les mois environ. Ce travail occupe une équipe de deux ouvriers spécialisés pendant quatre postes. La même équipe se charge de tuber, cimenter et raccorder le sondage, après forage, ce qui représente six à sept postes de plus par mois en moyenne.

Le reste du temps, elle est occupée à divers travaux étrangers au captage du grisou.

La Direction estime que cette équipe pourra, dans l'avenir, être occupée à 100 % pour assurer les travaux de forage dans deux chantiers ainsi que la surveillance et l'entretien en général du réseau de captage. (Il est prévu, en effet, d'étendre le captage à la Veine n^o 4, dans le même quartier du Siège Grand-Trait.)

Un employé consacre une partie de son temps à la surveillance de la station d'aspiration et au contrôle de la dépression aux sondages, etc.
