

Influence du captage de grisou sur la teneur en poussières du courant d'air des mines grisouteuses

E. DEMELENNE,

Ingénieur principal Divisionnaire du Corps des Mines.

SAMENVATTING

De luchtstroom die door een werkplaats trekt, voert des te meer stof mee naarmate zijn snelheid groter is. Een der middelen om het stof te bestrijden bestaat er dus in deze snelheid in de mate van het mogelijke te verminderen.

In de mijngashoudende mijnen kan men dit resultaat bereiken door de afzuiging van het mijngas, die toelaat een gedeelte van dit gas te evacueren zonder het in een overmaat van lucht te moeten verdunnen.

Onderhavige nota toont hoe men vooraf kan bepalen :

- 1) Het afzuigbaar volume mijngas van een werkplaats;*
- 2) Het minimum volume mijngas dat men in die werkplaats dient te capteren opdat het procédé op zich zelf renderend weze.*

RESUME

L2 courant d'air qui passe dans un chantier, emporte d'autant plus de poussières que sa vitesse est plus grande.

Un moyen de lutte contre les poussières consistera donc à réduire cette vitesse dans toute la mesure du possible.

Dans les mines grisouteuses, on peut atteindre ce résultat par le captage du grisou, qui permet d'évacuer une partie du gaz du chantier sans devoir la diluer dans un supplément d'aéragé.

La présente note montre comment on peut prédéterminer :

- 1) le volume de grisou captable dans un chantier;*
- 2) le volume minimum de grisou qu'il faut capter, dans ce chantier, pour que le procédé soit rentable par lui-même.*

Il faut limiter la vitesse de l'air dans les travaux.

Le fait que, malgré tous les efforts déployés, l'atmosphère des travaux souterrains reste encore souvent poussiéreuse, résulte de ce que, jusqu'à présent, la lutte a été menée comme s'il n'existait qu'une source de poussières, alors qu'il y en a de multiples.

Pour réussir, il faut attaquer toutes ces sources simultanément avec les moyens appropriés. L'une d'elles réside, à mon avis, dans la vitesse exagérée de l'air dans les galeries et les tailles.

Le courant d'air emporte, en effet, d'autant plus de poussières et à distance d'autant plus considérable que sa vitesse est plus grande.

Il ne faut surtout pas croire que cela n'intéresse que des poussières de plus en plus grosses et, par conséquent, peu dangereuses.

Non, car plus le courant d'air est vif, plus il pénètre profondément dans les anfractuosités des voies, les remblais et les produits abattus où il rencontre également des fines poussières.

Il y a donc intérêt, pour diminuer la teneur en poussière de l'atmosphère des travaux souterrains, à ne pas exagérer la vitesse du courant d'air dans les voies et les tailles.

Dans les galeries, on atteint facilement ce but en adoptant des grandes sections, ce qui se généralise depuis que l'on emploie les cadres métalliques de soutènement. Mais dans les tailles, où la section est imposée par l'ouverture de la couche et la nature des terrains encaissants, il n'est pas possible de réduire la vitesse de l'air sans diminuer le débit, puisque Q (débit) = S (section) \times V (vitesse).

Dans les mines non grisouteuses, et à température pas trop élevée, le débit nécessaire est faible puisqu'il ne dépend, en somme, que du nombre d'ouvriers et l'on peut certainement toujours s'imposer une vitesse peu élevée, de 1 ou 2 m par seconde, sans inconvénient vis-à-vis des poussières.

Dans les mines très chaudes où l'on ne peut compter que sur le courant d'air pour emporter la chaleur dégagée, il faut bien tolérer de grands débits et vitesses, si l'on veut rester en dessous d'une température admissible.

Il est d'ailleurs à espérer que la réfrigération souterraine permettra d'améliorer cette situation sans tarder. Des essais sont en cours, en Belgique, dans les mines les plus chaudes, mais il est prématuré de parler des résultats obtenus.

La sécurité exige des aérages exagérés dans les mines grisouteuses.

Enfin, il y a les mines grisouteuses dans lesquelles le courant d'air ne doit pas se charger de gaz au-delà d'une certaine teneur.

On sait, en effet, que le mélange air-grisou devient explosible dès qu'il contient plus de 6 % de grisou et je pense qu'il est inutile d'insister sur le danger que cela présente, les coups de grisou n'ayant que trop souvent endeuillé le monde des mineurs.

Jusqu'à ces dernières années, le seul moyen de conjurer ce danger était de faire passer, dans les chantiers, des courants d'air de plus en plus grands, de façon à y diluer le grisou bien en dessous de la teneur explosible.

Dans certaines mines fort grisouteuses de Belgique, on en était arrivé à employer des aérages de plus de 10 m³ par seconde par taille de 100 m, dans des couches de moins d'un mètre d'ouverture, sans parvenir à descendre en dessous d'une teneur de 3 à 4 % de CH₄, pour une extraction journalière de l'ordre de 100 tonnes.

D'où provient le grisou.

Dans ces chantiers très grisouteux, la grande partie du grisou ne se dégage pas à front de taille, mais bien dans la voie de retour d'air, en tête de taille et surtout sur une dizaine de mètres de longueur de cette galerie, au-delà d'une vingtaine de mètres du front.

Ce grisou provient des terrains encaissant la couche en exploitation. Par suite du déhouillement, ces terrains, comportant des veines et veinettes, peuvent se détendre et surtout ceux du toit qui s'affaissent; en se détendant, ils se fracturent et libèrent du gaz qui fuit, par les fissures, vers l'endroit de moindre pression, c'est-à-dire vers le vide créé par l'exploitation.

Sachant que l'affaissement du toit ne se produit qu'à quelques mètres en arrière du front de taille et connaissant le pouvoir ascensionnel du grisou, il est donc normal de voir apparaître celui-ci dans la voie supérieure comme dit ci-dessus.

J'ai eu souvent l'occasion de constater que, pour plus des deux tiers, le grisou de certains chantiers

se dégage en cet endroit, moins d'un tiers venant du front de taille.

Les grands volumes d'air utilisés n'étaient donc nécessaires, pour diluer le grisou, que dans les voies de retour d'air, mais il fallait les faire passer, au préalable, à front de taille où les ouvriers devaient travailler dans une atmosphère extrêmement poussiéreuse.

Le captage du grisou permet de réduire l'aérage.

Vers 1944, afin de pouvoir accroître la production de charbon sans devoir encore augmenter l'aérage, les Allemands imaginèrent ce qui suit :

Au lieu de laisser le gaz s'échapper à sa guise, par des fissures en arrière du front de taille, ils lui fournirent un chemin moins résistant sous la forme de trous de sonde creusés dans le toit à l'endroit de ce dégagement.

Ces trous de sonde, de quelques dizaines de mètres de longueur et d'environ 80 mm de diamètre, forés tous les 20 mètres à partir de la voie de tête des tailles, furent raccordés à une tuyauterie qui amena, à la surface, une quantité de gaz titrant souvent plus de 90 % de méthane et représentant à peu près tout ce qui se dégageait en dehors du front de taille.

Le captage du grisou était né.

Depuis lors, ce procédé a été adopté dans beaucoup de pays où il a fait l'objet de nombreuses publications donnant tous les détails de son application.

En Belgique, il est mis en œuvre depuis 1949 et, actuellement, il est employé dans une trentaine de sièges, où l'on extrait journalièrement, au total, plus de 200.000 m³ de grisou. En général, ce gaz est vendu aux cokeries qui l'envoient dans leur réseau de distribution de gaz.

Partout, il a permis, d'une part, d'augmenter la production et, d'autre part, de réduire sensiblement l'aérage, tout en diminuant la teneur en grisou de celui-ci.

Jusqu'à présent, on n'y a cependant eu recours que pour les chantiers très grisouteux et cela se comprend puisque, dans ces cas, non seulement on pouvait accroître la production, mais encore trouver une source importante de revenus dans l'extraction du grisou.

Il existe encore beaucoup de chantiers moins grisouteux où l'introduction de ce procédé rendrait possible une diminution du courant d'air et par conséquent une diminution de sa teneur en poussières, mais en général, l'exploitant hésite à consentir les dépenses nécessaires, du fait qu'il ne peut présumer du résultat.

Comment déterminer a priori si le captage de grisou sera rentable ?

Le but de la présente note est de lever cette hésitation en montrant comment on peut prédéterminer :

- 1) le volume de grisou captable dans un chantier;
- 2) le volume minimum de grisou qu'il faut capter pour couvrir les dépenses engagées.

La comparaison de ces deux indications permettra de voir immédiatement, à priori, si le captage constitue, dans les cas envisagés, une opération rentable par elle-même.

Je pense que cette comparaison incitera les charbonniers à étendre largement l'application de ce procédé pour le plus grand bien de la sécurité et de la salubrité de la plupart des chantiers grisouteux dans lesquels on pourra, dès lors, faire passer un aérage approprié à leur caractère poussiéreux.

Volume de grisou captable.

Etant donné que l'expérience a montré que, dans la plupart des cas, il ne reste pratiquement, après captage, que le grisou provenant du front de taille, on peut dire que la quantité de grisou que l'on peut extraire est celle qui se dégage en arrière du front de taille.

Pour connaître cette quantité, il suffit donc de procéder comme suit :

Deux opérateurs se placent dans la voie en tête de taille, l'un à moins de 10 m du front et l'autre à une centaine de mètres. Ils procèdent simultanément, au cours des 3 postes d'une journée, à des mesures d'aérage et à des prélèvements d'échantillons d'air. Après analyse de ceux-ci, il peuvent obtenir une moyenne du volume d'air qui passe, par seconde, en chacun des deux endroits considérés ainsi que de la teneur en grisou de cet air.

Supposons que l'on trouve :

à 10 m du front, un volume V_1 m³ avec une teneur de t_1 % de CH₄ et à 100 m du front, un volume V_2 m³ avec une teneur de t_2 % de CH₄. Le volume de grisou pur captable, par seconde, sera

$$\left(\frac{V_2 \times t_2}{100} - \frac{V_1 \times t_1}{100} \right) \text{ m}^3$$

Volume minimum de grisou à capter.

Pour faire du captage et amener le grisou à la surface, la dépense annuelle comprendra :

At = l'amortissement de la tuyauterie à placer dans le puits et dans les galeries.

Am = l'amortissement du matériel de forage des trous de sonde.

F = les fournitures pour le forage, à savoir les taillants, les plaquettes, l'air comprimé, l'eau et les réparations du matériel.

S = le salaire des ouvriers préposés au forage.

En supposant que l'on vende le grisou à raison de G. F B le m³, pour compenser la dépense consentie il faudra extraire, par seconde, un volume X m³ tel que l'on puisse écrire :

$$A_t + A_m + F + S = X \times G \times 3.600 \times 24 \times 365$$

$$\text{d'où } X = \frac{A_t + A_m + F + S}{G \times 31.536 \times 10^3}$$

Le terme F + S varie fortement avec la dureté et la fissuration des terrains et il faut donc considérer un grand nombre de sondages pour s'en faire une idée exacte.

D'après les charbonnages que j'ai consultés et qui ont déjà foré des milliers de mètres, la valeur moyenne de ce terme F + S s'établit à environ 425 F B par mètre de sondage.

Les tuyauteries en acier, de 200 mm de diamètre, coûtent de l'ordre de 700 F B le mètre placé et peuvent être amorties en 10 ans, d'où $A_t = 70$ F B/m + intérêts, soit 80 F B environ.

Le matériel de forage (foreuse, barres, taillants, pompe) vaut actuellement de l'ordre de 250.000 F B et serait à amortir en 5 ans, d'où $A_m = 50.000$ F B + intérêts, ou 60.000 F B environ.

A titre d'exemple, considérons un siège où l'on devrait placer 1.000 m de tuyauterie dans le puits et 2.000 m dans les galeries.

Si l'on ne fait le captage que dans un chantier avançant d'un mètre par jour, soit 300 m par an, il

$$\text{faudra donc creuser } \frac{300}{20} = 15 \text{ sondages distants}$$

l'un de l'autre, de 20 mètres.

Ces sondages devant avoir en moyenne de l'ordre de 80 m de long, soit environ l'épaisseur du massif influencé par la détente, on voit qu'il faudra forer $15 \times 80 = 1200$ m de sondage sur l'année.

Si le grisou extrait est vendu à raison de 1 F B le m³, le volume minimum de ce gaz, à extraire, par seconde, pour compenser les dépenses exposées, sera :

$$X = \frac{(80 \times 3.000) + 60.000 + (425 \times 1200)}{1 \times 31.536 \times 10^3} = 0,025 \text{ m}^3 \text{ ou } 25 \text{ litres par seconde,}$$

ce qui correspond à 0,5 % seulement de différence entre la teneur à front et la teneur à 100 m en arrière du front, comme dit plus haut, dans un aérage de 5 m³ par seconde.