



## SYSTÈMES D'AÉRAGE DE MINES : ÉVALUATION QUANTITATIVE DES FUITES D'AIR, DE LA PERFORMANCE DES SYSTÈMES D'AVERTISSEMENT ET DU MOMENT DE LA REPRISSE DES ACTIVITÉS APRÈS LE SAUTAGE

### Utilisation d'un gaz de dépistage comme substitut de l'air ou d'un contaminant

#### APERÇU

LMSM poursuit ses recherches en vue d'améliorer les méthodes de mesure et d'évaluation de la performance des systèmes d'aéragage de mines. Depuis 1979, LMSM utilise un gaz de dépistage pour recueillir de l'information quantitative et qualitative concernant des systèmes d'aéragage complets ou des sections de ces systèmes. Ces travaux de recherche se poursuivent en collaboration avec l'industrie minière et visent le développement de nouvelles applications du gaz de dépistage afin de mettre éventuellement ces techniques à la disposition de toute l'industrie.

LMSM a consacré des ressources considérables à l'optimisation de l'utilisation du gaz de dépistage en tant qu'outil analytique, y compris les chromatographes en phase gazeuse, les appareils d'étalonnage, les systèmes de libération du gaz et les méthodes d'échantillonnage. Cette technologie est maintenant à la disposition de l'industrie minière qui peut obtenir rapidement l'équipement et les renseignements nécessaires pour effectuer la vérification de leur propre système d'aéragage. À titre d'exemple, une fois formés, les exploitants de mines ont été en mesure d'évaluer le moment de la reprise des activités après le sautage, de vérifier l'efficacité de leur système d'avertissement au moyen de gaz malodorant et d'évaluer les fuites d'air.

#### Méthode de base

LMSM utilise surtout de l'hexafluorure de soufre ( $SF_6$ ) comme gaz de dépistage, car ce dernier est un gaz manufacturé, non-toxique, qui se mélange facilement à l'air ambiant et que l'on ne retrouve pas, en règle générale, dans l'environnement minier. De plus, de faibles concentrations de ce gaz (ppm) peuvent être mesurées facilement et avec précision. Par conséquent, de très petites quantités du gaz sont nécessaires pour doper l'air ambiant.

Un volume mesuré de  $SF_6$  pur est introduit dans l'air à un endroit déterminé, en vidant des sacs à air Tedlar<sup>TM</sup>.

On prélève ensuite des échantillons de l'air ambiant en aval du point de libération du  $SF_6$  au moyen de seringues jetables de 30cc dotées de bouchons hermétiques. Des échantillons sont ainsi recueillis à intervalles réguliers pendant une période prédéterminée.

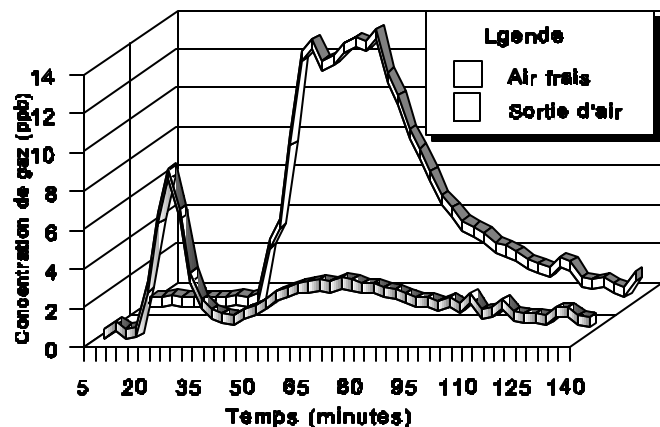
L'analyse des échantillons d'air permet d'obtenir, à chacun des points d'échantillonnage, un profil de la concentration du gaz en fonction du temps.

#### Évaluation des fuites d'air dans un système d'aéragage

Il s'agit d'une simple vérification que les employés de la mine peuvent faire rapidement. La technique, qui a été utilisée dans une mine d'or de l'Ontario, a été appliquée de la façon suivante:

- 1) Le gaz  $SF_6$  est libéré dans l'entrée d'air de la mine, à un moment déterminé.

#### évaluation des fuites d'air



- 2) Un échantillonnage de l'air a été fait dans l'un des orifices principaux d'évacuation d'air en surface et dans un endroit propice dans le système principal d'entrée d'air. L'échantillonnage a été effectué après la libération du gaz et s'est poursuivi à des intervalles pré-établis pour une période allant jusqu'à 2,5 h.
- 3) Les échantillons d'air ont été expédiés à un laboratoire de LMSM aux fins d'analyses. Les résultats spécifiques sont présentés plus haut.

Les résultats indiquent que le gaz de dépistage a mis 32 minutes pour atteindre le point d'échantillonnage de l'entrée d'air qui était la bouche d'entrée d'air d'un des niveaux d'exploitation. Cet endroit se trouvait à mi-chemin

environ entre la surface et le fond du puits principal. Dans l'intervalle, les résultats obtenus à l'orifice d'évacuation d'air démontrent qu'après 6 à 9 minutes, le gaz de dépistage commence à sortir du système dans des concentrations comparables à celles qui se trouvent dans la bouche d'entrée d'air. Le temps d'arrivée du gaz à la sortie de la mine étant moindre que son temps d'arrivée à l'entrée du niveau en question indique qu'une fuite d'air importante se produit.

Une analyse des données relatives à la concentration de gaz à la sortie de la mine démontre que jusqu'à 20% du gaz de dépistage libéré à l'entrée d'air de la mine était court-circuité directement à la sortie dans les niveaux supérieurs de la mine.

### Vérification de la performance des systèmes d'avertisseurs au gaz malodorant

Ce genre de tests peut aussi être utilisée pour évaluer la performance des systèmes d'avertissement au gaz malodorant. Ici, on injecte le gaz de dépistage au lieu d'utiliser les gaz malodorants. L'avantage que présente l'utilisation d'un gaz de dépistage par rapport au gaz malodorant est que l'essai n'affecte pas la production et peut donner des résultats définitifs et quantitatifs.

Dans ce cas, les sites sélectionnés aux fins de l'échantillonnage peuvent comprendre des entrées d'air combinées à des lieux de travail. Par exemple, dans une exploitation minière en particulier, on a échantillonné l'air de plusieurs entrées d'air aux principaux niveaux d'exploration et également aux sorties d'air dans plusieurs lieux de travail.

Les profils des concentrations de gaz en fonction du temps obtenus par un tel essai fournissent divers renseignements très utiles. D'une part, les profils de concentration en fonction du temps mesurés aux entrées d'air indiquent le temps d'arrivée et la vitesse ainsi que la concentration du gaz malodorant quand il atteint les entrées d'air des niveaux d'exploitation. D'autre part, le profil des lieux de travail indiquent le temps d'arrivée et concentration du gaz malodorant dans ces endroits. La combinaison des données des deux profils indique le temps de circulation du gaz d'un bout à l'autre du niveau d'exploitation ainsi que le taux de dispersion qui se produit à mesure que le débit d'air se sépare et que les volumes relatifs d'air des galeries d'aéragage augmentent.

On a démontré, à partir de vérifications faites dans une mine, que l'entrée principal pouvait distribuer rapidement le gaz (malodorant ou de dépistage). Toutefois, une fois qu'il atteint le niveau d'exploitation, le gaz peut mettre jusqu'à 50 minutes pour atteindre les orifices d'évacuation d'air de l'aire d'exploitation. De plus, pendant ce temps, il est possible que le gaz se disperse et entraîne une chute des niveaux de concentrations requis pour avertir les travailleurs d'une situation urgente.

À une autre occasion, le gaz de dépistage a démontré qu'un système complexe où l'air d'entrée devait circuler à travers plusieurs vieux chantiers pouvait augmenter considérablement le temps que requiert le gaz pour atteindre l'entrée d'air de tout niveau d'exploitation. De tels systèmes pouvaient sérieusement affecter la concentration du gaz; pour contrer ce point il serait nécessaire d'augmenter le volume de gaz malodorant qui est libéré afin d'assurer que les travailleurs soient avertis

dans le cas d'une urgence. Toutefois, ceci pourrait bien ne pas convenir quand l'entrée d'air d'un chantier ouvert alimente plusieurs niveaux d'exploitation et que la dispersion de l'air augmente en fonction de la profondeur du puits; une libération de gaz plus importante pourrait causer l'exposition des travailleurs qui oeuvrent dans les niveaux d'exploitation supérieurs à des concentrations de gaz qui pourraient dépasser les valeurs limites d'exposition et également occasionner des pertes de temps.

### Détermination du retour aux activités après le sautage

En se servant du gaz de dépistage, on peut aussi déterminer le temps d'attente avant le retour aux activités après le sautage ou tout autre événement constituant une source de contamination. Si le gaz de dépistage est libéré dans une aire de sautage, il se substitue aux fumées résultant du sautage pour les besoins de l'analyse.

Des points d'échantillonnage sont sélectionnés en aval du point de libération du gaz et des échantillons d'air sont recueillis pendant un certain temps. Pour ce qui est du gaz, les résultats indiquent le temps que mettent les fumées à atteindre ce point; la durée et l'importance de la contamination la plus sérieuse; et le temps requis pour éliminer les contaminants ou les diluer à des niveaux sécuritaires.

Les travaux de recherche ont démontré qu'à condition que la configuration du système d'aéragage soit semblable pendant les périodes de sautage et les périodes opérationnelles, cette vérification peut être faite à un moment propice pendant les quarts de travail réguliers.

Ce genre de vérification peut minimiser la nécessité d'envoyer des équipes de sauvetage dans la mine souterraine pour vérifier l'état de l'environnement après des activités de sautage importantes.

## **RENSEIGNEMENTS**

Pour plus de renseignements généraux et techniques, s'adresser à :

### **Michel Grenier**

Tél. : (705) 677-7815

C.É. : [mgrenier@nrcan.gc.ca](mailto:mgrenier@nrcan.gc.ca)

ou

### **Stephen G. Hardcastle**

Tél. : (705) 677-7810

C.É. : [shardcas@nrcan.gc.ca](mailto:shardcas@nrcan.gc.ca)

CANMET - Ressources naturelles Canada  
1079 Kelly Lake Rd., Sudbury, ON, P3E 5P5