

2001

Les détecteurs multigaz : une utilisation pas si simple que ça... Ne sautez pas des étapes !

Claude Chiquette

Brigitte Roberge

Suivez ce contenu et d'autres travaux à l'adresse suivante: <https://pharesst.irsst.qc.ca/fiches>

Citation recommandée

Chiquette, C. et Roberge, B. (2000). *Les détecteurs multigaz : une utilisation pas si simple que ça, ne sautez pas d'étapes! : précision et limites de l'instrument* (Fiche n° RF-286). ASTE; IRSST.

Ce document vous est proposé en libre accès et gratuitement par PhareSST. Il a été accepté pour inclusion dans Fiches par un administrateur autorisé de PhareSST. Pour plus d'informations, veuillez contacter pharesst@irsst.qc.ca.

☞ **Gaz emprisonnés**

Si vous remarquez un liquide à l'intérieur de l'espace, assurez-vous de bien le brasser avant de prendre vos mesures, ceci dans le but de faire émerger d'éventuels gaz qui pourraient y être emprisonnés et qui ne pourraient être détectés sans cette manœuvre.

Par exemple, le sulfure d'hydrogène (H₂S) est un gaz qui peut se développer dans les boues et être libéré brutalement dès que celles-ci sont agitées.



Brassez avant de prendre vos mesures

☞ **Environnement enrichi ou appauvri en oxygène**

Le pourcentage normal d'oxygène contenu dans l'air est de 20,99 %.

Lors de la prise de mesure, si l'instrument indique une lecture de 23,5 % d'oxygène, il y a augmentation du risque d'incendie car l'oxygène est un puissant comburant.

Lorsque la concentration d'oxygène est entre 12 et 16 %, l'atmosphère est pauvre en oxygène.

☞ **Temps de réponse des cellules avec ou sans sonde de prélèvement**

Lors de la prise de mesure à l'aide d'une pompe électrique antidéflagrante, comptez de 30 à 45 secondes pour obtenir une réponse fiable. Si vous utilisez une sonde allongée, il faut ajouter 3 à 4 secondes pour chaque mètre de sonde avant d'avoir un résultat fiable et stable.

Temps recommandé sans sonde	Temps recommandé avec sonde
30 à 45 secondes	30 à 45 secondes + 3 à 4 secondes / mètre de sonde



Si vous utilisez une pompe manuelle, chaque pression sur cette dernière équivaut à une longueur de sonde d'environ 30 cm.

Exemple: Pour une sonde de 300 cm, vous devez exercer 10 pressions sur la poire avant que l'air n'entre en contact avec le capteur et les cellules.

Les résultats obtenus avec l'instrument devraient être inscrits dans un registre qui devrait être conservé pour une période de cinq ans.

☞ **Gaz explosifs**



Lecture erronée

Certaines caractéristiques du milieu à évaluer entraînent une lecture erronée. Si la concentration de gaz inflammables est supérieure à la LIE, il est probable que la lecture de l'instrument atteindra rapidement la plage maximale puis redescendra à zéro dû au fait que le mélange est trop riche.

De plus, la concentration d'oxygène est probablement faible, entraînant une sous-estimation de la concentration réelle de la substance inflammable. Pour obtenir un résultat fiable, il faut une concentration minimale d'oxygène de 12 à 16 %. C'est pourquoi il faut toujours mesurer la concentration d'oxygène pour s'assurer du bon fonctionnement de l'explosivimètre.

Saturation

Si la concentration dépasse la LIE, l'instrument risque d'afficher rapidement une lecture élevée et, par la suite, devenir instable ou indiquer une lecture de zéro. Ceci donne l'illusion que l'environnement est sécuritaire. C'est pourquoi il est essentiel que le responsable des mesures surveille constamment les lectures sur l'instrument.

Certains instruments peuvent indiquer le dépassement de la LIE et de la LSE (voir manuel du fabricant).

Interférences (explosibilité)

Certaines substances présentes dans le milieu peuvent ralentir la réaction du système de détection ou l'inhiber (insensibilisation à plus ou moins long terme), tels les hydrocarbures chlorés, le plomb et les substances ayant des fonctions soufrées.

☞ **Gaz et vapeur toxiques**

Interférences

Si un seul contaminant est présent dans le milieu, le résultat affiché sera exact. Toutefois, la présence simultanée de plusieurs contaminants peut induire une réponse faussement positive ou négative sur le système de détection. Les effets de ces contaminants sont fonction de leur concentration, de la durée d'exposition, etc. L'hydrogène, l'acétylène, l'éthylène sont des gaz très pernicieux pour ces systèmes de détection. Ces gaz sont fréquemment utilisés lors de travaux en espaces clos.

☞ **Oxygène**

La réglementation en vigueur au Québec spécifie que l'environnement de travail doit contenir au moins 19,5 % d'oxygène.

L'air ambiant exempt de contamination contient 20,99 % d'oxygène. Si la lecture est de 20,5 %, il est possible qu'un autre contaminant ait pris la place de l'oxygène manquant. Mentionnons que la perte de 1 % d'oxygène indique la présence d'environ 10 000 ppm d'une substance potentiellement nocive ou toxique.

Ces substances toxiques peuvent :

- être présentes dans l'espace clos avant son ouverture,
- être générées par le (ou les) procédé(s) utilisé(s) lors des travaux,
- être émises suite à une variation de température dans l'espace (soleil qui chauffe la structure).

RÉDACTION: Claude Chiquette, conseiller en santé sécurité (ASTE)
Brigitte Roberge, hygiéniste du travail (IRSST)

COORDINATION ET PRODUCTION: Julie Baron, agente de communication (ASTE)

RÉVISION LINGUISTIQUE: IRSST

CONCEPTION GRAPHIQUE: Devant le jardin de Bertuch

Références

- La mesure des gaz explosifs et toxiques, Notions d'explosibilité, Travail et santé, mars 2000 Vol. 16 No 1, p. 46-48
- Les gaz explosifs et l'oxygène, Travail et santé, juin 2000 Vol. 16 No 2, p. 54-57
- Les gaz explosifs, Travail et santé, septembre 2000 Vol. 16 No 3, p. 51-57
- Sélection et achat d'un instrument à lecture directe, Travail et santé, décembre 2000 Vol. 16 No 4, p. 26-30
- Échantillonnage, Travail et santé, mars 2001 Vol. 17 No 1, p. 40-46.



Association Sectorielle Transport Entreposage

6555, boul. Métropolitain Est
Bureau 401
Saint-Léonard (Québec)
H1P 3H3

(514) 955-0454
1-800-361-8906
Télécopieur: (514) 955-0449
asp@aste.qc.ca



Les détecteurs multigaz
Une utilisation pas si simple que ça...



ne sautez pas d'étapes!

PRÉCISION ET LIMITES DE L'INSTRUMENT

☞ **Poussière explosive**

Les instruments pour l'évaluation de l'explosibilité des gaz et des vapeurs inflammables ne détectent pas les poussières explosives dans l'air.

☞ **Radio fréquence**

Les instruments sont majoritairement blindés contre les radio fréquences mais pas nécessairement contre d'autres fréquences. Il faut toujours éloigner le plus possible l'instrument de la source.
Ex: poste de soudage.

☞ **Batterie**

La charge des batteries doit être maximale surtout pour une utilisation dans des conditions froides. Assurez-vous d'avoir des piles alcalines en réserve, si le modèle de l'instrument permet de changer celles-ci.



☞ **Temps de stabilisation**

Lors d'un grand écart de températures entre l'environnement à évaluer et les composants internes de l'instrument (± 20 °C), il faut laisser un temps de stabilisation de la température de l'instrument (environ 60 minutes) car il y a possibilité d'une sous-estimation ou surestimation de la concentration réelle. **Ce temps est différent du temps de réchauffement pour le système de détection.**

De plus, l'écart de température entre l'environnement et l'instrument entraîne un risque de condensation dans la sonde de prélèvement pouvant endommager le système d'aspiration électrique ou le capteur.

☞ **Température froide (moins de 0 °C)**

Lors de prise de mesure de gaz toxiques dans une atmosphère froide, la mesure peut être sous-estimée jusqu'à 10 % de la concentration réelle. **PRENEZ GARDE!**

☞ **Environnement humide**

Les systèmes de détection peuvent induire une fausse réponse lorsque l'humidité du milieu est condensée ou lors d'opérations utilisant un jet d'eau ou liquide sous pression. La présence d'un liquide sur la membrane du capteur ou de la cellule inhibe la réaction sous forme d'une réponse faussement positive. Cet effet se prolonge sur une période pouvant atteindre 12 heures. L'ajout d'une trappe à eau est suggéré.

Il y a aussi risque de condensation des vapeurs dans la sonde de prélèvement ce qui peut endommager le système d'aspiration électrique ou le capteur.

☞ **Durée de vie des cellules d'oxygène**

La durée de vie de ces cellules électrochimiques est affectée par le dioxyde de carbone (CO₂). Ainsi, les milieux contenant de fortes concentrations de ce gaz (silos, entrepôts, milieux de fermentation, etc.) accélèrent leur vieillissement.

☞ Limite inférieure de l'explosibilité (LIE)²

Concentration minimum dans l'air d'un gaz / vapeur inflammable à laquelle il y a risque d'explosion; en bas de cette concentration, le mélange air / gaz est trop pauvre.

☞ Limite supérieure de l'explosibilité (LSE)³

Concentration maximum dans l'air d'un gaz / vapeur inflammable à laquelle il y a risque d'explosion; au-delà de cette concentration, le mélange air / gaz est trop riche.



☞ Étalonnage

Fréquence

L'étalonnage de l'instrument doit être effectué avant chaque utilisation (une fois par jour). Vous devez utiliser des gaz étalons aux concentrations recommandées par le fabricant.

La dérive de la réponse (vérification de la réponse des cellules et capteur) est à vérifier après son utilisation, particulièrement lors d'une longue période d'utilisation.

Pourquoi faire l'étalonnage d'un instrument ?

- Les cellules sont peut-être endommagées.
- L'instrument a peut-être été malmené lors de la dernière utilisation.
- Vous pourriez mettre votre vie et celle d'autres travailleurs en péril avec un instrument en mauvais état.

Auto étalonnage

Les instruments de génération récente sont munis d'un mécanisme d'ajustement automatique des paramètres de façon électronique. Les systèmes moins récents demandent un ajustement manuel.

☞ Test de dérive (Bump Test)

La fonction de ce test est de vérifier le bon fonctionnement de certains paramètres de l'instrument. Ce test de dérive consiste notamment à vérifier les niveaux des alarmes et l'écart admissible de la réponse du système de détection (écart généralement admis moins de 10 %).



¹ Communément appelé explosivité
² ou LEL (Lower explosivity limit)
³ ou UEL (Upper explosivity limit)

Les résultats obtenus avec l'instrument devraient être inscrits dans un registre qui devrait être conservé pour une période de cinq ans.

☞ Étalonnage par référence

Les systèmes de détection pour l'explosibilité n'ont aucune spécificité. Tous les gaz et vapeurs inflammables peuvent brûler au niveau du système de détection. Chaque gaz et vapeur possède des caractéristiques physiques et chimiques spécifiques donc une LIE différente.

Il est très important de bien connaître le gaz ou vapeur à mesurer et d'étalonner l'instrument avec le même gaz ou vapeur qui sont généralement le méthane, le propane, l'hexane ou le pentane.

Pour l'évaluation d'un milieu contenant une autre substance inflammable, il faut connaître le facteur de correction pour faire la correspondance pour cette substance. Ces facteurs sont fournis par le fabricant.

Lorsque les produits du milieu sont inconnus, il faut privilégier le choix d'un gaz de référence permettant une plage élargie pour une majorité de gaz et vapeurs inflammables. Ce choix pourrait être l'hexane ou le pentane qui ont une LIE très basse.

Ex: facteurs de correction en fonction de gaz de référence

Substances	Gaz de référence pour l'étalonnage		
	Méthane	Propane	Hexane
Essence	1,54	0,85	
Méthane	1,0	0,55	0,38
Propane	1,82	1,0	0,56
Toluène	2,86	1,57	1,00

Des facteurs par référence au pentane peuvent également être fournis par le fabricant, s'il y a lieu.

☞ LIE

La lecture de l'instrument est exprimée en pourcentage (%) d'atteinte de la limite inférieure d'explosibilité du gaz de référence. Une lecture de 10 % sur l'instrument signifie que la concentration du gaz détecté correspond à 10 % de la limite inférieure d'explosibilité du gaz de référence (LIE).

À titre d'exemple, prenons le cas du propane dont la LIE est 2,1 %. Quand la lecture de l'instrument est de 10, l'environnement contient environ 0,21 % de propane. Si le gaz de référence de l'instrument n'est pas le propane, il faut appliquer le facteur de correction fourni par le fabricant.



⁴ Communément appelé explosimètre

Les résultats obtenus avec l'instrument devraient être inscrits dans un registre qui devrait être conservé pour une période de cinq ans.

☞ PRISE de mesure

Voltage minimal

Pour assurer l'équilibre des systèmes de détection et un bon fonctionnement de l'instrument, un voltage minimal doit être maintenu. Un voltage trop faible entraîne une réponse erronée. Il est important de tenir compte de l'indication de batterie faible (Low bat), affichée sur l'instrument.

Temps de réchauffement de l'instrument

Il est essentiel d'allouer une période d'environ 15 à 20 minutes de réchauffement du système de détection pour l'explosibilité. Cette période contribue à l'atteinte de l'équilibre de la température des filaments avant d'effectuer les ajustements du zéro et l'étalonnage chimique ou des mesures.

Densité des gaz

Il est important lors de la prise de mesure de s'assurer que la sonde descend le plus profond possible en couvrant toutes les strates de l'espace et en évitant d'aspirer le liquide résiduel.

En effet, les gaz à mesurer peuvent diffuser à différents niveaux à l'intérieur d'un espace donné en fonction de leur densité.

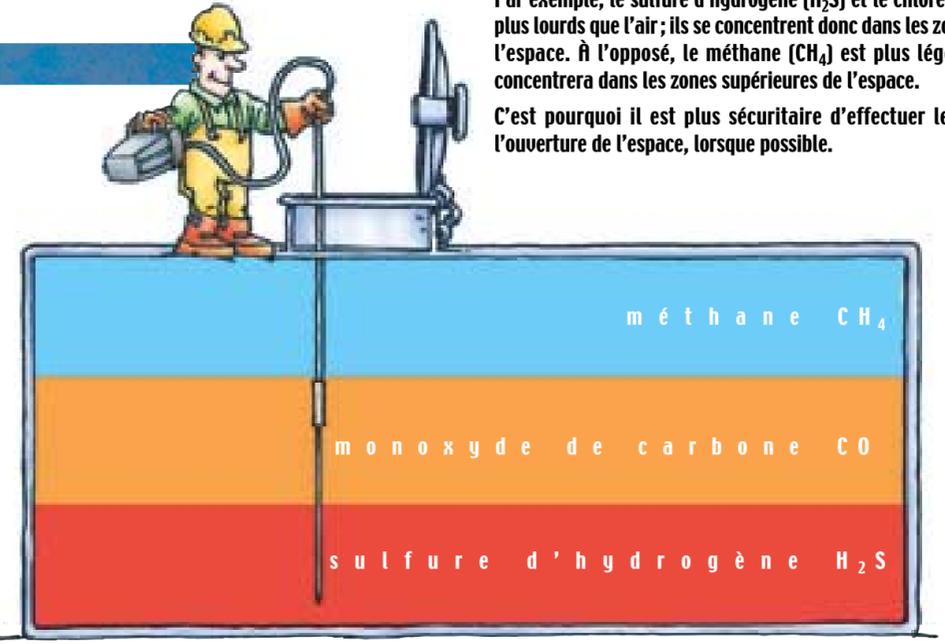
Par exemple, le sulfure d'hydrogène (H₂S) et le chlore (Cl₂) sont des gaz plus lourds que l'air; ils se concentrent donc dans les zones inférieures de l'espace. À l'opposé, le méthane (CH₄) est plus léger que l'air; il se concentrera dans les zones supérieures de l'espace.

C'est pourquoi il est plus sécuritaire d'effectuer les mesures avant l'ouverture de l'espace, lorsque possible.

- Assurez-vous de la charge des batteries
- Assurez-vous qu'une mise à zéro est effectuée avant le début d'une séance de prélèvement dans une atmosphère exempte de contamination après une période de réchauffement
- Assurez-vous que l'instrument est étalonné
- Assurez-vous que la date de péremption du gaz étalon n'est pas échu
- Assurez-vous que la sonde de prélèvement est suffisamment longue
- Assurez-vous d'avoir une pompe à main ou électrique antidéflagrante
- Assurez-vous d'avoir une trappe à eau et un filtre hydrophobe, si vous prévoyez beaucoup d'humidité relative dans l'espace à évaluer
- Assurez-vous d'avoir des batteries de rechange ou des piles alcalines en réserve¹ en cas de décharge.

¹ Si le type d'instrument permet de changer les batteries.

⚠ Attention au facteur de correction!



Les résultats obtenus avec l'instrument devraient être inscrits dans un registre qui devrait être conservé pour une période de cinq ans.