

FICHE TECHNIQUE #32

ESPACE CLOS

LA DÉTECTION DES GAZ :

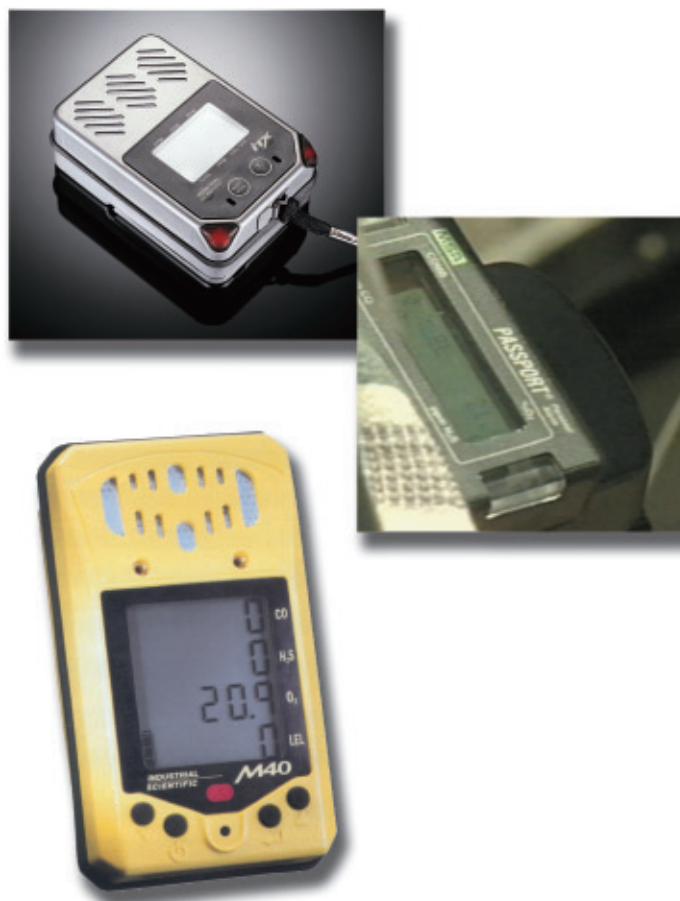
LE DÉTECTEUR MULTIGAZ



En espace clos, les dangers liés à l'atmosphère sont importants, ils représentent 70 % des causes d'accident. Dans le cadre d'un bon programme d'intervention, la détection des gaz est une étape cruciale. Cette fiche technique présente les principaux éléments qui doivent être considérés lors du choix d'un détecteur multigaz. Elle fournit également des informations de base sur les exigences réglementaires, l'entretien de l'équipement, les limites des appareils et la prise de mesure.

Le choix du bon détecteur multigaz

On recommande l'utilisation d'un appareil à lecture directe, c'est-à-dire qui fournit les résultats sur un écran à cristaux liquides en quelques secondes ou quelques minutes.



Le détecteur doit permettre d'évaluer les conditions atmosphériques ainsi que l'exige la réglementation. À cet effet, l'article 300 (1^o) (a) du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* (R.s.s.t.) exige qu'avant de débiter un travail dans un espace clos, les renseignements sur les dangers spécifiques à l'atmosphère interne soient disponibles, par écrit, sur les lieux même du travail. On doit connaître la concentration de l'oxygène, des gaz et vapeurs inflammables, des poussières combustibles présentant un danger de feu ou d'explosion, ainsi que des catégories de contaminants généralement susceptibles d'être présents dans cet espace clos ou aux environs.

L'article 302 du même règlement prescrit qu'aucun travailleur ne peut pénétrer dans un espace clos sans s'être assuré que les conditions atmosphériques suivantes soient maintenues :

- 1^o la concentration d'oxygène (O_2) doit être supérieure ou égale à 19.5 % et inférieure ou égale à 23 %;
- 2^o la concentration de gaz ou de vapeurs inflammables doit être inférieure ou égale à 10 % de la limite inférieure d'explosion (LIE);
- 3^o la concentration de substances toxiques ne doit pas excéder les normes prévues pour ces contaminants à l'annexe 1 du R.s.s.t. (ex. : monoxyde de carbone (CO) et sulfure d'hydrogène (H_2S) pour les eaux usées; chlore et ozone pour le traitement de l'eau potable).

Si, même en ventilant, l'atmosphère interne d'un espace clos est conforme aux normes prévues au paragraphe 2^o mais non conforme à celle des paragraphes 1^o et 3^o, un travailleur peut y pénétrer à condition qu'il porte un équipement de protection respiratoire approprié.

ATTENTION : Il est important de bien identifier les contaminants susceptibles d'être présents dans tout espace clos afin d'avoir un appareil de détection muni des cellules appropriées (ex. : rejets industriels, incinérateur, travaux particuliers).

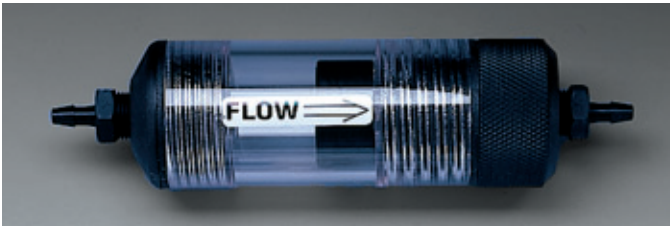
Il faut bien connaître les contaminants.



Les caractéristiques générales de l'instrument

L'instrument

- ◆ L'appareil doit être muni d'une sonde de prélèvement suffisamment longue pour permettre d'effectuer des mesures à distance, sans entrer dans l'espace clos. Si l'appareil est utilisé dans des puits humides, pour le protéger, la sonde devrait être munie d'une trappe à eau (voir photo ci-dessous) ou d'un filtre hydrophobe;



- ◆ une pompe électrique (automatique) est recommandée plutôt qu'une pompe manuelle (poire), car elle offre l'avantage de prélever des échantillons plus précis. S'assurer que la capacité de la pompe permet d'utiliser une sonde d'une longueur suffisante pour la profondeur des espaces clos dans lesquels vous faites des prélèvements;
- ◆ l'appareil doit être antidéflagrant ou à sécurité intrinsèque lorsqu'il est utilisé dans des espaces clos où il peut y avoir présence de substances inflammables ou combustibles;
- ◆ le volume, le poids, la solidité, l'étui et les courroies doivent permettre de porter l'appareil tout au long du travail;
- ◆ les mesures doivent être faciles à lire : luminosité de l'écran, grosseur des caractères, etc. Les écrans numériques offrent une meilleure lisibilité;
- ◆ les manipulations nécessaires au fonctionnement doivent être faciles à exécuter. Des petits boutons, demandant trop de dextérité, seront difficiles à manipuler avec des gants de travail;
- ◆ l'avertisseur sonore doit pouvoir être entendu des travailleurs même en milieu bruyant. Un avertisseur à vibrations ou à voyant lumineux en plus de l'alarme sonore est préférable.

Il est important de connaître ses besoins pour choisir le bon appareil.



Le fournisseur

Avant de faire l'achat d'un appareil, il est important de vérifier les points suivants auprès du fournisseur :

- ◆ la disponibilité des accessoires et des pièces de rechange;
- ◆ la proximité des points de service;
- ◆ la possibilité d'avoir un contrat de service;
- ◆ la disponibilité d'une personne-ressource pour le service après vente;
- ◆ la formation offerte aux travailleurs sur les étapes et conditions d'utilisation, l'entretien et l'étalonnage de l'appareil;
- ◆ la disponibilité d'un manuel du fabricant en français;
- ◆ le type de piles : les piles au lithium sont recommandées parce qu'elles n'ont pas d'effet de mémoire, elles ont une durée de vie plus longue et elles sont moins lourdes;
- ◆ l'autonomie de l'appareil (le temps qu'il peut être utilisé avant de devoir recharger les piles);
- ◆ la possibilité d'ajouter des cellules supplémentaires;
- ◆ la durée de vie des cellules;
- ◆ la précision de l'appareil;
- ◆ les coûts pour l'appareil, les accessoires, le contrat de service, etc.

Prenez le temps de contacter deux ou trois fournisseurs pour comparer leurs produits et services.



La vérification de l'appareil

Les étapes à suivre avant chaque utilisation :

1. Mettre l'appareil en fonction.
2. Effectuer une mise à zéro dans un air sain (sans gaz d'échappement, fumée de cigarette, etc.). Certains appareils font automatiquement la mise à zéro lors du démarrage.
3. Faire un test de dérive (*bump test*). Ce test sert à vérifier le bon fonctionnement de l'appareil, le niveau des alarmes et l'exactitude (écart du système de détection). L'écart généralement admis est de moins de 10 %. S'il est de plus de 10 %, l'étalonnage de l'appareil est requis.

Une vérification de base doit être faite pour les éléments suivants :

- piles;
- support d'attaches et courroies;
- boîtier;
- fenêtre de lecture;
- boutons de mise en marche;
- état du filtre;
- propreté des grilles de protection;
- avertisseur.

L'étalonnage de l'appareil

Cette opération consiste à ajuster l'exactitude et la précision de l'instrument. Toujours faire l'étalonnage avec des gaz étalons certifiés en prenant soin de vérifier leur date d'expiration. Les gaz étalons généralement utilisés pour les gaz inflammables sont le pentane et le méthane. Pour les eaux usées, l'étalonnage au pentane est recommandé.

L'étalonnage de l'appareil doit être fait selon les recommandations du fabricant. Dans le *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail* publié par l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, il est recommandé de faire l'étalonnage d'un appareil avant son utilisation.

Pour vous assurer du bon état de vos appareils, nous vous recommandons

- de désigner une personne responsable des appareils (vérification, entretien, etc.);
- d'informer et de former cette personne (le fournisseur est une ressource importante);
- d'établir une liste de vérification et d'entretien en utilisant les fiches techniques du fabricant;
- de garder des pièces de rechange en inventaire (vérifier la durée de vie);
- d'établir un calendrier de vérification des appareils et de leurs accessoires;
- d'élaborer un carnet de bord dans lequel la personne responsable de l'entretien indiquera :
 - le numéro de série du détecteur;
 - les travaux d'entretien;
 - les vérifications;
 - les coordonnées d'étalonnage;
 - les certificats d'analyses et la date d'expiration des gaz étalons;
 - le numéro de série et la date d'installation des capteurs, leur durée de vie, etc.

Un instrument en mauvais état peut mettre votre vie et celle d'autres travailleurs en danger.



Pour chaque détecteur, un carnet contenant toutes les informations relatives à sa vérification et à son entretien facilite la gestion des équipements.



Les limites des détecteurs multigaz

- ◆ **ATTENTION**, les éléments suivants peuvent influencer la durée de vie, la réponse et la fiabilité des appareils :
- lorsqu'il y a un grand écart de température entre le lieu de la prise de mesure et les composantes internes de l'appareil (environ 20 °C), la mesure de gaz toxiques peut être sous-estimée. Il faut alors prévoir un temps de stabilisation de la température de l'instrument (environ 1 heure). Pour réduire le temps d'attente, il est recommandé d'entreposer son appareil dans un lieu où la température se rapproche de l'environnement à évaluer et de le mettre en fonction 1 heure avant la prise de mesure (temps de trajet, d'installation des équipements, etc.);
- la présence d'un taux d'humidité élevé peut inhiber la réaction des cellules;
- la présence d'une forte concentration de dioxyde de carbone (CO₂) accélère le vieillissement des cellules;
- la présence de plusieurs contaminants, tel le H₂S, peut fausser les lectures des autres cellules, l'appareil doit posséder les filtres appropriés. Consulter la liste des contaminants interférents fournie par le fabricant;
- pour les gaz inflammables ou combustibles, la mesure ne sera pas exacte dans un milieu faible en oxygène. La concentration d'oxygène doit être supérieure à 10 % pour avoir des résultats fiables;

- l'appareil ou ses composantes peuvent être affectés s'ils sont frappés ou échappés.
- ◆ Durée de vie théorique des cellules fournies par les fabricants (peut varier d'un fabricant à l'autre) :
- Pour l'oxygène : environ 1 an;
- pour les produits inflammables : 24 à 36 mois;
- pour les produits toxiques : 18 à 24 mois.

ATTENTION : Les conditions d'utilisation [milieu, fréquence d'utilisation, entretien] d'un instrument peuvent réduire la durée de vie des cellules.



La prise de mesure

La qualification de la personne qui prend les mesures

- ◆ La personne qui prend les mesures doit :
- comprendre les limites (exactitude, précision et limite de détection) de l'appareil qu'elle utilise;
- suivre les indications du fabricant pour l'utilisation et l'entretien;
- respecter la procédure d'étalonnage ou s'assurer que l'étalonnage a été fait par une personne qualifiée;
- prendre les mesures de façon à ne pas nuire à sa sécurité en s'assurant que l'ensemble de l'atmosphère de l'espace clos soit vérifié;
- interpréter les résultats par rapport aux valeurs admissibles d'exposition de la réglementation applicable.

L'ordre dans lequel les mesures doivent être prises

- ◆ Avant d'ouvrir le couvercle, s'il y a lieu, on doit mesurer
 - la concentration d'oxygène;
 - la concentration de gaz ou de vapeurs inflammables ou combustibles;
 - la concentration de contaminants susceptibles d'être présents.

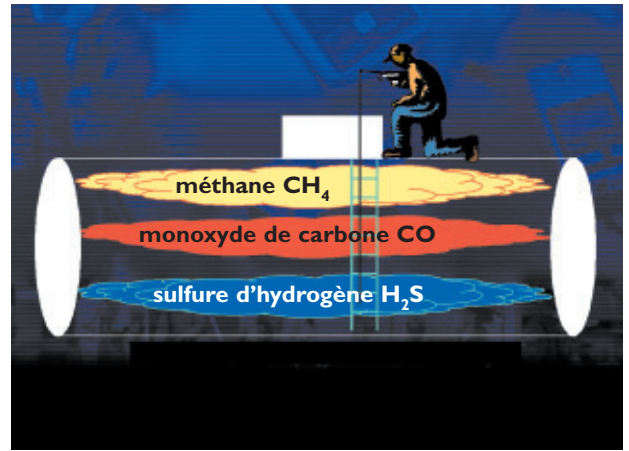
On doit s'assurer que ces concentrations respectent les exigences réglementaires.



- ◆ Avant d'entrer dans un espace clos, on doit prendre des relevés de l'atmosphère
 - à tous les mètres;
 - dans tous les coins;
 - dans tous les compartiments s'il y a lieu.

Important

Selon leur densité les gaz se retrouvent à des niveaux différents à l'intérieur de l'espace clos. Le méthane, plus léger que l'air, se concentre près du couvercle, tandis que le sulfure d'hydrogène et le chlore, par exemple, qui sont plus lourds que l'air, se retrouvent vers le fond de l'espace clos. C'est pourquoi il est important, lors de la prise de mesure, de s'assurer que la sonde descend à différents niveaux pour couvrir toutes les strates en évitant toutefois d'aspirer du liquide.



- ◆ Une fois à l'intérieur, les mesures doivent être prises
 - à chaque endroit où la configuration de l'espace le nécessite;
 - à chaque endroit où l'oxygène a pu être déplacé par la présence d'autres gaz;
 - à chaque fois que les caractéristiques de l'atmosphère peuvent changer : travaux interrompus, espace clos laissé sans surveillance constante, changement dans la procédure de travail prévue, etc.

Les résultats des mesures ponctuelles doivent être notés dans un registre. Lorsque les mesures sont faites en mode continu, elles doivent être inscrites dans un registre **à chaque fois que l'alarme est déclenchée (on doit alors sortir immédiatement et évaluer le problème)**. Ces registres doivent être conservés pendant cinq ans.

ATTENTION : DANGER

S'il y a présence de gaz inflammables, ne jamais ouvrir le couvercle, et aviser la personne responsable de l'intervention ou les pompiers.

Une fois dans l'espace clos, sortir immédiatement lorsque l'alarme du détecteur se déclenche.



L'interprétation des résultats

- ◆ Pour interpréter correctement les résultats, les utilisateurs doivent comprendre les limites des appareils :
- Une concentration de 20,9 % d'oxygène est normale. Les limites légales sont de 19,5 % et de 23 %, à pression atmosphérique normale. Toutefois, dès qu'une mesure diffère du 20,9 %, une attention particulière devrait être portée à la situation puisqu'elle peut varier rapidement.
- Le dépassement de la limite inférieure d'explosion (LIE) représente un risque élevé. Compte tenu de l'imprécision de certaines mesures, due aux conditions environnantes dans les espaces clos, toute tendance vers l'atteinte du 10 % de la LIE devrait faire l'objet d'une attention particulière.
- Le respect de la LIE d'une substance n'est pas une garantie de protection contre toute atteinte à la santé des travailleurs. La LIE est souvent de beaucoup supérieure à la valeur moyenne admissible prescrite par la réglementation. Ainsi, même si une concentration de moins de 10 % de la LIE réduit les dangers d'incendie ou d'explosion, elle peut tout de même avoir des effets sur la santé des travailleurs. Par exemple, la LIE du toluène est de 12 000 ppm alors que la valeur moyenne admissible pour 8 heures est de 50 ppm.

Références

Association canadienne de normalisation. *Détecteurs de gaz combustibles*. 2^e éd. Etobicoke, Ont. : L'Association, 1997. x, 29 p. Norme ACNOR C22.2 no 152-M1984.

Association canadienne de normalisation. *Moniteurs de gaz portatifs*. Rexdale, Ont. : L'Association, 1994. 24 p. Norme CAN/CSA Z433-M92.

Bissonnette, Martine. « Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur les détecteurs de gaz multiples ».

Marchandises dangereuses : nouvelles, vol. 16, no 3, 1996, p. 12-13.

Gilbert, Denise. *Les espaces clos : pour en sortir sain et sauf : guide de prévention*. Montréal : APSAM, c2000. 38 p.

Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec. Direction des opérations. *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail*. 7^e éd. rev. et mise à jour. Montréal : IRSST, 2000. ii, 153 p. Également disponible dans Internet à l'adresse : <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/T-06.pdf>.

Legris, Michel, Brigitte Roberge et Pierrot Pépin. *Évaluation des atmosphères explosives et toxiques : manuel à l'intention du personnel préposé à l'évaluation des atmosphères explosives, toxiques, déficientes ou enrichies en oxygène à l'aide de systèmes portatifs*. Napierville : Groupe de communication Sansectra ; Saint-Lambert : Impact, division des éditions Héritage, 2001. 127 p.

Règlement sur la santé et la sécurité du travail, (2001) 133 G.O. II, 5020 [R.R.Q., c. S-2.1, r. 19.01].

Réalisation

Sylvie Poulin, spoulin@apsam.com
Amélie Trudel, atrudel@apsam.com
Conseillères APSAM
2004

Remerciements

Brigitte Roberge, l'IRSST
Élaine Guénette, EAu Service
Christian Rousseau, Industrial Scientific
Ville de Repentigny

Dans ce document, le générique masculin est utilisé sans discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.

Nota : Bien que cette fiche ait été élaborée avec soin, à partir de sources reconnues comme fiables et crédibles, l'APSAM, ses administrateurs, son personnel ainsi que les personnes et organismes qui ont contribué à son élaboration n'assument aucune responsabilité quant à l'utilisation du contenu ou des produits ou services mentionnés. Il y a des circonstances de lieu et de temps, de même que des conditions générales ou spécifiques, qui peuvent amener à adapter le contenu. Toute reproduction d'un extrait de cette fiche doit être autorisée par écrit par l'APSAM et porter la mention de sa source.

Pour communiquer avec l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail secteur « affaires municipales » : Région de Montréal : (514) 849-8373

De partout au Québec : 1 800 465-1754
<http://www.apsam.com>

