

# ➤ RISQUES ET MESURES DE PRÉVENTION LIÉS À L'UTILISATION DU CO<sub>2</sub>

## CHOIX ET INSTALLATION D'UN DÉTECTEUR

Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est un composant naturel de l'air. Il est également produit au cours de la respiration de l'organisme humain.

Dans les laboratoires de recherche, utilisé dans les étuves de culture de tissus et de cellules, le CO<sub>2</sub> permet de reproduire une atmosphère proche de l'environnement physiologique naturel afin de garantir leur développement. Les équipements peuvent être approvisionnés en CO<sub>2</sub> de diverses manières : bouteilles, réseau de distribution etc.

### Quel est le danger du Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) ?



Le dioxyde de carbone est un gaz inodore et incolore. La principale voie d'exposition au CO<sub>2</sub> est l'inhalation. A des concentrations élevées, le CO<sub>2</sub> est considéré comme étant un asphyxiant immédiat, parce qu'il peut déplacer mécaniquement l'oxygène de l'air et créer une atmosphère anoxique\* dangereuse, voire mortelle.

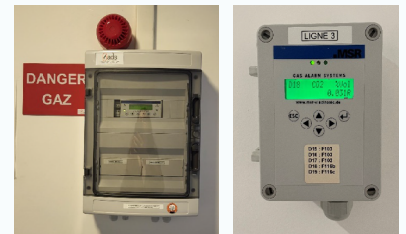
Pour l'être humain, le CO<sub>2</sub> dans l'air est également toxique aux concentrations suivantes :

- 1 - À partir de 1 000 ppm (0,1%) le CO<sub>2</sub> commence à gêner les personnes sensibles et peut être un des facteurs de déclenchement d'une crise d'asthme ou du « syndrome des bâtiments malsains » (maux de tête, fatigue, irritation oculaire...);
- 2 - En France, le seuil de 5 000 ppm (0,5%) correspond à la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP pour 8h de travail). Cette valeur réglementaire indicative a été fixée en 2007 ;
- 3 - Des valeurs limites d'exposition à court terme (10 minutes), se situant entre 10000 et 30000 ppm (1% et 3%), ont été adoptées dans la plupart des pays. Ces valeurs d'exposition à court terme n'existent pas en France ;
- 4 - À partir de 40 000 ppm (4%), le seuil des effets irréversibles sur la santé est atteint et justifie une évacuation immédiate des locaux ;
- 5 - Enfin à partir de 10 % et pour une exposition dépassant 10 minutes, sans une action médicale de réanimation, le risque est mortel.

\* Le pourcentage d'oxygène dans l'air est de 21%. Il y a un danger pour l'être humain dès que la concentration tombe à 18 % d'oxygène dans l'air respiré.

### Quelles sont les mesures de prévention liées à l'utilisation de CO<sub>2</sub> ?

- ➔ Conception du système de distribution (bouteilles de gaz hors des locaux de travail et vannes de coupure accessibles dans les couloirs, système de ventilation d'urgence)
- ➔ Personnel formé au changement de bouteille de gaz et éventuellement au raccordement de la distribution
- ➔ Vérification et maintenance régulière du réseau de distribution
- ➔ Conformité et maintenance des manomètres et des raccords flexibles
- ➔ Equipement des zones à risque de détecteurs de CO<sub>2</sub> et d'alarmes



### Comment choisir et installer le détecteur de CO<sub>2</sub> ?

Le CO<sub>2</sub> est couramment utilisé dans les salles de culture et les laboratoires de confinement L2/L3. Dans ces locaux, ainsi que dans les lieux de stockage fermés, l'augmentation anormale de sa concentration dans l'air peut être contrôlée par l'installation d'un système de détection fixe.

Le système fixe de détection du CO<sub>2</sub> est composé d'une unité centrale (affichage) et d'un ou plusieurs détecteurs. D'une manière générale, l'appareil affiche le taux de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère (en ppm ou en %) selon une plage fabricant.

Il existe différents types des capteurs pour détecter le CO<sub>2</sub>. Les capteurs à infrarouge (IR) sont les plus fréquents et les plus fiables. Ces capteurs mesurent la concentration du CO<sub>2</sub> par spectroscopie infrarouge non dispersive (NDIR). Le CO<sub>2</sub> passant dans la cellule du détecteur absorbe une partie du rayonnement infrarouge et modifie le signal reçu par le capteur, qui retranscrit l'information sous forme de concentration de molécules de CO<sub>2</sub> dans un volume donné (loi de Beer-Lambert). Par rapport aux capteurs à cellule électrochimique, les capteurs à IR sont stables et hautement sélectifs par rapport au gaz mesuré. Ils ont une longévité plus élevée et une résistance plus importante à l'humidité, la poussière et autres conditions instables.

# ➤ RISQUES ET MESURES DE PRÉVENTION LIÉS À L'UTILISATION DU CO<sub>2</sub>

## CHOIX ET INSTALLATION D'UN DÉTECTEUR.

Un capteur CO<sub>2</sub> présente en général deux seuils d'alerte prédéfinis (haut et bas) associés à des alarmes différentes sonore et/ou lumineuse et éventuellement à des déclenchements de systèmes de sécurité comme une ventilation d'urgence. Le réglage de ces seuils dépend des modèles et des fabricants, il peut par exemple être de : 5000 ppm (0,5%) pour le seuil bas avec alarme sonore et 30000 ppm (3%) pour le seuil haut avec alarme sonore et lumineuse. Ces seuils peuvent normalement être réglés par l'installateur sur demande. Les capteurs installés dans les laboratoires doivent donc être choisis et réglés avec soin pour éviter par exemple que l'alarme ne se déclenche trop souvent.

➔ Un seuil bas recommandé est de 5000 ppm (0,5%) – VLEP France / 8h

En cas d'alarme, il est nécessaire de suivre le protocole indiqué dans le manuel d'utilisation de la centrale CO<sub>2</sub> transmis par le fournisseur. Une formation du personnel peut aussi être demandée lors de l'installation ou des vérifications périodiques.

Le CO<sub>2</sub> est un gaz 1,5 fois plus lourd que l'air. En l'absence de ventilation, il se concentre dans les espaces confinés et les zones basses. Le détecteur doit donc être installé de telle manière qu'il soit bien exposé à l'air ambiant, mais loin des arrivées et des extractions d'air : soit à une hauteur comprise en 1 et 1,5 mètres et à distance d'au moins d'un mètre d'un poste de travail d'une personne. Cette hauteur permettra la détection du danger immédiat pour l'opérateur en cas de fuite.

En cas d'installation de capteur pour la détection une fuite lente du gaz stockés dans un endroit dépourvu d'une ventilation suffisante avec un stockage des bouteilles de CO<sub>2</sub> important, il est recommandé de le placer bas à une hauteur de 30 cm du sol et au plus près de la zone de fuite prévisible. Un seul détecteur judicieusement installé pour une pièce de 50m<sup>2</sup> est suffisant.

Attention également à placer les détecteurs hors des zones de passage où ils pourraient prendre un mauvais coup de chariot par exemple.

Les interventions de vérification et de calibrage du système doivent être effectuées par un technicien spécialisé. Ces interventions doivent avoir lieu normalement une fois par an.

Il est à noter qu'il existe également le détecteur de CO<sub>2</sub> individuel portable avec la durée de vie d'une batterie, soit deux ans maximum.

Dans tous les cas, choisissez des détecteurs CO<sub>2</sub> pour application industrielle. Les détecteurs de CO<sub>2</sub> de type grand public sont destinés à mesurer la concentration en CO<sub>2</sub> dans les salles de réunion et ne sont pas assez sensibles pour les activités de laboratoire.

### Bibliographie :

- Avis relatif aux « Concentrations de CO<sub>2</sub> dans l'air intérieur et effets sur la santé ». Anses 2013
- « Dioxyde de carbone » fiche toxicologique FT 238. INRS
- Note technique « Mesures en temps réel du dioxyde de carbone dans les espaces de travail » Hygiène & sécurité du travail – n° 266 – mars 2022. INRS.