



Safety Information

AFGC

Préparé par Safety Advisory Council Safety
Traduit par l'AFGC

Safety Info24-11

Ce document est la traduction du document original de l'EIGA en anglais, qui reste le document de référence.

Dangers Physiologiques du Dioxyde de Carbone "Pas seulement un gaz asphyxiant!"

Le Comité Consultatif de Sécurité (SAC) de l'EIGA a reçu plusieurs rapports au sujet d'incidents sérieux impliquant le dioxyde de carbone (CO₂). Tragiquement, certains ont eu pour conséquence des décès de personnes. Une cause commune dans ces incidents a été un défaut d'identification de la concentration réelle en dioxyde de carbone dans l'environnement de travail et donc de l'identification du risque.

Tandis que le risque d'asphyxie est bien connu, le risque d'intoxication par le dioxyde de carbone n'est pas bien compris par ceux qui sont impliqués dans l'approvisionnement et/ou l'utilisation du dioxyde de carbone. Par conséquent le SAC a préparé ces informations de sécurité sur les risques physiologiques du dioxyde de carbone.

Dioxyde de Carbone

Le dioxyde de carbone est naturellement présent dans l'air à un niveau d'approximativement 380 parties par million (0.038%).

C'est un produit normal du métabolisme, qui se produit à l'intérieur du corps humain. Il fait partie de l'environnement chimique normal du corps. Il est le résultat du processus de la respiration relié à la circulation du sang et de la réponse vasculaire aux demandes du métabolisme.

Comme d'autres gaz inertes, le dioxyde de carbone est un agent asphyxiant, il n'entretient pas la vie. Cependant les risques spécifiques du dioxyde de carbone sont plus complexes car ce produit a également des effets systémiques aigus.

Que se passe-t-il quand vous respirez ?

Quand l'air entre dans les poumons (Voir figure1), il passe par un labyrinthe de tubes de plus en plus petits jusqu'à ce qu'il atteigne des poches d'air minuscules, appelées alvéoles pulmonaires. Ici l'oxygène de l'air traverse les membranes alvéolaires pour pénétrer dans le sang, alors que dans le même temps, le dioxyde de carbone passe du sang aux alvéoles pulmonaires. La concentration en dioxyde de carbone dans le sang est forte, ainsi le dioxyde de carbone sort du sang et passe à travers les membranes alvéolaires dans les alvéoles où sa concentration est faible [le gaz se déplace toujours de la concentration la plus élevée (pression partielle) vers la concentration plus faible]. Le dioxyde de carbone quitte alors les alvéoles et finalement le corps humain pendant l'expiration. L'échange des gaz se produit rapidement et constamment.

EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION

AVENUE DES ARTS 3 – 5 □ B-1210 BRUSSELS
PHONE +32 2 217 70 98 □ FAX + 32 2 219 85 14

E-mail: info@eiga.org

Site internet : www.eiga.org

AFGC Association Française des Gaz Comprimés¹

Le Diamant A 92909 PARIS LA DEFENSE CEDEX

Tél : 01 46 53 10 13 Fax : 01 46 53 10 67

E-mail : afgco@dial.oleane.com

Site Internet : www.afgc.fr

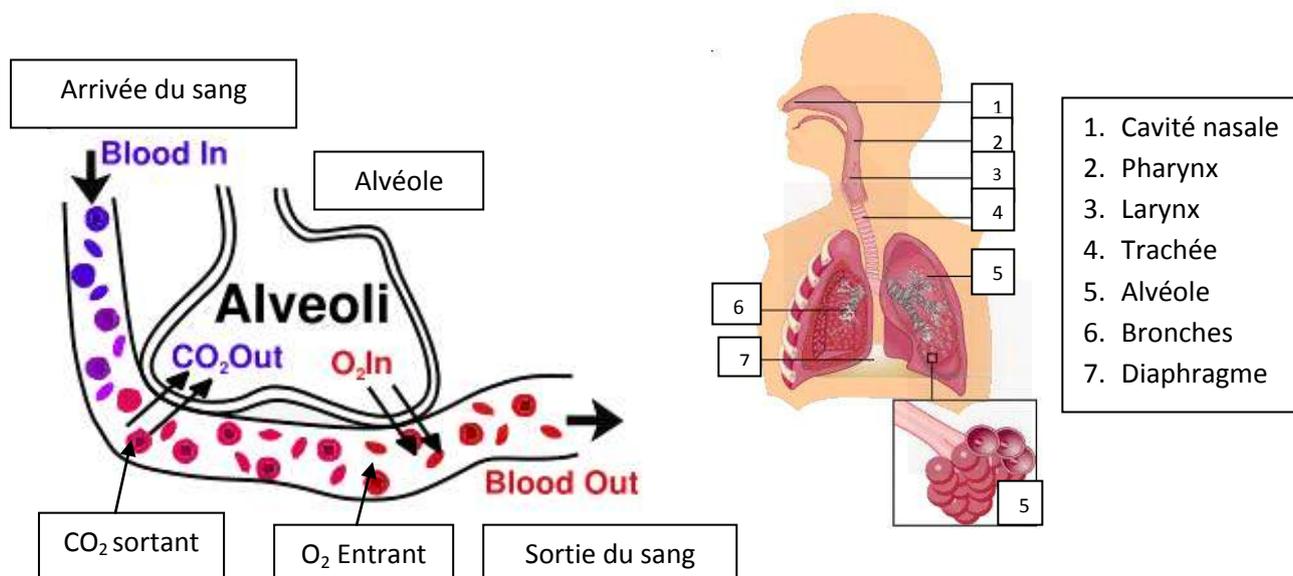


Fig.1: Principe d'échange pulmonaire des gaz (CO_2 contre O_2)

Danger d'intoxication au dioxyde de carbone

Si la concentration en dioxyde de carbone dans l'air ambiant augmente, l'échange pulmonaire de gaz décrit ci-dessus est compromis. En termes simples, à mesure que sa concentration dans l'air ambiant augmente, des quantités inférieures de dioxyde de carbone quittent le flux sanguin et/ou les alvéoles ont moins de place pour l'oxygène. Et sans oxygène on ne peut pas vivre.

Cet effet s'appelle l'intoxication. L'intoxication par le dioxyde de carbone est entièrement indépendante des effets de l'insuffisance en oxygène dans l'air (c.-à-d. de l'asphyxie), donc le contenu d'oxygène dans l'air n'est pas une indication efficace du danger d'intoxication. Par exemple, en raison d'un dégagement de dioxyde de carbone dans l'air, il est possible d'avoir une concentration en oxygène légèrement inférieure à 19%, ce qui en soi n'est pas nocif, mais une concentration en dioxyde de carbone de plus de 9.5% expose à une situation très dangereuse (voir ci-dessous).

Les tolérances individuelles peuvent changer considérablement. Elles dépendent de l'état physique de la personne, de la température et de l'humidité de l'air, mais il faut considérer que le fait d'inhaler du dioxyde de carbone à des concentrations variables pourra produire les effets prévisibles qui suivent :

Dioxyde de Carbone - Effets Physiologiques

Pourcentage dans l'air du dioxyde de carbone - effets prévisibles

1 - 1.5 % Léger effet sur le métabolisme chimique après des expositions de plusieurs heures.

3 % A ce niveau, le gaz est faiblement narcotique, il provoque une respiration plus profonde, une réduction de la capacité d'audition couplée à un mal de tête, une augmentation de tension artérielle et un rythme cardiaque accéléré.

4 - 5 % Stimulation de la fonction respiratoire conduisant à une respiration plus profonde et plus rapide. Les signes de l'intoxication deviendront plus évidents après 30 minutes d'exposition.

5 - 10 % La respiration devient plus laborieuse avec un mal de tête et une perte de jugement.

10 - 100 % Une concentration en dioxyde de carbone supérieure à 10% conduira à une perte de conscience en moins d'une minute et à moins d'une intervention rapide, si l'exposition se prolonge à ces niveaux élevés, elle pourra avoir pour conséquence la mort.

Eviter l'erreur fatale lors de l'analyse de l'air

En raison des risques pour la santé associés au dioxyde de carbone, l'exposition moyenne d'un employé en bonne santé sur une période continue de huit heures ne devrait pas excéder 0.5 % (5.000 ppm).

Une erreur commune est de mesurer seulement la concentration en oxygène au lieu de celle du dioxyde de carbone. La conséquence de ceci est montrée dans l'exemple suivant :

Scénario : Après un dégagement de dioxyde de carbone dans l'air d'une usine, la concentration en oxygène a été mesurée, l'appareil de contrôle indiquait une chute de concentration en oxygène de 21% à 19%.

Qu'est-ce que cela veut dire ? : Basé sur la composition de l'air (21% d'oxygène et 79% d'azote ; soit un rapport de 1:3.76) les 2% de réduction en oxygène correspondent à un montant total d'air 9.5% (l'oxygène et 7.5% de 2% azote). Cet air a été remplacé par le dioxyde de carbone libéré dans l'atmosphère.

Par conséquent une réduction d'un pourcentage en oxygène dans l'air de « seulement » 2% correspond à une concentration de 9.5% de dioxyde de carbone, ce qui en raison de ce qui a été vu ci-dessus, présente un risque manifeste d'intoxication pour toute personne se trouvant dans l'environnement.

Vos lieux de travail sont-ils sûrs ?

Les applications utiles du dioxyde de carbone dans l'industrie sont variées, elles incluent :

- ✓ L'industrie alimentaire (emballage) - L'industrie des boissons (carbonatation)
- ✓ Les extincteurs - Le soudage
- ✓ Les applications agricoles et biologiques
- ✓ Les lasers - L'extraction de la caféine
- ✓ Les réfrigérants - Le traitement du vin
- ✓ La glace sèche (applications) - Les procédés pharmaceutiques ou chimiques
- ✓ L'extraction pétrolière – Les polymères et les plastiques
- ✓ Le traitement des parasites - Les systèmes pneumatiques
- ✓ Le traitement des eaux usées – Le grenailage
- ✓ La congélation des aliments

Le dioxyde de carbone peut être employé sans risque si des précautions de bon sens sont mises en place.

Le SAC recommande donc aux sociétés utilisant du dioxyde de carbone dans les lieux de travail ou dans les applications, de prendre en compte le risque d'intoxication par ce produit :

- ✓ De fournir aux employés les informations sur les risques d'intoxication par le dioxyde de carbone, de leur fournir la Fiche des Données de Sécurité (FDS),
- ✓ D'effectuer une analyse détaillée des risques aux postes de travail où le dioxyde de carbone est utilisé,

- ✓ De former et de sensibiliser les employés aux risques spécifiques d'intoxication et aux mesures de prévention.

Quand, suite à l'analyse des risques au poste de travail, un risque d'intoxication est considéré possible, une ou plusieurs des mesures suivantes doivent être mises en place :

- ✓ Assurer une ventilation efficace, particulièrement dans les niveaux les plus bas des locaux,
- ✓ Installer un analyseur de dioxyde de carbone et une alarme ; le positionnement des analyseurs doit être déterminé sur la base de l'analyse des risques dans les lieux de travail,
- ✓ S'assurer que les personnes sont formées et connaissent la conduite à tenir en cas d'alarme,
- ✓ Effectuer l'entretien et l'étalonnage réguliers du système d'analyse du dioxyde de carbone et des alarmes, ainsi que de tous les systèmes de ventilation mécanique,
- ✓ S'assurer que le matériel d'analyse du dioxyde de carbone et les alarmes fonctionnent aux températures inférieures à zéro °C, qu'il est conçu pour fonctionner dans ces conditions et pour l'application ou le processus prévu

Et

Rappelez-vous toujours :

Le dioxyde de carbone « **n'est pas simplement un agent asphyxiant !** »

Références utiles des documents d'EIGA :

EIGA IGC Doc. 67 "Carbon dioxide cylinders at users' premises"

EIGA IGC Doc. 56 "Refrigerated Carbon dioxide storage at users' premises"