

Manipuler les gaz propulseurs en toute sécurité

De quoi s'agit-il?

La majorité de nos clients utilisent du dioxyde de carbone (CO₂), de l'azote (N₂) ou un mélange des deux pour propulser les boissons jusqu'au robinet dans les installations de débit à la pression. Cela s'explique notamment par le fait que seuls ces deux gaz sont autorisés comme agents de propulsion par la loi fédérale sur les denrées alimentaires. Ce sont les seuls qui n'ont pas d'effet négatif sur les boissons car ils sont absolument dépourvus de goût et d'odeur. Mais cette caractéristique peut également les rendre également dangereux pour l'exploitant d'une installation de débit ou son personnel. Une concentration faible suffit à causer une grave intoxication au CO₂ et peut même s'avérer mortelle.

Il existe diverses lois et réglementations auxquelles les employeurs doivent se conformer pour la protection des travailleurs et la prévention des maladies professionnelles. Les règles applicables à la manipulation des gaz propulseurs dans les installations de débit sont résumées et expliquées ci-après.

Bases légales

- Art. 18 OLT 3 Pollution de l'air
- Art. 27 OPA Aménagement d'emplacements pour les équipements de travail
- Art. 33 OPA Aération

Publications

Guide CFST pour la sécurité au travail OPA

- 33.1 Notion d'«aération»
- 33.2 Objectif de sécurité «aération»
- 33.3 «Ventilation» naturelle
- 33.4 «Ventilation» artificielle
- 33.5 Amenée d'air frais pour compenser une dépression
- 33.6 Récupération de l'air
- 33.7 Ventilation tempête
- 33.8 Autres mesures de sécurité, travaux effectués dans une atmosphère appauvrie en oxygène, ventilation artificielle lors des travaux souterrains

Suva

- Feuille 66122: Bouteilles à gaz. Entrepôts, rampes, systèmes de distribution de gaz
- Feuille 66123: Travaux dans une atmosphère appauvrie en oxygène
- Liste de contrôle 67068 Bouteilles à gaz. Détermination des dangers et planification des mesures

Base ASI – Informations sur la sécurité au travail – BGN (dernière version)

- ASI 6.80 Sécurité de fonctionnement des installations de débit de boissons; 2019.05
BGN: Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (Association allemande des professionnels de l'alimentation et de la restauration)

Gaz propulseurs

99,9% CO₂, liquide, plus lourd que l'air, incolore et inodore

- Couleur d'ogive: gris
- Aligal 2, Carbagas, Air Liquide ; Biogon C, PanGas ; Gourmet C, Messer, etc.
- Utilisation: toutes les boissons à température ambiante (locaux non réfrigérés)



99,99% N₂, comprimé, légèrement plus léger que l'air, incolore et inodore

- Couleur d'ogive: noir
- Aligal 1, Carbagas, Air Liquide ; Biogon C, PanGas ; Gourmet C, Messer, etc.
- Utilisation: boissons sans CO₂, p. ex.: vin, thé glacé, eaux de vie etc.



30% CO₂, liquide, reste N₂, comprimé; plus lourd que l'air, incolore et inodore

- Couleur d'ogive: vert vif
- Aligal 13, Carbagas, Air Liquide; Biogon C30, PanGas, etc.
- Utilisation: boissons réfrigérées (buffet, chambre froide etc.), boissons contenant du CO₂



Dangerosité

Dioxyde de carbone (CO₂), risque d'intoxication au CO₂

- En cas de concentration de CO₂ >3%, le gaz a un effet légèrement anesthésiant et la respiration devient plus profonde.
- En cas de concentration de CO₂ >8%, le gaz peut entraîner la mort par asphyxie, quelle que soit la teneur en oxygène de l'air (i.e. une concentration en O₂ >19%).

Azote (N₂), risque d'asphyxie dû à un appauvrissement en oxygène

- 19 – 21 O₂ (% vol.): cas normal, aucun symptôme n'est perceptible
- 15 – 19 O₂ (% vol.): les capacités physiques et intellectuelles sont altérées
- 13 – 15 O₂ (% vol.): la perte de connaissance soudaine est possible
- <13 O₂ (% vol.): atteintes graves et irréversibles – risque de décès!

Gaz mixte

Si le mélange dans les bouteilles de gaz comprimé a une teneur en azote inférieure à 85%, le principal danger vient du dioxyde de carbone et non du manque d'oxygène.

Avertissement pour les femmes enceintes

- Les femmes enceintes ne sont pas autorisées à pénétrer dans des locaux avec une atmosphère appauvrie en oxygène.
- Tout appauvrissement en oxygène met en danger la vie de l'enfant à naître.
- Le futur bébé risque de s'asphyxier en très peu de temps.

Dangerosité potentielle

Dioxyde de carbone (CO₂)

Hypothèse: 10 kg (= 5,5 m³) de CO₂ s'échappent. Sans aération, ce phénomène provoque l'effet suivant selon les dimensions de la pièce:

- 15 m³ (3 m x 2 m x 2,5 m), dimensions très fréquentes dans les caves: concentration de CO₂ de 36,6% → **effet léthal**
- 30 m³ (4 m x 3 m x 2,5 m): concentration de CO₂ de 18,3% → **effet léthal**
- 90 m³ (6 m x 6 m x 2,5 m): concentration de CO₂ de 6,1% → **effet anesthésiant**
- 200 m³ (10 m x 8 m x 2,5 m): concentration de CO₂ de 2,7% → **pas d'effet**

$\frac{\text{Füllgewicht (kg)} \times 0,55(\text{m}^3)}{\text{Raumgröße (m}^3)} \times 100 = \text{CO}_2 \text{ Vol. \%}$	$\frac{10.0 (\text{KG}) \times 0.55 (\text{m}^3)}{15 (\text{M}^3)} \times 100 = 36.6\% \text{ CO}_2$
---	--

- 1 kg de CO₂ correspond à 0,55 m³ de gaz
- Si, dans une cave à bière dont les dimensions sont de 4 x 3 x 2,50 m (15m³), le dioxyde de carbone s'échappe complètement d'une bouteille de 10 kg, il en résulte une concentration en CO₂ d'environ 18,3% vol. **Pour les humains, cette concentration peut entraîner la mort en très peu de temps!**

Azote

Hypothèse: 10 l (~ 2 m³) de N₂ s'échappent. Sans aération, ce phénomène provoque l'effet suivant selon les dimensions de la pièce:

- 5 m³ (1,5 m x 1,5 m x 2,2 m): concentration d'O₂ de 12,6% → **atteintes graves et irréversibles - risque de décès!**
- 10 m³ (2 m x 2 m x 2,5 m): concentration d'O₂ de 16,8% → **effet anesthésiant**
- 10 m³ (3m x 2m x 2,5m): concentration d'O₂ de 18,5% → **Pas d'effet significatif**, sauf chez les femmes enceintes
- 30 m³ (4m x 3m x 2,5m): concentration d'O₂ de 19,6 % → **pas d'effet**

Mesures de protection

Si des gaz propulseurs sont utilisés, il faut veiller à une ventilation suffisante. Une ventilation suffisante se définit comme suit:

Locaux situés au rez-de-chaussée/à l'étage

Ventilation naturelle

- Pour les locaux de dimensions > 4000 m³ sans prises d'air ou
- Pour les locaux de dimensions < 4000m³ avec au moins deux ouvertures face à face, inobturables et conduisant immédiatement à l'air libre. L'une des ouvertures doit être placée immédiatement ou tout au plus 10 cm au-dessus du sol, et l'autre au niveau du plafond. La dimension de chaque ouverture de ventilation doit représenter au moins 20 cm² par m² de surface du sol.
- - Si aucune des conditions ci-dessus n'est remplie, un détecteur de gaz doit être installé. En cas d'alarme, les locaux doivent être immédiatement évacués.

Ventilation artificielle

- Un renouvellement de l'air 3 à 5 fois par heure doit être garanti au moyen d'un ou de plusieurs bouches d'aspiration placées immédiatement ou tout au plus 10 cm au-dessus

du sol. La ventilation peut être intermittente, c'est-à-dire fonctionner durant au moins 10 minutes par heure.

- La ventilation intermittente n'est pas indispensable lorsqu'elle est commandée par un détecteur de gaz.

Locaux en sous-sol

Ventilation naturelle

- La ventilation naturelle n'est pas suffisante.
- Un détecteur de gaz doit être installé. En cas d'alarme, les locaux doivent être immédiatement évacués.

Ventilation artificielle

- Un renouvellement de l'air 3 à 5 fois par heure doit être garanti au moyen d'un ou de plusieurs bouches d'aspiration placées immédiatement ou tout au plus 10 cm au-dessus du sol.
- La ventilation peut être intermittente, c'est-à-dire fonctionner durant au moins 10 minutes par heure.
- La ventilation intermittente n'est pas indispensable lorsqu'elle est commandée par un détecteur de gaz.

Maintenance et inspection régulières de l'installation de débit.

A chaque intervention, l'étanchéité des installations conductrices de gaz est contrôlée et les pièces défectueuses ainsi que les joints usés sont remplacés.

N'utiliser que des bouteilles contrôlées

Une étiquette mentionnant la date limite d'utilisation de la bouteille est apposée sous la poignée de transport / le capot de protection.

Prescriptions relatives au détecteur de gaz

Les points de mesure et seuils d'alarme doivent être sélectionnés de manière à garantir une détection rapide et sûre d'une fuite de gaz.

Dioxyde de carbone (CO₂)

Point de mesure	10 – 30 cm au-dessus du sol
Seuils d'alarme	Pré-alarme: > 1,5% vol. CO ₂
	Alarme principale: > 3% vol. CO ₂

Azote (N₂)

Point de mesure	10 – 30 cm au-dessus du sol
Seuils d'alarme	Pré-alarme: < 19% vol. O ₂
	Alarme principale: < 17% vol. O ₂

Gaz mixte (CO₂/N₂)

Point de mesure	10 – 30 cm au-dessus du sol
Seuils d'alarme	Pré-alarme: > 1,5 % vol. CO ₂
	Alarme principale: > 3% vol. CO ₂

Plan d'urgence

Pour qu'une alarme puisse produire l'effet souhaité, un plan d'urgence doit être mis en place. Celui-ci doit indiquer la procédure à suivre en cas de pré-alarme et d'alarme principale.