

Qu'est-ce qu'un gaz comprimé?

Il existe plusieurs produits à base de gaz ou de mélanges de gaz sous pression conservés dans des bouteilles¹. La plupart de ces gaz sont classés dans la catégorie des « gaz comprimés » selon les critères techniques du SIMDUT, qui sont précisés dans le Règlement sur les produits contrôlés.

Les gaz comprimés en bouteilles se divisent en trois catégories principales : les **gaz liquéfiés**, les **gaz non liquéfiés** et les **gaz dissous**. Dans chaque cas, la pression du gaz dans la bouteille est habituellement indiquée en livres par pouce carré (*psi, pound per square inch, lb/po²*).

a) Les gaz non liquéfiés

Les gaz non liquéfiés sont aussi appelés gaz comprimés ou gaz sous pression. Ces gaz ne sont pas liquéfiés quand ils sont comprimés aux températures normales, même à des pressions extrêmement élevées. Exemples : l'oxygène, l'azote, l'hélium, l'argon, etc.

b) Les gaz liquéfiés par compression ou par réfrigération

Il est possible de liquéfier un gaz soit par compression ou par réfrigération. Un gaz liquéfié par compression est un gaz qui existe à l'état liquide à la température normale lorsqu'il est conservé dans des bouteilles sous pression; ses phases « liquide et vapeur » sont alors à l'équilibre. Un gaz liquéfié par réfrigération est obtenu par abaissement de température et par compression. Les gaz liquéfiés par réfrigération sont conservés dans des contenants isothermes. Exemple : le propane (liquéfié par compression), l'azote liquide (liquéfié par réfrigération).

c) Les gaz dissous

L'acétylène est le seul gaz dissous commun. Ce gaz est très instable chimiquement et il peut exploser même à la pression atmosphérique. Néanmoins, on peut le conserver et l'utiliser sans danger à haute pression (jusqu'à 250 psi, à 21 °C) grâce à des bouteilles spéciales, remplies d'une matière de charge inerte et poreuse saturée d'acétone ou d'un autre solvant approprié. Lorsqu'on introduit du gaz acétylène dans la bouteille, il se dissout dans l'acétone et forme une solution stable.

Quels sont les dangers des matières sous pression associés aux bouteilles de gaz comprimés?

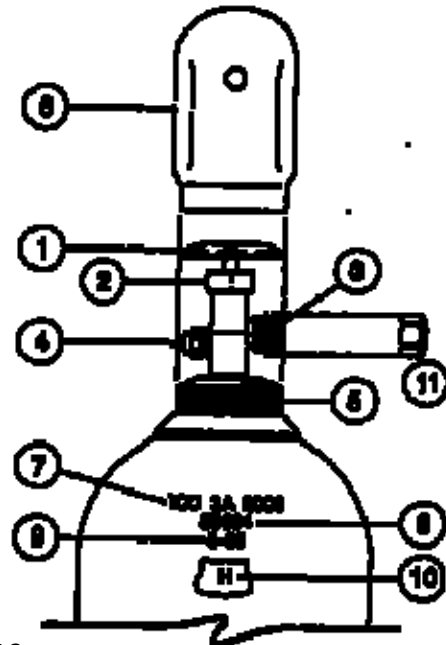
Tous les gaz comprimés sont dangereux en raison de la pression élevée dans les bouteilles. Un rejet de gaz se produira lorsque le robinet de la bouteille est ouvert, en cas de rupture accidentelle du robinet ou en cas d'une défectuosité technique du robinet ou d'un dispositif de sécurité. Même à une pression relativement faible, un gaz peut s'échapper rapidement d'une bouteille ouverte ou d'une bouteille qui fuit.

¹ Bien que toujours couramment utilisé, les termes **cyindre** ou **bonbonne** ont désormais été remplacés par l'appellation **bouteille**.

La zone fragile sur une bouteille de gaz comprimé est le robinet, d'où l'importance de le protéger en tout temps. Une bouteille dont le robinet a été brisé peut se comporter comme une fusée et causer de graves dommages ou blessures.

Composantes d'une bouteille de gaz comprimé

- 1- Poignée du robinet
- 2- Écrou du robinet
- 3- Raccord de sortie du robinet
- 4- Soupape de sécurité
- 5- Col de la bouteille
- 6- Capuchon de sécurité
- 7- Inscription de conformité de la bouteille aux normes de Transport Canada (TC) ou du Department of Transportation (DOT – USA)
- 8- Numéro de série de la bouteille
- 9- Indication du mois et de l'année du test hydrostatique initial sur la bouteille
- 10- Indication de l'inspecteur original de la bouteille
- 11- Capuchon du raccord de sortie du robinet



Note: les indications mentionnées aux points 7 à 10 sont gravées dans le corps de la bouteille

Outre la pression élevée dans les bouteilles de gaz comprimé, d'autres dangers comme l'inflammabilité, l'explosivité, la corrosivité ou la toxicité de la matière comprimée est à considérer.

a) Les gaz inflammables

Pour qu'un incendie puisse se déclarer, trois éléments doivent se trouver à l'équilibre. Il faut :

- a) une matière inflammable ou combustible
- b) une matière comburante (par exemple, l'oxygène de l'air)
- c) une source d'énergie (chaleur, étincelle, flamme, etc.)

Les matières inflammables, dont les gaz inflammables font partie, peuvent brûler ou exploser lorsque la concentration dans l'air se situe dans le domaine d'inflammabilité. Ce domaine d'inflammabilité est délimité par la **limite inférieure d'explosibilité**² (LIE) et la **limite supérieure d'explosibilité**³ (LSE). Chaque matière inflammable possède un

² Aussi appelée **limite inférieure d'inflammabilité** (LII)

³ Aussi appelée **limite supérieure d'inflammabilité** (LSI)

domaine d'inflammabilité, lequel varie d'une matière à l'autre. Les valeurs de LIE et de LSE sont disponibles dans les fiches signalétiques de la matière inflammable ou sur dans les fiches techniques des composés chimiques inflammables que l'on retrouve sur le site Internet du **Répertoire toxicologique**⁴ de la CSST.

Par exemple, dans l'air, la LIE du propane est de 2% et sa LSE de 9,5% (à température et pression atmosphérique normales). Donc, le propane peut s'enflammer à une concentration comprise entre 2 et 9,5%. En deçà de 2%, le mélange est trop « pauvre » en propane pour brûler et, au-delà de 9,5%, il est trop « riche » en propane pour brûler. C'est pour cette raison qu'il est important de soulever le couvercle du BBQ lorsque l'on tente de l'allumer !

Le fait de brûler des gaz inflammables engendre la formation de produits de décomposition, lesquels sont généralement toxiques pour l'humain. La manipulation et l'entreposage des gaz inflammables nécessitent donc des installations techniques (évacuation à la source) pour empêcher que la concentration en gaz inflammable n'augmente à l'intérieur d'une aire de travail, ainsi que pour évacuer les produits de décomposition.

b) Les gaz oxydants

Les gaz oxydants sont tous les gaz contenant de l'oxygène dans une proportion supérieure à celle de l'atmosphère (plus de 23 à 25%), les oxydes d'azote (N_xO_y) tel que le protoxyde d'azote (N_2O), et les gaz halogénés comme le chlore (Cl_2) et le fluor (F_2). Ces gaz peuvent réagir rapidement et avec violence au contact de matières inflammables ou combustibles, causant par le fait même un incendie ou une explosion. La manipulation et l'entreposage des gaz oxydants nécessitent donc des installations techniques (évacuation à la source) pour empêcher que la concentration en gaz n'augmente à l'intérieur d'une aire de travail.

La teneur normale en oxygène de l'air est de 21%. À des teneurs en oxygène supérieures, par exemple à 25%, des matières combustibles comme les vêtements et les tissus s'enflamment plus facilement et brûlent plus rapidement. Les incendies dans des atmosphères enrichies par un gaz oxydant sont très difficiles à éteindre et peuvent se propager rapidement.

c) Les gaz corrosifs

Certains gaz comprimés sont corrosifs et leur contact peut brûler et détruire les tissus humains (oculaire, respiratoire, cutané). Ils peuvent aussi attaquer et corroder les métaux, le plastique ou tout autre matériau. Le choix des matériaux utilisés lors de la manipulation de gaz corrosifs doit se faire avec diligence. Les gaz corrosifs les plus communs sont notamment l'ammoniac (NH_3), le chlorure d'hydrogène (HCl), le fluor (F_2), le chlore (Cl_2), etc. Il est important de s'assurer que les installations techniques

⁴ <http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/repertoire-toxicologique.aspx>

(évacuation à la source et apport d'eau potable) et les équipements de protection individuelle sont disponibles dans l'environnement où sont manipulés des gaz corrosifs.

d) Les gaz toxiques

Certains gaz comprimés sont toxiques et peuvent occasionner divers problèmes de santé selon leur nature, leur concentration, la durée d'exposition ainsi que la voie d'exposition (inhalation, contact oculaire, contact cutané). Il est important de s'assurer que les installations techniques (évacuation à la source et apport d'eau potable) et les équipements de protection individuelle sont disponibles dans l'environnement où sont manipulés des gaz corrosifs.

e) Les gaz inertes

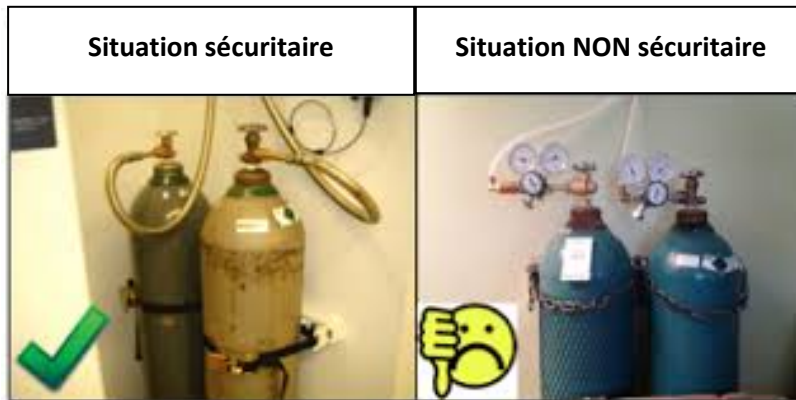
Les gaz inertes comme l'azote (N_2), l'argon (Ar), l'hélium (He), pour ne nommer que ceux-là, ne sont pas toxiques, ils ne brûlent pas et ils n'explosent pas. Toutefois, à de fortes concentrations, ils peuvent causer des blessures ou la mort en déplaçant l'air et en réduisant ainsi la teneur en oxygène, et des teneurs assez basses peuvent provoquer la perte de conscience ou même la mort par asphyxie. Ces carences en oxygène constituent un problème, surtout dans les lieux confinés et mal ventilés. Même s'ils sont considérés comme moins dangereux pour l'humain et pour les installations, la manipulation et l'entreposage des gaz inertes nécessitent également des installations techniques (évacuation à la source) pour empêcher un déplacement de l'oxygène dans l'aire de travail.

Utilisation et entreposage des bouteilles de gaz comprimés

- Toutes les bouteilles doivent être entreposées en position debout en tout temps.
- Toutes les bouteilles doivent être attachées à une structure solide du bâtiment en tout temps (voir photos).
- Les bouteilles doivent être attachées individuellement (voir photos).



- Attachez les bouteilles à environ les $\frac{3}{4}$ de sa hauteur totale (voir la photo).



- Conserver les robinets des bouteilles fermés en tout temps, lorsqu'ils ne sont pas en utilisation.
- Pendant l'entreposage, le robinet de la bouteille de gaz qui n'est pas en service doit être protégé par un capuchon de sécurité. Le robinet est le point fragile de la bouteille de gaz. Il existe différentes configurations de protecteur de robinet, dont les deux exemples présentés plus bas.



- Disposer les bouteilles afin que les robinets soient accessibles en tout temps.
- Ne jamais tenter de contrôler la pression de gaz à l'aide du robinet. Un régulateur conforme au gaz utilisé doit être installé sur la bouteille.
- Ne jamais altérer les dispositifs d'allègement de la pression (soupape de sécurité) dans les vannes ou les bouteilles.
- Les gaz comprimés doivent être utilisés dans un endroit adéquatement ventilé. Les gaz comprimés toxiques, inflammables et corrosifs doivent être manipulés sous une hotte chimique.
- Conserver la quantité minimale de bouteilles de gaz comprimé dans un environnement de travail, afin de minimiser les risques d'incendie, de corrosion ou de toxicité.
- Ne pas entreposer les bouteilles vides et les bouteilles pleines au même endroit.

- Les gaz inflammables et les gaz oxydants doivent être entreposés à plus de 6 m de distance les uns des autres dans une même pièce.
- Les bouteilles de gaz ne doivent pas être entreposées à proximité des calorifères ou autres sources de chaleur.
- Les utilisateurs ne doivent JAMAIS tenter d'altérer une bouteille de gaz comprimés
- Ne pas entreposer (ou utiliser) une bouteille qui pourrait être en contact avec un circuit électrique.

Transport des bouteilles de gaz comprimé

- Lors du déplacement d'une bouteille de gaz, le capuchon de sécurité doit toujours être présent sur le robinet. Dans tous les cas, retirer le régulateur de la bouteille pendant le transport.
- Ne jamais déplacer une bouteille en la roulant ou en la tirant sur le sol, et ce, même si pour une courte distance.



- Pour éviter qu'une bouteille de gaz tombe ou glisse lors du transport, il est obligatoire d'utiliser un chariot à bouteille, sur lequel la bouteille est solidement

retenue par une chaîne métallique (voir les images). Il existe différents types de chariot pour le transport de bouteilles de gaz comprimé.



- À Polytechnique, le personnel technique est responsable du transport des bouteilles de gaz à l'intérieur des bâtiments.
- Pour les établissements de Polytechnique Montréal localisés à l'extérieur du campus principal, il est obligatoire de vous assurer que la livraison des bouteilles de gaz comprimés se fera directement au lieu d'utilisation afin d'éviter d'avoir à transporter inutilement les bouteilles.

Note

N'hésitez pas à communiquer avec le Secteur santé et sécurité de Polytechnique Montréal pour toute information additionnelle sur les dangers, l'utilisation, l'entreposage, la manutention ou le transport de bouteilles de gaz comprimé.