

Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

But : Manutentionner, entreposer et utiliser des gaz comprimés en toute sécurité.

Risques potentiels des gaz comprimés en général :



- Toutes les bouteilles de gaz comprimé peuvent être dangereuses puisqu'elles contiennent un gaz sous pression. Un choc ou l'application de chaleur peuvent provoquer une explosion, un incendie ou la rupture de la bonbonne qui pourrait être propulsée comme un projectile.
 - Une fuite de gaz peut survenir si le robinet est ouvert, en cas de mauvaise utilisation, en cas de bris accidentel ou de défectuosité technique du dispositif de sécurité. Même à une pression relativement faible ou dans le cas d'une fuite mineure, le gaz peut rapidement d'échapper d'une bonbonne ou d'un montage et rapidement remplacer l'air dans une pièce, provoquant ainsi une baisse d'oxygène qui pourrait entraîner l'asphyxie.
- ⚠ Avant d'utiliser un gaz comprimé, la formation SIMDUT est obligatoire. Il faut également être vigilant en tout temps.**
- ⚠ Tous les gaz comprimés doivent être entreposés et utilisés dans des endroits bien ventilés, c'est-à-dire là où la libération du contenu de la bouteille ne créera pas une atmosphère dangereuse.**

Dangers potentiels associés aux différentes catégories de gaz comprimés

a) Les gaz inflammables (propane, hydrogène, méthane...)

Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009



- Les gaz inflammables sont particulièrement sensibles à la chaleur et peuvent s'enflammer ou exploser lorsque la concentration dans l'air se situe dans le domaine d'inflammabilité délimité par la limite inférieure d'explosibilité (LIE) et la limite supérieure d'explosibilité (LSE). Cette limite varie d'une substance à l'autre et est disponible dans la fiche de données de sécurité (FDS) de chaque produit. Par exemple, la LIE de l'éthylène est de 2,7% et sa LSE est de 36%. L'éthylène peut donc s'enflammer lorsque sa concentration se situe entre ces deux valeurs. Cependant, plus sa concentration est élevée, plus les risques d'asphyxie augmentent.
- ⚠ Il faut toujours travailler avec des gaz comprimés dans un endroit bien ventilé, porter les équipements de protection individuels (ÉPI) appropriés et s'assurer que son poste de travail est sécuritaire.**



- Les gaz inflammables sont habituellement utilisés avec des appareils à combustion. Un mauvais entretien de ces appareils, une mauvaise utilisation ou un bris peut entraîner une combustion inefficace. Même dans des conditions optimales, un appareil de

Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

combustion dégage toujours des sous-produits, incluant le monoxyde de carbone, un gaz inodore, incolore et fortement toxique. Travailler dans un endroit mal ventilé peut provoquer l'accumulation de monoxyde de carbone et, par le fait même, une intoxication pouvant aller jusqu'à la mort.

- ⚠ **Toujours utiliser les appareils de combustion conformément au manuel du fabricant et dans un endroit bien ventilé, comme sous une hotte chimique.**
- ⚠ **Ne pas fumer à proximité des gaz inflammables ou du lieu d'entreposage de ceux-ci.**
- ⚠ **Éliminer toute source d'inflammation à proximité des gaz inflammables. Les vapeurs de gaz inflammables peuvent provoquer un retour de flamme vers l'origine de la fuite.**

a. Les gaz inflammables dissous (acétylène)



- L'acétylène est le seul gaz dissous courant, mais il a des risques bien particuliers. Ce gaz est très instable chimiquement et peut exploser, même à température et pression ambiante. Cependant, on peut le stabiliser en l'entreposant dans des bouteilles spéciales remplies d'une matière de charge inerte poreuse saturée d'acétone, à haute pression (jusqu'à 250 psi, à 21°C). Lorsque l'acétylène est introduit dans la bouteille, il se dissout dans l'acétone et forme une solution stable, beaucoup plus sécuritaire.
- ⚠ **L'acétylène reste très explosif, doit être éloigné de toute source de chaleur et doit être protégé des chocs.**

Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

⚠ **L'acétylène doit être entreposé à l'écart des comburants, ne doit pas être exposé à l'air et doit éviter tout contact avec le cuivre, l'argent et le mercure.**

b. L'hydrogène



- L'hydrogène est un gaz extrêmement inflammable, même à très faible dose. Sa limite inférieure d'inflammabilité (LEL) est très basse, soit 4%, si bien qu'une fuite de gaz d'hydrogène peut s'enflammer spontanément. Des boules de feu se forment quand un nuage de gaz s'enflamme immédiatement après son dégagement dans l'air. L'hydrogène est d'autant plus dangereux qu'il brûle avec une flamme invisible.
 - L'hydrogène s'enflamme 10x plus facilement que le gaz naturel et se disperse 4x plus vite!
 - Des vapeurs explosives sont formées quand l'hydrogène et l'oxygène de l'air ambiant entrent en contact.
- L'hydrogène se disperse dans l'air beaucoup plus rapidement que la plupart des autres carburants. Cette volatilité lui permet de former des nappes explosives de grande taille en très peu de temps, mais aussi de diminuer le taux d'oxygène dans l'air ambiant.
- Utiliser l'hydrogène uniquement dans un système fermé.
- La petite taille de la molécule lui permet de s'échapper plus facilement par les ouvertures de taille extrêmement faible. Le risque de fuite est donc plus élevé qu'avec les autres gaz.

Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

- ⚠ **En cas de fuite d'hydrogène, même mineure, ÉVACUER IMMÉDIATEMENT LES LIEUX. Ne pas tenter d'éteindre l'incendie. Des vapeurs inflammables peuvent se propager à partir de la fuite, créant un risque de rallumage explosif.**
- ⚠ **Toujours utiliser des valves anti-retour sur les montages utilisant de l'hydrogène.**
- ⚠ **La formation sur l'utilisation sécuritaire de l'hydrogène est obligatoire avant de travailler avec de l'hydrogène ou d'avoir accès à l'institut de recherche sur l'hydrogène (IRH).**

c. Le propane



- Le propane est régi par le Code d'installation du gaz naturel et du propane CAN/CSA-B149.1-05, ce qui fait que certaines obligations sont différentes du reste des gaz comprimés.
- Les bouteilles de propane entreposées doivent être isolées des autres gaz comprimés, liquides inflammables et combustibles, conformément à ce qui suit :
 - 1 mètre (3 pieds) des autres récipients contenant du gaz comprimé inflammable
 - 6 mètres (20 pieds) des récipients contenant des liquides inflammables et combustibles, ou des gaz oxydants, corrosifs ou toxiques.
- L'entreposage du propane doit se faire à l'extérieur dans une armoire d'entreposage grillagée verrouillée, ou dans un entrepôt ventilé muni de murs de béton coupe-feu résistants aux explosions.

Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

- Toute bouteille non raccordée pour utilisation immédiate doit être rangée dans sa zone d'entreposage (contrairement au cylindres de gaz qui peuvent être entreposés en petite quantité près de leur lieu d'utilisation).
- Les bonbonnes de propane n'ont pas à être attachées, mais doivent être déposées sur une base solide et droite et doivent toujours être à la verticale.
- S'assurer que le capuchon anti-poussière est remis sur la valve entre les utilisations.
- Lors de l'utilisation, ne jamais laisser un appareil au propane sans surveillance.
 - Toujours utiliser l'appareil conformément aux recommandations du fabricant.
 - Assurer une ventilation adéquate lors de l'utilisation (Ne pas utiliser dans un abri fermé par exemple)
 - Vérifiez que la flamme produite par le propane est d'un bleu pur. Si la flamme reste toujours jaune ou lumineuse, un brûleur est peut-être mal ajusté ou malpropre. Dans ce cas, faites vérifier votre appareil par une personne qualifiée en matière de gaz.
 - Ne jamais obstruer l'entrée ou la sortie d'air de l'appareil.
 - Après chaque usage, fermer la valve de la bouteille de propane pour couper l'alimentation. Fermer simplement la valve de l'appareil n'est pas suffisant et laisse une pression sur les tubulures.

⚠ Le propane est plus lourd que l'air. En cas de fuite, le propane peut s'accumuler au sol, dans les fosses ou les tranchées. Toujours consulter la gestion des matières dangereuses avant d'utiliser dans un espace clos.

b) Les gaz oxydants (oxygène, protoxyde d'azote, chlore...)



Les gaz oxydants (ou comburants) peuvent alimenter un incendie pour le rendre plus violent et pouvant même provoquer une explosion. Les incendies alimentés par un gaz oxydant sont très difficiles à éteindre et peuvent se propager rapidement. Certains matériaux qui ne brûlent pas normalement vont devenir combustibles dans une atmosphère enrichie en oxygène.

Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

- ⚠ **Ne jamais utiliser d'huile sur un régulateur de pression, sur les tubulures ou sur les valves utilisé pour un gaz oxydant, en particulier l'oxygène car il y a un risque d'explosion.**
- ⚠ **Ne pas porter de vêtements souillés d'huile ou de graisse lorsqu'on travaille avec des gaz oxydants.**
- ⚠ **Ne pas fumer à proximité des gaz comburants ou du lieu d'entreposage de ceux-ci.**
- ⚠ **Les gaz oxydants doivent être entreposés séparément des gaz inflammables (muret de béton ou au moins 6 mètres)**

c) **Les gaz corrosifs** (ammoniac, chlorure d'hydrogène, fluor...) **et toxiques** (Sulfure d'hydrogène, monoxyde de carbone...)



- Certains gaz sont toxiques et peuvent provoquer divers problèmes de santé selon leur nature, la concentration, la durée et la voie d'exposition, pouvant aller jusqu'à la mort.
- En plus d'être toxiques, certains gaz sont corrosifs et leur contact peuvent provoquer des brûlures cutanées, oculaires et respiratoires graves détruisant de manière, parfois irréversible, les tissus. Leur action corrosive a également pour effet d'affaiblir les bouteilles avec le temps, de former des sous-produits à l'intérieur de la bouteille qui font augmenter dangereusement la pression de celle-ci, puis corrodent les valves, dispositifs de sécurité et régulateurs de pression.

Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

- Le choix des matériaux pour les montages impliquant des gaz corrosifs doit être fait judicieusement, mais le choix des équipements de protection individuels (ÉPI) doit l'être aussi. Dans la plupart des cas, le port d'un détecteur portatif sur les travailleurs peut être exigé.
- ⚠ **Ces gaz doivent être utilisés sous une hotte chimique, dans des systèmes clos et entreposés dans une armoire ventilée conçue à cet effet.**
- ⚠ **Les fuites doivent être détectées à l'aide d'un gaz inerte et éliminées avant de brancher le gaz toxique ou corrosif.**
- ⚠ **Ces gaz ne doivent être manipulés que par un personnel qualifié et doivent être couverts par un plan d'intervention d'urgence.**
- ⚠ **Avant de commander ou d'utiliser un gaz corrosif ou toxique, toujours communiquer avec la gestion des matières dangereuses pour établir un protocole de sécurité.**

d) Les gaz inertes (azote, argon, hélium...)



- Les gaz inertes ne sont pas toxiques, ne brûlent pas et n'explosent pas. Toutefois, il ne faut pas négliger leur danger. À de fortes concentrations, ils peuvent déplacer l'air pour réduire la teneur en oxygène, ce qui peut provoquer des étourdissements, pertes de conscience et même la mort par asphyxie.
- ⚠ **Toujours travailler dans un lieu bien ventilé.**

Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

e) Les liquides cryogéniques (azote liquide, dioxyde de carbone liquéfié...)



- Les liquides cryogéniques sont des gaz pressurisés pour les rendre à leur forme liquide et ainsi leur faire atteindre une température extrêmement froide. Ils sont utilisés pour faire des pastilles ou directement à l'état liquide pour conserver des produits à une température inférieure au point de congélation.
 - Ils peuvent causer de graves brûlures, engelures ou des blessures cryogéniques.
 - Plusieurs matériaux deviennent très fragiles lorsqu'exposés à un froid extrême. Il faut s'assurer de la compatibilité avant de les exposer à un gaz ou un liquide cryogénique.
 - Ces liquides cryogéniques prennent rapidement de l'expansion en s'évaporant ou en réchauffant, jusqu'à 860 fois leur volume à l'état liquide. Ils dilatent rapidement en passant à l'état gazeux et remplacent l'air ambiant encore plus rapidement que les autres types de gaz. Ce faisant, le risque d'asphyxie est extrêmement élevé et les contenants fermés peuvent exploser s'ils n'ont pas de valve de sûreté, ou si celle-ci est abîmée ou gelée.
- ⚠ Porter toujours les équipements de protection individuels (visière, tablier isolé, gants isotherme, sarrau, souliers fermés, lunettes...) lors de l'utilisation de ces gaz.**
- ⚠ Ne jamais entrer dans un ascenseur ou dans une pièce fermée mal ventilée en même temps qu'un réservoir d'azote liquide ou qu'une contenant de glace sèche.**

Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

- ⚠ Ces bouteilles doivent rester debout en tout temps. On ne peut ni les incliner, ni les rouler ou laisser tomber par terre. Les bouteilles, vides ou pleines, doivent être déplacées à l'aide d'un chariot spécial.
- ⚠ Vérifier régulièrement l'état de la soupape de sécurité et du réservoir.

Équipement de protection individuel (ÉPI) requis :



Équipement de protection individuel (ÉPI) requis, selon la tâche :



Obligations :



Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

Équipement et matériel requis :

- Procédure DOS-GMD-008
- Diable pour bouteilles de gaz comprimés
- Support mural
- Régulateurs, matériel pour montages

Formation requise :

- Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
- Transport des marchandises dangereuses (TMD)
- Formation sur le travail sécuritaire avec l'hydrogène
- Formation sur l'utilisation sécuritaire de l'azote liquide

Ressources complémentaires (optionnel) :

- Règlement sur la santé et la sécurité du travail, Loi sur la santé et la sécurité du travail (chapitre S-2.1, a. 223)
- Code d'installation du propane, CAN/CGA B149.2-M91
- https://www.unil.ch/unisep/files/live/sites/unisep/files/shared/Documents%20SSTE/DOC_003-18_SST_Bouteilles_gaz_comprim%C3%A9_v01.pdf
- <https://asfstm.com/wp-content/uploads/2013/11/Gazcomprimes1410294.pdf>
- <https://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/compressed/compress.html>
- https://share.polymtl.ca/alfresco/service/api/path/content;cm:content/workspace/SpacesStore/Company%20Home/Sites/sante-et-securite-au-travail-web/documentLibrary/gaz_comprime/Bouteillesdegazcomprimes.pdf?a=true&guest=tru

Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

1. Entreposage des bouteilles de gaz comprimé

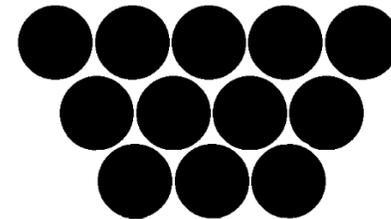
- Les bonbonnes de gaz doivent être attachées en position debout en tout temps, vides ou pleines.
 - La chaîne doit être placée au 2/3 de la bouteille et ancrée solidement.
- Entreposer les cylindres dans un endroit frais et bien ventilé.
- Lorsqu'elles ne sont pas en service, le robinet des bonbonnes de gaz doit être protégé par un capuchon de sécurité adapté à la bouteille, le robinet étant le point fragile de la bouteille.
 - Le régulateur doit être enlevé.
 - La valve doit être bien fermée.
- Inspectez régulièrement les cylindres pour des dommages ou des fuites. Inspectez également le support pour s'assurer que les bonbonnes sont solidement attachées.
 - ▲ **Rapportez immédiatement toute fuite ou dommage à gestion des matières dangereuses.**
- Entreposer les gaz incompatibles séparément, idéalement séparés par un muret de béton, ou s'il n'y a pas de barrière physique, à une distance d'au moins 6,1 mètres (20 pieds) les uns des autres.
 - Les gaz inertes peuvent être entreposés avec toutes les classes.
- Lors de la réception des cylindres, installer une étiquette d'utilisation sur le col des bouteilles de gaz afin de suivre l'utilisation de la bouteille.
 - Détacher chaque partie sur les pointillés pour indiquer son stade d'utilisation.



Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

- Minimiser la quantité de bouteilles de gaz entreposées, afin de diminuer les risques de corrosion et d'incendie.
 - Faire également la rotation des stocks à la réception de nouvelles bouteilles.
 - Si l'entreposage d'une grande quantité de bouteilles est requis, imbriquer les bouteilles pour qu'elles aient 3 points d'appui. S'assurer que la chaîne qui les retient est assez résistante et solidement ancrée pour retenir l'ensemble des bouteilles.
- ⚠ **Ne jamais altérer les bouteilles de gaz ou les dispositifs d'allègement de la pression (soupape de sécurité).**
- ⚠ **Ne jamais entreposer ou placer une bouteille de gaz près d'un circuit électrique.**



Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

2. Déplacement et transport des bouteilles de gaz comprimé

⚠ **Attention! Porter toujours les équipements de protection individuelle (ÉPI) lors du déplacement de bouteilles de gaz.**

- Choisir la bouteille de gaz désirée à l'entrepôt, en prenant soin de faire la rotation des stocks.
 - La valve doit être bien fermée.
 - Le capuchon doit être installé pour protéger la valve.

- Installer la bonbonne sur un diable. Bien attacher le cylindre sur le chariot avec la chaîne (ou la courroie).

⚠ **Toujours utiliser un diable conçu pour transporter des bouteilles de gaz comprimé et y placer les bonbonnes à la verticale, bien attachées.**

- Une fois arrivé à destination, bien arrimer la bouteille de gaz à une surface solide à l'aide des supports prévus à cet effet.

⚠ **Ne jamais rouler ou faire glisser un cylindre de gaz pour le déplacer.**

⚠ **Ne jamais tenir ou tirer un cylindre de gaz par le capuchon de protection.**

⚠ **Ne jamais déplacer de bonbonne avec un régulateur de pression installé, à moins qu'elles soient conçues de la sorte ou placées sur un chariot prévu à cette fin (ensemble de soudage-coupage)**

⚠ **Ne pas laisser tomber les bouteilles ni les laisser s'entrechoquer.**



Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

- Ne pas déplacer de bouteilles de gaz comprimé en véhicule motorisé. Des restrictions particulières existent. Communiquez avec la gestion des matières dangereuses si vous devez le faire.

3. Manipulation et utilisation de gaz comprimés

- Avant d'utiliser un gaz comprimé, s'assurer de bien comprendre les risques associés en lisant la fiche de donnée de sécurité de celui-ci <https://www.uqtr.ca/gmd/fds>
- Avant de commencer l'utilisation, vérifier que le cylindre de gaz comprimé est en bon état, bien attaché, facilement accessible (surtout la valve) et éloigné de toute source d'ignition ou de chaleur.
- Enlever le capuchon de protection et vérifier que la valve est bien fermée. Si le cylindre de gaz est neuf, retirer le film de plastique qui recouvre la valve.
- Installer le régulateur approprié sur la bouteille de gaz.
 - Serrer le régulateur avec une clé conçue à cette fin. Ne pas trop serrer.
 - ⚠ **Tous les régulateurs ne vont pas avec tous les gaz. Vérifier qu'ils sont compatibles avant de l'installer.**
 - ⚠ **Ne jamais utiliser de ruban Teflon (ruban de plomberie) sur un montage avec un cylindre de gaz.**
 - ⚠ **Ne pas essayer de contrôler la pression avec le robinet du cylindre de gaz. Un régulateur conforme au gaz utilisé doit être installé sur la bouteille.**
- Fermer la valve de contrôle de pression du régulateur.
- Ouvrir lentement la bonbonne et vérifier le montage.
 - Ouvrir le robinet du cylindre au complet.



Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

<ul style="list-style-type: none">○ Vérifier la pression de la bonbonne de gaz. Une bouteille neuve a habituellement 2200 psi (pour la plupart des gaz)○ Ajuster la valve de contrôle de pression au débit désiré.○ Utiliser de l'eau savonneuse sur toutes les jonctions du montage et sur la tubulure, incluant le robinet du cylindre, pour vérifier l'étanchéité (s'il y a des bulles de savons qui se forment, le montage a une fuite)⚠ Si le montage a une fuite, fermer le cylindre de gaz et resserrer le régulateur. Si la fuite persiste, retirer le régulateur et l'inspecter pour des dommages (déformations, éraflures, saleté, débris...), puis reconnecter. Demander de l'aide à la gestion des matières dangereuses ou à un technicien en cas de doute.⚠ Ne jamais utiliser un montage qui a une fuite.● Quand le montage n'est plus en service, fermer d'abord le robinet du cylindre de gaz, puis laisser la pression se vider des tubulures.<ul style="list-style-type: none">○ Quand la pression tombe à 0 sur le régulateur, fermer la valve d'ajustement de pression.○ Quand le régulateur et la bonbonne sont bel et bien fermés, on peut effectuer le démontage de l'expérience.⚠ Quand le cylindre de gaz n'est pas en service, toujours retirer le régulateur de pression et remettre le capuchon de protection.	
---	--

Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

4. Fuite de gaz

- Si une fuite de gaz suspectée ou détectée survient, il faut rapidement intervenir.
- S'il s'agit d'une petite fuite: Si votre vie n'est pas en danger, que le système peut rapidement être arrêté et qu'il ne s'agit pas d'un gaz toxique, corrosif ou extrêmement dangereux
 - Fermer la valve de la bouteille de gaz comprimé.
 - Ouvrir la fenêtre de la hotte chimique pour activer la ventilation.
 - Sortir et fermer la porte du local derrière vous le temps de faire ventiler le local.
 - Rapporter l'incident en faisant un rapport d'accident et d'incident.
- S'il s'agit d'une grosse fuite: Si le gaz s'échappe rapidement, qu'il s'agit de gaz corrosif, toxique ou extrêmement inflammable (comme de l'hydrogène) ou que vous ne parvenez pas à contrôler RAPIDEMENT la fuite
 - Quitter IMMÉDIATEMENT le local et fermer la porte derrière vous. Si possible, ouvrir la fenêtre de la hotte chimique.
 - Téléphoner au Centre d'opération de sécurité (COS) pour aviser les agents de protections qui relayeront l'information aux intervenants appropriés (gestion des matières dangereuses, sécurité incendie, pompiers...) et feront évacuer le pavillon si nécessaire

URGENCE (en cas de fuite): 911 ou (819) 376-5050

⚠ Ne jamais entrer dans une pièce non sécurisée seul!



Identification de la personne accidentée

Nom et prénom : *	Occupation : *
Matricule ou code permanent :	Titre d'emploi :
Téléphone : *	Secteur (service ou département) : *





Manutention des gaz comprimés

DOS-GMD-009

--	--