

REGLEMENTATION CONCERNANT LE CONDITIONNEMENT ET SECURITE MISE EN PLACE POUR L'UTILISATION DE GAZ COMPRIMES

Travail réalisé par Groupe : Elodie PINTON – Tiphaine MARIE – Alix KOCHOWICZ – M2 GRISSE
 Promotion 2011-2012 – Master GRISSE

CONDITIONNEMENT DES GAZ COMPRIMES



Le chapeau

Dispositif de protection du robinet, permettant éventuellement le transport de la bouteille. Ne jamais retirer le chapeau d'une bouteille.

La couleur du chapeau, qui est exclue de la norme, ne doit plus être prise en compte pour l'identification du gaz ou du risque.

Le robinet

Il est conçu pour être manœuvré à la main, jamais avec une clé.

Le raccord :

Ni huile, ni graisse sur les raccords et robinets. Ne bricoler jamais les raccords et les détendeurs. Ne jamais utiliser de raccords intermédiaires. Ne jamais tenter de transvaser un gaz d'une bouteille dans une autre.

Figure 1. Les différents éléments composant une bouteille de gaz

La sécurité d'utilisation des gaz en bouteilles repose également sur les caractéristiques du raccord de sortie haute pression qui est spécifique d'un gaz ou d'un type de gaz. Cette spécificité empêche le raccordement de matériel inadapté au type de gaz.

Ces raccords de sortie, situés dans le robinet de la bouteille, sont de deux types selon la capacité de la bouteille :

- Inférieure à 5 litres : les raccords sont du type à ergot pour étrier (type *Pin Index*, figure 2)

- Egale ou supérieure à 5 litres : les raccords sont du type à filetage cylindrique pour vissage (figure 3)



Figure 2 : Raccord à ergot

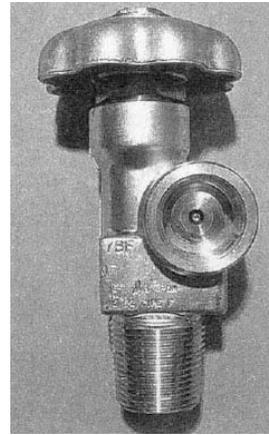


Figure 3 : Raccord à filetage cylindrique pour vissage.

Les raccords de sortie des robinets des bouteilles restent inchangés. Ils sont définis par les normes :

- NF EN ISO 850 (qui a annulé la norme NF S 90-110) et NF EN ISO 407, pour les bouteilles de capacité inférieure à 5 litres ;
- NF E 29-650, pour les bouteilles de capacité égale ou supérieure à 5 litres.

Les bouteilles à manodétenteur intégré, qui ne possèdent pas de raccord de sortie haute pression, ne sont pas concernées par ces normes.

Toutefois, dans la perspective d'attribuer des raccords à filetage cylindrique pour vissage plus spécifiques pour les gaz à usage médical afin d'augmenter la sécurité d'utilisation, il a été décidé de changer conjointement à l'application du nouveau code couleur, le raccord de sortie de plusieurs gaz actuellement défini par la norme NF E 29-650. Ce changement s'appuie sur la norme ISO 5145, le projet d'amendement de cette norme et le fascicule de documentation FD E 29-769 qui prévoient un ensemble cohérents d'allocations dédiées pour les gaz à usage médical ou pour des groupes de gaz de propriétés voisines.

Si le raccord du robinet de la bouteille change, les embouts des dispositifs médicaux correspondants, par exemple détenteurs à visser, doivent aussi être changés, afin de permettre le branchement et d'interdire toute utilisation de raccords intermédiaires faisant perdre l'intérêt et la sécurité d'un détrompage spécifique.

La rondelle plastique

Elle indique l'année où doit être vérifiée la bouteille

L'ogive

Partie de la bouteille qui fait le lien entre le col et la portion cylindrique (tube) du corps

Sa couleur permet d'identifier le gaz qu'elle contient.

La couleur de l'ogive une bouteille de gaz est définie par la **norme européenne NF 1089-3** selon le risque principal associé au contenu de la bouteille :

	Toxique et/ou Corrosif	Ex : monoxyde de carbone
	Inflammable	Ex : méthane
	Oxydant	Ex : mélanges d'oxygène
	Inerte	Ex : xénon

Les couleurs de certaines ogives de bouteilles sont spécifiques à la substance chimique. Voici quelques exemples de composés et leur couleur d'ogive associée :

- acétylène (**ogive marron**)
- diazote (**ogive noire**)
- dioxyde de carbone (**ogive grise**)
- hélium (**ogive brune**)
- dihydrogène (**ogive rouge**)
- dioxygène (ogive blanche)
- protoxyde d'azote (**ogive bleu**)

Exception : les bouteilles de gaz à usage médical

Pour les bouteilles de gaz à usage médical, le code couleur ne s'applique plus qu'à l'ogive.

Les gaz à usage médical sont des produits de santé, au sein desquels on distingue principalement :

- Des médicaments : ce sont les gaz médicaux comme par exemple l'oxygène. (articles L.5111-1 et L.5112-2 du Code de la Santé Publique (CSP)). Considérés comme des médicaments, ils reçoivent à ce titre une AMM (Autorisation de Mise sur le Marché). La qualité des gaz médicaux s'appuie sur les spécifications et les méthodes des monographies de la Pharmacopée Européenne, quand elles existent, sinon sur celles décrites dans les dossiers d'AMM des fabricants.
- Gaz médical : Tout gaz ou mélange de gaz qualifié de produit de santé, autre qu'un médicament destiné par le fabricant à être utilisé chez l'Homme à des fins médicales et dont l'action principale voulue n'est pas obtenue par des moyens pharmacologiques ou

immunologiques ni par métabolisme... selon l'article L.5211-1 du CSP. Ce sont les gaz dispositifs médicaux, tel le dioxyde de carbone pour coelioscopie. Ils doivent porter un marquage CE (directive 93/42/CE relative aux dispositifs médicaux).

- Les gaz produits par des dispositifs médicaux : ce sont des gaz à usage médical produit par des dispositifs médicaux marqués CE au titre de la directive 93/42/CEE. (ex : concentrateur d'oxygène pour l'approvisionnement du système de distribution de gaz médicaux). Il est à noter qu'un même gaz peut avoir des statuts différents en fonction de son utilisation : les produits mis sur le marché seront alors bien différenciés.



Le corps des bouteilles de gaz à usage médical n'est plus peint de la couleur spécifique au gaz, ou de gaz prédominant pour les mélanges, mais le corps de toutes les bouteilles de gaz à usage médical sera systématiquement peint en BLANC (figure 4). Cette mesure résulte d'une recommandation de l'EIGA (association européenne des fabricants de gaz).

Il en résulte que :

- Les bouteilles d'oxyde à usage médical ne changent pas d'aspect et restent entièrement peintes en BLANC ;
- Les bouteilles d'oxygène industriel présentent une ogive blanche et un corps d'une couleur autre que le blanc.

Fig. 4 : Bouteille de gaz à usage médical

	AVANT l'application de la recommandation de l'EIGA (et du projet d'amendement de la norme NF EN 1089-3)	APRES l'application de la recommandation de l'EIGA (et du projet d'amendement de la norme NF EN 1089-3)
<u>Gaz à usage médical</u>		
Ogive	COULEUR SPECIFIQUE pour un nombre limité de gaz ; non normalisée pour les autres	COULEUR DU RISQUE PRINCIPAL avec 2 lettres « N » (ou couleur spécifique pour un nombre limité de gaz)
Corps	COULEUR SPECIFIQUE AU GAZ SIMPLE OU PREDOMINANT, ou non normalisée	<u>TOUJOURS BLANC</u>
<u>Gaz industriel</u>		
Ogive	COULEUR SPECIFIQUE pour un nombre limité de gaz ; non normalisée pour les autres	COULEUR DU RISQUE PRINCIPAL avec 2 lettres « N » (ou couleur spécifique pour un nombre limité de gaz)
Corps	COULEUR SPECIFIQUE AU GAZ PUR OU PREDOMINANT, ou non normalisée	<u>JAMAIS BLANC</u>

Tableau 1. Couleur des corps et ogives des bouteilles de gaz industriel et à usage médical

L'étiquette

Elle est de forme convexe et est apposée au niveau de l'ogive. Cette étiquette est communément appelée « étiquette banane » du fait de sa forme.

C'est la norme ISO 7225-2005 qui régit les règles de l'étiquetage des bouteilles de gaz. A partir du 01/12/2010, les bouteilles seront marquées selon le système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH). Les anciens symboles seront remplacés par de nouveaux pictogrammes.

Le pictogramme signalant que le produit est une bouteille de gaz sous pression est le suivant :



Bouteille de gaz

Voici quelques exemples de nouveaux et d'anciens pictogrammes pour quelques gaz courants :

Gaz	Symboles du SGH	Symboles du Règlement type
Hydrogène		 Symbole bouteille de gaz inflammable
Azote		 Symbole bouteille de gaz inerte
Oxygène		  Symboles bouteille de gaz inerte et comburants

Autres exemples : blanc avec une tête de mort (toxique) et noir et blanc avec un symbole de corrosion (corrosif).

Un certain nombre de mentions doivent également figurer, en particulier le numéro ONU avec la désignation du gaz, des phases de risque, des phrases de sécurité, l'identification du responsable de la mise sur le marché (figure 5).



Fig 5. Exemple d'étiquette (acétylène)

Les marquages

Ils identifient la bouteille et son propriétaire.

Le fût

Il doit être respecté : pas de choc, pas de coup d'arc...etc.

REGLEMENTATION

ART R.4227-22 ET 23

Pas de sources d'ignition dans les locaux avec matières explosives, comburantes, extrêmement inflammables.

- Signalisation de l'interdiction de fumer ;
- Ventilation permanente appropriées ;
- Pictogramme « interdiction de fumer, d'apporter ou de provoquer du feu » ;
- Permis de feu ;
- Pas de source de chaleur à proximité (moteur, chauffage, ...) ;
- Sol incombustible et inerte vis à vis des gaz stockés, propre ;
- Stockage en extérieure, ventilation haute et basse,...

ART R.4227-37 ET 38

- Une consigne de sécurité incendie est établie et affichée de manière très apparente ;
- La consigne de sécurité incendie indique :
 - Le matériel d'extinction et de secours qui se trouve dans le local ou à ses abords ;
 - Les personnes chargées de mettre ce matériel en action ;
 - Pour chaque local, les personnes chargées de diriger l'évacuation des travailleurs et éventuellement du public ;
 - Les mesures spécifiques liées, le cas échéant, à la présence de handicapés ;
 - Les moyens d'alerte ;
 - Les personnes chargées d'aviser les sapeurs-pompiers dès le début d'un incendie ;
 - L'adresse et le numéro d'appel téléphonique du service de secours de premier appel, en caractères apparents ;
 - Le devoir, pour toute personne apercevant un début d'incendie, de donner l'alarme et de mettre en œuvre les moyens de premier secours, sans attendre l'arrivée des travailleurs spécialement désignés.

ART R.232-12-17

Le chef d'établissement prend les mesures nécessaires pour que tout début d'incendie soit maîtrisé efficacement :

- Accessibilité de la zone aux moyens de secours
- Extincteurs, RIA, borne incendie, alarme interne, détecteur, équipement pour l'évacuation de fumées
- Consigne de sécurité, ...

TRANSPORT

Le règlement des transports de matières dangereuses par route, dit arrêté **ADR (Accord européen relatif au transport international des matières Dangereuses par Route)**, s'applique à tous les gaz industriels (Directive n° 2008/68/CE du 24/09/08 relative au transport intérieur des marchandises dangereuses).

Les obligations dictées par l'ADR peuvent être limitées dans certaines conditions (nature des gaz et quantités à transporter).

QUANTITE DE GAZ TRANSPORTABLE AVEC DES OBLIGATIONS RESTREINTES

Elle dépend des types de gaz transportés. On distingue trois catégories :

- **Catégorie 1** : les toxiques (T, TC, TF, TOC, TFC)
- **Catégorie 2** : les inflammables (F)
- **Catégorie 3** : les asphyxiants (A) et comburants (O)

A chacune de ces catégories est associée une quantité maximale totale par unité de transport à ne dépasser :

- **Catégorie 1** : 20
- **Catégorie 2** : 333
- **Catégorie 3** : 1000

L'unité est exprimée selon la nature du conditionnement :

- pour les gaz dissous, l'unité est la masse nette en kilogrammes
- pour les gaz comprimés, l'unité est la contenance nominale en litres (une bouteille B50 a une contenance de 50 litres)

Exemples :

- Acétylène (F, gaz dissous) : 333 kilogrammes
- Propane, butane, hydrogène (F, gaz comprimés) : 333 litres
- Argon, azote, oxygène, hélium (A ou O, gaz comprimés) : 1000 litres

L'ADR considère qu'un emballage vide non nettoyé est tout aussi dangereux que plein.

MANUTENTION

C'est la norme **ISO 11625:2007** qui régit la sécurité de manutention des bouteilles à gaz.

TRANSPORT DES GAZ COMPRIMÉS

Il faut toujours privilégier le transport par un gazier professionnel, en particulier pour les gaz toxiques.

GENERALITES

Il faut garder à l'esprit que « **une bouteille pleine se transforme en «fusée» lorsqu'en tombant son robinet ou son manomètre se brise** (75 kg à 50 km/h => !!!) »

Cette phrase est illustrée par cette vidéo « Air Cylinder Rocket » des MythBusters, <http://fliiby.com/file/392765/4x0ekskhwa.html>.

- Toute personne appelée à manipuler ou utiliser des gaz doit suivre une formation spécifique.
- Pour manipuler une bouteille de gaz, porter des chaussures de sécurité et des gants de manutention
- Ne pas manipuler une bouteille sans son chapeau et bouchon de sécurité
- Utiliser un chariot d'aide à la manutention. En cas d'impossibilité, rouler la bouteille en la maintenant par le chapeau
- Empêcher la chute des bouteilles en les arrimant à une surface solide par une chaîne dans leur partie haute
- Ne pas coucher les bouteilles
- Vérifier l'état des joints avant raccordement
- Manœuvrer le robinet avec douceur et l'ouvrir lentement
- Ne jamais forcer un robinet, ne jamais le graisser
- Ne jamais vider totalement une bouteille
- Ne jamais transvaser de gaz d'une bouteille à l'autre
- Choisir la capacité des bouteilles afin que celles-ci soient présentes sur le site le moins longtemps possible (objectif visé < 1an)



TRANSPORT MANUEL

- Avant de déplacer une bouteille, enlever le détendeur et remettre la coiffe de sécurité en place ;
- Utiliser des chariots et des accessoires de levage appropriés (figure 6) ;
- En cas de fuite de gaz, communiquer sans tarder avec le fournisseur pour faire ramasser la bouteille défectueuse.



Figure 6. Chariot pour bouteilles de gaz

À ÉVITER

- Ne pas soulever les bouteilles de gaz comprimé par la coiffe. Ne pas les hisser avec des cordages ou des chaînes, ni les lever avec des électroaimants.
- Ne pas traîner, faire glisser ou laisser tomber les bouteilles. On peut les pencher et les faire rouler sur leur base sur de courtes distances.
- Ne jamais se servir de bouteilles de gaz comprimé couchées comme rouleaux pour déplacer d'autres objets.
- Ne pas coucher les bouteilles d'acétylène. Si, par inadvertance, une bouteille d'acétylène a été placée en position couchée, la redresser et attendre au moins une heure avant de l'utiliser.
- Ne pas tenter de remplir une bouteille de gaz, ni de mélanger des gaz dans une bouteille.

TRANSPORT EN VÉHICULE

Ce transport est règlementé par l'ADR (voir partie réglementation).

AMÉNAGEMENTS DU VÉHICULE :

- Système adéquat de fixation des bouteilles ;
- Véhicule ouvert, bâché ou bien ventilé ;
- Séparation étanche entre le conducteur et les bouteilles, avec ventilation naturelle ou forcée indispensable ;
- Présence d'un extincteur à poudre d'une capacité minimale de 2kg.

RECOMMANDATIONS

- Contrôler les bouteilles avant chargement ;
- Fixer les bouteilles pour éviter qu'elles ne roulent ou ne tombent du véhicule ;
- Stocker les bouteilles verticalement ;
- Séparer les vides des pleines et l'oxygène des gaz inflammables ;
- Equilibrer les charges ;
- Ne pas laisser les bouteilles séjourner sans nécessité dans un véhicule ;
- Protéger les bouteilles des rayons de soleil trop intenses ;
- En cas de fuite : garer puis aérer le véhicule, fermer les robinets et prévenir le fournisseur ;
- En cas d'inflammation ou d'incendie, ne pas s'approcher, écarter les curieux et prévenir ou faire prévenir les secours.

STOCKAGE

COMMENT LES BOUTEILLES DE GAZ COMPRIME DOIVENT-ELLES ETRE STOCKEES ?

L'aire de stockage à l'air libre ou sous auvent doit être située à une distance d'au moins 5 m de tout stockage de gaz inflammables en récipients mobiles (figure 7). Si cette condition ne peut être satisfaite, le stockage doit être installé dans un local fermé et ventilé comportant des murs coupe-feu de degré deux heures.



Figure 7. Stockage extérieur des bouteilles de gaz

L'aire de stockage doit être implantée à une distance d'au moins :

- 20 m des limites de propriété dans le cas d'un stockage à l'air libre ou sous auvent ;
- 10 m des limites de propriété dans le cas d'un stockage en local fermé et ventilé.

Autres conditions de stockage :

- Vérifier dans le code de prévention des incendies en vigueur les prescriptions concernant le stockage des bouteilles de gaz inflammables.
- Ranger les bouteilles dans un local sec, bien ventilé et clairement désigné, à distance des portes, passages, ascenseurs et escaliers.
- Entreposer et utiliser les bouteilles selon la méthode du premier entré – premier sorti.
- Afficher des avis d'interdiction de fumer sur les lieux où sont rangées les bouteilles.
- Ranger les bouteilles debout et les arrimer au moyen d'une chaîne isolée ou d'une sangle non conductrice d'électricité.
- Mettre les coiffes de sécurité sur les robinets.
- Interdire l'accès de la zone de stockage à toute personne non autorisée. Au besoin, enclore les bouteilles ou les mettre sous verrou.
- S'assurer que les bouteilles qui fuient ou dont les robinets sont bloqués sont correctement identifiées et placées en sûreté à l'extérieur. Demander au fournisseur de venir les chercher.
- Assurer une ventilation adéquate des lieux afin que les locaux soient convenablement ventilés pour éviter tout risque d'atmosphère toxique. Si les bouteilles sont rangées à l'extérieur, les placer sur une surface à l'épreuve du feu et les abriter sous une enceinte inviolable.
- Prendre les précautions voulues pour empêcher que les bouteilles entrent en contact avec le sol ou de la glace, de la neige, de l'eau, du sel ou autre agent de corrosion, ou qu'elles soient exposées à des températures élevées.
- Ranger les bouteilles de gaz combustible et les bouteilles d'oxygène séparément. Selon la réglementation de l'OSHA, les bouteilles d'oxygène doivent être distantes des bouteilles de gaz combustible et des matériaux combustibles d'au moins 6 mètres, par un mur d'au moins 1,5 m de hauteur, ou par un mur ayant une résistance au feu d'au moins une demi-heure.

Pour stocker des **bouteilles d'oxygène** : apposer des panneaux « Interdit de fumer-Oxygène » autour du secteur d'entreposage.



Il existe des règles spéciales de stockage des **gaz combustibles** pour éviter que les fuites ne deviennent dangereuses et pour empêcher, éventuellement, un feu de se propager:

- Des panneaux « Interdit de fumer » doivent être placés bien en vue autour des zones de stockage.
- Ne jamais entreposer de bouteilles de gaz combustible dans une pièce chauffée par une flamme nue.
- Ne jamais stocker quoi que ce soit dans une zone de stockage intérieure ou un bâtiment contenant des gaz inflammables.

Les murs, les parois, le sol et le plafond de la pièce doivent avoir un degré minimum d'ignifugation d'1 heure, selon les normes de l'Association (NFPA). Les murs et les parois doivent former un ensemble continu avec le sol et le plafond et être solidement ancrés. Au moins un des murs de la pièce doit être un mur extérieur. On doit équiper ces pièces de portes coupe-feu à fermeture automatique et les fenêtres doivent être équipées d'un cadre métallique, de verre armé et d'un châssis

fixe. La NFPA peut fournir tous les détails particuliers de construction, d'installation et de remaniement d'une pièce de stockage de gaz combustibles.

QUE FAUT-IL EVITER DE FAIRE?

- Ne pas arrimer une bouteille de gaz comprimé à une table de travail ou autre structure où elle pourrait faire partie d'un circuit électrique.
- Ne pas amorcer l'arc de soudage sur une bouteille de gaz.
- Ne pas tenter de dégeler un robinet de bouteille de gaz à la flamme ou à l'eau bouillante. Les bouteilles ou leurs robinets peuvent être munis de bouchons susceptibles de fondre à des températures inférieures au point d'ébullition de l'eau.
- Chaque bouteille doit porter une étiquette sur laquelle figure le nom du gaz qu'elle contient. Ne jamais enlever ces étiquettes.

QUE FAIRE DES BOUTEILLES DE GAZ VIDES OU HORS SERVICE?

- Marquer ou étiqueter les bouteilles vides et les ranger à l'écart des bouteilles pleines.
- Retourner les bouteilles vides au fournisseur.
- En dehors des périodes d'utilisation des bouteilles, enlever les détendeurs et les ranger à l'abri de tout contact avec des huiles ou des graisses. Mettre les coiffes de sécurité sur les bouteilles.
- Prendre les précautions voulues pour empêcher que les bouteilles viennent en contact avec des huiles, des graisses ou des poussières.
- Ne pas employer une bouteille non étiquetée ou dont l'étiquette n'est pas lisible. Les couleurs des bouteilles de gaz industriels ne sont pas dictées par un code normalisé.

SOURCES :

- www.chimie.ens.fr/H&S/Gaz.pdf
- http://adiph.org/aprhoc/chateauroux2007/gaz_bouteilles_projet-circ_200612.pdf
- www.dgdr.cnrs.fr/cnps/guides/doc/equipements/fiche033.pdf
- http://www.cchst.ca/oshanswers/safety_haz/welding/storage.html
- http://www.lindecana.com/fr/aboutboc/safety/special_conditions/cylinder_storage.php
- http://www.messer.fr/_globalDownloads/Transport_gaz_vehicule_non_ADR.pdf
- http://www.afssaps.fr/Dossiers-thematiques/Gaz-a-usage-Medical/Gaz-a-usage-Medical/%28offset%29/0#paragraph_26726
- http://www.afssaps.fr/var/afssaps_site/storage/original/application/5cb0a3ce3e48be86270b949a927ad7dc.pdf
- http://www.ineris.fr/aida/?q=consult_doc/consultation/2.250.190.28.8.2133