

# Risques et précautions d'emploi liés à l'utilisation des gaz à usage médical

| Juillet 2012

L'Afssaps (devenue ANSM) a élaboré ces recommandations à partir des évaluations d'un groupe multidisciplinaire d'experts présidé par le Pr Marie-Claude SAUX, pharmacien (CHU de Bordeaux), et composé de :

M. Joël ANCELLIN – ingénieur biomédical - CHU Poitiers  
M. François CAIRE-MAURISIER – pharmacien - Pharmacie Centrale des Armées

M. Alain DAUPHIN – pharmacien - Assistance Publique – Hôpitaux de Paris  
M. Alain DELGUTTE – pharmacien - Ordre des Pharmaciens  
M. Bruno DOUSSINEAU – sapeur-pompier - Direction de la Sécurité Civile  
Mme Catherine EMERY – CDS IADE - CHU Lyon  
M. Didier FORET – dispensateur d'oxygène à domicile - Fédération ANTADIR  
M. Christophe GIRAUD – pharmacien - Assistance Publique – Hôpitaux de Paris  
M. Fabien GOHIER – IADE – SMUR de Versailles  
M. Bruno HOUSSET – pneumologue - CHI de Créteil  
M. Daniel JANNIERE – urgentiste - Assistance Publique – Hôpitaux de Paris

Les figures ont été fournies par l'APHARGAZ.

Ces recommandations ont également fait l'objet d'une consultation auprès des structures représentatives des utilisateurs concernés.

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Gaz et Récipients</b> .....	<b>5</b>
1.1 Gaz .....	5
1.2 Récipients de gaz .....	6
1.2.1 Bouteilles .....	6
1.2.2 Récipients cryogéniques mobiles .....	8
<b>2. Risques, précautions générales et conduite à tenir en cas d'incident</b> .....	<b>9</b>
2.1 Liés à la nature du gaz .....	9
2.1.1 Gaz asphyxiants*, inertes* et non inertes .....	9
2.1.2 Gaz comburants et Gaz combustibles - inflammables .....	10
2.1.3 Gaz toxiques .....	11
2.1.4 Gaz instables .....	11
2.2 Liés à l'état physique du gaz .....	11
2.2.1 Gaz plus lourds ou plus légers que l'air.....	11
2.2.2 Gaz cryogéniques et Gaz liquéfiés .....	12
2.2.3 Gaz sous haute pression .....	13
2.2.4 Identification du risque : étiquetage .....	14
2.3 Liés au stockage .....	14
2.4 Liés au transport .....	16
2.5 Liés à la manutention des bouteilles .....	17
2.6 Liés aux conditions d'utilisation .....	17
2.6.1 Fuites .....	17
2.6.2 Bouteille vide.....	18
2.6.3 Incendie – triangle du feu .....	19
2.6.4 Confusions et interversions de gaz .....	20
2.6.5 Erreurs d'administration de gaz .....	22
2.6.6 Bouteilles de gaz liquéfiés .....	23
2.6.7 Risques particuliers .....	24
<b>3. Recommandations d'utilisation</b> .....	<b>27</b>
3.1 Recommandations générales pour les bouteilles .....	27
3.2 Autonomie de la bouteille en fonction du débit et de la pression .....	28
3.3 Montage du manodétendeur et utilisation .....	29
3.4 Réglage du robinet avec manodétendeur intégré (RDI) et utilisation .....	31
3.5 Protection des robinets .....	32
3.6 Maintenance .....	32
3.7 Prises murales .....	33
3.8 Flexibles de raccordement basse pression .....	33
<b>4. Signalement des incidents</b> .....	<b>34</b>
4.1 Défaut qualité.....	34
4.2 Erreur médicamenteuse .....	34
4.3 Pharmacovigilance .....	34
4.4 Matéiovigilance .....	35
4.5 Adresses .....	35
<b>5. Textes de référence</b> .....	<b>35</b>
<b>GLOSSAIRE</b> .....	<b>37</b>
<b>FICHES PRATIQUES</b> .....	<b>42</b>
<b>Bouteille d'oxygène avec robinet classique</b> .....	<b>43</b>
<b>Bouteille d'oxygène avec robinet manodétendeur intégré (RDI)</b> .....	<b>45</b>
<b>Récipient cryogénique mobile d'oxygène liquide</b> .....	<b>47</b>
<b>Bouteille de protoxyde d'azote pour inhalation</b> .....	<b>48</b>
<b>Bouteille de mélange protoxyde d'azote-oxygène avec robinet classique à visser</b> .....	<b>50</b>

<b>Bouteille de mélange protoxyde d'azote-oxygène avec robinet manodétendeur intégré (RDI)..</b>	<b>52</b>
<b>Bouteille de dioxyde de carbone pour insufflation, sans tube plongeur .....</b>	<b>54</b>
<b>Bouteille de dioxyde de carbone avec tube plongeur .....</b>	<b>56</b>
<b>Bouteille d'air .....</b>	<b>58</b>
<b>Bouteille d'azote .....</b>	<b>60</b>
<b>Récepteur cryogénique mobile d'azote liquide .....</b>	<b>62</b>
<b>Bouteille de monoxyde d'azote (mélange monoxyde d'azote-azote).....</b>	<b>64</b>
<b>Bouteille d'hélium.....</b>	<b>66</b>
<b>Récepteur cryogénique mobile d'hélium liquide.....</b>	<b>68</b>
<b>Bouteille de xénon.....</b>	<b>69</b>
<b>Bouteille d'argon .....</b>	<b>71</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1. Poids et taille comparés des principales capacités de bouteilles .....	6
Figure 2. Marques et étiquetages des bouteilles.....	7
Figure 3. Exemple de code datamatrix.....	7
Figure 4. Différents types de robinets.....	8
Figure 5. Récepteur cryogénique mobile d'oxygène liquide et Récepteurs Dewar d'azote liquide.....	8
Figure 6. Étiquettes ADR (cas de l'argon et de l'oxygène).....	14
Figure 7. Losanges de danger.....	14
Figure 8. Exemple d'accident de transport .....	16
Figure 9. Arrimage et risque de chute des bouteilles .....	17
Figure 10. Origine des fuites .....	18
Figure 11. Triangle du feu.....	19
Figure 12. Conséquences d'un coup de feu.....	20
Figure 13. Code couleur des principaux gaz à usage médical .....	21
Figure 14. Crans des prises murales.....	22
Figure 15. Phase s'échappant d'une bouteille de gaz liquéfié avec tube plongeur, selon sa position lors de l'ouverture du robinet.....	23
Figure 16. Phase s'échappant d'une bouteille de gaz liquéfié sans tube plongeur, selon sa position lors de l'ouverture du robinet.....	24
Figure 17. Recommandations générales pour l'utilisation des gaz médicaux.....	27
Figure 18. Précautions lors du montage du manodétendeur. Partie haute : cas d'un détendeur à visser ; Partie basse : cas d'un détendeur pour étrier (bouteille pin index) .....	30
Figure 19. Réglage du robinet avec manodétendeur intégré .....	31
Tableau I. Principaux risques présentés par les gaz à usage médical .....	26

## INTRODUCTION

Cette Mise au Point sur les risques et précautions d'emploi liés à l'utilisation des gaz à usage médical\* a pour objectifs de faire comprendre et de maîtriser l'utilisation des gaz simples\* et des mélanges de gaz\*, et de contribuer à la formation des utilisateurs.

Pratique et didactique, elle est destinée à toutes les catégories de personnel concernées par la manipulation et l'utilisation des récipients de gaz et des prises murales\* dans les établissements de santé : personnels des services de soins, des services techniques et des pharmacies à usage intérieur.

La Mise au Point traite de l'ensemble des gaz à usage médical\* utilisés dans les établissements de santé, et développe plus particulièrement les plus utilisés d'entre eux: oxygène (O<sub>2</sub>), protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), mélange protoxyde d'azote-oxygène 50 pour cent/50 pour cent, dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et air.

Elle ne traite pas des concentrateurs d'oxygène, des centrales de vide et d'aspiration, des réseaux et des systèmes d'évacuation des gaz anesthésiques. Les recommandations ne font pas le point sur les indications thérapeutiques des gaz à usage médical\*.

Après un rappel sur les différents gaz\*, récipients de gaz et dispositifs d'utilisation (robinets\* et manodétendeurs\*) qui peuvent être rencontrés dans les établissements de santé, la Mise au Point présente les différents risques liés à la nature et à l'état physique des gaz, aux récipients et aux conditions d'utilisation. Les précautions à prendre et la conduite à tenir en cas d'incident sont décrites et les recommandations d'utilisation sont détaillées.

Les recommandations d'utilisation récapitulent les mentions qui figurent sur les notices d'utilisation des gaz à usage médical\* dans le cadre de l'A.M.M. pour les médicaments, et du marquage CE au titre de la directive 93/42/CE pour les dispositifs médicaux. **Pour avoir l'information complète et spécifique de chaque produit, il convient de se reporter à sa notice d'utilisation et à son étiquetage.**

*Les termes suivis d'un astérisque sont définis dans le glossaire.*

## 1. GAZ ET RECIPIENTS

### 1.1 GAZ

Les gaz à usage médical\* sont des produits de santé qui se présentent sous des états physiques particuliers : gaz comprimé sous pression\* (oxygène, air,...), gaz liquéfié sous pression (protoxyde d'azote, dioxyde de carbone,...) gaz liquéfié réfrigéré (oxygène liquide, azote liquide, ...). Ils sont disponibles soit sous forme de récipients mobiles (bouteilles\* notamment) lourds, réutilisables et de maniement complexe, soit sous forme de centrales d'approvisionnement avec réseau de canalisations et prises murales\*.

De nombreux gaz\* peuvent être présents dans les établissements de santé, notamment ceux conditionnés en bouteilles\*. Il peut s'agir de gaz à usage médical\* (produits de santé), comprenant des gaz médicaux\* (médicaments) tel que l'oxygène, et des gaz médicaux\* (dispositifs médicaux) comme le dioxyde de carbone pour coelioscopie. D'autres gaz qui ne sont pas des produits de santé (gaz à usage technique\*) peuvent être présents dans les établissements de santé, par exemple des gaz de laboratoire (gaz comprimés (azote,...), gaz liquéfiés sous pression (dioxyde de carbone,...), gaz dissous sous pression (acétylène,...)) et qui ne sont pas destinés à être administrés aux patients. Ainsi, un même gaz peut être présent pour différents usages : thérapeutique, selon des voies d'administration différentes, et technique.



**Les gaz à usage technique ne doivent être en aucun cas administrés aux patients.**

Les utilisateurs doivent veiller à ne pas faire de confusions et rester vigilants.

## 1.2 RECIPIENTS DE GAZ

Quelques gaz sont disponibles à partir d'une centrale d'approvisionnement constituée d'évaporateurs fixes\* ou de cadres de bouteilles\*, qui alimente un réseau de canalisations et des prises murales\* spécifiques à chaque gaz\*: oxygène, protoxyde d'azote, air, et éventuellement azote. Pour toute nouvelle installation, ou suite à toute modification ou intervention sur le réseau, l'identité du gaz\* à chaque prise murale\* doit être contrôlée.

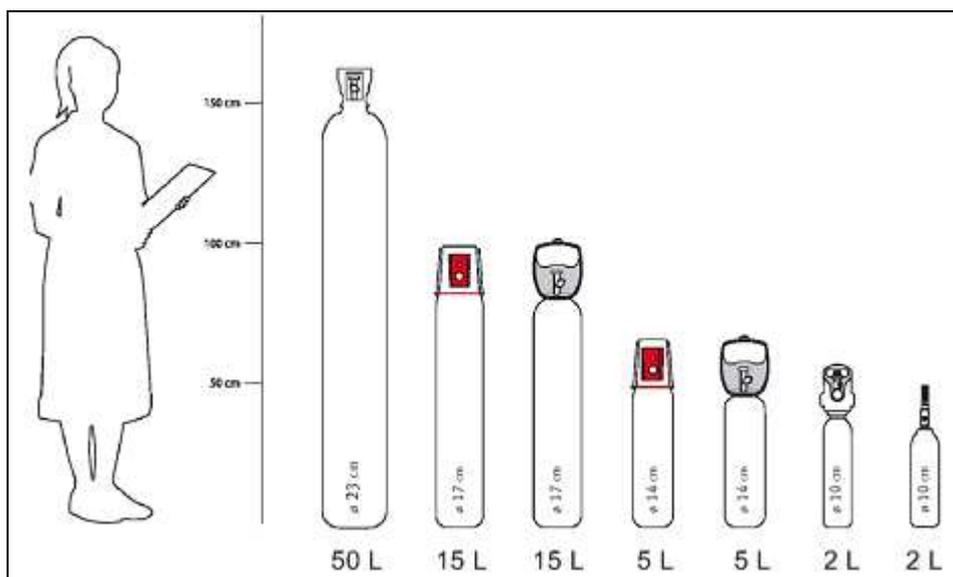
De nombreux types de récipients complètent l'approvisionnement par réseau. Les récipients de gaz, que les personnels des établissements de santé sont amenés à utiliser, comprennent les bouteilles\* et les récipients cryogéniques mobiles\*. Dans les récipients, le gaz peut être soit à l'état gazeux, soit à l'état liquide.

### 1.2.1 Bouteilles

Une bouteille\* se présente comme un récipient cylindrique, transportable, sous pression, muni d'un robinet\*. La capacité d'une bouteille\* s'exprime:

- en eau\* (en litres) qui est utile pour calculer l'autonomie,
- en gaz\*, encore appelée charge d'une bouteille\*. Elle correspond pour les gaz comprimés\* au volume de gaz\* détendu à 1 atmosphère (qui peut aller de moins de 1 m<sup>3</sup> à plus de 10 m<sup>3</sup>) ou la quantité de gaz\* en kg pour les gaz liquéfiés\* (pouvant aller de 1,5 à 37,5 kg).

Le poids et la taille de chaque bouteille\* sont très variables (Figure 1).



**Figure 1.** Poids et taille comparés des principales capacités de bouteilles

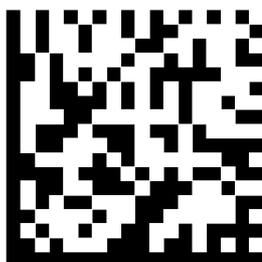
Une bouteille\* présente des marques, gravées ou peintes, et des étiquetages, qui sont apposés en fonction des réglementations (Figure 2). Seuls les étiquetages sont à prendre en compte pour l'utilisateur. La date de péremption\* figure sur l'étiquette de lot. Cette date est à distinguer de la date de réépreuve\* de la bouteille\*, qui est sous la seule responsabilité du fabricant et ne concerne pas l'utilisateur.

Le contrôle périodique des dates de péremption\* est impératif, notamment pour les bouteilles\* de secours.



**Figure 2.** Marques et étiquetages des bouteilles

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011, la réglementation prévoit pour la traçabilité la mise en place d'un étiquetage « datamatrix » (Figure 3) en lieu et place des anciens codes barres.



**Figure 3.** Exemple de code datamatrix

Des robinets de différents types (dispositifs médicaux) permettent l'utilisation des bouteilles (Figure 4).



Figure 4. Différents types de robinets

### 1.2.2 Récipients cryogéniques mobiles

Les récipients cryogéniques mobiles\* contiennent un gaz à l'état liquide et qui est soutiré\* à l'état liquide. Il s'agit le plus souvent de petits récipients portables d'oxygène liquide, essentiellement utilisés par les patients en oxygénothérapie à domicile.

Dans les établissements de santé, il existe aussi des récipients de gaz liquides, azote liquide par exemple, dont on utilise les très basses températures en cryochirurgie\* / cryothérapie\*, ou pour la conservation d'organes (récipients dits Dewar\*).

Les récipients cryogéniques\* d'azote liquide, auto-pressurisés ou à pression atmosphérique, ont le statut de dispositif médical.



Figure 5. Récipient cryogénique mobile d'oxygène liquide et Récipients Dewar d'azote liquide

## 2. RISQUES, PRECAUTIONS GENERALES ET CONDUITE A TENIR EN CAS D'INCIDENT

Outre la connaissance des caractéristiques des gaz et de leurs récipients, l'utilisation en toute sécurité des gaz à usage médical\* passe par la prise en compte du fonctionnement des dispositifs d'administration et des conditions d'utilisation, et par conséquent des risques qui en découlent.

Avant toute utilisation de gaz à usage médical\*, il convient de prendre connaissance des informations portées sur l'étiquetage, en premier lieu d'identifier le nom du gaz\* contenu puis notamment les losanges de danger qui donnent une indication sur les risques encourus.

Les principales propriétés et caractéristiques des gaz sont les suivantes :

- ◆ gaz **asphyxiants\***, **inertes\*** et **non inertes**
- ◆ gaz **combustible ou inflammable\***
- ◆ gaz **comburant ou oxydant\***
- ◆ gaz toxique\* (ne concerne pas les gaz à usage médical\*)
- ◆ gaz corrosif\* (ne concerne pas les gaz à usage médical\*)
- ◆ gaz **cryogénique\***
- ◆ gaz **liquéfié\***
- ◆ gaz **sous pression\***

Les risques, avec les précautions générales à prendre et la conduite à tenir en cas d'incident, sont listés selon qu'ils sont liés à la nature du gaz\*, à son état physique, au stockage, au transport, à la manutention et aux conditions d'utilisation.

### 2.1 LIES A LA NATURE DU GAZ

#### 2.1.1 Gaz asphyxiants\*, inertes\* et non inertes

Tous les gaz\* contenant moins de 20% d'oxygène sont asphyxiants. Les premiers signes d'asphyxie (perte de connaissance ou de motricité) apparaissent dès que la teneur en oxygène est inférieure à 16%. Des pertes de connaissance pouvant conduire jusqu'à la mort sont observées au-dessous de 8%. La perte de connaissance peut être immédiate et sans signe annonciateur.

Le risque d'asphyxie peut se produire en cas de fuite dans une atmosphère confinée ou d'inhalation directe par erreur suite à une confusion ou une interversion entre gaz\*.

Un gaz\* à l'état liquide s'évapore rapidement et conduit à une expansion de volume considérable qui peut générer une atmosphère saturée en gaz asphyxiant\*.

**Les gaz inertes\*** sont des gaz non comburants, ininflammables, non toxiques et non corrosifs, mais qui diluent ou remplacent l'oxygène normalement présent dans l'air, d'où leur caractère asphyxiant. Ils sont le plus souvent indécélables à l'odorat et on peut les inhaler sans en avoir conscience.

Les gaz inertes\* concernés par le risque d'asphyxie sont notamment **l'azote**, **le dioxyde de carbone**, **l'hélium (He)**, **l'argon (Ar)**, **le xénon (Xe)**. Les mélanges\* composés de ces gaz sont tous asphyxiants.

=> Cas particulier du dioxyde de carbone :

Une concentration de 2% de dioxyde de carbone gazeux provoque une baisse de vigilance, et à 7%, des difficultés respiratoires apparaissent, avec risque d'arrêt respiratoire. Le risque peut notamment se présenter dans les locaux où se trouvent des congélateurs de laboratoire fonctionnant avec ce gaz\* ou des formes solides de ce gaz\* (carboglace).

**Les gaz\* non inertes** concernés par le risque d'asphyxie comprennent notamment le **protoxyde** d'azote et le monoxyde **d'azote (NO) dilué dans l'azote**.

#### → **Précautions générales relatives au risque d'asphyxie**

- La teneur en oxygène dans les locaux doit être comprise entre 20% et 23%.
- L'aération du local de stockage ou d'utilisation est indispensable. Une attention particulière devra être portée aux gaz\* plus lourds que l'air qui s'accumulent dans les points bas (*voir paragraphe 2.2.1*)

sur les gaz\* plus lourds ou plus légers que l'air). Une autre situation de risque est celle de la conservation à trop basse température du mélange protoxyde d'azote-oxygène (voir paragraphe 2.3 sur le stockage).

### → Conduite à tenir en cas d'asphyxie

Avant de pénétrer dans toute atmosphère potentiellement anoxique (centrale de bouteilles de gaz de type protoxyde d'azote, de dioxyde de carbone ou évaporateurs d'azote, par exemple) des précautions sont à prendre pour éviter les asphyxies en série.

- Évacuer la victime vers une zone respirable, en s'équipant au préalable d'un système autonome de respiration. Pratiquer les premiers secours de réanimation. Solliciter une assistance médicale. Maintenir la victime au chaud et au repos.
- Le cas échéant, fermer le robinet\* ou la vanne\* d'alimentation à l'origine de l'incident. Ventiler fortement le local et l'évacuer.

## 2.1.2 Gaz comburants et Gaz combustibles - inflammables

### 2.1.2.1 Gaz comburants

Ils permettent et accélèrent la combustion, en réagissant vivement avec les matières combustibles (papiers, tissus, plastiques, produits gras, bois, etc...), voir triangle du feu et coup de feu en 2.6.3.

Les gaz concernés sont notamment l'**oxygène**, le **protoxyde d'azote (pour ce gaz, ce caractère n'apparaît qu'à très haute température seulement)**, le **mélange protoxyde d'azote-oxygène**.

=> Cas particuliers du protoxyde d'azote et du mélange protoxyde d'azote-oxygène :

Le protoxyde d'azote est un gaz instable et comburant\* à très haute température seulement, car il se décompose en fournissant notamment de l'oxygène.

Le protoxyde d'azote peut former des mélanges explosifs en association avec des gaz\* ou des vapeurs d'anesthésiques inflammables, en présence d'oxygène ou d'air, et des vapeurs nitreuses toxiques en cas d'incendie.

### 2.1.2.2 Gaz combustibles (inflammables)

Un gaz\* est inflammable s'il est susceptible de s'enflammer à 20°C et à pression atmosphérique. Il brûle ou explose en présence d'air (ou d'un comburant) et d'une source d'énergie (chaleur, flamme, étincelles, ...). Les gaz de laboratoire tels que l'**hydrogène**, l'**acétylène**, le **propane** sont inflammables.

Aucun gaz à usage médical\* n'est concerné.

### → Précautions générales relatives au risque d'incendie et d'explosion

- Si l'aération du local de stockage est indispensable, la propreté du lieu de stockage est nécessaire pour réduire les risques d'inflammation. Aucune substance inflammable ne doit être présente. Toute source de feu est à prohiber : moteur, étincelles, circuit électrique, cigarette, flamme nue, et fumer à proximité est interdit.
- La température du local ne doit pas excéder 50°C.
- Des appareils de lutte contre l'incendie sont présents et en bon état de fonctionnement. Ils sont à vérifier périodiquement.

### → Conduite à tenir en cas d'incendie

- Si possible, arrêter le débit gazeux et s'éloigner du récipient. Refroidir le récipient avec de l'eau depuis un endroit non exposé. Arroser l'espace environnant pour contenir le feu.
- Écarter les curieux, sécuriser la zone et alerter les secours.

### 2.1.3 Gaz toxiques

Les gaz toxiques\*, au sens de la réglementation sur les matières dangereuses, ne concernent pas les gaz à usage médical\* mais des gaz à usage technique\* tels que le monoxyde de carbone et le chlore utilisés dans les laboratoires. Ils nécessitent des précautions très particulières notamment en raison des risques de fuite.

#### → Précautions générales relatives au risque toxique

- Lire l'étiquette pour identifier correctement le gaz\* contenu dans la bouteille\* afin d'éviter les confusions.

#### → Conduite à tenir en cas d'intoxication

- Manipulation sous hotte avec masque à gaz et présence d'antidotes à proximité.
- En cas de diffusion d'un gaz toxique\* dans l'atmosphère, évacuer la ou les victimes vers une zone non contaminée. Solliciter une assistance médicale.

### 2.1.4 Gaz instables

La stabilité chimique des gaz à usage médical\* en bouteille\* est élevée et permet des durées de conservation généralement comprises entre 2 et 5 ans.

=> Cas particulier du monoxyde d'azote

La réactivité chimique du monoxyde d'azote lui confère une instabilité au contact de l'oxygène de l'air ou de l'humidité, avec formation de produits toxiques ou corrosifs (dioxyde d'azote, acide nitrique). En conséquence, il est interdit d'utiliser un réseau de distribution par canalisation pour ce gaz\*.

Les précautions à prendre pour le patient consistent à utiliser les dispositifs d'administration et de contrôle spécifiquement adaptés pour ce gaz\*.

## 2.2 LIES A L'ETAT PHYSIQUE DU GAZ

Selon la quantité de gaz\* introduite dans les récipients qui les contiennent, la température interne et l'isolation, les gaz\* se présentent soit à l'état gazeux, soit à l'état liquide.

On distingue ainsi les gaz cryogéniques\*, les gaz liquéfiés\* et les gaz comprimés\* selon les termes standards de la Pharmacopée européenne. La réglementation du transport des matières dangereuses par route (ADR\*) distingue respectivement les gaz liquéfiés réfrigérés, les gaz liquéfiés sous pression et les gaz comprimés).

La plupart des gaz\* sont **incolores et inodores**. Par conséquent, ni une odeur particulière ni des vapeurs colorées ne permettent d'identifier un gaz\* et de signaler sa présence dans l'air ambiant.

### 2.2.1 Gaz plus lourds ou plus légers que l'air

Un gaz\* plus lourd que l'air aura tendance à descendre et à rester au sol, et en l'absence d'aération, à s'accumuler sans se diluer dans l'air. Ainsi, **le protoxyde d'azote, le dioxyde de carbone, et l'argon** sont responsables d'un **risque d'asphyxie** dans les sous-sols mal aérés ou les locaux confinés.

Les vapeurs gazeuses provenant de l'évaporation de gaz cryogéniques\* par fuites ou déversement accidentel (oxygène et azote liquide par exemple) sont très denses, car à très basses températures, et elles forment, par condensation de l'humidité atmosphérique, un brouillard blanc situé au-dessus du niveau du sol, s'étendant rapidement et pouvant s'introduire dans tout point bas.

Les gaz\* plus légers que l'air, par exemple **l'hydrogène, l'hélium, le gaz naturel**, auront tendance à se concentrer au niveau du plafond d'où un **risque d'asphyxie** par déplacement de l'oxygène dans les locaux bas de plafond, voire à occuper tout le volume des locaux en cas de vaporisation massive de gaz cryogénique\*.

#### → Précautions générales et conduite à tenir en cas d'incident

- Elles sont les mêmes que pour les gaz inertes\* et/ou asphyxiants\* (voir paragraphe 2.1.1).

## 2.2.2 Gaz cryogéniques et Gaz liquéfiés

### 2.2.2.1 Gaz cryogéniques

Les gaz cryogéniques\* sont à l'état de liquides à très basse température, et sont contenus dans des récipients dits cryogéniques\*, parfois mobiles. Dans les établissements de santé, trois gaz cryogéniques\* sont utilisés : l'**oxygène liquide**, l'**azote liquide** et l'**hélium liquide (pour l'IRM)**. Les températures de ces gaz cryogéniques\* sont les suivantes:

Gaz	Oxygène (O <sub>2</sub> )	Azote (N <sub>2</sub> )	Hélium (He)
Température du gaz à l'état liquide (température d'ébullition à la pression atmosphérique)	-183°C	-196°C	-269°C

Le risque des gaz cryogéniques\* est multiple pour le manipulateur :

- **risque de brûlures (ou de gelures) par le froid** en cas de **déversement ou de projection de liquide**,
- risque d'éclatement du récipient par surpression en cas d'obturation du dispositif de mise à l'air libre ou de l'évent avec projection d'éclats du récipient et du liquide cryogénique,
- risques liés à la nature du gaz\* (voir 2.1.1 et 2.1.2) en cas de vaporisation massive,
- risque de fragilisation et de bris des matériaux non adaptés au contact avec l'azote liquide.

#### => Cas particulier de l'oxygène liquide :

En s'évaporant à température ambiante, l'oxygène liquide peut augmenter de plusieurs centaines de fois son volume. Le dégagement peut se produire lors des transferts et il sera d'autant plus important en cas de renversement accidentel. Du fait de son pouvoir comburant, le risque est celui d'une **inflammation des vêtements** ou de toute autre matière inflammable à la moindre étincelle (interrupteur,...), d'où un **risque de brûlures en cas d'inflammation ou d'incendie**.

#### => Cas particulier de l'azote liquide :

En s'évaporant à température ambiante, l'azote liquide peut augmenter de plusieurs centaines de fois son volume. Le dégagement peut se produire lors des transferts et il sera d'autant plus important en cas de renversement accidentel. Du fait de son caractère inerte, il y a un **risque d'asphyxie**, notamment dans les sous-sols mal aérés ou dans les locaux confinés. Consulter la fiche pratique.

### 2.2.2.2 Gaz liquéfiés

Les gaz liquéfiés\* sont à l'état liquide à température ambiante et sous pression. La phase liquide est surmontée d'une phase gazeuse elle-même sous pression. Ils sont généralement conditionnés en bouteilles\* identiques à celles des gaz sous pression\*. Lors de l'utilisation, le soutirage du liquide entraîne une évaporation instantanée avec un **refroidissement intense**.

Le risque **de brûlures (ou des gelures) par le froid** peut se produire en cas de **projection de liquide** lors de l'ouverture du robinet\*. Ce risque est aggravé si la bouteille\* est couchée ou si elle est équipée d'un tube plongeur\* (voir 2.6.5).

#### **→ Précautions générales relatives au risque de brûlure par le froid**

- Éviter tout contact avec le liquide.
- Manipuler les équipements avec des lunettes (ou visières) de protection et des gants adaptés aux gaz cryogéniques\*. Ne jamais toucher à mains nues les parties froides ou givrées du matériel.
- S'écarter des écoulements et faire attention aux accumulations de gaz dans les points bas.
- Utiliser les bouteilles\* fixées en position verticale. Ne pas ouvrir le robinet\* lorsque la bouteille\* de gaz liquéfié\* est renversée ou à l'horizontale.

#### **→ Conduite à tenir en cas de brûlure par le froid**

Rincer immédiatement avec de l'**eau froide** pendant au moins **15 minutes**, et ne rien appliquer. Solliciter une assistance médicale.

### 2.2.3 Gaz sous haute pression

Les **gaz sous des pressions\* supérieures à 25 bar** (soit 25 fois la pression atmosphérique) exposent à des risques d'éclatement des bouteilles\* ou du détendeur\*, de projection ou de propulsion de la bouteille\* ou du détendeur\*, et de coup de feu.

Les pressions indiquées correspondent à la température de 15°C, mais la pression augmente avec la température. Les gaz liquéfiés\* contiennent une très grande quantité de gaz\* ; l'augmentation de pression obtenue par élévation de la température est beaucoup plus forte qu'avec les gaz comprimés\*. Pour éviter les risques d'explosion, les robinets\* sont équipés d'un disque de rupture\*. Le récipient est conçu pour posséder une résistance intrinsèque suffisante dans les conditions normales d'utilisation.

**Tous les gaz\* en bouteille\* sont concernés** et se présentent :

- à l'état gazeux comprimé : les bouteilles\* sont généralement à 200 bar à 15°C (cas de l'oxygène). Pour mémoire, une pression de 1 bar équivaut à 1 kg par cm<sup>2</sup> ;
- à l'état liquéfié : les bouteilles\* de dioxyde de carbone et de protoxyde d'azote ont généralement une pression d'environ 50 bar à 15°C.

Différents risques sont associés à la haute pression :

- **risque d'éclatement des bouteilles\*** par élévation de pression causée par une augmentation de la température ;
- **risque d'éclatement du détendeur\*** s'il n'est pas adapté à la pression de la bouteille\* ;
- **risque de projection du détendeur\*** lors de l'ouverture du robinet\* de bouteille\* en cas de raccordement erroné (sur un filet du pas de vis, diamètre ne correspondant pas...) ;
- **risque de projection ou de propulsion de la bouteille\*** en cas de rupture au niveau du robinet\* (ou du disque de rupture\* pour les bouteilles\* de gaz liquéfié\*) par chute d'une bouteille\* non arrimée. Ce risque peut aussi se produire avec une bouteille\* de gaz liquéfié\* exposée à une très forte chaleur ;
- **risque de coup de feu** avec les bouteilles\* d'oxygène (*voir paragraphe 2.6.3 sur Incendie – triangle du feu*).

#### → **Précautions générales relatives aux gaz sous haute pression**

- Ne pas dépasser une température de 50°C lors du stockage, le risque étant réel à partir de 65 °C.
- Arrimer les bouteilles\* de capacité supérieure à 5 litres avec un moyen approprié (chaînes, crochets...), afin de les maintenir en position verticale et d'éviter toute chute.
- Ne pas soulever la bouteille\* par son robinet\* ou son manodétendeur\*.
- Ne pas manipuler une bouteille\* dont le robinet\* n'est pas protégé par un chapeau\*, à l'exception des bouteilles\* d'une capacité inférieure à 5 litres.
- Ne jamais transvaser de gaz sous pression\* d'une bouteille\* à l'autre.
- Utiliser seulement les équipements spécifiques pour les raccordements aux bouteilles\*. La compatibilité au gaz\* et à la pression doit avoir été démontrée.
- Utiliser un manodétendeur\* spécifique du gaz\* considéré et pouvant admettre une pression au moins égale à 1,5 fois la pression maximale de service de la bouteille\*.
- Ne jamais utiliser une pince pour démonter / rebrancher un manodétendeur\* : faire chuter la pression (en fermant la bouteille\* et en purgeant le manodétendeur\*) avant de démonter le manodétendeur\*. Ne pas serrer à la pince au rebranchement sous peine de détériorer le joint.
- Ne jamais se placer face à la sortie du robinet\* ni exposer le patient au flux gazeux lors de l'ouverture du robinet\*. Lors de l'ouverture d'une bouteille\* avec robinet manodétendeur intégré (RDI)\*, éviter de se placer face à un des orifices de sortie du gaz\* : olive\*, prise médicale\* et soupape de sécurité\* (si elle est repérée). L'utilisateur doit se placer de côté.
- Ne jamais ouvrir le débitmètre\* avant le robinet\*.
- Ouvrir progressivement et sans forcer le robinet\*.
- Ne pas ouvrir le débitmètre\* directement au débit maximal. Privilégier le passage par les débits intermédiaires.
- Éviter les mises sous pression successives et rapprochées.
- Ne jamais utiliser une bouteille\* présentant un défaut d'étanchéité.
- Ne jamais utiliser une bouteille\* qui a subi un choc ou une chute, et le signaler par étiquetage.

### → Conduite à tenir en cas de fuite

Fermer le robinet\*. Ne pas tenter de rouvrir la bouteille\*. Mettre en quarantaine la bouteille\* incriminée et procéder à son retour chez le fournisseur.

#### 2.2.4 Identification du risque : étiquetage

La réglementation du transport des matières dangereuses par route (ADR\*) définit un modèle d'étiquetage en fonction des risques (Figure 6).

Cet étiquetage, situé sur l'ogive\* de la bouteille\* ou intégré dans l'étiquetage de l'A.M.M. dans le cas des médicaments, comprend notamment un ou deux losanges (Figure 7) symbolisant le danger, et des phrases de risque\* et de sécurité\*. Plusieurs losanges peuvent figurer en cas de risques associés.



Figure 6. Étiquettes ADR (cas de l'argon et de l'oxygène)



Figure 7. Losanges de danger

### 2.3 LIES AU STOCKAGE

Le stockage des gaz\* expose à :

- **des risques d'incendie en cas de fuite**, provoqué ou aggravé par la présence simultanée de gaz combustibles\* et comburants\*, d'autant si de grandes quantités sont stockées. Pour ce qui est des centrales d'oxygène liquide, elles font partie des installations classées si la capacité stockée le justifie;
- **des risques d'asphyxie, en cas de fuite** ;
- **des risques d'éclatement voire d'explosion des bouteilles\*** de gaz sous pression\*, **en cas d'incendie**.

#### → Précautions générales

- Les bouteilles\* de gaz à usage médical\* doivent être stockées dans un local aménagé et fermant à clef. Les bouteilles\* vides et les bouteilles\* pleines doivent être stockées séparément.

Le local doit être propre, aéré ou bien ventilé. Les bouteilles\* sont mises à l'abri des intempéries.

- Les bouteilles\* de gaz à usage médical\* et les bouteilles\* de gaz à usage technique\* (gaz pour les laboratoires, etc.) sont stockées séparément, soit dans des locaux distincts, soit dans des zones dédiées du même local et conformes aux codes en vigueur. Il convient d'éviter tout stockage souterrain.

Le local réservé aux gaz à usage médical\* contient des bouteilles\* :

- de gaz comburants\* (oxygène, protoxyde d'azote), qui ne sont pas inflammables mais peuvent entretenir et accélérer une combustion,
- de gaz asphyxiants\* par défaut de teneur en oxygène : ce sont principalement des gaz inertes\* tels que l'argon, l'hélium, le xénon, l'azote et le dioxyde de carbone,
- très rarement, de gaz inflammables\* (il s'agit plutôt de gaz pour les laboratoires).

- Le local comporte un panneau « interdiction de fumer ».

De manière générale, les bouteilles\* ne doivent pas être stockées à proximité de sources de chaleur, de flammes, ni être exposées à des températures supérieures à 50°C ou à des variations importantes de température.

- Les bouteilles\* doivent être protégées des risques de chocs et de chute.
- Dans le local, les bouteilles\* sont maintenues en position verticale, robinets\* fermés, et doivent être arrimées, en particulier les bouteilles\* de capacité supérieure à 5 litres et les bouteilles\* de gaz liquéfiés\*.
- Les bouteilles\* vides doivent être conservées robinet\* fermé notamment pour éviter la corrosion par entrée d'humidité et les fuites.
- Les seuils de déclaration ou d'autorisation de stockage de gaz\* sont définis par la réglementation des installations classées pour l'environnement. La quantité maximale des gaz\* pouvant être stockée est définie par la réglementation sur la sécurité incendie.
- A réception, il faut vérifier que la bouteille\* et ses accessoires soient en bon état, que la bouteille\* soit munie d'un système de garantie d'inviolabilité\* intact, que la pression des bouteilles\* avec RDI\* soit conforme.
- Dans le service utilisateur et à domicile, les précautions générales de stockage doivent être respectées; tout stockage excessif doit être évité.

=> Conditions particulières pour les récipients cryogéniques mobiles d'oxygène

Les récipients cryogéniques mobiles\* d'oxygène ne doivent pas être couchés.

=> Conditions particulières pour le mélange protoxyde d'azote-oxygène

Le mélange étant instable en-dessous de -5°C, les bouteilles\* doivent être stockées à l'abri du gel.

Le froid peut entraîner la liquéfaction d'une partie du protoxyde d'azote donnant lieu à l'inhalation de mélanges comportant trop d'oxygène en début d'administration (mélange peu analgésique) et trop de protoxyde d'azote à la fin (mélange asphyxiant). Ainsi, les bouteilles\* doivent être stockées :

- en **POSITION HORIZONTALE** pour les bouteilles\* pleines avant leur utilisation, durant 48h au moins à des températures comprises entre 10 et 30°C, dans une zone tampon à l'intérieur de la pharmacie et/ou dans le service utilisateur.
- en **POSITION VERTICALE** avec arrimage systématique pour toutes les autres situations.

Au domicile du patient, ces conditions doivent être respectées.

=> Conditions particulières pour le dioxyde de carbone

En cas de fuite, le gaz\* étant plus lourd que l'air, il s'accumule dans les points bas.

Dans les locaux où sont stockées de grandes quantités de dioxyde de carbone (laboratoires munis de congélateurs fonctionnant au dioxyde de carbone), il est recommandé de contrôler la teneur en dioxyde de carbone de l'air ambiant.

→ **Conduite à tenir en cas de fuite**

En cas de fuite de gaz combustible\* ou comburant\*, éliminer toute possibilité d'étincelles (coupure de l'alimentation électrique).

## 2.4 LIES AU TRANSPORT

Le transport des bouteilles de gaz\* dans un véhicule peut entraîner :

- un **risque de chute de la bouteille\*** lors du chargement et au déchargement,
- un **risque de choc** lors de freinages brusques, voire d'accidents de circulation, si les bouteilles\* ne sont pas arrimées (Figure 8).



Figure 8. Exemple d'accident de transport

### → Précautions générales

#### Véhicules

- Le véhicule utilitaire (type fourgonnette) de transport des gaz\* est aménagé pour la sécurité du personnel et des manipulateurs et pour conserver la qualité des produits.

Le véhicule comporte :

- une séparation étanche entre la cabine de conduite et le compartiment de transport,
- une ventilation haute et basse,
- une limitation des matières inflammables,
- l'affichage de la consigne "interdiction de fumer",
- un extincteur au minimum,
- des systèmes d'arrimage des bouteilles\* et des récipients cryogéniques mobiles\*.

=> Cas particulier du mélange protoxyde d'azote-oxygène

Les bouteilles\* de ce mélange **doivent rester à l'abri du gel** lors de leur transport (cf.2.3).

#### Établissements de Santé

- Les bouteilles\* ne doivent pas être traînées ou roulées couchées sur le sol.
- Les bouteilles\* doivent être transportées à l'aide de matériel approprié (type chariot muni de chaînes, de barrières ou d'anneaux) pour les protéger des risques de chocs et de chute.

=> Cas particulier des bouteilles de protoxyde d'azote, de dioxyde de carbone et de mélange protoxyde d'azote-oxygène

Elles doivent être transportées en **POSITION VERTICALE**.

### → Conduite à tenir en cas d'incident

Immobiliser le véhicule et le récipient, vérifier l'absence de fuite.

## 2.5 LIES A LA MANUTENTION DES BOUTEILLES

La manutention d'une bouteille\* peut être à l'origine d'un **risque de chute de la bouteille\* sur le manipulateur**, pouvant le blesser du fait de leur poids élevé (une bouteille\* de 1 m<sup>3</sup> peut peser jusqu'à 10 kg). Le risque existe également avec les petites bouteilles\*, moins lourdes, mais non arrimées (Figure 9).



Figure 9. Arrimage et risque de chute des bouteilles

La chute de la bouteille\* (raccordée ou non à un détendeur\*) peut à son tour provoquer :

- un **risque de fuite**, en endommageant le robinet\*. Avec des bouteilles\* de 2 litres munies d'un robinet\* de type pin index, à fond convexe et dépourvues de chapeau\* protégeant le robinet\* (par exemple les bouteilles\* de dioxyde de carbone pour coelioscopie), ce risque peut s'accompagner d'un recul brutal ou d'une projection incontrôlable de la bouteille\* sous l'effet de la sortie du gaz sous haute pression\*.
- la **fragilisation du détendeur\***, qui pourra se rompre et être violemment projeté lors d'une utilisation ultérieure,
- la **projection du détendeur\***, par cassure du robinet\* de la bouteille\*. La projection du détendeur\* ou de la bouteille\* sous pression peut lui faire traverser un mur avec un effet maximal si le robinet\* est ouvert et débite du gaz\*.

### → Précautions générales

- Arrimer solidement les bouteilles\* à un support afin de les maintenir en position verticale.
- Les bouteilles\* ne doivent pas être soulevées par leur robinet\* ou leur manodétendeur\*.
- Les bouteilles\* de 50 litres doivent être manipulées en portant des gants de manutention propres et des chaussures de sécurité.
- Une attention toute particulière doit être portée à la fixation du manodétendeur\* afin d'éviter les risques de ruptures accidentelles.

### → Conduite à tenir en cas de chute

- Fermer le robinet\* et ne pas tenter de rouvrir la bouteille\*.
- Mettre en quarantaine la bouteille\* incriminée.
- Procéder à son retour chez le fournisseur en signalant que le récipient a subi une chute.

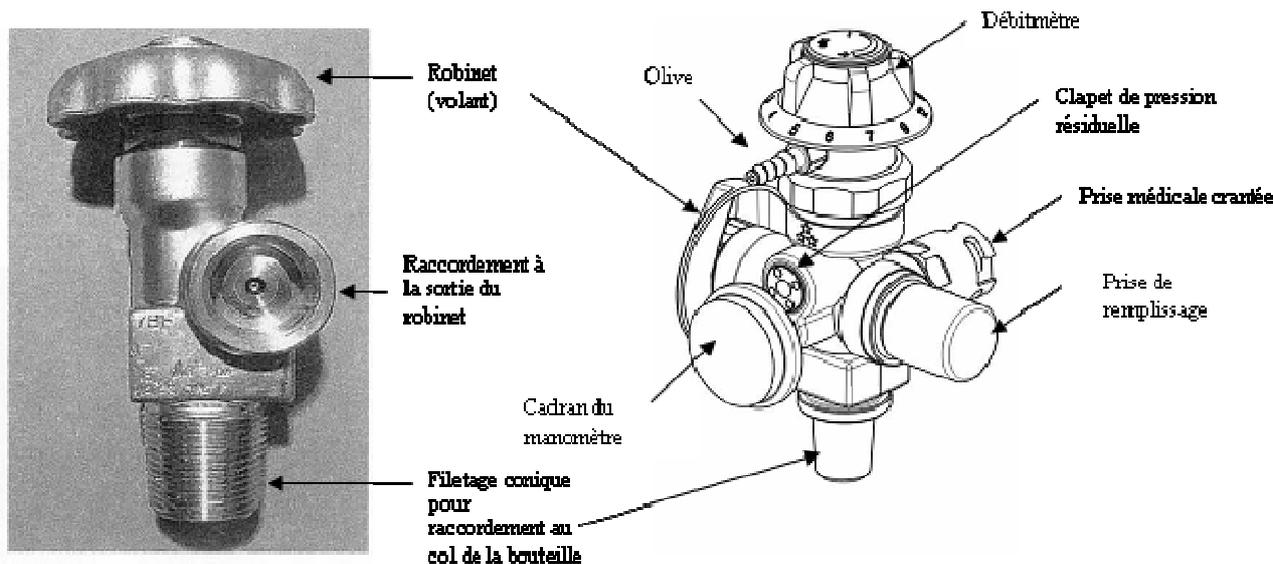
## 2.6 LIES AUX CONDITIONS D'UTILISATION

### 2.6.1 Fuites

Le risque de fuite sur une bouteille\* peut survenir :

- en cas de robinet\* mal fermé ou défectueux. Tous les gaz en bouteille\* sont concernés.
- en cas de raccordement du robinet\* à un dispositif (manodétendeur\*, flexible haute pression\*), par serrage insuffisant ou détérioration du joint d'étanchéité de raccordement. Les raccordements des robinets\* des bouteilles\* de gaz à usage médical\* sont équipés de joints spécifiques pour permettre une parfaite étanchéité du raccordement avec un serrage manuel.
- en cas de mauvaise utilisation, si le débitmètre\* est laissé ouvert.

Les conséquences d'une fuite dépendent de la nature du gaz\* (voir chapitre 2.1). Des **microfuites** peuvent exister et elles sont difficilement détectables.



**Robinet classique à visser**

**Robinet manodétendeur intégré**

**Figure 10.** Origine des fuites

→ **Précautions générales et conduite à tenir en cas de fuite**

- Ne jamais utiliser une bouteille\* fuyarde.
- Fermer le robinet\*.
- Si le danger lié au gaz\* le justifie, évacuer la zone et établir un périmètre de sécurité.
- Faire intervenir un personnel formé et qualifié (équipe d'intervention) pour gérer la situation en fonction de la nature du gaz\* et des risques encourus.

**2.6.2 Bouteille vide**

Le branchement d'une bouteille\* vide d'un gaz à usage médical\* sur le circuit d'administration au patient peut entraîner un **risque d'asphyxie**.

Par exemple, une bouteille\* vide d'oxygène **ne permet pas une oxygénothérapie urgente et vitale** pour un patient. Ce risque d'asphyxie est particulièrement important dans les situations où aucune autre bouteille\* d'oxygène n'est disponible immédiatement (véhicule de secours par exemple).

→ **Précautions générales et conduite à tenir en cas d'incident**

- Pour les bouteilles\* de secours, avant chaque intervention, notamment en urgence :
  - vérifier la pression de la bouteille,
  - vérifier le bon fonctionnement du débitmètre\*.
- Avant tout branchement, vérifier la pression et l'autonomie de la bouteille\* : voir chapitre 3.

### 2.6.3 Incendie – triangle du feu

Le feu peut se déclencher si les trois éléments du triangle du feu sont réunis, et dans des proportions optimales (Figure 11) :

- un combustible, c'est-à-dire un matériau capable de brûler : graisse, papier, carton, bois, tissu, feuilles mortes, huile, métaux, plastiques, etc., et certains gaz qui sont combustibles\*,
- un comburant, qui alimente la combustion et qui est généralement l'air (21 % d'oxygène), mais aussi en plus certains gaz comburants\* : oxygène, protoxyde d'azote, mélange protoxyde d'azote-oxygène,
- de l'énergie, qui amorce et active la combustion. Elle peut être thermique (flamme, feu, cigarette, étincelle), naturelle (soleil, chaleur intense), chimique (oxydation), mécanique (frottement, friction), électrique (statique ou dynamique, arc électrique), ou pneumatique (compression adiabatique\*). Une élévation de température (craquage d'allumette, étincelle,...) peut suffire à amorcer la combustion en milieu très riche en oxygène.

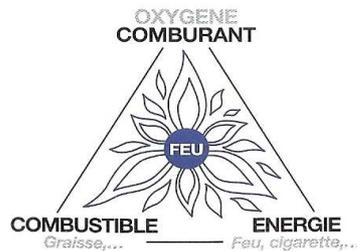


Figure 11. Triangle du feu

Le feu s'arrête en retirant l'un des trois éléments du triangle :

- le combustible : l'extinction résultera du manque de matière à brûler
- le comburant : l'extinction du feu se fera par étouffement ou inhibition
- l'énergie : l'extinction se fera par refroidissement ou par effet de souffle

Il est donc important de maintenir les combustibles, les comburants et les sources d'énergie à bonne distance les uns des autres.

#### Le risque d'incendie est très important avec l'oxygène.

Les matériaux qui brûlent dans l'air brûlent vivement dans l'oxygène pur, particulièrement sous pression. Des matériaux qui ne brûlent pas dans l'air brûlent dans l'oxygène pur. Les matériaux pouvant s'enflammer dans l'air auront besoin de moins d'énergie pour s'enflammer dans de l'oxygène pur.



#### Risque de coup de feu\*

L'ouverture trop rapide du robinet\* d'une bouteille\* d'oxygène, ou des ouvertures successives répétées, peuvent entraîner un échauffement interne du détendeur\*, suffisant pour permettre l'inflammation des composants non métalliques internes, notamment en présence de contaminants combustibles (traces de graisse, huile, poussières, particules, joints non compatibles avec l'oxygène, etc.).

L'inflammation interne du détendeur\* peut entraîner le percement du corps du détendeur (Figure 12) et provoquer une projection brutale de flammes, voire de métal fondu, à très hautes températures, pouvant entraîner des **brûlures** de l'utilisateur, du patient ou des personnes à proximité, dont la gravité peut aller jusqu'à engager le pronostic vital des personnes impliquées, et un **incendie**.



**Figure 12.** Conséquences d'un coup de feu

→ **Précautions générales et conduite à tenir en cas d'incident**

se reporter au paragraphe 2.1.2 sur les gaz comburants\* et les gaz combustibles\*, et au paragraphe 2.2.3 sur les gaz sous haute pression\*.

#### **2.6.4 Confusions et interversions de gaz**

Les risques de confusion entre gaz peuvent conduire :

- **à administrer un gaz\* dangereux pour le patient** ; le risque d'asphyxie doit notamment être pris en compte,
- **à ne pas traiter et soulager le patient** qui ne reçoit pas le gaz\* prévu (confusion notamment entre le mélange protoxyde d'azote-oxygène et l'oxygène).

Une confusion peut également se produire entre le gaz à usage médical\* et le même gaz\* de qualité technique (risque d'impuretés toxiques).

##### **2.6.4.1 Confusions au niveau de la couleur**

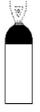
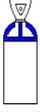
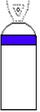
La confusion peut résulter :

- de ne pas avoir lu l'étiquetage, seul moyen d'identifier le gaz\*,
- de s'être fié au code couleur pour identifier le gaz\*, alors que ce n'est pas le rôle de ce code.



**Le code couleur de la bouteille\* ne doit jamais être utilisé pour identifier la nature du gaz\*.** Il sert au fabricant de gaz\* et aux services d'incendie et de secours pour identifier des risques, par grandes catégories de gaz\*, et non chaque gaz\*.

Des gaz\* différents peuvent avoir le même code couleur (Figure 13) ou des codes qui se ressemblent. De plus, les codes couleurs peuvent changer au cours du temps avec l'évolution de la normalisation. Enfin, le code couleur ne concerne pas toutes les parties de la bouteille\*, en fonction du statut du gaz.

Gaz ou mélange de gaz	Couleur <b>AVANT</b> l'application de la norme européenne	Couleur <b>APRÈS</b> l'application de la norme européenne
Oxygène	 OGIVE BLANCHE CORPS BLANC	 OGIVE BLANCHE CORPS BLANC
Protoxyde d'azote	 OGIVE BLEUE CORPS BLEU	 OGIVE BLEUE CORPS BLANC
Dioxyde de carbone	 OGIVE GRISE CORPS GRIS	 OGIVE GRISE CORPS BLANC
Azote	 OGIVE NOIRE CORPS NOIR	 OGIVE NOIRE CORPS BLANC
Air comprimé et air reconstitué	 OGIVE : BANDES BLANCHES sur fond NOIR CORPS NOIR	 OGIVE : BANDES BLANCHES et NOIRES CORPS BLANC
Protoxyde d'azote/oxygène	 OGIVE : BANDES BLEUES sur fond BLANC CORPS BLANC	 OGIVE : BANDES BLANCHES et BLEUES CORPS BLANC

**Figure 13.** Code couleur des principaux gaz à usage médical

→ **Précautions générales**

A la réception, à la distribution et avant toute utilisation d'une bouteille\*:

- lire attentivement l'étiquette pour identifier et s'assurer de la nature du gaz\*,
- la couleur de la bouteille\* ne doit jamais être utilisée pour identifier la nature du gaz\*.

→ **Conduite à tenir**

Ne pas administrer.

**2.6.4.2 Interventions par mauvais raccordement**

Les **raccords de sortie de robinet\*** sont différents selon les gaz\*, ce qui permet d'éviter certaines confusions en cas de mauvaise lecture de l'étiquetage. Un risque demeure si les raccords sont mal utilisés.

Les **prises murales\*** sont spécifiques des gaz\* par leur nombre de crans (Figure 14).

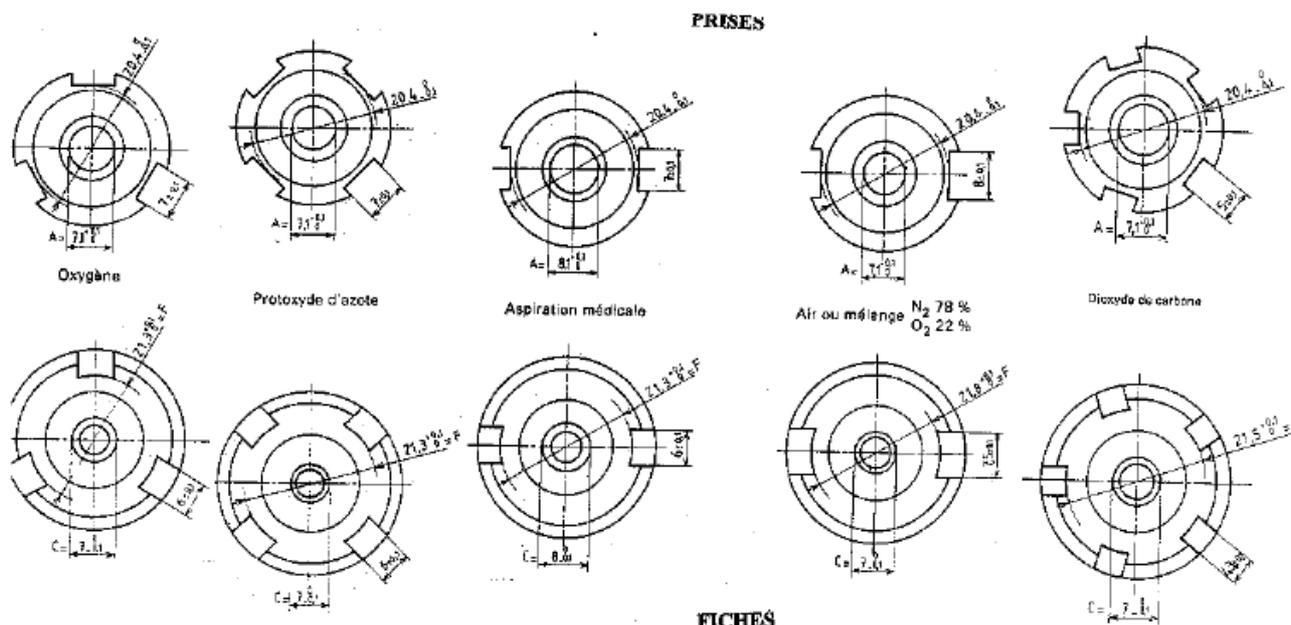


Figure 14. Crans des prises murales

Les **raccords des flexibles de raccordement basse pression\***, et disposant d'une date de péremption, sont spécifiques (couleur, crantage) et indémontables (sertis) à chaque extrémité. **La confusion la plus grave (risque d'asphyxie) consiste en l'intervention des alimentations oxygène et protoxyde d'azote à tous les niveaux** : alimentation des réseaux, des prises, sur respirateur, d'où les contrôles lors de la réception des installations après travaux ou lors de la mise en service de nouveaux circuits ou de nouveaux équipements.

L'intervention peut résulter d'avoir mal raccordé le dispositif, ou de l'avoir forcé ou bricolé.

Pour les raccords\* à visser, si le vissage est insuffisant, il y a risque de fuites et de désolidarisation du raccordement sous l'effet de la haute pression.

Si le raccordement est erroné, il y a un risque de projection du détendeur\* à grande vitesse pouvant traverser une pièce, à l'ouverture du robinet\*.

Une confusion peut se produire dans des cas particuliers où il n'existe pas de détrompage, au niveau de:

- l'olive de sortie\* des robinets avec manodétendeur intégré\* : confusion entre les bouteilles\* d'oxygène médical et de mélange protoxyde d'azote-oxygène 50 pour cent / 50 pour cent ;
- l'olive de sortie\* du débitmètre\* raccordé à la prise murale\* : confusion par exemple entre l'oxygène et l'air.

#### → Précautions générales

Les raccords de sortie\* de bouteille\* et de détendeur\* doivent toujours correspondre exactement afin d'obtenir une étanchéité parfaite du raccordement sous haute pression. Il ne faut jamais utiliser de raccords\* intermédiaires mais utiliser des matériels spécifiques, et ne faire aucun bricolage ni forcer les raccords\*.

#### → Conduite à tenir en cas de confusion ou d'intervention de gaz

- Arrêter immédiatement l'administration.
- Identifier le gaz\* utilisé par erreur.
- Prendre les mesures en fonction du risque identifié ou encouru. Pratiquer les premiers secours de réanimation. Solliciter une assistance médicale.

### 2.6.5 Erreurs d'administration de gaz

Tout gaz\* dont la **posologie ou les conditions d'administration ne sont pas respectés**, ou tout gaz\* administré à la place d'un autre peut provoquer une intoxication ou une asphyxie.

Exemples :

- l'inhalation continue de concentrations supérieures à 75% d'oxygène peut causer des nausées, des étourdissements, des difficultés respiratoires et des convulsions ;
- de faibles concentrations de dioxyde de carbone peuvent être responsables de dyspnée et de maux de tête ;
- des concentrations trop élevées en protoxyde d'azote peuvent entraîner des signes d'asphyxie ;
- le mélange protoxyde d'azote-oxygène conservé à une température inférieure à 0°C peut entraîner des signes d'asphyxie.

#### → Précautions générales

- Lire l'étiquette pour identifier correctement le gaz\* contenu dans la bouteille\*.
- Lire la notice pour respecter la posologie et les conditions d'administration.

#### → Conduite à tenir en cas d'intoxication

Suivre les consignes de la notice d'utilisation, spécifiques du gaz\*.

### 2.6.6 Bouteilles de gaz liquéfiés

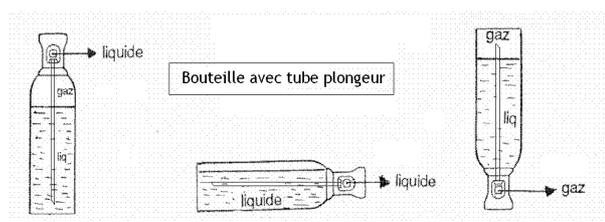
Le **dioxyde de carbone** et le **protoxyde d'azote** sont les principaux gaz à usage médical\* se présentant à l'état liquéfié\* sous pression. Le soutirage se fait sur la phase liquide ou sur la phase gazeuse. Les phases libérées par les bouteilles\* de gaz\* liquéfié\* varient selon leur position lors de l'ouverture du robinet et la présence de tube plongeur\*.

#### 2.6.6.1 Bouteille avec tube plongeur\*

On utilise la phase liquide en cryochirurgie\* ou en cryothérapie\* par soutirage liquide par le tube plongeur\* (dioxyde de carbone). L'étiquetage des bouteilles\* avec tube plongeur\* porte des mentions spécifiques et un logo TP spécifique supplémentaire.

Selon la position de la bouteille\* lors de l'ouverture du robinet\*, (Figure 15), le contenu sera libéré sous forme :

- de liquide, si la bouteille\* est en position verticale (position correcte),
- de liquide ou de gaz (selon le niveau de remplissage) si la bouteille\* est en position horizontale (position à proscrire),
- de gaz projeté à l'extérieur, si la bouteille\* est à l'envers (position à proscrire).

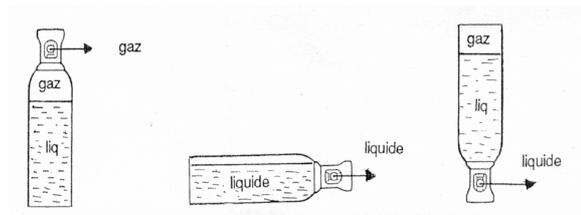


**Figure 15.** Phase s'échappant d'une bouteille de gaz liquéfié avec tube plongeur, selon sa position lors de l'ouverture du robinet

#### 2.6.6.2 Bouteille sans tube plongeur\*

On utilise la phase gazeuse pour inhalation, cryochirurgie\* ou cryothérapie\* (protoxyde d'azote) ou pour insufflation (dioxyde de carbone). Selon la position de la bouteille\* lors de l'ouverture du robinet\* (Figure 16), le contenu sera libéré sous forme :

- de gaz\*, si la bouteille\* est en position verticale (position correcte),
- de liquide projeté à l'extérieur, si la bouteille\* est en position horizontale ou à l'envers (positions à proscrire).



**Figure 16.** Phase s'échappant d'une bouteille de gaz liquéfié sans tube plongeur, selon sa position lors de l'ouverture du robinet

**Les risques sont :**

- des brûlures par le froid par projection de liquide,
- des dommages des matériels d'utilisation.

=> *Exemple de risque* : les insufflateurs alimentés par le dioxyde de carbone sont conçus pour une alimentation à partir de la phase gazeuse uniquement. En cas de bouteille couchée et alimentation par du liquide, la vaporisation brusque du liquide liée à la détente en interne crée une très forte surpression avec rupture d'éléments mécaniques. L'insufflateur ne fonctionnera plus et il devra être envoyé en réparation.

→ **Précautions générales**

- Position verticale obligatoire de la bouteille\* lors de son soutirage.
- Ne pas ouvrir le robinet\* avant le raccordement au dispositif de cryothérapie\*.
- Ne pas se placer en face de la sortie du robinet\* lors de son ouverture.

→ **Conduite à tenir en cas d'incident**

Se reporter au paragraphe 2.2.2 sur les gaz cryogéniques\* et les gaz liquéfiés\*.

**2.6.7 Risques particuliers**

**2.6.7.1 Imagerie par résonance magnétique (IRM)**

Les bouteilles\* et les accessoires contenant un matériau magnétique, ce qui est principalement le cas des bouteilles\* en acier, subissent une attraction magnétique lors de la mise en fonctionnement de l'IRM. Les risques encourus sont les **lésions corporelles** par projection de la bouteille\* en direction de l'appareil, et la détérioration de l'appareil.

→ **Précautions générales**

- Ne jamais introduire de bouteilles\* de gaz\* en acier dans la salle d'IRM. Les seules bouteilles\* autorisées, à ce jour, sont en aluminium.
- Faire attention au risque d'interversion entre bouteilles\* d'hélium ou d'oxygène.

Les patients oxygène-dépendants doivent toujours être alimentés en oxygène pendant l'examen d'IRM à partir des prises murales\* d'oxygène.

→ **Conduite à tenir en cas d'incident**

Séparer la bouteille\* aimantée et la sortir de la salle d'IRM.

**2.6.7.2 Rétropollution**

Il s'agit de la contamination d'un gaz\* par un autre gaz\*.

Le risque de rétropollution peut arriver, lors de l'utilisation de mélangeurs de gaz (respirateurs et ventilateurs), par rupture de clapets anti-retour\* du protoxyde d'azote, avec passage, si la pression de protoxyde d'azote est supérieure à celle de l'oxygène, de grandes quantités de protoxyde d'azote dans l'oxygène. Il peut provoquer une **asphyxie**.

Face aux signes d'asphyxie, le réflexe d'augmenter l'administration d'oxygène aggravera encore le risque.

### → Précautions générales

- Vérifier régulièrement le fonctionnement des mélangeurs de gaz, air-oxygène et protoxyde d'azote-oxygène, au sein des respirateurs et des ventilateurs.
- Vérifier régulièrement les pressions d'alimentation en gaz. La pression nominale actuelle est de 4 à 5 bars. Les pressions des différents gaz doivent être réglées en respectant le principe : pression oxygène > pression air > pression protoxyde d'azote.

### → Conduite à tenir en cas d'incident

Ventiler le patient avec une bouteille\* d'oxygène (par exemple celle de secours sur le ventilateur d'anesthésie), puis changer de matériel de ventilation d'anesthésie pour poursuivre l'intervention. Mettre le ventilateur défectueux en quarantaine.

### 2.6.7.3 Mésusages de l'oxygène médical

L'utilisation de l'oxygène médical est proscrite dans les situations suivantes :

- alimentation pneumatique d'instruments chirurgicaux,
- gonflage de pneus de véhicules,
- systèmes de pressurisation ou de purge,
- remplacement d'air ou de gaz inertes,
- refroidissement et rafraîchissement d'air dans des espaces confinés,
- époussetage d'outils, de machines, de vêtements,
- séchage d'instruments et de dispositifs creux,
- démarrage de moteurs diesel,
- essais de pression ou d'étanchéité d'un circuit, qui favorisent le contact de l'oxygène avec des matériaux combustibles (gaz inflammables\*, solides inflammables, caoutchouc, textiles, huile, graisse, etc.) et par conséquent le **risque d'inflammation et d'explosion** ;
- branchement en Y de deux bouteilles, qui entraîne le **risque de pollution** de la bouteille la moins remplie.

### → Précautions générales

N'utiliser les bouteilles\* d'oxygène médical que pour les usages thérapeutiques prévus.

### → Conduite à tenir en cas d'incident

Se reporter au paragraphe 2.1.2 sur les gaz comburants\* et les gaz combustibles\*.

### 2.6.7.4 Utilisation de matériels non destinés à l'oxygène médical

L'utilisation erronée de détendeurs\* d'oxygène à visser ou de flexibles haute pression\*, destinés à un usage industriel, expose à un **risque d'inhalation d'impuretés ou de vapeurs toxiques en cas de coup de feu.**

**Cette utilisation est strictement interdite.**

Le Tableau I rappelle les risques des principaux gaz à usage médical\*.

		OXYGENE	OXYGENE liquide	PROTOXYDE D'AZOTE	PROTOXYDE D'AZOTE - OXYGENE	DIOXYDE DE CARBONE	AIR	AZOTE	AZOTE liquide	MONOXYDE D'AZOTE - AZOTE	HELIUM	HELIUM liquide	XENON	ARGON
État physique		gazeux	liquide cryogénique	liquéfié	gazeux	liquéfié	gazeux	gazeux	liquide cryogénique	gazeux	gazeux	liquide cryogénique	liquéfié	gazeux
Récipient		Bouteille et Réseau	Récipient cryogénique mobile	Bouteille et Réseau	Bouteille	Bouteille (avec ou sans tube plongeur)	Bouteille et Réseau	Bouteille	Récipient cryogénique mobile	Bouteille	Bouteille	Récipient cryogénique mobile	Bouteille	Bouteille
Losanges de danger														
Risques liés à la nature du gaz	Asphyxiant - inerte			OUI		OUI		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Comburant	OUI	OUI	OUI	OUI									
	Autres risques	inhalation continue à des concentrations supérieures à 75% : nausées, étourdissements, difficultés respiratoires et convulsions	inhalation continue à des concentrations supérieures à 75% : nausées, étourdissements, difficultés respiratoires et convulsions	asphyxie à des concentrations élevées  effets narcotiques à faibles concentrations		à faibles concentrations : hyperventilation et maux de tête  asphyxie à des concentrations élevées	entretient la combustion			instable au contact de l'oxygène, de l'air ou de l'humidité				
Risques liés à l'état physique du gaz	Plus lourd ou plus léger que l'air		sans objet	plus lourd		plus lourd			sans objet		plus léger	sans objet	plus lourd	plus lourd
	Liquide (très froid)		OUI	OUI		OUI			OUI		OUI	OUI	OUI	OUI
	Haute pression	OUI		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI		OUI	OUI		OUI	OUI
Risques liés au stockage, au transport et à la manutention		OUI	OUI	OUI	OUI asphyxie si exposé au gel (démélange)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Risques liés à l'utilisation	Bouteille fuyarde Bouteille vide Erreur de bouteille	OUI		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI		OUI	OUI		OUI	OUI
	Coup de feu	OUI												
	Projection ou déversement de liquide		OUI	OUI		OUI			OUI			OUI	OUI	
	Autres risques			usages détournés	usages détournés									

Tableau I : Principaux risques présentés par les gaz à usage médical

### 3. RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

#### 3.1 RECOMMANDATIONS GENERALES POUR LES BOUTEILLES

Les principales recommandations sont rassemblées sur la Figure 17.

Pour une meilleure utilisation, il convient de se reporter :

- à la notice, jointe à chaque bouteille\* et qui mentionne les recommandations spécifiques,
- et à la lecture attentive des étiquettes.



Figure 17. Recommandations générales pour l'utilisation des gaz médicaux

#### Formation des personnels

Les bouteilles\* à gaz\* doivent être utilisées uniquement par du personnel formé et habilité.

#### Déplacement

Les règles à suivre sont mentionnées dans les paragraphes 2.4 sur le transport et 2.5 sur la manutention.

#### Arrimage

- Toute bouteille\* de capacité supérieure à 5 litres doit être arrimée avec un moyen approprié (chaînes, crochets...), afin de la maintenir en position verticale et d'éviter toute chute.
- En cas d'utilisation lors d'un transport de patient, la bouteille\* devra être arrimée au brancard ou au lit.

#### État du matériel

- S'assurer que les matériels sont adaptés à l'usage prévu.

- Vérifier le bon état des matériels.
- Ne pas utiliser une bouteille\* ou un détendeur\* endommagé (marque de choc, chapeau cassé, olive manquante,...), ou présentant des poussières, de l'huile, de la graisse, ou un joint endommagé au niveau du raccordement.

### **Nettoyage**

- Le nettoyage de la bouteille\* et ses accessoires (robinets\*, joints, garnitures...) doit être réalisé par tamponnement à l'aide d'une compresse (et non par pulvérisation) avec un produit non inflammable et non corrosif. Ne jamais nettoyer les raccordements (joints, garnitures, filetages) avec du liquide de nettoyage. Les résidus peuvent provoquer un risque de coup de feu\* en cas de contact avec un gaz oxydant\*.

### **Lecture de l'étiquetage**

- Lire les étiquettes est impératif pour identifier la nature et la composition du gaz\* contenu dans la bouteille\*.  
En aucun cas, la couleur de la bouteille\* ne doit servir à l'identification d'un gaz\*.  
Les bouteilles\* dont l'étiquette ne permet pas d'identifier le contenu ou les bouteilles\* comportant plusieurs étiquettes donnant des informations contradictoires ne doivent pas être utilisées. Elles doivent être renvoyées non utilisées au fournisseur, accompagnées d'explications appropriées.
- L'intégrité des étiquetages doit être respectée.

### **Connaissance des risques et précautions générales**

- L'utilisateur doit parfaitement connaître les risques liés au gaz\* mis en œuvre et les précautions générales qui en découlent.

### **Transvasement**

- Il ne faut jamais transvaser de gaz\* sous pression d'une bouteille\* à l'autre.

### **Vérification de la pression**

- Lire la pression de la bouteille\* :
  - directement sur le cadran du manomètre\* actif du manodétendeur intégré\*,
  - ou après avoir monté le manodétendeur\* et ouvert lentement le robinet\*.
 La pression peut varier légèrement avec la température.

## 3.2 AUTONOMIE DE LA BOUTEILLE EN FONCTION DU DEBIT ET DE LA PRESSION

- L'étiquetage de la bouteille\* peut comporter des abaques d'autonomie. Sinon :
  - pour les gaz comprimés\*, l'autonomie peut être estimée par calcul.
  - pour les gaz liquéfiés\*, seul le poids de la bouteille\* permet d'estimer son contenu et d'en déduire l'autonomie.
- L'autonomie est d'autant plus restreinte que les bouteilles\* sont de faibles capacités. L'autonomie étant calculée approximativement, la surveillance du patient s'impose surtout en cas de volume résiduel faible.
- Pour calculer l'autonomie, il faut d'abord connaître le volume de gaz\* présent dans la bouteille\*. Sachant que pour les bouteilles\* de gaz comprimés\*, la pression d'utilisation décroît quand les bouteilles\* se vident, le volume de gaz\* disponible s'obtient avec la formule suivante :

$$\text{Capacité en eau* de la bouteille* (litres)} \times \text{Pression (bar)} = \text{Volume de gaz* disponible (litres)}$$

La pression d'une bouteille\* se lit sur le cadran du manomètre\*.

La pression d'une bouteille\* pleine et la capacité en eau\* sont indiquées sur l'étiquetage.

- L'autonomie calculée en minutes est le rapport du volume de gaz\* disponible en litres sur le débit prescrit en L/min.

Exemple : une bouteille\* de capacité en eau\* de 50 litres ayant une pression de 60 bar contient encore :

$$50 \times 60 = 3\,000 \text{ litres de gaz* soit } 3 \text{ m}^3.$$

À 5 L/min l'autonomie maximale théorique est donc de 3000/5 soit 600 minutes ou 10 h.

A 15 L/min l'autonomie maximale théorique est donc de 3000/15 soit 200 minutes soit 3 h et 20 min.

### 3.3 MONTAGE DU MANODÉTENDEUR ET UTILISATION

Ce paragraphe concerne les bouteilles\* munies:

- d'un **robinet classique avec raccord à visser\***,
- d'un **robinet classique pour fixation sur l'étrier du dispositif de détente\***.

**Le montage du manodétendeur\* s'effectue habituellement selon les recommandations générales suivantes :**

- Avant le montage, s'assurer de la conformité et de la compatibilité du dispositif de détente avec le gaz\* ; vérifier notamment le bon état du joint du manodétendeur\*, tout joint détérioré devant être remplacé par un joint d'origine et par un personnel formé et habilité selon les prescriptions du fournisseur du manodétendeur\* (matériau et qualité du joint) ; *vérifier la parfaite propreté et le bon état des filetages (bouteilles\* munies d'un robinet classique avec raccord à visser\*)* ; vérifier la validité de la maintenance du manodétendeur\*,
- En cas de changement de joint du manodétendeur\*, vérifier la compatibilité des matériaux en contact avec le gaz\*, en particulier utiliser des joints de connexion du manodétendeur\* prévus pour le gaz\* concerné, et manipuler avec des mains propres et exemptes de corps gras,
- Utiliser un manodétendeur\* spécifique du gaz\* et pouvant admettre une pression au moins égale à 1,5 fois la pression maximale de la bouteille\*,
- Manipuler les dispositifs de raccordement avec des mains propres et exemptes de corps gras, lors de leur branchement,
- Purger brièvement le raccord de sortie\* de la bouteille\* avant le branchement du manodétendeur\* pour éliminer les poussières éventuelles,
- Lors du montage :

bouteilles* munies d'un robinet classique avec raccord à visser*	bouteilles* munies d'un robinet classique pour fixation sur l'étrier du dispositif de détente*
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire coïncider les raccords* du manodétendeur* avec ceux de la bouteille*, puis visser le manodétendeur* à la main jusqu'à la butée sans forcer, et ne pas serrer à la pince le manodétendeur* sous peine de détériorer le joint</li> <li>- Ne pas utiliser de raccord* intermédiaire</li> <li>- En cas de manodétendeur* muni d'une prise médicale*, utiliser des flexibles spécifiques du gaz*</li> </ul> Voir paragraphe 3.19.	Introduire les ergots de sécurité du manodétendeur* dans les trous de sécurité du robinet*, et faire correspondre la sortie gaz* du robinet* de la bouteille* avec l'entrée gaz* du manodétendeur*, puis visser à la main le volant de l'étrier jusqu'en butée sans forcer sous peine de risque de détérioration du joint

- Vérifier que le raccordement correspond exactement en termes de diamètre. Le vissage doit être facile et complet
- S'assurer que le sélecteur de débit du débitmètre\* indique la position zéro,
- Ne jamais se placer face à la sortie du manodétendeur\* ni exposer le patient au flux gazeux lors de l'ouverture du robinet\*. Se placer de côté,
- Ouvrir lentement le robinet\* dans le sens inverse des aiguilles d'une montre,
- Lire la pression de la bouteille\*,
- Vérifier que l'autonomie est suffisante, à l'aide des abaques ou par calcul,
- En cas de sifflement continu évoquant une fuite, une fois le débitmètre\* fermé,
  - refermer le robinet\*,
  - ne pas utiliser la bouteille\*

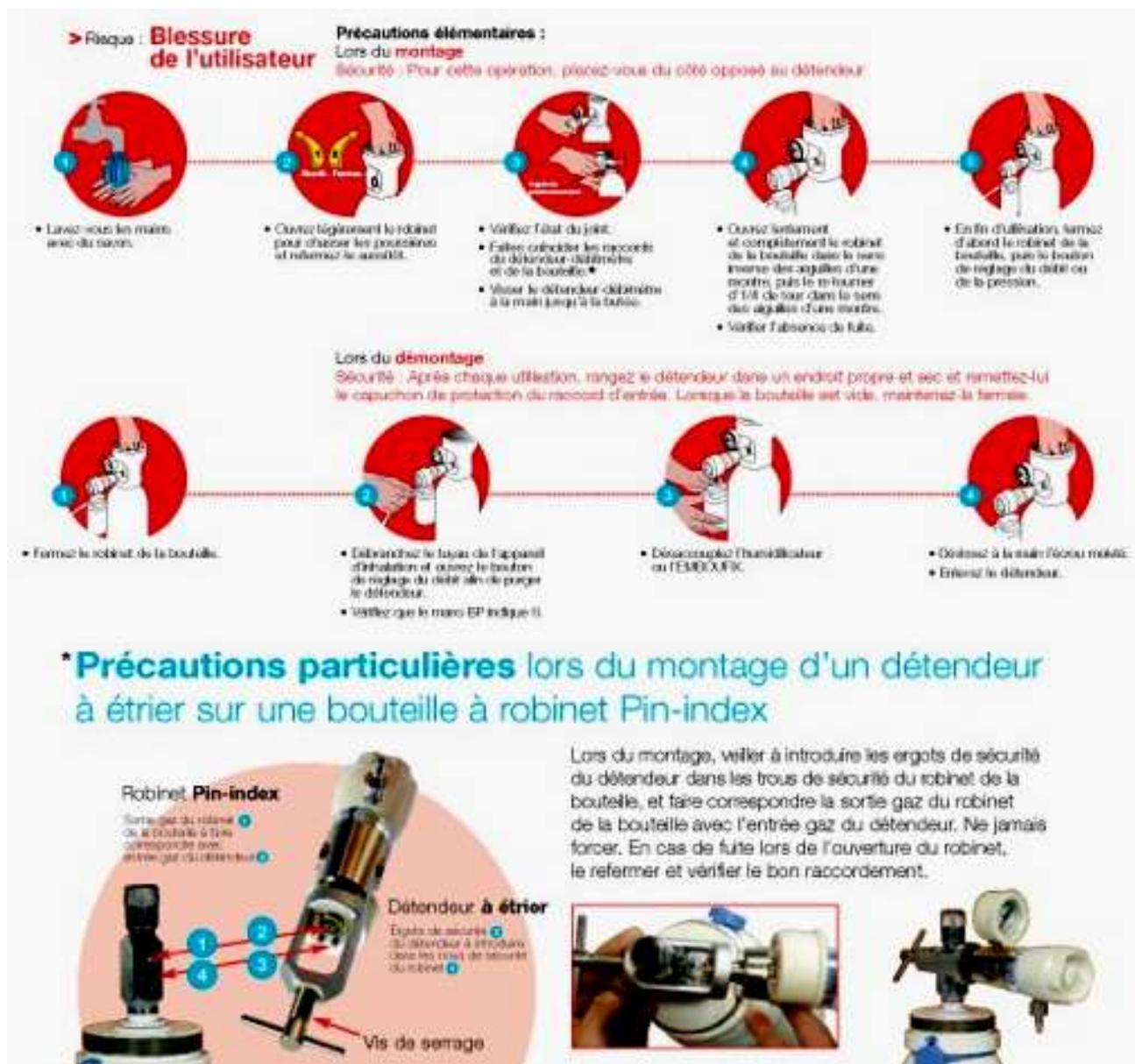
- Régler ensuite le débitmètre\* au débit prescrit,
- Vérifier l'absence de compression de la tubulure reliée à la sonde nasale, aux lunettes ou au masque notamment lors du réglage du débit (risque d'arrêt de débit par écrasement, pliage ou boucle de la tubulure, voire de débranchement intempestif avec expulsion brutale de la tubulure en cas de bouchage complet ; si la compression a lieu lors du réglage de débit, risque de réglage de débit erroné avec production d'un débit excessif en cas d'arrêt de la compression avec les débitmètres à cadran et les rotamètres),
- Vérifier les connexions du circuit d'administration et s'assurer d'un débit effectif,
- Ne pas forcer le robinet\* pour le fermer,

**Pendant l'utilisation**

- Ne pas fumer près de la bouteille\* et du patient,
- Ventiler le lieu d'utilisation, notamment dans les locaux confinés (véhicules, domicile).

**Après utilisation**

- Suivre les consignes de la notice d'utilisation pour fermer la bouteille\*.
- Si la bouteille\* de gaz\* a été mal utilisée ou endommagée, l'utilisateur doit en informer le fournisseur.



**Figure 18.** Précautions lors du montage du manodétendeur. Partie haute : cas d'un détendeur à visser ; Partie basse : cas d'un détendeur pour étrier (bouteille pin index)

### 3.4 REGLAGE DU ROBINET AVEC MANODETENDEUR INTEGRE (RDI) ET UTILISATION

Ce paragraphe concerne les bouteilles munies d'un **manodétendeur intégré\* avec débitmètre\*** :

Les recommandations générales de bonne utilisation et de sécurité s'appliquent à toutes les références de RDI\*. Les instructions après branchement peuvent varier selon la référence du RDI\*. L'utilisateur doit être averti de tout changement de référence de RDI\* et connaître les instructions spécifiques à la référence du RDI\*, en consultant notamment la notice et l'étiquetage de la bouteille\*. Même si les bouteilles\* avec RDI\* sont d'un emploi facile, les recommandations d'utilisation doivent être soigneusement respectées.

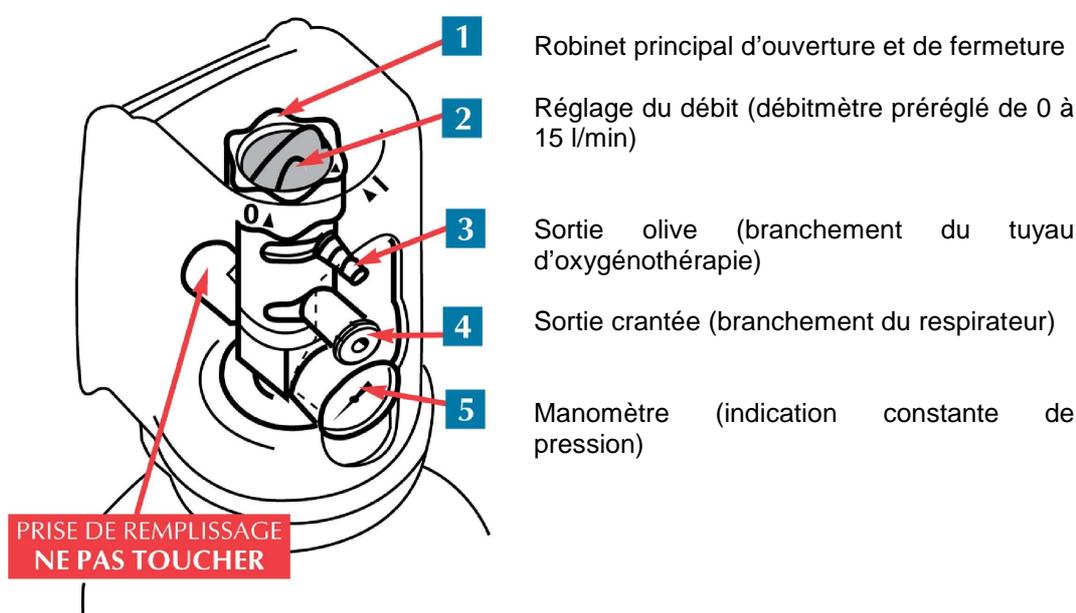


Figure 19. Réglage du robinet avec manodétendeur intégré

- Le réglage du débit est opérant seulement à la sortie de l'olive\* servant au branchement du patient, et non sur la prise médicale\* ,
- Utiliser :
  - . un tuyau souple branché sur la sortie (olive)\* du débitmètre\* ,
  - . ou avec un dispositif médical muni d'un raccord\* spécifique du gaz\* pour le branchement sur la prise médicale\*
- **Après branchement, suivre les instructions figurant sur l'étiquetage de la bouteille\*, notamment :**
  - s'assurer que le sélecteur de débit indique la position zéro,
  - ouvrir la bouteille\* lentement en tournant le robinet\* ou le volant du manomètre\* ,
  - vérifier que l'autonomie est suffisante, à l'aide des abaques,
  - en cas de sifflement continu évoquant une fuite, une fois le débitmètre\* fermé :
    - refermer le robinet\* ,
    - ne pas utiliser la bouteille\* ,
  - brancher la tubulure sur l'olive de sortie\* et/ou le flexible alimentant le respirateur sur la prise médicale\* ,
  - sélectionner le débit prescrit,
  - vérifier l'absence de compression de la tubulure reliée à la sonde nasale, aux lunettes ou au masque notamment lors du réglage du débit,
  - ne pas positionner le sélecteur de débit entre deux valeurs, le gaz\* ne serait plus délivré

- ne pas forcer le débitmètre\* s'il est en butée.

- Lors de l'ouverture, éviter de se placer face à un des orifices de sortie du gaz\* : olive\*, prise médicale\* et soupape de sécurité\* (si elle est repérée). L'utilisateur doit se placer de côté.
- Ne pas exposer le patient au flux gazeux lors de l'ouverture du robinet\*,
- Ne pas brancher à un respirateur avant d'ouvrir le robinet\* de la bouteille\*,
- Vérifier les connexions du circuit d'administration et s'assurer d'un débit effectif,
- Ne pas forcer le robinet\* pour le fermer,
- Ne pas toucher à la prise de remplissage,
- En cas de défaut de fonctionnement du manodétendeur intégré\* :
  - ne jamais tenter de le réparer,
  - ne pas utiliser la bouteille\* et la retourner au fabricant de gaz médicinal\* en signalant le dysfonctionnement.

#### **Pendant l'utilisation**

- Ne pas fumer près de la bouteille\* et du patient,
- Ventiler le lieu d'utilisation, notamment dans les locaux confinés (véhicules, domicile).

#### **Après utilisation**

- Suivre les consignes de la notice d'utilisation pour fermer la bouteille\*.
- Si la bouteille\* de gaz\* a été mal utilisée ou endommagée, l'utilisateur doit en informer le fournisseur.

### **3.5 PROTECTION DES ROBINETS**

Les robinets\* sont protégés de par leur conception, ou par un chapeau\*, ouvert ou fermé.

- Un chapeau\* ouvert ne doit jamais être retiré, même lorsque la bouteille\* est raccordée au dispositif d'administration.
- Un chapeau\* fermé ne doit être retiré que lors du raccordement de la bouteille\* au dispositif d'administration. Il doit être remis en place quand la bouteille\* est débranchée, et l'utilisateur doit vérifier qu'il est du même type et qu'il a les mêmes dimensions que celui livré avec la bouteille\* par le fournisseur.

### **3.6 MAINTENANCE**

- Robinet avec manodétendeur intégré\* de bouteille de gaz médicinal\* :

Aucune opération de maintenance ou de réparation ne peut être effectuée par l'utilisateur. Les bouteilles dont le robinet est défectueux doivent être identifiées et stockées séparément. Celles-ci doivent être renvoyées auprès de leur fournisseur qui se chargera d'engager les mesures correctives adéquates.

- Manodétendeur\* à fixer :

Les manodétendeurs\* défectueux doivent être identifiés et stockés séparément. Leur maintenance, en tant que dispositifs médicaux, doit être effectuée selon les recommandations du fabricant. A ce jour et conformément aux recommandations habituelles des fabricants :

- Aucune opération de maintenance ou de réparation ne peut être effectuée par l'utilisateur.
- Le manodétendeur\* doit être réparé ou entretenu par le fabricant ou par un prestataire agréé. Il doit être révisé en respectant l'échéance prescrite. Les seules opérations pouvant être réalisées par

l'utilisateur relèvent de l'utilisation courante et se font sans outillage : changement du joint du raccord\* sur la bouteille\* et vérification des débits et pressions.

- Utiliser exclusivement un joint compatible avec le gaz\*.
- Ne pas écraser les joints au serrage ou au vissage (ne pas utiliser de pince).

### **3.7 PRISES MURALES**

Au regard des normes actuellement en vigueur, les prises murales\* sont équipées :

- d'un double clapet pour permettre leur maintenance (par exemple le changement de la tête de prise sans arrêter l'alimentation des autres prises de la zone),
- d'un système de détrompage spécifique au gaz\*, par correspondance entre le nombre de crans de prise et les broches du raccord de l'appareil à fixer (2 crans pour l'air et le vide, 3 crans pour l'oxygène, 4 crans pour le protoxyde d'azote, 5 crans pour le dioxyde de carbone) et associant le diamètre de l'orifice pour éviter toute erreur d'administration.

Il est impératif d'effectuer un bon verrouillage de l'appareil à fixer sur la prise murale, pour éviter tout débranchement inopiné.

### **3.8 FLEXIBLES DE RACCORDEMENT BASSE PRESSION**

- Choisir le flexible adapté au gaz\*.
- Vérifier l'intégrité du flexible (ergots des raccords et aspect du corps : absence de fissures, de porosité, de fuites, etc.).
- Vérifier régulièrement la date de péremption.
- S'assurer que le raccordement du flexible basse pression\* au dispositif médical (respirateur,...) a été effectué, avant raccordement sur la prise médicale\* du robinet avec manodétendeur intégré\* (risque de coup de feu\*).

## 4. Signalement des incidents

**Tout dysfonctionnement doit être signalé au fournisseur et au pharmacien de l'établissement**, y compris ceux mineurs et qui n'ont pas eu de conséquences pour le patient ou pour l'utilisateur.  
**Tout incident susceptible d'entraîner un risque pour la santé publique doit être déclaré à l'ANSM.**

Les dysfonctionnements observés peuvent être de nature variée, tels que : échauffement, bruit anormal, fuite, bouteille\* neuve vide, impossibilité d'ouverture du robinet, absence ou défaut d'une pièce, difficulté de raccordement, blocage du cadran du manomètre\*, débit erroné ou absent, absence de la notice d'utilisation, étiquetage non conforme, etc...

Tout dysfonctionnement observé lors du stockage, du transport, de la manipulation, du réglage et de l'utilisation d'une bouteille\* de gaz à usage médical\* doit conduire :

- à s'assurer que toutes les instructions de manipulation et d'utilisation ont été observées,
- à ne pas utiliser la bouteille\* et à la retourner au fabricant de gaz\* en signalant le dysfonctionnement,
- et, en cas d'incident, de le signaler à l'Afssaps (**voir modalités ci-dessous**).

Une attention particulière doit être portée :

- **aux coups de feu\*** :

Le coup de feu\* au niveau du détendeur\* peut se présenter sous forme d'un dépôt noirâtre, d'étincelles, de crépitements voire de flammes subites à l'ouverture de la bouteille\*, accompagnées d'un bruit très fort, avec, dans les cas les plus graves, propagation de l'incendie au chapeau\* de la bouteille\* ou à l'environnement, jusqu'à épuisement du contenu en oxygène. Tout début d'inflammation, tel qu'un dépôt noirâtre à l'intérieur de la tubulure d'oxygénothérapie, doit être considéré comme un coup de feu\*.

- **aux erreurs d'identification** :

L'identification de la nature du gaz\* au moyen de la couleur de la bouteille\*, au lieu de lire l'étiquetage, peut conduire à des confusions entre des bouteilles\* contenant des gaz\* différents, à l'origine d'accidents graves pour les patients comme pour les utilisateurs.

Les bouteilles\* défectueuses (bouteille fuyarde, bouteille qui a subi un choc ou une chute, etc...) doivent être identifiées, au moyen d'une étiquette visible et précisant la nature du dysfonctionnement.

Le **support du signalement** dépend du statut du produit de santé et de la nature de l'incident observé :

### 4.1 DEFAUT QUALITE

Pour des gaz\* tels que l'oxygène, le protoxyde d'azote, le mélange protoxyde d'azote-oxygène, le monoxyde d'azote, le xénon, la bouteille de gaz médical\* (contenant + contenu), qui sont des médicaments, l'incident doit faire l'objet d'un signalement d'un **Défaut qualité** sur un médicament.

### 4.2 ERREUR MEDICAMENTEUSE

Dans le cas d'une confusion entre deux bouteilles\* contenant des gaz\* différents, le signalement doit se faire auprès du Guichet **Erreurs médicamenteuses**.

### 4.3 PHARMACOVIGILANCE

Dans le cas d'un effet indésirable observé chez le patient, un signalement de **Pharmacovigilance** doit être effectué.

#### 4.4 MATERIOVIGILANCE

Pour des gaz\* tels que le dioxyde de carbone, la bouteille\* de gaz médical\* (contenant + contenu), qui sont des dispositifs médicaux, pour les dispositifs à raccorder sur les bouteilles\* ou sur les prises murales\*, pour le matériel constitutif du réseau (vannes\*, régulateur de deuxième détente, prise murale\*) ou des centrales d'approvisionnement, l'incident doit faire l'objet d'un signalement de **Matériorvigilance**. La fiche est téléchargeable sur le site de l'ANSM.

Si le support prévu n'a pas été utilisé, le signalement sera de toute façon orienté au niveau de l'ANSM vers le service concerné. Il importe surtout de fournir un descriptif détaillé de l'incident.

#### 4.5 ADRESSES

Les adresses ci-dessus peuvent être consultées sur le site [www.ansm.fr](http://www.ansm.fr). Les documents sont regroupés dans le dossier thématique gaz à usage médical.

### 5. Textes de référence

Les bouteilles\* de gaz\* et leur utilisation sont soumises à plusieurs réglementations, normes et référentiels. Ces textes sont à l'origine de marques peintes, gravées ou apposées par étiquetage sur la bouteille\*. Ces marques attestent de la conformité des bouteilles\* à la réglementation ou à la normalisation concernée et elles délivrent une information à destination des fabricants, des utilisateurs ou des services d'incendie et de secours.

Toutes les bouteilles\* de gaz\*, à usage médical\* ou industriel, sont concernées par :

- **La réglementation des équipements sous pression transportables**, qui se traduit par des marques gravées au niveau de l'ogive\* de la bouteille\*, à destination des entreprises qui fabriquent et entretiennent les bouteilles\* et des entreprises qui remplissent les bouteilles\* de gaz\* (*Directive européenne 99/36/CE Equipements sous pression transportables - TPED*).
- **La réglementation du transport des matières dangereuses**, qui entraîne l'apposition d'une étiquette de risque\* (dite « étiquette banane ») qui peut être appliquée au niveau de l'ogive\* (*Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route - ADR*). Cette étiquette fait apparaître un losange, qui symbolise un danger lié au transport de matières dangereuses. Cet étiquetage est notamment destiné aux entreprises de transport par route. Cette réglementation ne s'applique pas au transport individuel d'une bouteille\*.
- **La normalisation**, qui prévoit d'identifier, par un code couleur au niveau de l'ogive\*, le risque que peut présenter le gaz\* en situation dangereuse telle qu'un incendie (*norme NF EN 1089-3*). Cette identification d'un risque sert au personnel des services d'incendie et de secours et des entreprises de remplissage ou de transport des bouteilles\*. La normalisation définit également la nature du raccord de sortie\* du robinet\* de la bouteille\*, permettant un détrompage pour chaque gaz\* ou groupe de gaz\* aux propriétés similaires (*normes NF E 29-650 et ISO 5145*). La normalisation définit aussi la gestion des risques et la gestion opérationnelle des systèmes de distribution des gaz médicaux (norme NF EN ISO 7396-1, annexes F et G).

D'autres textes sont applicables uniquement aux gaz à usage médical\* :

- **La réglementation des produits de santé**, qui se traduit pour les gaz médicinaux\* par une A.M.M. et pour les gaz médicaux\* par un marquage CE au titre de la directive 93/42/CE relative aux dispositifs médicaux, avec apposition d'une étiquette apposée sur le corps de la bouteille\* qui mentionne notamment le nom du produit (*Code de la santé publique*). Cette étiquette est tout particulièrement à destination des utilisateurs, pour identifier le gaz\* contenu. Elle est accompagnée d'une notice d'utilisation.

- La qualité des gaz médicaux\* s'appuie notamment sur les spécifications des monographies de la **Pharmacopée Européenne**.

Enfin, différents textes abordent les conditions d'utilisation des gaz\*, notamment :

- l'existence d'une commission locale de surveillance de la distribution des gaz à usage médical\* (circulaire DGS/3A/667bis du 10 octobre 1985 relative à la distribution des gaz à usage médical et à la création d'une commission locale de surveillance de cette distribution),
- la sécurité contre les risques d'incendie,
- les atmosphères de travail.

## GLOSSAIRE

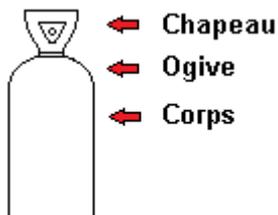
Les définitions sont reprises de la normalisation, de l'ADR et de la Pharmacopée européenne.

### ADR

Abréviation de : Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route (European Agreement on the International Carriage of Dangerous Goods by Road) . L'ADR vise à assurer un niveau élevé de sécurité lors du transport international des marchandises dangereuses par route et, par l'harmonisation des conditions de transport, à faciliter le transport et les échanges internationaux d'une large gamme de produits d'importance économique tels que les produits pétroliers, gaz, produits chimiques, produits agrochimiques et engrais.

### BOUTEILLE

Récipient généralement cylindrique, transportable et sous pression, dont la capacité en eau n'excède pas 150 litres, conçu pour les gaz comprimés, liquéfiés ou dissous. Il peut être muni d'un dispositif pour réguler la sortie spontanée du gaz à la pression atmosphérique et à la température ambiante.



### CADRE DE BOUTELLES

Ensemble de bouteilles attachées entre elles et reliées par un tuyau collecteur, et transportées en tant qu'ensemble indissociable. La contenance totale en eau ne doit pas dépasser 3 000 L.

### CAPACITÉ EN EAU d'une bouteille

C'est le volume en litres d'eau à 15°C que peut contenir une bouteille. En abrégé : B05 pour 5 litres d'eau, B50 pour 50 litres d'eau, etc.

### CHAPEAU D'UNE BOUTEILLE

Dispositif de protection du robinet, permettant éventuellement le transport de la bouteille.

### CHARGE D'UNE BOUTEILLE

Elle exprime pour les gaz comprimés le volume de gaz détendu à 1 atmosphère (qui peut aller de moins de 1 m<sup>3</sup> à plus de 10 m<sup>3</sup>) ou la quantité de gaz en kg pour les gaz liquéfiés (pouvant aller de 1,5 à 37,5 kg).

### CLAPET ANTI-RETOUR

Clapet muni d'un dispositif permettant un flux de gaz unidirectionnel uniquement.

### COMPRESSION ADIABATIQUE

Brutale mise en pression de la chambre haute pression du manodétendeur sans échange de chaleur avec l'extérieur entraînant une augmentation importante de la température.

### CORPS D'UNE BOUTEILLE

Partie cylindrique de la bouteille.

### COUP DE FEU

Le coup de feu d'un détendeur de gaz comburant (généralement l'oxygène) se manifeste, à la suite de l'ouverture du robinet ou de la vanne la bouteille, par une combustion interne au détendeur qui peut s'extérioriser et se propager, généralement accompagnée d'un bruit très fort.

Il peut avoir plusieurs origines : compression adiabatique, contamination particulaire, friction...

Il résulte de l'inflammation des composants non métalliques internes au détendeur en présence d'oxygène et de contaminants (corps combustibles\*, particules métalliques ou non...).

Le coup de feu au niveau du détendeur peut se présenter sous différentes formes de la plus atténuée avec un simple dépôt noirâtre, des étincelles, des crépitements, à des formes plus sévères avec émission de flammes par les dispositifs de sécurité (soupapes, trou d'évent) ou l'olive,, accompagnées d'un bruit très fort, voire à la projection violente dans l'environnement extérieur de pièces ou morceaux du détendeur, de métal en fusion (à base d'aluminium) à hautes températures, dans les cas les plus graves . Le risque de propagation de l'incendie au chapeau de la bouteille ou à l'environnement est maximal si la bouteille est en position couchée. La propagation peut se produire jusqu'à épuisement du contenu en oxygène si le manipulateur ne peut

fermer la vanne d'arrêt.

\* *Corps combustibles : traces de graisse, huile, poussières, particules, joints non compatibles O<sub>2</sub>...*

### **CRYOCHIRURGIE - CRYOTHÉRAPIE**

Technique chirurgicale visant à la destruction par le froid et à l'ablation de tissus ou de petites lésions superficielles par application de gaz cryogénique (par exemple azote liquide) ou d'une cryosonde.

### **DATE DE PÉREMPTION**

Elle concerne le produit (ensemble constitué par le récipient et le gaz contenu) et elle correspond à une date limite d'utilisation. Elle figure sur l'étiquette de lot.

### **DATE DE RÉÉPREUVE**

Elle ne concerne que le récipient et elle est sous la seule responsabilité du fabricant. Elle n'indique pas une date limite d'utilisation.

La date de réépreuve\* est gravée sur l'ogive\* et l'année de la prochaine réépreuve figure sur la rondelle plastique d'épreuve de couleur située à la base du robinet\* sur la collerette de couleur de la bouteille\*.

### **DÉBITMÈTRE**

Dispositif indiquant le volume, par unité de temps, du gaz spécifique ou du mélange de gaz le traversant.

### **DEWAR**

Récipients permettant une très bonne isolation thermique grâce à une double paroi en acier spécifique séparée par un quasi-vide (isolation sous vide).

### **DISQUE DE RUPTURE ou clinquants**

Dispositifs constitués d'une paroi mince de métal montés systématiquement sur les robinets des bouteilles de gaz liquéfiés pour éviter tout risque d'éclatement, en cas de très fortes surpressions liées à l'augmentation de la température (dans un incendie par exemple).

### **ÉTIQUETTE DE RISQUE**

Étiquette de forme convexe apposée au niveau de l'ogive. Elle présente un ou plusieurs losanges d'identification de risque définis par le RID-ADR : losanges rouge avec une flamme (inflammable), jaune avec un cercle et une flamme (comburant), blanc avec une tête de mort (toxique), noir et

blanc avec un symbole de corrosion (corrosif), vert avec une bouteille sous pression (non inflammable, non toxique). Un certain nombre de mentions doivent également figurer, en particulier le numéro ONU avec la désignation du gaz, des phrases de risque, des phrases de sécurité, l'identification du responsable de la mise sur le marché. Cette étiquette est communément appelée « étiquette banane » du fait de sa forme.

### **ÉVAPORATEUR FIXE ou MOBILE**

Récipient isolé thermiquement, fixe ou mobile, conçu pour contenir des gaz liquéfiés ou cryogéniques. Le gaz est soutiré sous forme gazeuse.

### **FLEXIBLE**

Tuyau souple armé permettant le raccordement d'une partie d'installation fixe ou non à une partie mobile pour le transfert d'un gaz (camion citerne, réservoir cryogénique, etc.).

### **FLEXIBLE DE RACCORDEMENT BASSE PRESSION**

Tuyau souple armé muni de façon permanente de raccords spécifiques au gaz, l'un à partir de l'alimentation et l'autre vers le matériel médical, et qui est conçu pour acheminer un gaz médical ou pour aspirer (faire le vide).

### **FLEXIBLE DE RACCORDEMENT HAUTE PRESSION**

Tuyau souple en inox onduleux ou à âme téflon conçu pour acheminer un gaz à usage médical et permettant la connexion des bouteilles ou des cadres à la rampe d'une centrale d'alimentation de gaz à usage médical ou à un détendeur. Il est muni d'un raccord d'entrée spécifique au gaz (côté bouteille) et d'un câble anti-fouet.

### **GAZ**

Substance ou mélange de substances entièrement gazeux à 1,013 bar (101,325 kPa) et +15°C ou ayant une pression de vapeur excédant 3 bars (300 kPa) à +50°C.

### **GAZ A USAGE MÉDICAL**

Tout gaz ou mélange de gaz répondant à la définition d'un produit de santé.

### **GAZ A USAGE TECHNIQUE**

Tout gaz ou mélange de gaz ne répondant pas à la définition d'un produit de santé. Par exemple, dans les établissements de santé, sont utilisés des gaz de laboratoire, des gaz d'étalonnage, des

gaz de stérilisation, des gaz de soudage.

#### **GAZ ASPHYXIANT**

Tout gaz ou mélange de gaz dont la teneur en oxygène, nulle ou inférieure à 20%, n'entretient pas la vie. Par dilution ou remplacement de l'oxygène normalement présent dans l'air, il entraîne l'asphyxie. S'il n'a pas de propriétés toxique, corrosive, inflammable ou oxydante, il est classé comme gaz inerte.

#### **GAZ COMBURANT**

Synonyme de gaz oxydant.

#### **GAZ COMBUSTIBLE**

Synonyme de gaz inflammable.

#### **GAZ COMPRIME - GAZ SOUS PRESSION**

Gaz entièrement sous forme gazeuse à -50°C lorsqu'il est conditionné sous pression.

#### **GAZ CORROSIF**

Tout gaz ou mélange de gaz qui détruit ou endommage par action chimique les tissus ou le matériel en contact. Le pouvoir corrosif est déterminé d'après la norme ISO 13338.

La couleur de risque selon la norme NF EN 1089-3 est le jaune. L'étiquette de risque présente un losange noir et blanc avec un symbole de corrosion.

Exemples : ammoniac, chlore, chlorure d'hydrogène

#### **GAZ CRYOGÉNIQUE**

Gaz se liquéfiant à 1,013 bar à une température inférieure à -150°C.

Synonyme gaz liquéfié cryogénique, gaz liquéfié réfrigéré

#### **GAZ INERTE**

Tout gaz ou mélange de gaz qui ne réagit pas facilement du point de vue chimique avec d'autres substances. Sont par conséquent exclus les gaz toxiques, corrosifs, inflammables et oxydants.

Les gaz inertes tels que définis par la norme comprennent les gaz asphyxiants mais aussi les gaz dont la teneur en oxygène est inférieure à 23,5%.

La couleur de risque selon la norme NF EN 1089-3 est le vert vif. L'étiquette de risque présente un losange vert pour les gaz inertes, non inflammables, non toxiques (exemples : azote, hélium, argon), ou un losange vert plus un losange jaune (comburant) en cas de présence d'oxygène à une teneur inférieure à 23,5%.

#### **GAZ INFLAMMABLE**

Tout gaz ou mélange de gaz qui se comporte comme un combustible et peut s'enflammer dans l'air. Le potentiel d'inflammabilité est déterminé par la norme ISO 10156.

Un gaz inflammable expose au risque d'incendie et d'explosion.

La couleur de risque selon la norme NF EN 1089-3 est le rouge. L'étiquette de risque présente un losange rouge avec une flamme.

Exemples : hydrogène, butane, acétylène.

#### **GAZ LIQUÉFIÉ**

Gaz partiellement liquide (une phase gazeuse surmontant une phase liquide) à -50°C lorsqu'il est conditionné sous pression.

Synonymes : gaz liquéfié sous pression, gaz liquéfié non cryogénique ou gaz liquéfiable, gaz liquéfié non réfrigéré.

#### **GAZ MÉDICAL**

Tout gaz ou mélange de gaz répondant à la définition d'un produit de santé et autre qu'un médicament.

#### **GAZ MÉDICINAL**

Tout gaz ou mélange de gaz destiné à être administré à des patients à des fins thérapeutiques, diagnostiques ou prophylactiques, exerçant son action par des moyens pharmacologiques et ayant le statut de médicament.

#### **GAZ OXYDANT**

Tout gaz ou mélange de gaz qui entretient la combustion. Le terme de gaz comburant est également employé. Le potentiel d'oxydation est déterminé par la norme ISO 10156.

Un gaz oxydant expose au risque d'incendie et d'explosion.

La couleur de risque selon la norme NF EN 1089-3 est le bleu clair. L'étiquette de risque présente un losange jaune avec une flamme.

Exemples : oxygène, protoxyde d'azote

#### **GAZ SIMPLE**

Gaz ne comportant qu'un seul constituant. Les autres gaz éventuellement présents, non désirés, ne se trouvent qu'en quantité limitée.

#### **GAZ TOXIQUE**

Tout gaz ou mélange de gaz qui présente un effet nocif aigu sur l'organisme. Le pouvoir de toxicité aiguë est déterminé d'après la norme ISO 10298. La couleur de risque selon la norme NF EN 1089-

3 est le jaune. L'étiquette de risque présente un losange blanc avec une tête de mort.  
Exemple : monoxyde de carbone

### **MANODÉTENDEUR**

Dispositif de commande et de réduction de la pression de gaz, conçu pour délivrer une pression constante d'alimentation (en aval) à partir de pressions et/ou de débits d'entrée variables.  
Synonymes : régulateur de pression, détendeur.

### **MANOMÈTRE**

Instrument destiné à mesurer la pression d'un gaz par déformation d'une membrane ou d'un tube de bourdon

### **MÉLANGE DE GAZ**

Gaz constitué d'au moins deux constituants en proportions déterminées.

### **OGIVE D'UNE BOUTEILLE**

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

### **OLIVE DE SORTIE**

Élément du raccord qui est enfoncé et maintenu dans l'intérieur (lumière) du tube proprement dit.

### **PHRASES DE RISQUE**

Les phrases de risque (« phrases R ») sont des indications présentes sur les étiquettes des produits chimiques, qui indiquent les risques encourus lors de leur manipulation. Elles se présentent sous la forme d'un R suivi d'un ou plusieurs nombres, chacun correspondant à un risque particulier. Par exemple, pour l'oxygène:  
R 8 Favorise l'inflammation des matières combustibles

Les phrases de risque sont remplacées dans le nouveau règlement européen « CLP » sur les règles de classification, d'étiquetage et d'emballage des produits chimiques par des mentions de Danger, sous forme d'un H suivi d'un ou plusieurs nombres, chacun correspondant à un danger. Par exemple, pour l'oxygène :

H 270 Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant

### **PHRASES DE SÉCURITÉ**

Les phrases de sécurité (« phrases S ») sont des indications présentes sur les étiquettes des produits chimiques, qui indiquent les mesures de sécurité à prendre au regard des risques encourus lors de leur manipulation. Elles se présentent sous la forme d'un S suivi d'un ou

plusieurs nombres. Par exemple, pour l'oxygène :  
S 17 Tenir à l'écart des matières combustibles

Les phrases de sécurité sont remplacées dans le nouveau règlement européen « CLP » sur les règles de classification, d'étiquetage et d'emballage des produits chimiques par des mentions de Prévention, sous forme d'un P suivi d'un ou plusieurs nombres, chacun correspondant à une précaution particulière. Par exemple, pour l'oxygène :

P 244 Ni huile, ni graisse sur les robinets et raccords

P 220 Tenir à l'écart des vêtements – matières combustibles

P 370+376 En cas d'incendie : obturer la fuite si cela peut se faire sans danger

P 403 Stocker dans un endroit bien ventilé

### **PRISE MÉDICALE d'un RDI**

Raccordement de sortie normalisé, spécifiques à un gaz (nombre de crans), auquel l'utilisateur peut brancher ou débrancher des appareils. Il possède un seul clapet.

### **PRISE MURALE**

Raccordement de sortie (d'entrée pour le vide) d'un système de distribution de gaz médicaux, auquel l'utilisateur peut brancher et débrancher des appareils. Il possède deux clapets et est spécifique à un gaz.

### **RACCORD**

Pièce destinée à établir une liaison de continuité entre deux ou plusieurs parties d'un appareil.

### **RACCORD DE FLEXIBLE**

Pièce sertie, équipée d'un détrompeur, destinée à la fixation sur une prise spécifique au gaz.

### **RACCORD DE SORTIE DE ROBINET**

Les raccords de sortie de robinet sont de 2 types :  
- raccord à visser qui permet de raccorder le flexible ou le détendeur sur la bouteille. Il est normalisé et assure le détrompage (diamètre, pas de vis...).

- raccord pour étrier : les robinets pour étrier n'ont pas de raccord de sortie, ils s'insèrent dans un étrier. Le détrompage est assuré par le nombre et le positionnement des perçages du robinet correspondant aux ergots de l'étrier.

### **RÉCIPIENT CRYOGÉNIQUE FIXE ou MOBILE**

Réceptacle isolé thermiquement, fixe ou mobile, destiné à stocker et/ou transporter des gaz liquéfiés ou cryogéniques, à basse température et à une pression inférieure ou égale à 15 bars. Le

gaz est soutiré sous forme liquide.  
Synonyme pour mobile : récipient cryogénique clos transportable (RCCT).

### **ROBINET**

Dispositif destiné à ouvrir et à fermer les récipients.

### **ROBINET A PRESSION RÉSIDUELLE (POSITIVE)**

Robinet équipé d'un clapet de retenue de pression maintenant une pression définie (environ 3 à 5 bars au-dessus de la pression atmosphérique) en vue d'éviter toute contamination lors de l'utilisation.

### **ROBINET AVEC MANODÉTENDEUR INTÉGRÉ (RDI)**

Robinet de bouteille intégrant un manodétendeur, et équipé d'un régulateur de pression, d'un débitmètre et de raccords spécifiques d'utilisation (prise, olive).

### **SOUPAPE DE SÉCURITÉ**

Dispositif mis en service à une pression préréglée et ayant pour but de relâcher la pression lorsqu'elle devient excessive.

### **SOUTIRAGE (de gaz)**

Action de retirer un fluide (gaz ou liquide) d'un récipient par ouverture d'un robinet ou d'une vanne sous l'effet de la pression.

### **SYSTÈME DE GARANTIE D'INVOLABILITÉ**

Dispositif permettant d'obturer la sortie du robinet d'une bouteille. Il est positionné en fin de remplissage. L'intégrité de ce système permet de garantir que la bouteille n'a pas été utilisée depuis son remplissage.

### **TUBE PLONGEUR (robinet à)**

Tube (en matériaux divers) interne au récipient relié à l'entrée du robinet, destiné à soutirer la phase liquide d'un gaz liquéfié

### **VANNE de fermeture haute pression**

Dispositif de sectionnement manuel qui empêche toute sortie de gaz de la bouteille lorsqu'il est fermé.

## FICHES PRATIQUES

Bouteille d'oxygène avec robinet classique	43
Bouteille d'oxygène avec robinet manodétendeur intégré (RDI)	45
Réceptacle cryogénique mobile d'oxygène liquide	47
Bouteille de protoxyde d'azote pour inhalation	48
Bouteille de mélange protoxyde d'azote-oxygène avec robinet classique à visser	50
Bouteille de mélange protoxyde d'azote-oxygène avec robinet manodétendeur intégré (RDI)	52
Bouteille de dioxyde de carbone pour insufflation, sans tube plongeur	54
Bouteille de dioxyde de carbone avec tube plongeur	56
Bouteille d'air	58
Bouteille d'azote	60
Réceptacle cryogénique mobile d'azote liquide	62
Bouteille de monoxyde d'azote (mélange monoxyde d'azote-azote)	64
Bouteille d'hélium	66
Réceptacle cryogénique mobile d'hélium liquide	68
Bouteille de xénon	69
Bouteille d'argon	71

Ces fiches sont regroupées en fonction de la probabilité des risques encourus.

## BOUTEILLE D'OXYGENE AVEC ROBINET CLASSIQUE



L'oxygène est un gaz comburant, conditionné sous haute pression. L'oxygène accélère vivement les combustions.

---

### Manutention – Transport

- Les bouteilles doivent être transportées à l'aide de matériel approprié pour les protéger des risques de chocs et de chute. En cas d'utilisation lors d'un transport de patient, la bouteille devra être arrimée, de préférence en position verticale, dans les véhicules, ou au brancard ou au lit. Les bouteilles doivent être déplacées sans être trainées ou roulées couchées sur le sol. Une attention toute particulière doit être portée à la fixation du manodétendeur afin d'éviter les risques de ruptures accidentelles. Ne pas soulever la bouteille par son robinet ou son manodétendeur. Ne pas manipuler une bouteille dont le robinet n'est pas protégé par un chapeau, à l'exception des bouteilles d'une capacité inférieure à 5 litres. Les bouteilles de 50 litres doivent être manipulées en portant des gants de manutention propres et des chaussures de sécurité.

---

### Précautions d'emploi

#### • Identification

- Avant toute utilisation :
  - lire attentivement l'étiquette pour identifier et s'assurer de la nature du gaz,
  - la couleur ne doit plus être utilisée pour identifier les bouteilles de gaz

#### • Etat du matériel

- S'assurer que les matériels sont adaptés à l'usage prévu et vérifier leur bon état. Ne pas utiliser une bouteille ou un détendeur endommagé, ou présentant des poussières, de l'huile, de la graisse, ou un joint endommagé au niveau du raccordement. Vérifier la validité de la maintenance du manodétendeur. Le nettoyage de la bouteille et ses accessoires doit être réalisé avec un produit non inflammable et ne provoquant pas de corrosion.
- Ne jamais utiliser une bouteille défectueuse (bouteille qui fuit, qui a subi un choc ou une chute, etc.) ou un détendeur défectueux (ayant subi un choc ou une chute); les identifier par étiquetage et les retourner chez les fournisseurs en signalant le dysfonctionnement.
- Pour les bouteilles de secours, vérifier régulièrement la pression de la bouteille et le bon fonctionnement du débitmètre. Les bouteilles de secours avec robinet classique doivent être équipées en permanence du manodétendeur débitmètre de manière à permettre une intervention rapide.
- Pour les bouteilles de secours équipant les véhicules de transport en urgence de patients, vérifier chaque matin avant utilisation du véhicule la pression de la bouteille et le bon fonctionnement du débitmètre.

#### • Précautions générales

- Ne pas fumer près de la bouteille et du patient. Ventiler le lieu d'utilisation, notamment dans les locaux exigus (véhicules, domicile).
- Ne pas approcher d'une flamme, d'une source de chaleur (supérieure à 50°C) ou d'appareils générant de s étincelles.
- Ne jamais graisser ou lubrifier l'appareillage, et le dispositif d'administration (lunettes et masque). Le contact de l'oxygène avec des corps gras, tels que ceux qui peuvent être appliqués sur le visage des patients, augmente le risque d'une inflammation du produit gras. Quand le patient nécessite l'usage de corps gras sur le visage, les lunettes sont à privilégier par rapport au masque.
- Ne pas utiliser de flacons pressurisés (laque, désodorisant,...), de solvant (alcool, essence,...) sur le matériel ni à sa proximité.

## • Mise en œuvre

- Les **raccords** de sortie de la bouteille et du détendeur doivent toujours correspondre exactement, afin d'obtenir une étanchéité parfaite du raccordement sous haute pression. Il ne faut jamais utiliser de raccords intermédiaires mais les matériels spécifiques, et ne faire aucun bricolage ni forcer les raccords. Ne jamais utiliser une pince pour démonter / rebrancher un manodétendeur : faire chuter la pression (en fermant la bouteille et en purgeant le manodétendeur) avant de démonter le manodétendeur ; ne pas serrer à la pince au rebranchement sous peine de détériorer le joint. Utiliser un manodétendeur spécifique de l'oxygène et pouvant admettre une pression au moins égale à 1,5 fois la pression maximale de service de la bouteille.

- Manipuler les dispositifs de raccordement avec des mains propres et exemptes de corps gras, lors de leur branchement. Purger brièvement le raccord de sortie de la bouteille avant le branchement du manodétendeur pour éliminer les poussières éventuelles.

- Ne jamais se placer face à la sortie du robinet ni exposer le patient au flux gazeux lors de l'ouverture du robinet. Se placer de côté.

- **Ne jamais ouvrir le débitmètre avant le robinet**, et s'assurer qu'il indique la position zéro.

**Ouvrir progressivement et sans forcer le robinet** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et vérifier la pression et l'autonomie.

Régler ensuite le débitmètre au débit prescrit, **sans l'ouvrir directement au débit maximal et en privilégiant le passage par les débits intermédiaires. Éviter les mises sous pression successives et rapprochées.**

- Vérifier l'absence de compression de la tubulure reliée à la sonde nasale, aux lunettes ou au masque notamment lors du réglage du débit, et vérifier les connexions du circuit d'administration et s'assurer d'un débit effectif.

- **Ne pas forcer le robinet pour le fermer.**

---

## Conduite à tenir en cas d'incident

- **En cas de phénomène anormal à l'ouverture de la bouteille (étincelles, crépitements, flammes, détonation...), il faut immédiatement, dans la mesure du possible, refermer le robinet de la bouteille**, et retourner la bouteille chez le fournisseur en signalant le dysfonctionnement. Tout début d'inflammation, tel qu'un dépôt noirâtre à l'intérieur de la tubulure d'oxygénothérapie, doit être considéré comme un coup de feu. Le coup de feu peut se présenter sous forme d'un dépôt noirâtre, d'étincelles, de crépitements voire de flammes subites à l'ouverture de la bouteille, accompagnées d'un bruit très fort, avec, dans les cas les plus graves, propagation de l'incendie au chapeau de la bouteille ou à l'environnement, jusqu'à épuisement du contenu en oxygène.

- En cas de **fuite**, fermer le robinet et ne pas tenter de le rouvrir.

- En cas de **confusion** avec un autre gaz, arrêter immédiatement l'administration, identifier le gaz utilisé par erreur et prendre les mesures en fonction. Pratiquer les premiers secours de réanimation si la victime ne respire plus (respiration artificielle). Solliciter une assistance médicale.

***Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit (A.M.M.).***

## BOUTEILLE D'OXYGÈNE AVEC ROBINET MANODÉTENDEUR INTÈGRE (RDI)



L'oxygène est un gaz comburant, conditionné sous haute pression. L'oxygène accélère vivement les combustions.

---

### Manutention – Transport

• Les bouteilles doivent être transportées à l'aide de matériel approprié pour les protéger des risques de chocs et de chute. En cas d'utilisation lors d'un transport de patient, la bouteille devra être arrimée, de préférence en position verticale, dans les véhicules, ou au brancard ou au lit. Les bouteilles doivent être déplacées sans être trainées ou roulées couchées sur le sol.

---

### Précautions d'emploi

• **Même si les bouteilles avec RDI sont d'un emploi facile, les précautions à prendre et les recommandations d'utilisation doivent être soigneusement respectées.**

#### • Identification

• Avant toute utilisation :

- **lire attentivement l'étiquette pour identifier et s'assurer de la nature du gaz,**
- **la couleur ne doit plus être utilisée pour identifier les bouteilles de gaz**

• Ces bouteilles n'ont pas de **détrompage** au niveau de l'olive de sortie. Il existe ainsi un risque de confusion entre les bouteilles d'oxygène médicinal et celles de **mélange protoxyde d'azote-oxygène 50 pour cent / 50 pour cent**.

#### • Etat du matériel

• S'assurer que les matériels sont adaptés à l'usage prévu et vérifier leur bon état. Ne pas utiliser une bouteille endommagée. Le **nettoyage** de la bouteille et ses accessoires doit être réalisé avec un produit non inflammable et ne provoquant pas de corrosion.

• Ne jamais utiliser une bouteille défectueuse (bouteille qui fuit, qui a subi un choc ou une chute, etc.) ; l'identifier par étiquetage et la retourner chez le fournisseur en signalant le dysfonctionnement.

• Pour les bouteilles de secours, vérifier régulièrement la pression de la bouteille et le bon fonctionnement du débitmètre.

• Pour les bouteilles de secours équipant les véhicules de transport en urgence de patients, vérifier chaque matin avant utilisation du véhicule la pression de la bouteille et le bon fonctionnement du débitmètre.

#### • Précautions générales

• Ne pas fumer près de la bouteille et du patient. Ventiler le lieu d'utilisation, notamment dans les locaux exigus (véhicules, domicile).

• Ne pas approcher d'une flamme, d'une source de chaleur (supérieure à 50°C) ou d'appareils générant de s étincelles.

• Ne jamais graisser ou lubrifier l'appareillage, et le dispositif d'administration (lunettes et masque). Le contact de l'oxygène avec des corps gras, tels que ceux qui peuvent être appliqués sur le visage des patients, augmente le risque d'une inflammation du produit gras. Quand le patient nécessite l'usage de corps gras sur le visage, les lunettes sont à privilégier par rapport au masque.

• Ne pas utiliser de flacons pressurisés (laque, désodorisant,...), de solvant (alcool, essence,...) sur le matériel ni à sa proximité.

#### • Mise en œuvre

• Lors de l'**ouverture** du robinet, éviter de se placer face à un des orifices de sortie du gaz : olive, prise médicale et soupape de sécurité (si elle est repérée). Se placer de côté.

Tenir la bouteille hors des matières inflammables (par exemple draps, alèses, tissus). En cas de déclenchement d'un coup de feu à l'ouverture de la bouteille, la position couchée de la bouteille ou la présence de matières inflammables à proximité immédiate peuvent aggraver la propagation de la flamme avec risque d'incendie.

- **Ne jamais ouvrir le débitmètre avant le robinet**, et s'assurer qu'il indique la position zéro.
- **Ouvrir progressivement et sans forcer le robinet** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et vérifier la pression et l'autonomie.

Brancher la tubulure sur l'olive de sortie et/ou le flexible alimentant le respirateur sur la prise médicale.

Régler ensuite le débitmètre au débit prescrit, **sans l'ouvrir directement au débit maximal et en privilégiant le passage par les débits intermédiaires**. Ne pas positionner le débitmètre entre deux valeurs, le gaz ne serait plus délivré, et ne pas le forcer s'il est en butée. **Éviter les mises sous pression successives et rapprochées**.

- Le réglage du **débit** peut s'effectuer sur la sortie olive, mais pas sur la prise médicale. Utiliser un tuyau souple branché sur la sortie (olive) du débitmètre, ou avec un dispositif médical muni d'un raccord spécifique de l'oxygène pour le branchement sur la prise médicale. Ne pas toucher à la prise de remplissage.
- Vérifier l'absence de compression de la tubulure reliée à la sonde nasale, aux lunettes ou au masque notamment lors du réglage du débit, et vérifier les connexions du circuit d'administration et s'assurer d'un débit effectif.
- Ne jamais graisser ou lubrifier l'appareillage, et le dispositif d'administration (lunettes et masque). Le contact de l'oxygène avec des corps gras, tels que ceux qui peuvent être appliqués sur le visage des patients, augmente le risque d'une inflammation du produit gras. Quand le patient nécessite l'usage de corps gras sur le visage, les lunettes sont à privilégier par rapport au masque.
- **Ne pas forcer le robinet pour le fermer**.

---

## Conduite à tenir en cas d'incident

- **En cas de phénomène anormal à l'ouverture de la bouteille (étincelles, crépitements, flammes, détonation...), il faut immédiatement, dans la mesure du possible, refermer le robinet de la bouteille**, et retourner la bouteille chez le fournisseur en signalant le dysfonctionnement. Tout début d'inflammation, tel qu'un dépôt noirâtre à l'intérieur de la tubulure d'oxygénothérapie, doit être considéré comme un coup de feu. Le coup de feu peut se présenter sous forme d'un dépôt noirâtre, d'étincelles, de crépitements voire de flammes subites à l'ouverture de la bouteille, accompagnées d'un bruit très fort, avec, dans les cas les plus graves, propagation de l'incendie au chapeau de la bouteille ou à l'environnement, jusqu'à épuisement du contenu en oxygène.
- En cas de **fuite**, fermer le robinet et ne pas tenter de le rouvrir.
- En cas de **défaut** de fonctionnement du RDI, ne jamais tenter de le réparer. Ne pas utiliser la bouteille et la retourner chez le fournisseur en signalant le dysfonctionnement.
- En cas de **confusion** avec un autre gaz, arrêter immédiatement l'administration, identifier le gaz utilisé par erreur et prendre les mesures en fonction. Pratiquer les premiers secours de réanimation si la victime ne respire plus (respiration artificielle). Solliciter une assistance médicale.

***Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit (A.M.M.).***

## RECIPIENT CRYOGENIQUE MOBILE D'OXYGENE LIQUIDE



L'oxygène est un gaz comburant, qui se présente à l'état de liquide très froid. L'oxygène accélère vivement les combustions.

---

### Précautions d'emploi

#### • Précautions générales

- **Eviter tout contact avec le liquide.** S'écarter des écoulements et faire attention aux accumulations de gaz dans les points bas et à l'imprégnation des vêtements par les vapeurs de gaz. Si les vêtements sont saturés en oxygène, s'éloigner de la source d'oxygène liquide, des endroits présentant des risques d'inflammation, et retirer ses vêtements. Manipuler les équipements avec des lunettes de protection et des gants adaptés aux gaz cryogéniques. Ne jamais toucher à mains nues les parties froides ou givrées du matériel. En cas de contact, rincer immédiatement avec de l'eau pendant au moins 15 minutes.
- Ne pas fumer près du récipient cryogénique mobile et du patient. Ventiler le lieu d'utilisation, notamment dans les locaux exigus (véhicules, domicile).
- Ne pas approcher d'une flamme, d'une source de chaleur (supérieure à 50°C) ou d'appareils générant de s étincelles.
- Ne jamais graisser ou lubrifier l'appareillage, et le dispositif d'administration (lunettes et masque). Le contact de l'oxygène avec des corps gras, tels que ceux qui peuvent être appliqués sur le visage des patients, augmente le risque d'une inflammation du produit gras. Quand le patient nécessite l'usage de corps gras sur le visage, les lunettes sont à privilégier par rapport au masque.
- Ne pas utiliser de flacons pressurisés (laque, désodorisant,...), de solvant (alcool, essence,...) sur le matériel ni à sa proximité.

#### • Mise en œuvre

- Utiliser des **raccords** spécifiques de l'oxygène. Lors de l'utilisation des flexibles de transfert, veiller à ne jamais dépasser la pression maximale de service, à ne pas donner au flexible un rayon de courbure trop faible, à ne jamais laisser un flexible, surveiller l'état de la gaine extérieure et à ne jamais graisser le flexible.
- Utiliser des dispositifs médicaux (marqués CE médical). S'assurer que les matériels sont adaptés à l'usage prévu et vérifier leur bon état. Manipuler les dispositifs de raccordement avec des mains propres et exemptes de corps gras, lors de leur branchement.
- Vérifier l'absence de compression de la tubulure reliée à la sonde nasale, aux lunettes ou au masque notamment lors du réglage du débit, et vérifier les connexions du circuit d'administration et s'assurer d'un débit effectif.

---

### Conduite à tenir en cas d'incident

- En cas de **confusion** avec un autre gaz, arrêter immédiatement l'administration, identifier le gaz utilisé par erreur et prendre les mesures en fonction. Pratiquer les premiers secours de réanimation si la victime ne respire plus (respiration artificielle). Solliciter une assistance médicale.

***Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit (A.M.M.).***

## BOUTEILLE DE PROTOXYDE D'AZOTE POUR INHALATION



Le protoxyde d'azote est un gaz asphyxiant, comburant à très haute température, qui se présente à l'état de gaz liquéfié sous haute pression. Il est plus lourd que l'air.

La pression de gaz dans la bouteille reste constante (44 bar à 15°C), quel que soit le niveau de liqui de résiduel, et n'est pas le reflet de la quantité de gaz restante. Lorsque la bouteille ne contient plus que du gaz, et seulement à ce moment, la pression chute rapidement. Seul le poids de la bouteille permet d'estimer son contenu en cours d'utilisation.

---

### Manutention – Transport

- Les bouteilles doivent être transportées à l'aide de matériel approprié pour les protéger des risques de chocs et de chute. En cas d'utilisation lors d'un transport de patient, la bouteille devra être arrimée, obligatoirement en position verticale, dans les véhicules, ou au brancard ou au lit. Les bouteilles doivent être déplacées sans être trainées ou roulées couchées sur le sol. Une attention toute particulière doit être portée à la fixation du manodétendeur afin d'éviter les risques de ruptures accidentelles. Ne pas soulever la bouteille par son robinet ou son manodétendeur. Ne pas manipuler une bouteille dont le robinet n'est pas protégé par un chapeau, à l'exception des bouteilles d'une capacité inférieure à 5 litres. Les bouteilles de 50 litres doivent être manipulées en portant des gants de manutention propres et des chaussures de sécurité.

---

### Précautions d'emploi

#### • Identification

- Avant toute utilisation :
  - lire attentivement l'étiquette pour identifier et s'assurer de la nature du gaz,
  - la couleur ne doit plus être utilisée pour identifier les bouteilles de gaz

#### • Etat du matériel

- S'assurer que les matériels sont adaptés à l'usage prévu et vérifier leur bon état. Ne pas utiliser une bouteille ou un détendeur endommagé, ou présentant des poussières, de l'huile, de la graisse, ou un joint endommagé au niveau du raccordement. Vérifier la validité de la maintenance du manodétendeur. Le **nettoyage** de la bouteille et ses accessoires doit être réalisé avec un produit non inflammable et ne provoquant pas de corrosion.
- Ne jamais utiliser une bouteille défectueuse (bouteille qui fuit, qui a subi un choc ou une chute, etc.) ou un détendeur défectueux (ayant subi un choc ou une chute); les identifier par étiquetage et les retourner chez les fournisseurs en signalant le dysfonctionnement.

#### • Précautions générales

- Ne pas fumer près de la bouteille et du patient. Ventiler le lieu d'utilisation, notamment dans les locaux exigus (véhicules, domicile).
- Ne pas approcher d'une flamme, d'une source de chaleur (supérieure à 50°C) ou d'appareils générant de s étincelles.
- Ne jamais graisser ou lubrifier l'appareillage.
- Ne pas utiliser de flacons pressurisés (laque, désodorisant,...), de solvant (alcool, essence,...) sur le matériel ni à sa proximité.
- Ne jamais utiliser le protoxyde d'azote pour des essais d'étanchéité, pour l'alimentation d'outillage pneumatique, et pour le soufflage de tuyauterie.

#### • Mise en œuvre

- L'aération ou la ventilation du local de stockage ou d'utilisation est indispensable. Faire attention aux accumulations de gaz dans les points bas.

- Utiliser exclusivement en mélange avec l'oxygène médical, le pourcentage d'oxygène ne doit jamais être inférieur à 21%.
- **Utiliser les bouteilles fixées en position verticale. Ne pas ouvrir le robinet lorsque la bouteille est renversée ou à l'horizontale.** En cas de contact avec le liquide, rincer immédiatement avec de l'eau pendant au moins 15 minutes.
- Les raccords de sortie de la bouteille et du détendeur doivent toujours correspondre exactement, afin d'obtenir une étanchéité parfaite du raccordement sous haute pression. Il ne faut jamais utiliser de raccords intermédiaires mais les matériels spécifiques, et ne faire aucun bricolage ni forcer les raccords. Ne jamais utiliser une pince pour démonter / rebrancher un manodétendeur : faire chuter la pression (en fermant la bouteille et en purgeant le manodétendeur) avant de démonter le manodétendeur ; ne pas serrer à la pince au rebranchement sous peine de détériorer le joint. Utiliser un manodétendeur spécifique du protoxyde d'azote et pouvant admettre une pression au moins égale à 1,5 fois la pression maximale de service de la bouteille.
- Manipuler les dispositifs de raccordement avec des mains propres et exemptes de corps gras, lors de leur branchement. Purger brièvement le raccord de sortie de la bouteille avant le branchement du manodétendeur pour éliminer les poussières éventuelles.
- Ne jamais se placer face à la sortie du robinet. Se placer de côté.
- Ne pas ouvrir le robinet avant le raccordement. **Ne jamais ouvrir le débitmètre avant le robinet**, et s'assurer qu'il indique la position zéro.

**Ouvrir progressivement et sans forcer le robinet** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et vérifier la pression et l'autonomie. La pression de gaz dans la bouteille reste constante et n'est pas le reflet de la quantité restante (la pression ne chute que si la bouteille est vide); seul le poids de la bouteille permet d'estimer son contenu.

Régler ensuite le débitmètre au débit prescrit, **sans l'ouvrir directement au débit maximal et en privilégiant le passage par les débits intermédiaires. Eviter les mises sous pression successives et rapprochées.**

- Lorsque la température ambiante est basse ou en cas de forte consommation entraînant le refroidissement de la bouteille, le débit peut diminuer, voire s'interrompre par suite d'une pression insuffisante dans la bouteille. Eviter d'utiliser les bouteilles à une température inférieure à 0°C pour ne pas provoquer de chute de pression en cas d'utilisation intensive.
- **Ne pas forcer le robinet pour le fermer.**

---

## Conduite à tenir en cas d'incident

- Les départs de coups de feu avec combustions internes de matériaux n'ont guère été constatés avec ce gaz. Cependant la vigilance doit être maintenue. **En cas de phénomène anormal à l'ouverture de la bouteille (traces noirâtres, étincelles, crépitements, flammes, détonation...)** traduisant le départ d'un coup de feu, **il faut immédiatement, dans la mesure du possible, refermer le robinet de la bouteille**, et retourner la bouteille chez le fournisseur en signalant le dysfonctionnement.
- En cas de **fuite**, fermer le robinet et ne pas tenter de le rouvrir. Ventiler fortement le local et l'évacuer.
- En cas de **confusion** avec un autre gaz, arrêter immédiatement l'administration, identifier le gaz utilisé par erreur et prendre les mesures en fonction. Pratiquer les premiers secours de réanimation si la victime ne respire plus (respiration artificielle). Solliciter une assistance médicale.

***Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit (A.M.M.).***

### • Remarque

**Il existe des cadres de bouteilles équipées de tube plongeur, utilisés en centrale d'approvisionnement, pour lesquels le danger consiste en l'ouverture du robinet avant raccordement.**

**Les précautions consistent à :**

- **Ne jamais ouvrir le robinet avant raccordement.**
- **Eviter tout contact avec le liquide.**
- S'écarter des écoulements et faire attention aux accumulations de gaz dans les points bas. En cas de contact, rincer immédiatement avec de l'eau pendant au moins 15 minutes.

## BOUTEILLE DE MELANGE PROTOXYDE D'AZOTE-OXYGENE AVEC ROBINET CLASSIQUE A VISSER



Ce mélange de gaz est comburant, présenté à l'état de gaz sous haute pression.

---

### Stockage

- **Les bouteilles doivent être stockées à l'abri du gel.**

Le froid peut entraîner la liquéfaction d'une partie du protoxyde d'azote donnant lieu à l'inhalation de mélanges comportant trop d'oxygène en début d'administration (mélange peu analgésique) et trop de protoxyde d'azote à la fin (mélange asphyxiant).

Les bouteilles doivent être stockées :

-en **POSITION HORIZONTALE** pour les bouteilles pleines avant leur utilisation, durant 48h au moins à des températures comprises entre 10 et 30°C, dans une zone tampon à l'intérieur de la pharmacie et/ou dans le service utilisateur.

-en **POSITION VERTICALE** avec arrimage systématique pour toutes les autres situations.

Ne pas utiliser toute bouteille suspectée d'avoir été exposée à une température négative.

---

### Manutention – Transport

- Les bouteilles doivent être transportées à l'aide de matériel approprié pour les protéger des risques de chocs et de chute. En cas d'utilisation lors d'un transport de patient, la bouteille devra être arrimée, obligatoirement en position verticale, dans les véhicules et à l'abri du froid, ou au brancard ou au lit. Les bouteilles doivent être déplacées sans être traînées ou roulées couchées sur le sol. Une attention toute particulière doit être portée à la fixation du manodétendeur afin d'éviter les risques de ruptures accidentelles. Ne pas soulever la bouteille par son robinet ou son manodétendeur. Ne pas manipuler une bouteille dont le robinet n'est pas protégé par un chapeau, à l'exception des bouteilles d'une capacité inférieure à 5 litres.

---

### Précautions d'emploi

- **Identification**

• Avant toute utilisation :

- **lire attentivement l'étiquette pour identifier et s'assurer de la nature du gaz,**
- **la couleur ne doit plus être utilisée pour identifier les bouteilles de gaz**

- **Etat du matériel**

- S'assurer que les matériels sont adaptés à l'usage prévu et vérifier leur bon état. Ne pas utiliser une bouteille ou un détendeur endommagé, ou présentant des poussières, de l'huile, de la graisse, ou un joint endommagé au niveau du raccordement. Vérifier la validité de la maintenance du manodétendeur. Le nettoyage de la bouteille et ses accessoires doit être réalisé avec un produit non inflammable et ne provoquant pas de corrosion.

- Ne jamais utiliser une bouteille défectueuse (bouteille qui fuit, qui a subi un choc ou une chute, etc.) ou un détendeur défectueux (ayant subi un choc ou une chute); les identifier par étiquetage et les retourner chez les fournisseurs en signalant le dysfonctionnement.

- **Précautions générales**

- Ne pas fumer près de la bouteille et du patient. Ventiler le lieu d'utilisation, notamment dans les locaux exigus (véhicules, domicile).

- Ne pas approcher d'une flamme, d'une source de chaleur (supérieure à 50°C) ou d'appareils générant de s étincelles.

- Ne jamais graisser ou lubrifier l'appareillage, et le dispositif d'administration (lunettes et masque). Le contact de l'oxygène avec des corps gras, tels que ceux qui peuvent être appliqués sur le visage des patients, augmente le risque d'une inflammation du produit gras. Quand le patient nécessite l'usage de corps gras sur le visage, les lunettes sont à privilégier par rapport au masque.

- Ne pas utiliser de flacons pressurisés (laque, désodorisant,...), de solvant (alcool, essence,...) sur le matériel ni à sa proximité.

#### • **Mise en œuvre**

- Effectuer une ventilation du lieu d'utilisation (local, véhicule,...) en cas d'utilisation prolongée et s'assurer de la possibilité d'évacuer le gaz en cas d'accident ou de fuite intempestive. En cas d'incendie, le risque de toxicité est accru du fait de la formation de vapeurs nitreuses.

- Le pourcentage d'oxygène inhalé ne doit jamais être inférieur à 21 %.

• Les **raccords** de sortie de la bouteille et du détendeur doivent toujours correspondre exactement, afin d'obtenir une étanchéité parfaite du raccordement sous haute pression. Il ne faut jamais utiliser de raccords intermédiaires mais les matériels spécifiques, et ne faire aucun bricolage ni forcer les raccords. Ne jamais utiliser une pince pour démonter / rebrancher un manodétendeur : faire chuter la pression (en fermant la bouteille et en purgeant le manodétendeur) avant de démonter le manodétendeur ; ne pas serrer à la pince au rebranchement sous peine de détériorer le joint. Utiliser un manodétendeur spécifique du mélange protoxyde d'azote-oxygène et pouvant admettre une pression au moins égale à 1,5 fois la pression maximale de service de la bouteille.

• Manipuler les dispositifs de raccordement avec des mains propres et exemptes de corps gras, lors de leur branchement. Purger brièvement le raccord de sortie de la bouteille avant le branchement du manodétendeur pour éliminer les poussières éventuelles.

• Ne jamais se placer face à la sortie du robinet ni exposer le patient au flux gazeux lors de l'ouverture du robinet. Se placer de côté.

• **Ne jamais ouvrir le débitmètre avant le robinet**, et s'assurer qu'il indique la position zéro.

**Ouvrir progressivement et sans forcer le robinet** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et vérifier la pression et l'autonomie.

Régler ensuite le débitmètre au débit prescrit, **sans l'ouvrir directement au débit maximal et en privilégiant le passage par les débits intermédiaires. Éviter les mises sous pression successives et rapprochées.**

• Vérifier l'absence de compression de la tubulure reliée à la sonde nasale, aux lunettes ou au masque notamment lors du réglage du débit, et vérifier les connexions du circuit d'administration et s'assurer d'un débit effectif.

• **Ne pas forcer le robinet pour le fermer.**

---

### Conduite à tenir en cas d'incident

• En cas de **givre** au niveau de la bouteille ou du manodétendeur, ne pas utiliser la bouteille et la retourner chez le fournisseur en signalant le dysfonctionnement.

• **En cas de phénomène anormal à l'ouverture de la bouteille (étincelles, crépitements, flammes, détonation...), il faut immédiatement, dans la mesure du possible, refermer le robinet de la bouteille**, et retourner la bouteille chez le fournisseur en signalant le dysfonctionnement. Tout début d'inflammation, tel qu'un dépôt noirâtre à l'intérieur de la tubulure d'administration, doit être considéré comme un coup de feu. Le coup de feu peut se présenter sous forme d'un dépôt noirâtre, d'étincelles, de crépitements voire de flammes subites à l'ouverture de la bouteille, accompagnées d'un bruit très fort, avec, dans les cas les plus graves, propagation de l'incendie au chapeau de la bouteille ou à l'environnement, jusqu'à épuisement du contenu en mélange protoxyde d'azote-oxygène.

• En cas de **fuite**, fermer le robinet et ne pas tenter de le rouvrir.

• En cas de **confusion** avec un autre gaz, arrêter immédiatement l'administration, identifier le gaz utilisé par erreur et prendre les mesures en fonction. Pratiquer les premiers secours de réanimation si la victime ne respire plus (respiration artificielle). Solliciter une assistance médicale.

***Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit (A.M.M.).***

## BOUTEILLE DE MELANGE PROTOXYDE D'AZOTE-OXYGENE AVEC ROBINET MANODETENDEUR INTEGRE (RDI)



Ce mélange de gaz est comburant, présenté à l'état de gaz sous haute pression.

### Stockage

- **Les bouteilles doivent être stockées à l'abri du gel.**

Le froid peut entraîner la liquéfaction d'une partie du protoxyde d'azote donnant lieu à l'inhalation de mélanges comportant trop d'oxygène en début d'administration (mélange peu analgésique) et trop de protoxyde d'azote à la fin (mélange asphyxiant).

Les bouteilles doivent être stockées :

-en **POSITION HORIZONTALE** pour les bouteilles pleines avant leur utilisation, durant 48h au moins à des températures comprises entre 10 et 30°C, dans une zone tampon à l'intérieur de la pharmacie et/ou dans le service utilisateur.

-en **POSITION VERTICALE** avec arrimage systématique pour toutes les autres situations.

Ne pas utiliser toute bouteille suspectée d'avoir été exposée à une température négative.

### Manutention – Transport

- Les bouteilles doivent être transportées à l'aide de matériel approprié pour les protéger des risques de chocs et de chute. En cas d'utilisation lors d'un transport de patient, la bouteille devra être arrimée, obligatoirement en position verticale, dans les véhicules et à l'abri du froid, ou au brancard ou au lit. Les bouteilles doivent être déplacées sans être traînées ou roulées couchées sur le sol.

### Précautions d'emploi

- **Même si les bouteilles avec RDI sont d'un emploi facile, les précautions à prendre et les recommandations d'utilisation doivent être soigneusement respectées.**

- Identification

- Avant toute utilisation :

- **lire attentivement l'étiquette pour identifier et s'assurer de la nature du gaz,**
- **la couleur ne doit plus être utilisée pour identifier les bouteilles de gaz**

- Ces bouteilles n'ont pas de **détrompage** au niveau de l'olive de sortie. Il existe ainsi un risque de confusion entre les bouteilles d'**oxygène** médicinal et celles de mélange protoxyde d'azote-oxygène 50 pour cent / 50 pour cent.

- Etat du matériel

- S'assurer que les matériels sont adaptés à l'usage prévu et vérifier leur bon état. Ne pas utiliser une bouteille ou un détendeur endommagé, ou présentant des poussières, de l'huile, de la graisse, ou un joint endommagé au niveau du raccordement. Vérifier la validité de la maintenance du manodétendeur. Le nettoyage de la bouteille et ses accessoires doit être réalisé avec un produit non inflammable et ne provoquant pas de corrosion.

- Ne jamais utiliser une bouteille défectueuse (bouteille qui fuit, qui a subi un choc ou une chute, etc.) ; l'identifier par étiquetage et la retourner chez le fournisseur en signalant le dysfonctionnement.

- Précautions générales

- Ne pas fumer près de la bouteille et du patient. Ventiler le lieu d'utilisation, notamment dans les locaux exigus (véhicules, domicile).

- Ne pas approcher d'une flamme, d'une source de chaleur (supérieure à 50°C) ou d'appareils générant de s étincelles.

- Ne jamais graisser ou lubrifier l'appareillage, et le dispositif d'administration (lunettes et masque). Le contact de l'oxygène avec des corps gras, tels que ceux qui peuvent être appliqués sur le visage des patients, augmente le risque d'une inflammation du produit gras. Quand le patient nécessite l'usage de corps gras sur le visage, les lunettes sont à privilégier par rapport au masque.

- Ne pas utiliser de flacons pressurisés (laque, désodorisant,...), de solvant (alcool, essence,...) sur le matériel ni à sa

proximité.

### • **Mise en œuvre**

- Effectuer une ventilation du lieu d'utilisation (local, véhicule,...) en cas d'utilisation prolongée et s'assurer de la possibilité d'évacuer le gaz en cas d'accident ou de fuite intempestive. En cas d'incendie, le risque de toxicité est accru du fait de la formation de vapeurs nitreuses.
- Le pourcentage d'oxygène inhalé ne doit jamais être inférieur à 21 %.
- Lors de l'**ouverture** du robinet, éviter de se placer face à un des orifices de sortie du gaz : olive, prise médicale et soupape de sécurité (si elle est repérée). Se placer de côté.  
Tenir la bouteille hors des matières inflammables (par exemple draps, alèses, tissus). En cas de déclenchement d'un coup de feu à l'ouverture de la bouteille, la position couchée de la bouteille ou la présence de matières inflammables à proximité immédiate peuvent aggraver la propagation de la flamme avec risque d'incendie.
- **Ne jamais ouvrir le débitmètre avant le robinet**, et s'assurer qu'il indique la position zéro.
- **Ouvrir progressivement et sans forcer le robinet** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et vérifier la pression et l'autonomie.

Brancher la tubulure sur l'olive de sortie et/ou le flexible alimentant le respirateur sur la prise médicale.

Régler ensuite le débitmètre au débit prescrit, **sans l'ouvrir directement au débit maximal et en privilégiant le passage par les débits intermédiaires**. Ne pas positionner le débitmètre entre deux valeurs, le gaz ne serait plus délivré, et ne pas le forcer s'il est en butée. **Éviter les mises sous pression successives et rapprochées**.

- Le réglage du **débit** peut s'effectuer sur la sortie olive, mais pas sur la prise médicale. Utiliser un tuyau souple branché sur la sortie (olive) du débitmètre, ou avec un dispositif médical muni d'un raccord spécifique du mélange protoxyde d'azote-oxygène pour le branchement sur la prise médicale. Ne pas toucher à la prise de remplissage.
- Vérifier l'absence de compression de la tubulure reliée à la sonde nasale, aux lunettes ou au masque notamment lors du réglage du débit, et vérifier les connexions du circuit d'administration et s'assurer d'un débit effectif.
- **Ne pas forcer le robinet pour le fermer**.

---

## Conduite à tenir en cas d'incident

- En cas de **givre** au niveau de la bouteille ou du manodétendeur, ne pas utiliser la bouteille et la retourner chez le fournisseur en signalant le dysfonctionnement.
- **En cas de phénomène anormal à l'ouverture de la bouteille (étincelles, crépitements, flammes, détonation...), il faut immédiatement, dans la mesure du possible, refermer le robinet de la bouteille**, et retourner la bouteille chez le fournisseur en signalant le dysfonctionnement. Tout début d'inflammation, tel qu'un dépôt noirâtre à l'intérieur de la tubulure d'oxygénothérapie, doit être considéré comme un coup de feu. Le coup de feu peut se présenter sous forme d'un dépôt noirâtre, d'étincelles, de crépitements voire de flammes subites à l'ouverture de la bouteille, accompagnées d'un bruit très fort, avec, dans les cas les plus graves, propagation de l'incendie au chapeau de la bouteille ou à l'environnement, jusqu'à épuisement du contenu en mélange protoxyde d'azote-oxygène.
- En cas de **fuite**, fermer le robinet et ne pas tenter de le rouvrir.
- En cas de **défaut** de fonctionnement du RDI, ne jamais tenter de le réparer. Ne pas utiliser la bouteille et la retourner chez le fournisseur en signalant le dysfonctionnement.
- En cas de **confusion** avec un autre gaz, arrêter immédiatement l'administration, identifier le gaz utilisé par erreur et prendre les mesures en fonction. Pratiquer les premiers secours de réanimation si la victime ne respire plus (respiration artificielle). Solliciter une assistance médicale.

***Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit (A.M.M.).***

## BOUTEILLE DE DIOXYDE DE CARBONE POUR INSUFFLATION, SANS TUBE PLONGEUR



Le dioxyde de carbone est un gaz asphyxiant, qui se présente à l'état de gaz liquéfié sous haute pression. Il est plus lourd que l'air.

La pression de gaz dans la bouteille reste constante (50 bar à 15°C), quel que soit le niveau de liqui de résiduel, et n'est pas le reflet de la quantité de gaz restante. Lorsque la bouteille ne contient plus que du gaz, et seulement à ce moment, la pression chute rapidement. Seul le poids de la bouteille permet d'estimer son contenu en cours d'utilisation.

---

### Manutention – Transport

- Les bouteilles doivent être transportées à l'aide de matériel approprié pour les protéger des risques de chocs et de chute. Les bouteilles doivent être déplacées sans être trainées ou roulées couchées sur le sol. Une attention toute particulière doit être portée à la fixation du manodétendeur afin d'éviter les risques de ruptures accidentelles. Ne pas soulever la bouteille par son robinet ou son manodétendeur. Ne pas manipuler une bouteille dont le robinet n'est pas protégé par un chapeau, à l'exception des bouteilles d'une capacité inférieure à 5 litres. Les bouteilles de 50 litres doivent être manipulées en portant des gants de manutention propres et des chaussures de sécurité.

---

### Précautions d'emploi

#### • Identification

- Avant toute utilisation :
  - lire attentivement l'étiquette pour identifier et s'assurer de la nature du gaz,
  - la couleur ne doit plus être utilisée pour identifier les bouteilles de gaz

#### • Etat du matériel

- S'assurer que les matériels sont adaptés à l'usage prévu et vérifier leur bon état. Ne pas utiliser une bouteille ou un détendeur endommagé, ou présentant des poussières, de l'huile, de la graisse, ou un joint endommagé au niveau du raccordement. Vérifier la validité de la maintenance du manodétendeur. Le nettoyage de la bouteille et ses accessoires doit être réalisé avec un produit non inflammable et ne provoquant pas de corrosion.
- Ne jamais utiliser une bouteille défectueuse (bouteille qui fuit, qui a subi un choc ou une chute, etc.) ou un détendeur défectueux (ayant subi un choc ou une chute); les identifier par étiquetage et les retourner chez les fournisseurs en signalant le dysfonctionnement.

#### • Précautions générales

- L'aération ou la ventilation du local de stockage ou d'utilisation est indispensable. Faire attention aux accumulations de gaz dans les points bas.
- **Utiliser les bouteilles fixées en position verticale. Ne pas ouvrir le robinet lorsque la bouteille est renversée ou à l'horizontale.**
- **Eviter tout contact avec le liquide.** En cas de contact, rincer immédiatement avec de l'eau pendant au moins 15 minutes.

#### • Mise en œuvre

- Les **raccords** de sortie de la bouteille et du détendeur doivent toujours correspondre exactement, afin d'obtenir une étanchéité parfaite du raccordement sous haute pression. Il ne faut jamais utiliser de raccords intermédiaires mais les matériels spécifiques, et ne faire aucun bricolage ni forcer les raccords. Ne jamais utiliser une pince pour démonter / rebrancher un manodétendeur : faire chuter la pression (en fermant la bouteille et en purgeant le manodétendeur) avant de démonter le manodétendeur ; ne pas serrer à la pince au rebranchement sous peine de détériorer le joint. Utiliser un manodétendeur spécifique du dioxyde de carbone et pouvant admettre une pression au moins égale à 1,5 fois la pression maximale de service de la bouteille.

- Manipuler les dispositifs de raccordement avec des mains propres et exemptes de corps gras, lors de leur branchement.
- **Ne jamais ouvrir le robinet avant le raccordement à son dispositif d'utilisation.** Ne jamais se placer face à la sortie du gaz. Se placer de côté.
- **Ouvrir progressivement et sans forcer le robinet** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et vérifier la pression et l'autonomie. La pression de gaz dans la bouteille reste constante et n'est pas le reflet de la quantité restante (la pression ne chute que si la bouteille est vide); seul le poids de la bouteille permet d'estimer son contenu.
- **Ne pas forcer le robinet pour le fermer.**

---

## Conduite à tenir en cas d'incident

- En cas de **fuite**, fermer le robinet et ne pas tenter de le rouvrir. Ventiler fortement le local et l'évacuer.
- En cas de **confusion** avec un autre gaz, arrêter immédiatement l'administration, identifier le gaz utilisé par erreur et prendre les mesures en fonction. Pratiquer les premiers secours de réanimation si la victime ne respire plus (respiration artificielle). Solliciter une assistance médicale.

***Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit (marquage CE).***

## BOUTEILLE DE DIOXYDE DE CARBONE AVEC TUBE PLONGEUR



Le dioxyde de carbone est un gaz asphyxiant, qui se présente à l'état de gaz liquéfié sous haute pression, dans une bouteille munie d'un tube plongeur. Il est plus lourd que l'air.

La pression de gaz dans la bouteille reste constante (50 bar à 15°C), quel que soit le niveau de liqui de résiduel, et n'est pas le reflet de la quantité de gaz restante. Lorsque la bouteille ne contient plus que du gaz, et seulement à ce moment, la pression chute rapidement. Seul le poids de la bouteille permet d'estimer son contenu en cours d'utilisation.

---

### Manutention – Transport

- Les bouteilles doivent être transportées à l'aide de matériel approprié pour les protéger des risques de chocs et de chute. Les bouteilles doivent être déplacées sans être trainées ou roulées couchées sur le sol. Une attention toute particulière doit être portée à la fixation du manodétendeur afin d'éviter les risques de ruptures accidentelles. Ne pas soulever la bouteille par son robinet ou son manodétendeur. Ne pas manipuler une bouteille dont le robinet n'est pas protégé par un chapeau, à l'exception des bouteilles d'une capacité inférieure à 5 litres. Les bouteilles de 50 litres doivent être manipulées en portant des gants de manutention propres et des chaussures de sécurité.

---

### Précautions d'emploi

#### • Identification

- Avant toute utilisation :
  - lire attentivement l'étiquette pour identifier et s'assurer de la nature du gaz,
  - la couleur ne doit plus être utilisée pour identifier les bouteilles de gaz

#### • Etat du matériel

- S'assurer que les matériels sont adaptés à l'usage prévu et vérifier leur bon état. Ne pas utiliser une bouteille ou un détendeur endommagé, ou présentant des poussières, de l'huile, de la graisse, ou un joint endommagé au niveau du raccordement. Vérifier la validité de la maintenance du manodétendeur. Le nettoyage de la bouteille et ses accessoires doit être réalisé avec un produit non inflammable et ne provoquant pas de corrosion.
- Ne jamais utiliser une bouteille défectueuse (bouteille qui fuit, qui a subi un choc ou une chute, etc.) ou un détendeur défectueux (ayant subi un choc ou une chute); les identifier par étiquetage et les retourner chez les fournisseurs en signalant le dysfonctionnement.

#### • Précautions générales

- L'aération ou la ventilation du local de stockage ou d'utilisation est indispensable. Faire attention aux accumulations de gaz dans les points bas.
- Eviter toute source de chaleur à proximité ou en contact direct avec les bouteilles (chalumeau, radiateur, plaque chauffante...). Les bouteilles ne doivent pas être exposées à des températures supérieures à 50°C. Ne ja mais diriger directement une flamme ou un flux thermique sur une bouteille et ne jamais la mettre en contact direct avec un système électrique sous tension.
- **Eviter tout contact du liquide.** S'écarter des écoulements et faire attention aux accumulations de gaz dans les points bas. En cas de contact, rincer immédiatement avec de l'eau pendant au moins 15 minutes.
- **Utiliser les bouteilles fixées en position verticale. Ne pas ouvrir le robinet lorsque la bouteille est renversée ou à l'horizontale.**

#### • Mise en œuvre

- Les **raccords** de sortie de la bouteille et du détendeur doivent toujours correspondre exactement, afin d'obtenir une étanchéité parfaite du raccordement sous haute pression. Il ne faut jamais utiliser de raccords intermédiaires mais les matériels spécifiques, et ne faire aucun bricolage ni forcer les raccords. Ne jamais utiliser une pince pour démonter /

rebrancher un manodétendeur : faire chuter la pression (en fermant la bouteille et en purgeant le manodétendeur) avant de démonter le manodétendeur ; ne pas serrer à la pince au rebranchement sous peine de détériorer le joint. Utiliser un manodétendeur spécifique du dioxyde de carbone et pouvant admettre une pression au moins égale à 1,5 fois la pression maximale de service de la bouteille.

- Manipuler les dispositifs de raccordement avec des mains propres et exemptes de corps gras, lors de leur branchement.
- **Ne jamais ouvrir le robinet avant le raccordement à son dispositif d'utilisation.** Ne jamais se placer face à la sortie du gaz. Se placer de côté.
- **Ouvrir progressivement et sans forcer le robinet** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et vérifier la pression et l'autonomie. La pression de gaz dans la bouteille reste constante et n'est pas le reflet de la quantité restante (la pression ne chute que si la bouteille est vide); seul le poids de la bouteille permet d'estimer son contenu.
- **Ne pas forcer le robinet pour le fermer.**

---

## Conduite à tenir en cas d'incident

- En cas de **fuite**, fermer le robinet et ne pas tenter de le rouvrir. Ventiler fortement le local et l'évacuer.
- En cas de **confusion** avec un autre gaz, arrêter immédiatement l'administration, identifier le gaz utilisé par erreur et prendre les mesures en fonction. Pratiquer les premiers secours de réanimation si la victime ne respire plus (respiration artificielle). Solliciter une assistance médicale.

***Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit (marquage CE).***

## BOUTEILLE D'AIR



Ce mélange de gaz reconstitué à partir d'oxygène et d'azote dans des proportions voisines de celles de l'air atmosphérique est présenté à l'état gazeux sous haute pression.

---

### Manutention – Transport

- Les bouteilles doivent être transportées à l'aide de matériel approprié pour les protéger des risques de chocs et de chute. En cas d'utilisation lors d'un transport de patient, la bouteille devra être arrimée, de préférence en position verticale, dans les véhicules. Les bouteilles doivent être déplacées sans être trainées ou roulées couchées sur le sol. Une attention toute particulière doit être portée à la fixation du manodétendeur afin d'éviter les risques de ruptures accidentelles. Ne pas soulever la bouteille par son robinet ou son manodétendeur. Ne pas manipuler une bouteille dont le robinet n'est pas protégé par un chapeau, à l'exception des bouteilles d'une capacité inférieure à 5 litres. Les bouteilles de 50 litres doivent être manipulées en portant des gants de manutention propres et des chaussures de sécurité.

---

### Précautions d'emploi

#### • Identification

- Avant toute utilisation :
  - **lire attentivement l'étiquette pour identifier et s'assurer de la nature du gaz,**
  - **la couleur ne doit plus être utilisée pour identifier les bouteilles de gaz**

#### • Etat du matériel

- S'assurer que les matériels sont adaptés à l'usage prévu et vérifier leur bon état. Ne pas utiliser une bouteille ou un détendeur endommagé, ou présentant des poussières, de l'huile, de la graisse, ou un joint endommagé au niveau du raccordement. Vérifier la validité de la maintenance du manodétendeur. Le nettoyage de la bouteille et ses accessoires doit être réalisé avec un produit non inflammable et ne provoquant pas de corrosion.

- Ne jamais utiliser une bouteille défectueuse (bouteille qui fuit, qui a subi un choc ou une chute, etc.) ou un détendeur défectueux (ayant subi un choc ou une chute); les identifier par étiquetage et les retourner chez les fournisseurs en signalant le dysfonctionnement.

#### • Mise en œuvre

- Les **raccords** de sortie de la bouteille et du détendeur doivent toujours correspondre exactement, afin d'obtenir une étanchéité parfaite du raccordement sous haute pression. Il ne faut jamais utiliser de raccords intermédiaires mais les matériels spécifiques, et ne faire aucun bricolage ni forcer les raccords. Ne jamais utiliser une pince pour démonter / rebrancher un manodétendeur : faire chuter la pression (en fermant la bouteille et en purgeant le manodétendeur) avant de démonter le manodétendeur ; ne pas serrer à la pince au rebranchement sous peine de détériorer le joint. Utiliser un manodétendeur spécifique de l'air et pouvant admettre une pression au moins égale à 1,5 fois la pression maximale de service de la bouteille.

- Manipuler les dispositifs de raccordement avec des mains propres et exemptes de corps gras, lors de leur branchement. Purger brièvement le raccord de sortie de la bouteille avant le branchement du manodétendeur pour éliminer les poussières éventuelles.

- Ne jamais se placer face à la sortie du robinet ni exposer le patient au flux gazeux lors de l'ouverture du robinet. Se placer de côté.

- **Ne jamais ouvrir le débitmètre avant le robinet**, et s'assurer qu'il indique la position zéro.

**Ouvrir progressivement et sans forcer le robinet** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et vérifier la pression et l'autonomie.

Régler ensuite le débitmètre au débit prescrit, **sans l'ouvrir directement au débit maximal et en privilégiant le passage par les débits intermédiaires. Eviter les mises sous pression successives et rapprochées.**

- Vérifier les connexions du circuit d'administration et s'assurer d'un débit effectif.
- **Ne pas forcer le robinet pour le fermer.**

---

## Conduite à tenir en cas d'incident

- En cas de fuite de la bouteille, fermer le robinet et ne pas tenter de le rouvrir.
- En cas de confusion avec un autre gaz, arrêter immédiatement l'administration, identifier le gaz utilisé par erreur et prendre les mesures en fonction.

***Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit.***

## BOUTEILLE D'AZOTE



L'azote est un gaz asphyxiant, qui se présente à l'état gazeux sous haute pression.

---

### Manutention – Transport

- Les bouteilles doivent être transportées à l'aide de matériel approprié pour les protéger des risques de chocs et de chute. En cas de transport, la bouteille devra être arrimée, de préférence en position verticale. Les bouteilles doivent être déplacées sans être trainées ou roulées couchées sur le sol. Une attention toute particulière doit être portée à la fixation du manodétendeur afin d'éviter les risques de ruptures accidentelles. Ne pas soulever la bouteille par son robinet ou son manodétendeur. Ne pas manipuler une bouteille dont le robinet n'est pas protégé par un chapeau, à l'exception des bouteilles d'une capacité inférieure à 5 litres. Les bouteilles de 50 litres doivent être manipulées en portant des gants de manutention propres et des chaussures de sécurité.

---

### Précautions d'emploi

#### • Identification

- Avant toute utilisation :
  - **lire attentivement l'étiquette pour identifier et s'assurer de la nature du gaz,**
  - **la couleur ne doit plus être utilisée pour identifier les bouteilles de gaz**

#### • Etat du matériel

- S'assurer que les matériels sont adaptés à l'usage prévu et vérifier leur bon état. Ne pas utiliser une bouteille ou un détendeur endommagé, ou présentant des poussières, de l'huile, de la graisse, ou un joint endommagé au niveau du raccordement. Vérifier la validité de la maintenance du manodétendeur. Le nettoyage de la bouteille et ses accessoires doit être réalisé avec un produit non inflammable et ne provoquant pas de corrosion.
- Ne jamais utiliser une bouteille défectueuse (bouteille qui fuit, qui a subi un choc ou une chute, etc.) ou un détendeur défectueux (ayant subi un choc ou une chute); les identifier par étiquetage et les retourner chez les fournisseurs en signalant le dysfonctionnement.

#### • Mise en œuvre

- L'aération du local de stockage ou d'utilisation est indispensable.
- Les **raccords** de sortie de la bouteille et du détendeur doivent toujours correspondre exactement, afin d'obtenir une étanchéité parfaite du raccordement sous haute pression. Il ne faut jamais utiliser de raccords intermédiaires mais les matériels spécifiques, et ne faire aucun bricolage ni forcer les raccords. Ne jamais utiliser une pince pour démonter / rebrancher un manodétendeur : faire chuter la pression (en fermant la bouteille et en purgeant le manodétendeur) avant de démonter le manodétendeur ; ne pas serrer à la pince au rebranchement sous peine de détériorer le joint. Utiliser un manodétendeur spécifique de l'azote et pouvant admettre une pression au moins égale à 1,5 fois la pression maximale de service de la bouteille.
- Manipuler les dispositifs de raccordement avec des mains propres et exemptes de corps gras, lors de leur branchement. Purger brièvement le raccord de sortie de la bouteille avant le branchement du manodétendeur pour éliminer les poussières éventuelles.
- Ne jamais se placer face à la sortie du robinet lors de l'ouverture du robinet. Se placer de côté.
- **Ne jamais ouvrir le débitmètre avant le robinet**, et s'assurer qu'il indique la position zéro.

**Ouvrir progressivement et sans forcer le robinet** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et vérifier la pression et l'autonomie.

Régler ensuite le débitmètre au débit prescrit, **sans l'ouvrir directement au débit maximal et en privilégiant le passage par les débits intermédiaires. Eviter les mises sous pression successives et rapprochées.**

- **Ne pas forcer le robinet pour le fermer.**

---

## Conduite à tenir en cas d'incident

- En cas de fuite, fermer le robinet et ne pas tenter de le rouvrir. Ventiler fortement le local et l'évacuer.

***Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit (marquage CE).***

## RECIPIENT CRYOGENIQUE MOBILE D'AZOTE LIQUIDE



L'azote liquide est un gaz asphyxiant, qui se présente à l'état de liquide extrêmement froid. Dans les établissements de santé, il est utilisé en cryothérapie et en cryochirurgie, et pour la conservation de cellules et de tissus dans les laboratoires.

**Former le personnel sur les dangers, les risques et les mesures de prévention à prendre et l'informer notamment par la signalisation du danger à l'entrée du local et l'affichage des consignes de sécurité (consulter notamment : « Les risques liés à l'utilisation de l'azote liquide » – Rapport d'expertise et recommandations, Afsset, avril 2008).**

---

### Stockage

- Maîtriser le taux d'oxygène du local par mise en œuvre d'une ventilation mécanique (par un apport d'air neuf continu de 6 volumes par heure), couplée à une détection du taux d'oxygène dans l'atmosphère du local.
- Installer un détecteur d'oxygène et une alarme se déclenchant à un seuil d'oxygène compris entre 18% et 19%.
- Concevoir les locaux de sorte que l'azote ne se disperse pas dans le bâtiment.

---

### Manutention – Transport

- Transporter les récipients contenant de l'azote liquide sur un chariot adapté, et utiliser l'ascenseur sans aucun passager et possédant une fonctionnalité « mode prioritaire ».

---

### Précautions d'emploi

#### • Etat du matériel

- Contrôler périodiquement le bon fonctionnement des équipements cryogéniques et des détecteurs d'oxygène.
- Ne jamais utiliser un récipient hermétiquement fermé ou non muni d'une soupape de sécurité, pour transporter ou stocker l'azote liquide.

#### • Précautions générales

- L'aération du local de stockage ou d'utilisation est indispensable.
- **Utiliser les récipients cryogéniques en position verticale.**
- **Reboucher le récipient cryogénique après prélèvement.**
- **Eviter tout contact avec le liquide.** S'écarter des écoulements et faire attention aux accumulations de gaz dans les points bas et à l'imprégnation des vêtements par les vapeurs de gaz. Manipuler les équipements avec des lunettes de protection et des gants adaptés aux gaz cryogéniques. Ne jamais toucher à mains nues les parties froides ou givrées du matériel. En cas de contact, rincer immédiatement avec de l'eau pendant au moins 15 minutes.  
Afin de minimiser le risque de brûlure :
  - porter des équipements de protection individuelle : gants isolants sans ouverture qui pourrait laisser passer de l'azote liquide, lunettes ou visière, vêtements recouvrant tout le corps et chaussures fermées,
  - utiliser une pince pour manipuler des échantillons dans l'azote liquide,
  - afficher clairement les risques et les consignes de sécurité, et informer le personnel sur les premiers secours à apporter en cas de brûlure.

---

## Conduite à tenir en cas d'incident

- En cas **de fuite ou de renversement**, ventiler fortement le local et l'évacuer. Un litre de liquide dégage environ 1000 litres de gaz à pression atmosphérique (risque d'asphyxie).
- Evacuer le local lorsque la **teneur en oxygène est inférieure à 18% ou 19%**, et interdire l'accès sans appareil respiratoire isolant lorsque la teneur en oxygène est trop faible.

***Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit (marquage CE).***

## BOUTEILLE DE MONOXYDE D'AZOTE (MELANGE MONOXYDE D'AZOTE-AZOTE)



Le monoxyde d'azote étant très dilué dans de l'azote, le mélange de gaz est asphyxiant ; il est à l'état gazeux sous haute pression.

---

### Manutention – Transport

- Les bouteilles doivent être transportées à l'aide de matériel approprié pour les protéger des risques de chocs et de chute. En cas d'utilisation lors d'un transport de patient, la bouteille devra être arrimée, de préférence en position verticale, dans les véhicules, ou au brancard ou au lit. Les bouteilles doivent être déplacées sans être trainées ou roulées couchées sur le sol. Une attention toute particulière doit être portée à la fixation du manodétendeur afin d'éviter les risques de ruptures accidentelles. Ne pas soulever la bouteille par son robinet ou son manodétendeur. Ne pas manipuler une bouteille dont le robinet n'est pas protégé par un chapeau.

---

### Précautions d'emploi

#### • Identification

- Avant toute utilisation :
  - **lire attentivement l'étiquette pour identifier et s'assurer de la nature du gaz,**
  - **la couleur ne doit plus être utilisée pour identifier les bouteilles de gaz**

#### • Etat du matériel

- S'assurer que les matériels sont adaptés à l'usage prévu et vérifier leur bon état. Ne pas utiliser une bouteille ou un détendeur endommagé, ou présentant des poussières, de l'huile, de la graisse, ou un joint endommagé au niveau du raccordement. Vérifier la validité de la maintenance du manodétendeur. Le nettoyage de la bouteille et ses accessoires doit être réalisé avec un produit non inflammable et ne provoquant pas de corrosion.
- Ne jamais utiliser une bouteille défectueuse (bouteille qui fuit, qui a subi un choc ou une chute, etc.) ou un détendeur défectueux (ayant subi un choc ou une chute); les identifier par étiquetage et les retourner chez les fournisseurs en signalant le dysfonctionnement.

#### • Précautions générales

- L'aération du local de stockage ou la ventilation du local d'utilisation est indispensable. Evacuer les gaz expirés à l'extérieur (en évitant les lieux où ils pourraient s'accumuler). Le mélange de gaz étant incolore et inodore, la présence d'un système permettant de détecter sa présence dans l'air ambiant est préconisée dans les lieux d'utilisation.
- La réalisation de circuit de distribution par canalisation à partir d'une installation centralisée avec centrale de bouteilles, canalisation fixes et prises murales est interdite.

#### • Mise en œuvre

- Les **raccords** de sortie de la bouteille et du détendeur doivent toujours correspondre exactement, afin d'obtenir une étanchéité parfaite du raccordement sous haute pression. Il ne faut jamais utiliser de raccords intermédiaires mais les matériels spécifiques, et ne faire aucun bricolage ni forcer les raccords. Ne jamais utiliser une pince pour démonter / rebrancher un manodétendeur : faire chuter la pression (en fermant la bouteille et en purgeant le manodétendeur) avant de démonter le manodétendeur ; ne pas serrer à la pince au rebranchement sous peine de détériorer le joint. Utiliser un manodétendeur spécifique du monoxyde d'azote et pouvant admettre une pression au moins égale à 1,5 fois la pression maximale de service de la bouteille.
- Manipuler les dispositifs de raccordement avec des mains propres et exemptes de corps gras, lors de leur branchement. Purger brièvement le raccord de sortie de la bouteille avant le branchement du manodétendeur pour éliminer les poussières éventuelles.
- Ne jamais se placer face à la sortie du robinet ni exposer le patient au flux gazeux lors de l'ouverture du robinet. Se placer de côté.
- **Ne jamais ouvrir le débitmètre avant le robinet**, et s'assurer qu'il indique la position zéro.

**Ouvrir progressivement et sans forcer le robinet** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et vérifier la pression et l'autonomie.

Régler ensuite le débitmètre au débit prescrit, **sans l'ouvrir directement au débit maximal et en privilégiant le passage par les débits intermédiaires. Eviter les mises sous pression successives et rapprochées.**

- A chaque nouvelle utilisation purger à 3 reprises le manodétendeur-débitmètre par le mélange monoxyde d'azote-azote, Lors du changement de bouteille, purger systématiquement le flexible avant d'effectuer le raccordement.

- **Ne pas forcer le robinet pour le fermer.**

- La bouteille doit être retournée au service de pharmacie dès l'arrêt du traitement.

---

## Conduite à tenir en cas d'incident

- En cas de **fuite**, fermer le robinet et ne pas tenter de le rouvrir. Ventiler fortement le local et l'évacuer.

- En cas de **confusion** avec un autre gaz, arrêter immédiatement l'administration, identifier le gaz utilisé par erreur et prendre les mesures en fonction. Pratiquer les premiers secours de réanimation si la victime ne respire plus (respiration artificielle). Solliciter une assistance médicale.

***Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit (A.M.M.).***

## BOUTEILLE D'HELIUM



L'hélium est un gaz asphyxiant, qui se présente à l'état gazeux sous haute pression. Il est beaucoup plus léger que l'air.

---

### Manutention – Transport

- Les bouteilles doivent être transportées à l'aide de matériel approprié pour les protéger des risques de chocs et de chute. En cas de transport, la bouteille devra être arrimée, de préférence en position verticale. Les bouteilles doivent être déplacées sans être trainées ou roulées couchées sur le sol. Une attention toute particulière doit être portée à la fixation du manodétendeur afin d'éviter les risques de ruptures accidentelles. Ne pas soulever la bouteille par son robinet ou son manodétendeur. Ne pas manipuler une bouteille dont le robinet n'est pas protégé par un chapeau, à l'exception des bouteilles d'une capacité inférieure à 5 litres. Les bouteilles de 50 litres doivent être manipulées en portant des gants de manutention propres et des chaussures de sécurité.

---

### Précautions d'emploi

#### • Identification

- Avant toute utilisation :
  - **lire attentivement l'étiquette pour identifier et s'assurer de la nature du gaz,**
  - **la couleur ne doit plus être utilisée pour identifier les bouteilles de gaz**

#### • Etat du matériel

- S'assurer que les matériels sont adaptés à l'usage prévu et vérifier leur bon état. Ne pas utiliser une bouteille ou un détendeur endommagé, ou présentant des poussières, de l'huile, de la graisse, ou un joint endommagé au niveau du raccordement. Vérifier la validité de la maintenance du manodétendeur. Le nettoyage de la bouteille et ses accessoires doit être réalisé avec un produit non inflammable et ne provoquant pas de corrosion.
- Ne jamais utiliser une bouteille défectueuse (bouteille qui fuit, qui a subi un choc ou une chute, etc.) ou un détendeur défectueux (ayant subi un choc ou une chute); les identifier par étiquetage et les retourner chez les fournisseurs en signalant le dysfonctionnement.

#### • Précautions générales

- L'aération du local de stockage ou d'utilisation est indispensable.
- Faire attention au risque d'introduction de bouteilles d'hélium en acier (qui peuvent être utilisées pour compléter l'appareil pour la mise en pression de l'hélium liquide après livraison) en salle d'IRM. Seules les bouteilles en aluminium peuvent y pénétrer.

#### • Mise en œuvre

- Les **raccords** de sortie de la bouteille et du détendeur doivent toujours correspondre exactement, afin d'obtenir une étanchéité parfaite du raccordement sous haute pression. Il ne faut jamais utiliser de raccords intermédiaires mais les matériels spécifiques, et ne faire aucun bricolage ni forcer les raccords. Ne jamais utiliser une pince pour démonter / rebrancher un manodétendeur : faire chuter la pression (en fermant la bouteille et en purgeant le manodétendeur) avant de démonter le manodétendeur ; ne pas serrer à la pince au rebranchement sous peine de détériorer le joint. Utiliser un manodétendeur spécifique de l'hélium et pouvant admettre une pression au moins égale à 1,5 fois la pression maximale de service de la bouteille.
- Manipuler les dispositifs de raccordement avec des mains propres et exemptes de corps gras, lors de leur branchement. Purger brièvement le raccord de sortie de la bouteille avant le branchement du manodétendeur pour éliminer les poussières éventuelles.
- Ne jamais se placer face à la sortie du robinet lors de l'ouverture du robinet. Se placer de côté.
- **Ne jamais ouvrir le débitmètre avant le robinet**, et s'assurer qu'il indique la position zéro.

**Ouvrir progressivement et sans forcer le robinet** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et vérifier la pression et l'autonomie.

Régler ensuite le débitmètre au débit prescrit, **sans l'ouvrir directement au débit maximal et en privilégiant le passage par les débits intermédiaires. Eviter les mises sous pression successives et rapprochées.**

- **Ne pas forcer le robinet pour le fermer.**

---

## **Conduite à tenir en cas d'incident**

- En cas de **fuite**, fermer le robinet et ne pas tenter de le rouvrir. Ventiler fortement le local et l'évacuer.

***Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit (marquage CE).***

## RECIPIENT CRYOGENIQUE MOBILE D'HELIUM LIQUIDE



L'hélium liquide est un gaz asphyxiant, qui se présente à l'état de liquide extrêmement froid.

---

### Précautions d'emploi

#### • Précautions générales

- Le remplissage du récipient cryogénique d'hélium pour l'IRM ne doit être réalisé que par le fournisseur de gaz.
- L'aération du local de stockage ou d'utilisation est indispensable.
- **Eviter tout contact avec le liquide.** S'écarter des écoulements et faire attention aux accumulations de gaz dans les points bas Manipuler les équipements avec des lunettes de protection et des gants adaptés aux gaz cryogéniques. Ne jamais toucher à mains nues les parties froides ou givrées du matériel. En cas de contact, rincer immédiatement avec de l'eau pendant au moins 15 minutes.

#### • Mise en œuvre

- Utiliser des **raccords** spécifiques de l'hélium.

---

### Conduite à tenir en cas d'incident

- En cas **de fuite ou de renversement**, ventiler fortement le local et l'évacuer. Un litre de liquide dégage environ 1000 litres de gaz à pression atmosphérique (risque d'asphyxie).

*Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit (marquage CE).*

## BOUTEILLE DE XENON



Le xénon est un gaz asphyxiant. En-dessous de 16,6°C, le xénon se sépare en 2 phases : une liquide et une gazeuse ; au-dessus de 16,6°C, il se présente sous forme d'une seule phase (gazeuse). Il est plus lourd que l'air. Le xénon est utilisé en anesthésie générale.

---

### Manutention – Transport

- Les bouteilles doivent être transportées à l'aide de matériel approprié pour les protéger des risques de chocs et de chute. Les bouteilles doivent être déplacées sans être trainées ou roulées couchées sur le sol. Une attention toute particulière doit être portée à la fixation du manodétendeur afin d'éviter les risques de ruptures accidentelles. Ne pas soulever la bouteille par son robinet ou son manodétendeur. Ne pas manipuler une bouteille dont le robinet n'est pas protégé par un chapeau.

---

### Précautions d'emploi

#### • Identification

- Avant toute utilisation :
  - lire attentivement l'étiquette pour identifier et s'assurer de la nature du gaz,
  - la couleur ne doit plus être utilisée pour identifier les bouteilles de gaz

#### • Etat du matériel

- S'assurer que les matériels sont adaptés à l'usage prévu et vérifier leur bon état. Ne pas utiliser une bouteille ou un détendeur endommagé, ou présentant des poussières, de l'huile, de la graisse, ou un joint endommagé au niveau du raccordement. Vérifier la validité de la maintenance du manodétendeur. Le nettoyage de la bouteille et ses accessoires doit être réalisé avec un produit non inflammable et ne provoquant pas de corrosion.
- Ne jamais utiliser une bouteille défectueuse (bouteille qui fuit, qui a subi un choc ou une chute, etc.) ou un détendeur défectueux (ayant subi un choc ou une chute); les identifier par étiquetage et les retourner chez les fournisseurs en signalant le dysfonctionnement.

#### • Précautions générales

- L'aération du local de stockage ou d'utilisation est indispensable.
- La réalisation de circuit de distribution par canalisation à partir d'une installation centralisée avec centrale de bouteilles, canalisation fixes et prises murales est interdite.

#### • Mise en œuvre

- Avant utilisation, mettre la bouteille dans une pièce à température ambiante et l'y laisser pendant 24 heures.
- Utiliser exclusivement dans un mélange gazeux contenant au moins 30% d'oxygène médical.
- Les **raccords** de sortie de la bouteille et du détendeur doivent toujours correspondre exactement, afin d'obtenir une étanchéité parfaite du raccordement sous haute pression. Il ne faut jamais utiliser de raccords intermédiaires mais les matériels spécifiques, et ne faire aucun bricolage ni forcer les raccords. Ne jamais utiliser une pince pour démonter / rebrancher un manodétendeur : faire chuter la pression (en fermant la bouteille et en purgeant le manodétendeur) avant de démonter le manodétendeur ; ne pas serrer à la pince au rebranchement sous peine de détériorer le joint. Utiliser un manodétendeur spécifique du gaz et pouvant admettre une pression au moins égale à 1,5 fois la pression maximale de service de la bouteille.
- Manipuler les dispositifs de raccordement avec des mains propres et exemptes de corps gras, lors de leur branchement. Purger brièvement le raccord de sortie de la bouteille avant le branchement du manodétendeur pour éliminer les poussières éventuelles.
- Ne jamais se placer face à la sortie du robinet ni exposer le patient au flux gazeux lors de l'ouverture du robinet. Se placer de côté.

- Ne pas ouvrir de façon brusque le robinet de la bouteille.
- Vérifier l'absence de compression de la tubulure reliée à la sonde nasale, aux lunettes ou au masque notamment lors du réglage du débit, et vérifier les connexions du circuit d'administration et s'assurer d'un débit effectif.
- **Ne pas forcer le robinet pour le fermer.**

---

## Conduite à tenir en cas d'incident

- En cas de **fuite**, fermer le robinet et ne pas tenter de le rouvrir. Ventiler fortement le local et l'évacuer.
- En cas de **confusion** avec un autre gaz, arrêter immédiatement l'administration, identifier le gaz utilisé par erreur et prendre les mesures en fonction. Pratiquer les premiers secours de réanimation si la victime ne respire plus (respiration artificielle). Solliciter une assistance médicale.

***Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit (A.M.M.)***

## BOUTEILLE D'ARGON



L'argon est un gaz asphyxiant, qui se présente à l'état gazeux sous haute pression. Il est utilisé pour l'électrocoagulation et pour la scintigraphie pulmonaire. Il est plus lourd que l'air.

---

### Manutention – Transport

- Les bouteilles doivent être transportées à l'aide de matériel approprié pour les protéger des risques de chocs et de chute. En cas de transport, la bouteille devra être arrimée, de préférence en position verticale. Les bouteilles doivent être déplacées sans être trainées ou roulées couchées sur le sol. Une attention toute particulière doit être portée à la fixation du manodétendeur afin d'éviter les risques de ruptures accidentelles. Ne pas soulever la bouteille par son robinet ou son manodétendeur. Ne pas manipuler une bouteille dont le robinet n'est pas protégé par un chapeau, à l'exception des bouteilles d'une capacité inférieure à 5 litres. Les bouteilles de 50 litres doivent être manipulées en portant des gants de manutention propres et des chaussures de sécurité.

---

### Précautions d'emploi

#### • Identification

- Avant toute utilisation :
  - lire attentivement l'étiquette pour identifier et s'assurer de la nature du gaz (\*),
  - la couleur ne doit plus être utilisée pour identifier les bouteilles de gaz

#### • Etat du matériel

- S'assurer que les matériels sont adaptés à l'usage prévu et vérifier leur bon état. Ne pas utiliser une bouteille ou un détendeur endommagé, ou présentant des poussières, de l'huile, de la graisse, ou un joint endommagé au niveau du raccordement. Vérifier la validité de la maintenance du manodétendeur. Le nettoyage de la bouteille et ses accessoires doit être réalisé avec un produit non inflammable et ne provoquant pas de corrosion.
- Ne jamais utiliser une bouteille défectueuse (bouteille qui fuit, qui a subi un choc ou une chute, etc.) ou un détendeur défectueux (ayant subi un choc ou une chute); les identifier par étiquetage et les retourner chez les fournisseurs en signalant le dysfonctionnement.

#### • Précautions générales

- L'aération du local de stockage ou d'utilisation est indispensable.

#### • Mise en œuvre

- Les **raccords\*** de sortie de la bouteille et du détendeur doivent toujours correspondre exactement, afin d'obtenir une étanchéité parfaite du raccordement sous haute pression. Il ne faut jamais utiliser de raccords intermédiaires mais les matériels spécifiques, et ne faire aucun bricolage ni forcer les raccords. Ne jamais utiliser une pince pour démonter / rebrancher un manodétendeur : faire chuter la pression (en fermant la bouteille et en purgeant le manodétendeur) avant de démonter le manodétendeur ; ne pas serrer à la pince au rebranchement sous peine de détériorer le joint. Utiliser un manodétendeur spécifique de l'argon et pouvant admettre une pression au moins égale à 1,5 fois la pression maximale de service de la bouteille.

*(\*) le raccord de sortie du robinet des bouteilles d'argon est un raccord commun aux gaz inertes (azote, hélium, dioxyde de carbone, etc...); il permet donc un raccordement erroné. Il faut faire attention aux erreurs d'administration par interversion de bouteilles.*

- Manipuler les dispositifs de raccordement avec des mains propres et exemptes de corps gras, lors de leur branchement. Purger brièvement le raccord de sortie de la bouteille avant le branchement du manodétendeur pour éliminer les poussières éventuelles.
- Ne jamais se placer face à la sortie du robinet lors de l'ouverture du robinet. Se placer de côté.
- **Ne jamais ouvrir le débitmètre avant le robinet**, et s'assurer qu'il indique la position zéro.

**Ouvrir progressivement et sans forcer le robinet** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et vérifier la pression et l'autonomie.

Régler ensuite le débitmètre au débit prescrit, **sans l'ouvrir directement au débit maximal et en privilégiant le passage par les débits intermédiaires. Eviter les mises sous pression successives et rapprochées.**

- **Ne pas forcer le robinet pour le fermer.**

---

### **Conduite à tenir en cas d'incident**

- En cas de **fuite**, fermer le robinet et ne pas tenter de le rouvrir. Ventiler fortement le local et l'évacuer.

***Pour une meilleure utilisation, se reporter à la notice et à l'étiquetage du produit (marquage CE).***