

▶ • Module de Formation

L'Oxygène

- ▶ Généralités sur les gaz
- ▶ Propriétés physico-chimiques
- ▶ Risques liés à la pression
- ▶ Risques liés à l'air enrichi en oxygène
- ▶ L'oxygène liquide
- ▶ L'oxygène gazeux





- ▶ • L'oxygène liquide



Ar, CO₂, N₂, O₂... → Forme liquide
⇒ Fluides cryogéniques

Liquide et vapeur : extrêmement froids

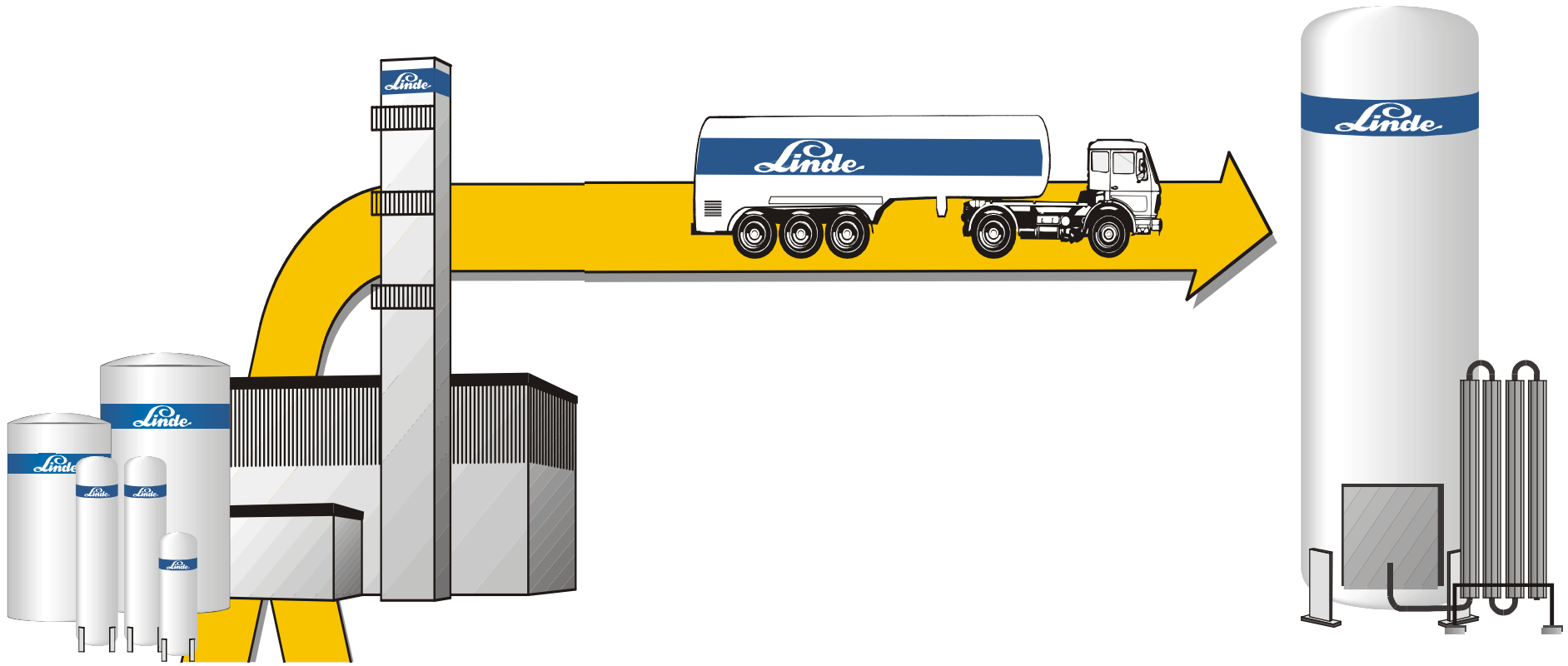
CO₂ : -78 °C N₂ : -196°C **O₂ : -183°C**

La plupart de ces fluides sont incolores, inodores, sans saveur, et donc **indécelables par les sens**

AFGC

Association Française
des Gaz Comprimés
Membre de l'EIGA

www.afgc.fr





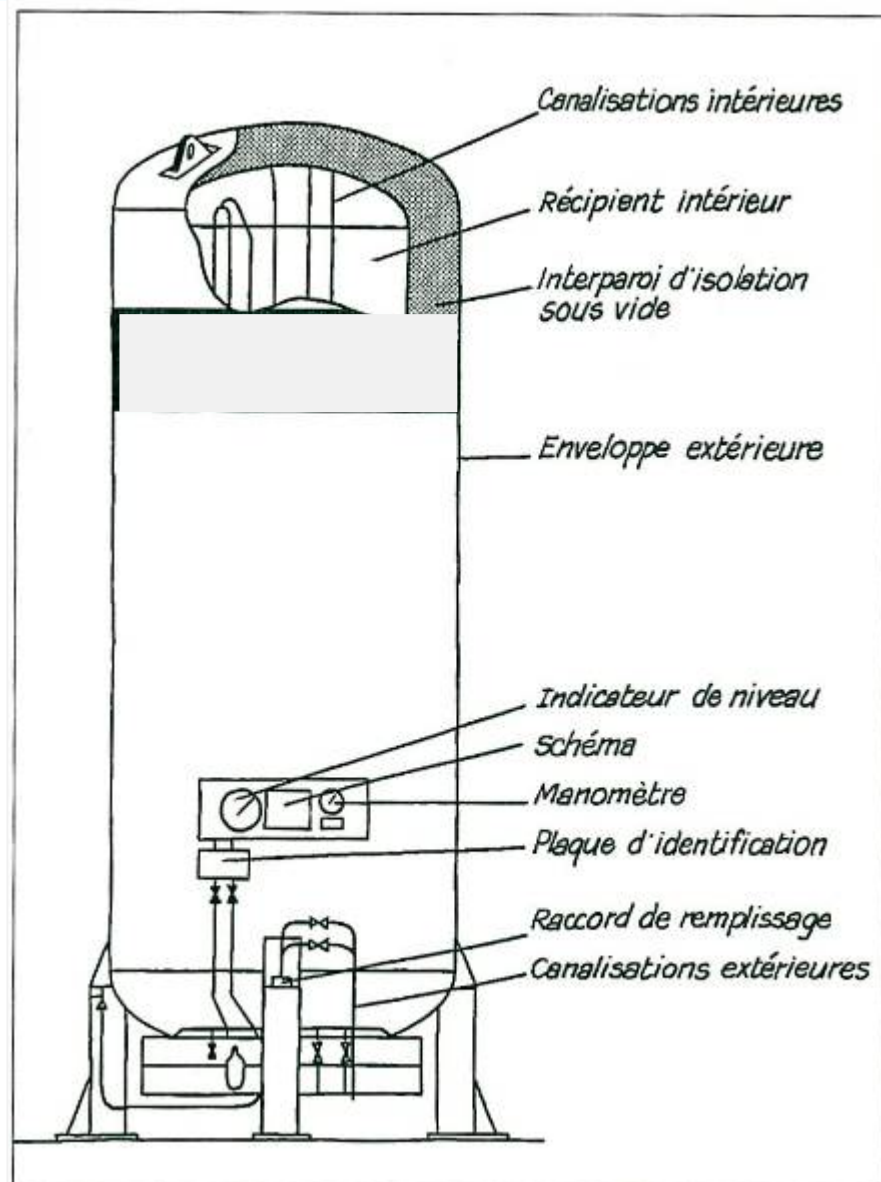
Réservoir cryogénique

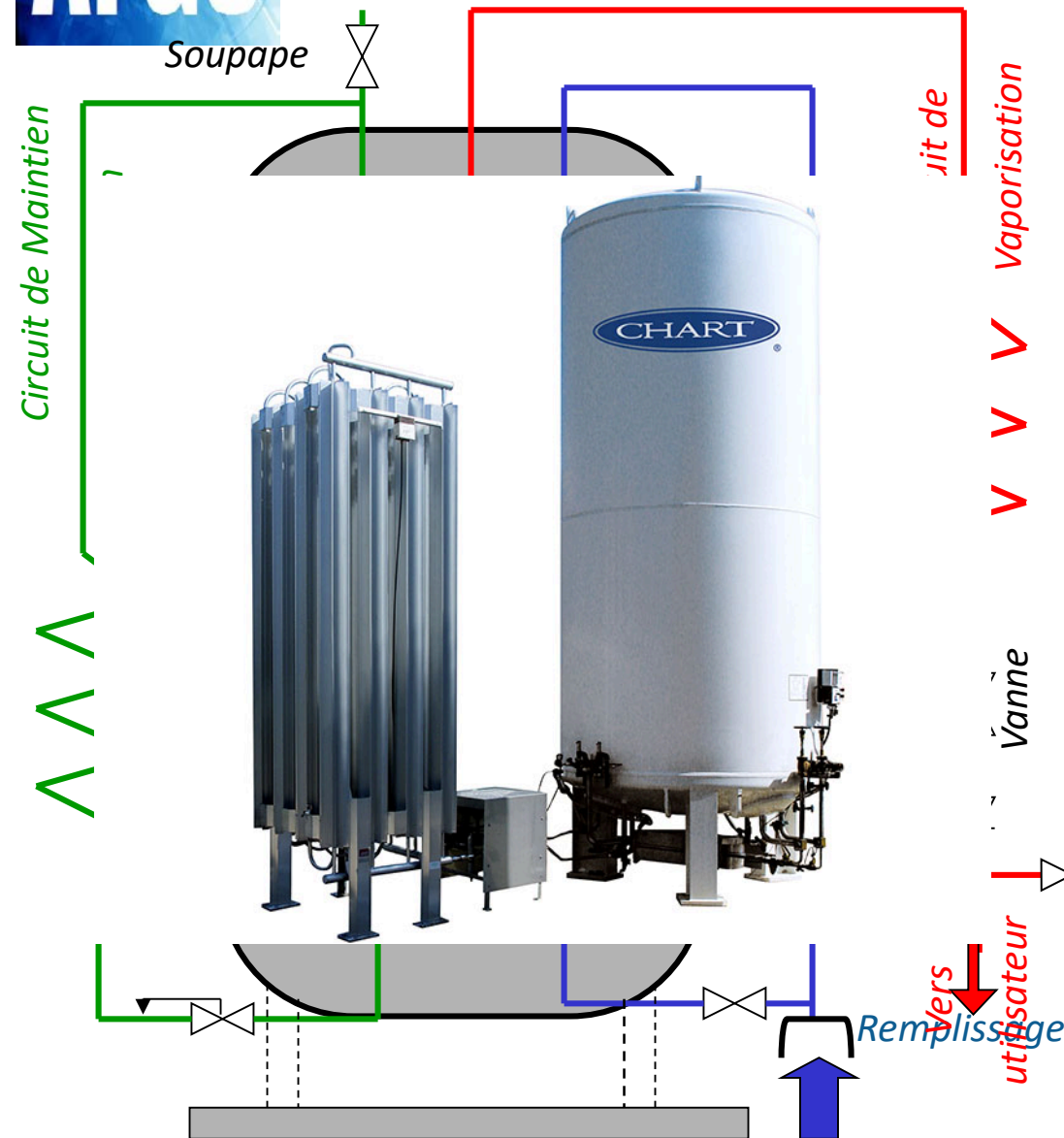
Schéma de principe

Destiné à contenir du gaz liquéfié à basse température

- Enveloppe intérieure en inox
- Enveloppe extérieure en acier

L'inter-paroi est garnie d'isolant (limitation des transferts de chaleur par radiation) et mise sous vide (élimination de la conduction thermique)





EVAPORATEUR

Réceptacle sous pression (de 10 à 15 bars) permettant l'utilisation du produit en phase gazeuse. On adjoint alors à l'évaporateur une installation de vaporisation apportant l'énergie indispensable au changement d'état et au réchauffage du gaz (réchauffeur)

RESERVOIR

Réceptacle sous faible pression (< 3 bars) permettant les fractionnements de produit sous forme liquide.

RISQUES DE BRÛLURES CRYOGENIQUES

Ne **jamais** toucher ces liquides ou leurs vapeurs
Ne pas toucher les tuyauteries gelées à mains nues

Même MOMENTANEMENT !

⇒ Destruction immédiate des tissus humains
Effet analogue à de graves brûlures

+ Fragilisation aciers, durcissement plastiques

⇒ Perte des propriétés mécaniques des matériaux

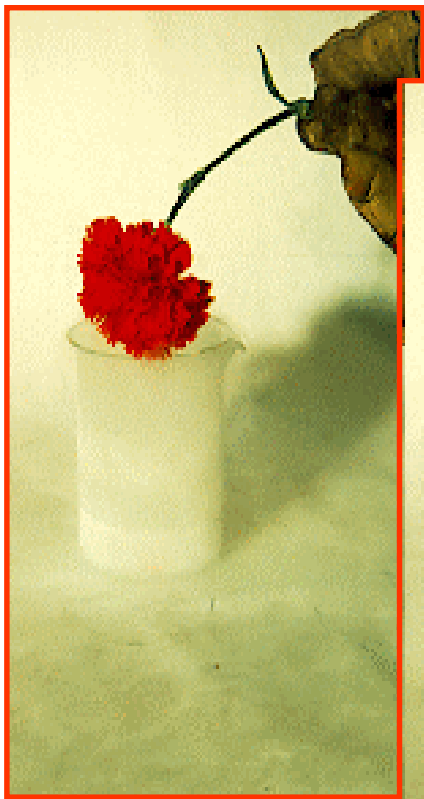


AFGC

Association Française
des Gaz Comprimés

Membre de l'EIGA

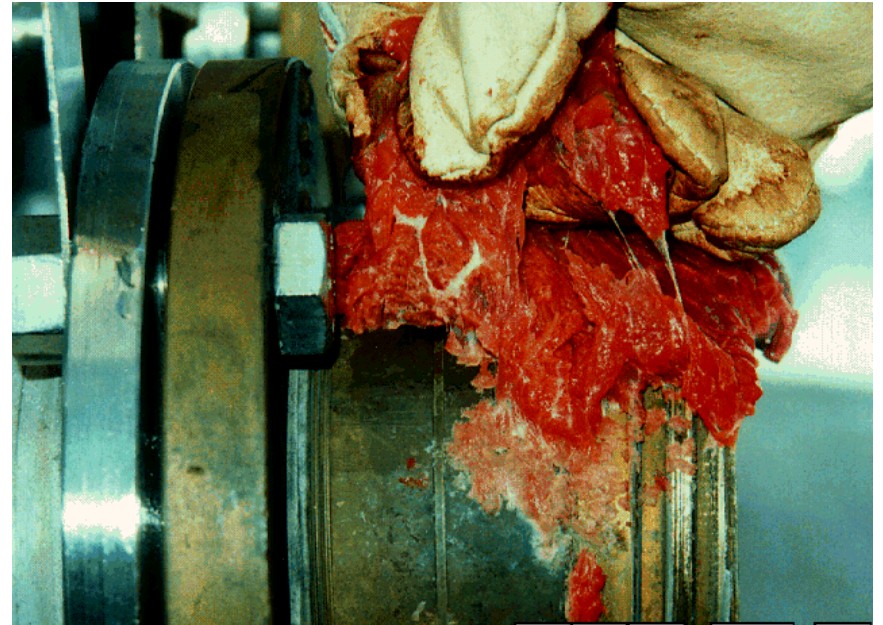
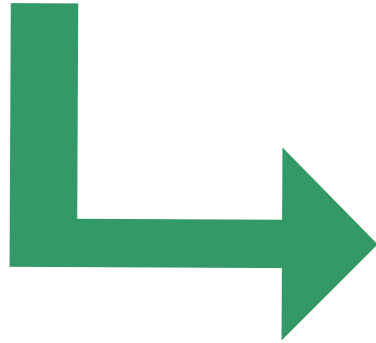
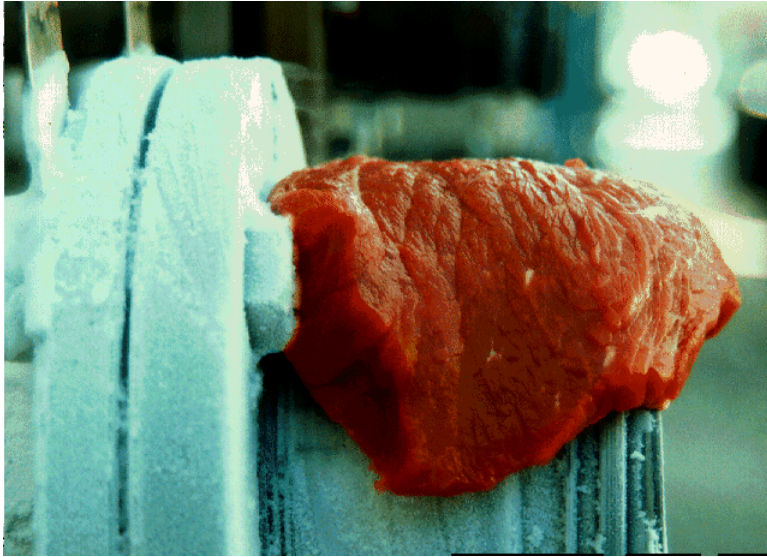
www.afgc.fr



AFGC

Association Française
des Gaz Comprimés
Membre de l'EIGA

www.afgc.fr

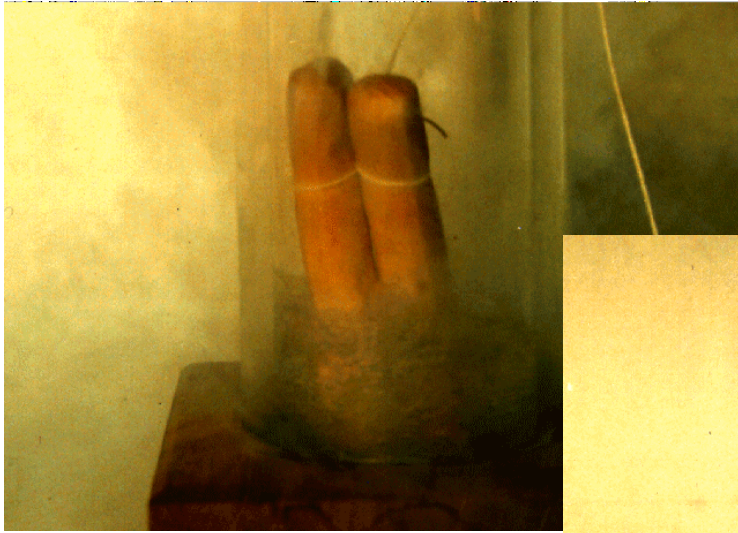


AFGC

Association Française
des Gaz Comprimés

Membre de l'EIGA

www.afgc.fr

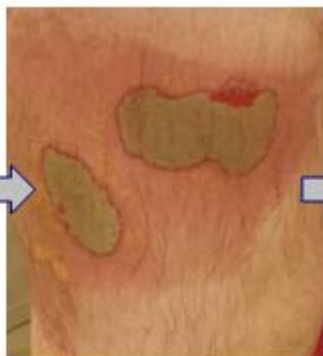




Evolution d'une brûlure par le froid, suite à contact avec la phase liquide d'un gaz réfrigérant à -40°C



Lendemain de la brûlure



Après quelque jours



Après ~ 1 semaine



Après ~ 2 semaines

AFGC

Association Française
des Gaz Comprimés

Membre de l'EIGA

www.afgc.fr



EQUIPEMENTS DE PROTECTION

Protection des yeux :

Visière ou lunettes à protections latérales

Protection des mains :

Gants cryogéniques isolant du froid avec manchettes (cuir)

Protection des membres inférieurs :

Bottes ou chaussures de sécurité avec semelles épaisses

Protection du corps :

Vêtements appropriés avec col relevé et pantalon par dessus les chaussures ou en dehors des bottes





La jambe de pantalon : par
dessus la botte

PORT DU PANTALON





En cas d'accident :



REGLE D'OR : PROTÉGER

ALERTER

SECOURIR

- Transporter la victime en un lieu chaud (22°C) - Ne pas appliquer directement quelque chose de chaud !
- Retirer tout vêtement gênant la circulation sanguine
- Ne pas donner alcool ou tabac
- Réchauffer les parties atteintes avec de l'eau tiède (T#37°C) pendant 15 minutes.
Jamais d'eau chaude !



La brûlure cryogénique est peu spectaculaire et peu inquiétante au début (tissus indolores et couleur jaune pâle, pas de plaie cutanée)



La douleur intervient au moment du dégel.

URGENCE !

Éviter toute précipitation en enlevant immédiatement les vêtements ! Risque d'arracher la peau en même temps !



En cas d'accident :



- Protéger la plaie pour prévenir les infections, sans la frotter
- Consulter un médecin
- En cas de projection dans les yeux : laver l'œil abondamment à l'eau tiède pendant au moins 15 minutes



RISQUES CRYOGENIQUES : SURPRESSION

Les gaz sous forme liquide peuvent augmenter de volume plusieurs centaines de fois quand ils se vaporisent et se réchauffent.

1 litre de d'oxygène liquide s'évapore

⇒ 840 litres d'oxygène gazeux

D'où $P \nearrow$ dans un volume donné ⇒ **risque d'éclatement**

Donc : les réservoirs et les systèmes de canalisations doivent être équipés de soupapes de sûreté appropriées



RISQUES CRYOGENIQUES : ACCUMULATION POINT BAS

L'oxygène liquide est plus lourd que l'air et a tendance à s'accumuler dans les parties basses

⇒ Concentration des dangers dus aux gaz comburants si une fuite se produit :

Gaz comburant

⇒ Feu



RISQUES CRYOGENIQUES : PROTECTION DES RESERVOIRS

- Pour éviter les risques de surpression et d'éclatement des réservoirs, il faut éviter les accumulations de givre ou de glace sur les événements ou mise à l'air des réservoirs et vérifier périodiquement leur bon fonctionnement
- Un remplissage au-delà du niveau maximum indiqué est fortement déconseillé, car il pourrait provoquer un débordement de liquide lors de la fermeture du récipient



- ▶ • L'oxygène gazeux





Les bouteilles ou cadres

- Couleur de l'ogive : blanche
- Pression 200 ou 300 bars
- Robinet : type F
 - Spécifique aux gaz comburants
 - Ne jamais monter un raccord intermédiaire entre la bouteille et le détendeur



Utilisation de la bouteille

Les bouteilles doivent être toujours attachées

Ouverture de la bouteille :

- Assurez-vous que la vis du détendeur est complètement desserrée avant chaque ouverture.
- Ouvrez lentement le robinet de la bouteille et les vannes pour éviter les compressions brutales qui échauffent considérablement le gaz (plus de 1000°C)

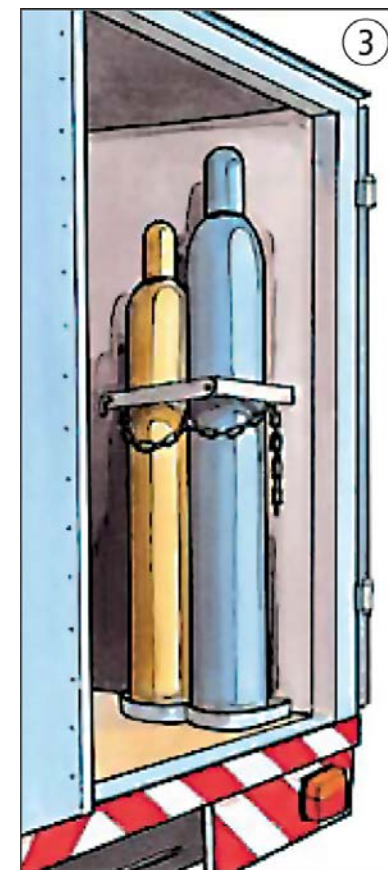
Fermeture de la bouteille :

- Fermez la vanne de la bouteille
- Desserrez la vis du détendeur



Transport

- Avant de mettre la bouteille dans le véhicule, vérifiez que son robinet est fermé même si la bouteille est vide.
- Démontez les équipements (détendeur, flexibles, chalumeau,..).
- Utilisez de préférence des véhicules de chantier, ouverts (camionnette de chantier, pick-up)
- Transport en coffre de voiture :
 - ce type de transport est déconseillé
 - assurez une ventilation (ouverture des vitres par exemple).
 - A l'arrivée, sortez sans délai la bouteille dans un endroit ventilé





Equipement

Détendeur

Centrale d'inversion

Réseau de distribution

...

Choix et entretien: demandez conseil
à votre fournisseur de gaz



The logo for AFGC (Association Française des Gaz Comprimés) is displayed in large, bold, white letters on a blue background.

Association Française
des Gaz Comprimés

Membre de l'EIGA

www.afgc.fr



Bibliographie :

FDS – fiche de sécurité – A demander à votre fournisseur de gaz

Documentation technique : AFGC : www.afgc.fr