



RECIPIENTS A PRESSION DONT LE ROBINET EST OBTURE OU NE FONCTIONNE PAS

IGC Doc 129/11/E Corr

Révision du Doc 129/11/E

Traduction faite par l'AFGC en Janvier 2015

EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION AISBL



AVENUE DES ARTS 3-5 • B-1210 BRUSSELS
Tel : +32 2 217 70 98 • Fax: +32 2 219 85 14
E-mail : info@eiga.eu • Internet : <http://www.eiga.eu>



RECIPIENTS A PRESSION DONT LE ROBINETS EST OBTURE OU NE FONCTIONNE PAS

REVISE PAR :

Jean-Paul Barbier	AIR LIQUIDE
Giorgio Bissolotti	SIAD
Kevin Cleaver	LINDE GROUP
Esteban Elias	AIR PRODUCTS
Joachim Barbe	MESSER GROUP
Pierre Wolfs	EIGA

Déclaration

Toutes les publications techniques éditées par EIGA ou sous son égide, et notamment ses codes de bonne pratique, les guides de procédures en matière de sécurité et toutes autres informations techniques contenues dans ces publications ont été élaborées avec le plus grand soin et établies avec les connaissances acquises des membres de EIGA ou de tiers à la date de leur publication. Elles n'ont la valeur juridique que de simples recommandations que les membres de EIGA ou les tiers ne sont pas tenus contractuellement de respecter. Elles ne peuvent faire l'objet vis-à-vis de quiconque, d'aucune garantie de la part d'EIGA.

EIGA n'a ni le pouvoir, ni les moyens de vérifier que les codes de bonne pratique et les guides de procédures sont effectivement et correctement interprétés et appliqués par l'utilisateur qui engage seul sa responsabilité à cet égard.

En conséquence, EIGA ne saurait en aucun cas être tenu pour responsable vis-à-vis de quiconque, de l'application par ses membres ou par toute autre personne, de ses codes de bonne pratique et guides de procédure.

Les publications d'EIGA font l'objet de révisions périodiques et il appartient aux utilisateurs de se procurer la dernière édition.

SOMMAIRE

1	Introduction	1
2	Champ d'application et objectifs	1
3	Définitions	1
4	Pourquoi les robinets des récipients ne fonctionnent pas	1
4.1	Corrosion interne	1
4.2	Défaillance mécanique	1
4.3	Obturation	2
5	Précautions lors de la libération du gaz contenu dans un récipient dont le robinet est obturé ou ne fonctionne pas	2
5.1	Sécurité et formation du personnel.....	2
5.2	Equipement.....	3
5.3	Installations.....	3
6	Introduction aux techniques de dépressurisation	3
6.1	Résumé des techniques	3
6.2	Choix de la technique	3
7	Purge du gaz par la manœuvre non-conventionnelle du robinet du récipient	4
7.1	Démontage partiel du robinet pour faciliter la manœuvre de l'axe cassé	4
7.2	Débloquer le passage de gaz dans les robinets	5
8	Purge du gaz par desserrage ou par démontage du robinet.....	5
8.1	Le récipient et le robinet sont placés dans une enceinte de confinement de secours (dite SARCOPHAGE)	5
8.2	Robinet et col du récipient enfermés dans un chapeau étanche (gaz retenu).....	7
8.3	Robinet du récipient desserré (gaz relâché dans l'atmosphère).....	8
8.4	Contenu du récipient réfrigéré par réfrigération instantanée et robinet ne fonctionnant pas échangé (gaz retenu)	9
8.5	Contenu du récipient réfrigéré par réfrigération instantanée et robinet ne fonctionnant pas échangé (gaz relâché dans l'atmosphère)	10
9	Purge du gaz par la création d'un passage additionnel dans le robinet ou dans le corps du récipient.....	11
9.1	Forage dans l'axe de la sortie du robinet (gaz retenu).....	11
9.2	Forage dans le corps du robinet, col du récipient et robinet enfermés dans un chapeau étanche (gaz retenu)	12
9.3	Forage dans le corps du robinet (gaz retenu)	13
9.4	Sciage dans la tige du robinet (tige du robinet vissé dans le col du récipient), (Gaz relâché dans l'atmosphère)	15
9.5	Forage dans le corps du récipient (gaz retenu).....	16

1 Introduction

Les robinets des récipients de gaz peuvent devenir obturés par la corrosion et par des corps étrangers, ou ne pas fonctionner en raison de dommages externes ou internes. Dans ce cas, la tendance est de les mettre de côté et de les abandonner pendant de longues périodes. Quand ceci se produit, de tels récipients peuvent présenter des risques potentiellement sérieux. Pour des raisons essentielles de sécurité, de tels récipients doivent être traités sans tarder. La purge des gaz résiduels emprisonnés dans les récipients doit être effectuée. Cette opération présente des risques. Les récipients doivent cependant être vidés, purgés et tout danger éliminé. Il est recommandé aux fournisseurs de gaz qu'ils soient préparés et disposent à la fois des équipements appropriés et du personnel qualifié pour traiter de tels récipients.

Ce document est rediffusé pour corriger des erreurs dans deux schémas (voir pages 6 et 12)

2 Champ d'application et objectifs

Ce document donne des recommandations aux fournisseurs de gaz industriels, médicaux et de gaz spéciaux en récipients, sur la manière de traiter des récipients dont les robinets ne fonctionnent pas. Il établit les techniques pratiques qui ont été essayées et testées sur plusieurs années dans l'Industrie des Gaz. **Ce document doit être employé en conjonction avec la dernière révision du Code des Bonnes Pratiques de l'EIGA pour le Traitement des Déchets de gaz (IGC Document 30).**

Les techniques décrites doivent être appliquées uniquement par les personnes qui ont déjà les équipements appropriés en place, une bonne connaissance de l'entretien de récipients de gaz et qui sont entièrement formées au traitement d'un large éventail de gaz industriels, médicaux, ainsi que des gaz spéciaux.

Avant toute intervention sur un problème de récipients, une évaluation des risques spécifiques à cette opération doit être effectuée et documentée par une équipe compétente.

3 Définitions

Gaz chimiques : les gaz produits par la synthèse chimique. Les récipients sont les « récipients à pression » comme définis par les Recommandations de l'ONU. Ils comportent les bouteilles, les cadres de bouteilles, les tubes, les fûts à pression et les récipients cryogéniques (jusqu'à 1000 litres).

4 Pourquoi les robinets des récipients ne fonctionnent pas

Les robinets de récipients peuvent être soit obturés ou ne pas fonctionner en position ouverte ou fermée. Les raisons sont habituellement parmi les suivantes :

4.1 Corrosion interne

La corrosion interne peut empêcher le fonctionnement du robinet dont le mécanisme opératoire est construit en matériaux sujets à corrosion par l'environnement ou par le gaz. Beaucoup de gaz corrosifs sont hygroscopiques, c.-à-d. absorbent l'eau de l'atmosphère et, si les utilisateurs de gaz ne purgent pas correctement les sorties des robinets avant et après utilisation, des conditions fortement corrosives peuvent se développer à l'intérieur des robinets. Si le mécanisme de fonctionnement du robinet est en contact avec des matières corrosives, un grippage peut se produire.

4.2 Défaillance mécanique

Ceci peut directement résulter de la corrosion interne mentionnée au § 4.1 ci-dessus (par exemple grippage du mécanisme opératoire du robinet suivi d'une rupture due aux tentatives de surmonter le grippage). Les défaillances mécaniques peuvent également se produire en raison de matériaux défectueux, de défauts de construction, de l'usure excessive des pièces mobiles, des dommages d'impacts, des faiblesses dans la conception ou parce que l'opérateur a forcé la fermeture du robinet en appliquant un couple de serrage trop important. Dans certaines conceptions de robinets, l'axe peut être remonté sans soulever le dispositif d'étanchéité du robinet. Par conséquent un récipient plein peut sembler vide mais le dispositif d'étanchéité du robinet peut soudainement se soulever et libérer le gaz.

4.3 Obturation

L'obturation d'un robinet est normalement due à un ou plusieurs des matériaux suivants introduits dans le robinet et compactés au point de réduire au minima la section transversale de passage du gaz :

- Débris dans le récipient – comprennent p.ex. ruban PTFE des filets, grenaille et particules restant des opérations de nettoyage du récipient, rouille/corrosion/calamine venant des parois du récipient.
- Débris compactés dans le robinet pendant le remplissage – comprennent p.ex. : copeaux ruban PTFE des filets, particules et crasses, remplissage de lit de purificateurs tels que alumine et tamis moléculaires.
- Décomposition ou autre réaction produite par le gaz – Les exemples incluent :
 - Polymère d'oxyde d'éthylène,
 - Oxydes métalliques et de silicium qui peuvent résulter de leurs hydrures gazeux, par exemple phosphine et silane, entrant en contact avec de l'air.
 - Divers produits de réaction qui peuvent en cas de retour vers le récipient réagir avec les matières qui y sont contenues ou avec le robinet.
 - Halogénures métalliques qui peuvent résulter de la réaction des halogènes avec le récipient ou les matériaux composant le robinet. P.ex. le chlorure ferreux ou ferrique peut être produit à partir de l'action du chlorure d'hydrogène humide sur l'acier.
- Matériaux du siège du robinet – les robinets équipés d'un siège en matériaux souple peuvent être bloquées par l'extrusion du siège dans le passage du gaz.
- Joints de bouchons vissés de sortie de robinet – ils peuvent causer un colmatage quand le joint a été extrudé vers l'intérieur.
- Orifices de débit avec restriction – les orifices de restriction vissés dans la sortie de raccordement de la vanne peuvent aisément être obturé en raison de son petit diamètre ; en général 0.5 mm

5 Précautions lors de la libération du gaz contenu dans un récipient dont le robinet est obturé ou ne fonctionne pas

5.1 Sécurité et formation du personnel

Les opérations de dépressurisation des récipients avec les robinets obturés ou ne fonctionnant pas ne doivent être entreprises que par des techniciens formés et expérimentés, travaillant selon les pratiques de sécurité reconnues pour le traitement des récipients de gaz.

Les techniciens qui entreprennent ce travail doivent également avoir :

- Une formation officielle aux Instructions IGC « Code des Bonnes Pratiques pour l'Élimination des Gaz ».
- Une bonne compréhension des propriétés du contenu des récipients et des précautions qu'il est nécessaire de prendre.
- Une bonne compréhension pratique des robinets des récipients et leur fixation aux récipients.
- Une connaissance pratique des actions à entreprendre dans le cas ou une situation d'urgence se développe.

Une deuxième personne doit être dans la zone de travail pendant toutes les opérations impliquant la dépressurisation de récipients avec des robinets obturés ou ne fonctionnant pas.

Des précautions adéquates doivent être prises dans la zone de travail pour protéger le personnel des rejets de gaz ou de particules.

Les équipements de protection individuelle appropriés (EPI) doivent être portés et les équipements doivent être facilement disponibles.

5.2 Equipement

Tous les équipements doivent être conçus (lorsque cela est approprié) pour résister à la pression maximum prévisible et doivent être conformes aux règles appropriées concernant les capacités ou équipements sous pression.

Les équipements doivent également être compatibles avec le gaz ou les gaz concernés :

- Pour l'oxygène (ou mélange à plus de 23,5 pour cent d'oxygène en volume) et pour les autres comburants (dont certains ont un potentiel d'oxydation plus élevé que l'oxygène), l'équipement doit être construit avec des matériaux compatibles exempts de matières combustibles et nettoyé selon le document 33/06 de l'IGC « Guide pour le Nettoyage des Equipements en Service-Oxygène ». Pour certains comburants très puissants (comme le fluor), une pré-passivation des équipements peut être nécessaire.
- Pour les gaz inflammables ou pyrophoriques, l'équipement doit être purgé et libéré de l'air et des comburants.
- Pour les gaz inflammables ou pyrophoriques, la zone de travail dédiée doit être conforme aux exigences de la Directive ATEX.
- Pour les gaz corrosifs, l'équipement doit être construit en matériaux compatibles et être séché avant utilisation.

5.3 Installations

Les opérations de dépressurisation de récipients dont les robinets sont obturés ou ne fonctionnent pas doivent être effectuées de manière responsable de façon à assurer qu'aucune condition dangereuse ne soit créée et que l'environnement ne puisse être atteint. L'élimination ultérieure des gaz doit être effectuée conformément au document IGC « Code des Bonnes Pratiques pour l'Élimination des Gaz ».

- Pour les gaz inflammables libérés dans l'atmosphère, les sources d'ignition doivent être exclues.
- Pour les gaz inflammables récupérés afin d'élimination ultérieure, l'équipement de récupération doit être purgé et libéré de l'air et d'autres comburants pour éviter de constituer des mélanges inflammables ou explosifs.
- Pour les gaz toxiques une ventilation forcée est recommandée.

6 Introduction aux techniques de dépressurisation

6.1 Résumé des techniques

Il y a trois techniques de base pour purger des gaz dont les récipients ont des robinets obturés ou ne fonctionnant pas :

- Opération non conventionnelle du robinet du récipient.
- Desserrage ou enlèvement du robinet du récipient.
- Création d'un événement additionnel dans le robinet du récipient ou dans le corps du récipient.

L'application des techniques mentionnées ci-dessus aura comme conséquence un des deux modes suivant de dépressurisation de récipient :

- Gaz retenu dans une enceinte jusqu'à son élimination.
- Gaz libéré dans l'atmosphère.

6.2 Choix de la technique

Des exemples sont fournis pour illustrer les principes des techniques.

Lorsque cela est possible, les méthodes permettant de contenir le gaz (pour élimination ultérieure) doivent être choisies pour les gaz inflammables et/ou toxiques. Lorsqu'il est nécessaire d'employer les

techniques avec lesquelles le gaz est libéré dans l'atmosphère, cela doit être effectué dans un endroit bien aéré ou sous une hotte ou à l'intérieur d'une armoire d'extraction.

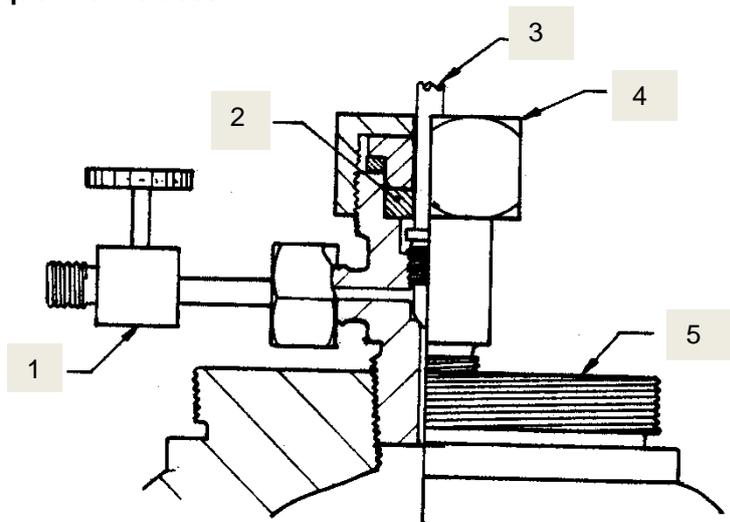
En cas du doute, ou de l'absence de l'identification du contenu du récipient, la méthode choisie doit permettre de traiter en sécurité tous les risques possibles qui peuvent surgir, avec des opérateurs anticipant les risques majeurs.

7 Purge du gaz par la manœuvre non-conventionnelle du robinet du récipient

7.1 Démontage partiel du robinet pour faciliter la manœuvre de l'axe cassé

Application: Robinets avec presse-étoupe équipés d'un axe solide, d'une seule pièce, dont l'axe est cisailé (limité aux robinets dont le presse-étoupe n'est pas solidaire du filetage de l'axe).

Arrangement typique : voir le dessin 1



- 1 - Vanne auxiliaire
- 2 - Presse-étoupe
- 3 - Tige de robinet de bouteille cassée
- 4 - Ecrou de Presse-étoupe
- 5 - Récipient

Schéma 1 : Déshabillage partiel du robinet pour faciliter le mouvement d'une tige cassée

Procédure :

- Le récipient est fixé pour empêcher sa chute.
- L'enlèvement de l'écrou de serrage du presse-étoupe et de la garniture permettra généralement de dégager une partie suffisante de l'axe pour pouvoir utiliser une clé. De l'huile de dégrippage peut, en petite quantité, être utilisée pour pénétrer autour du filetage de l'axe (excepté dans le cas de l'oxygène et d'autres comburants). Une vanne auxiliaire est adaptée sur la sortie du robinet du récipient et ouverte.
- L'axe cassé est alors saisi avec une clé appropriée et le robinet est ouvert. Le gaz s'échappe par la sortie de la vanne auxiliaire et autour de l'axe. La garniture, le presse-étoupe et l'écrou de serrage sont remis en place. La vanne auxiliaire est fermée. Les dispositions prises pour l'élimination du gaz doivent être conformes aux Instructions IGC « Code des Bonnes Pratiques pour l'Élimination des Gaz ».

Principaux points de sécurité :

- Ne pas essayer d'utiliser ce procédé sans qu'un schéma en coupe et/ou un modèle de robinet soit disponible. La méthode et l'utilisation des équipements doivent être bien comprises.
- Porter les équipements de protection personnels (EPI)

- En enlevant l'écrou de serrage du presse-étoupe, il faut vérifier que l'axe du robinet ne tourne pas avec lui.
- Quand le presse-étoupe est enlevé, veiller à ne pas dévisser complètement l'axe du corps du robinet.
- Prendre garde à la possibilité d'un dégagement soudain de gaz et de projections de pièces du robinet/de particules de matières.
- Des précautions doivent être prises lors de l'utilisation d'huile de dégrippage. De l'huile ne doit pas être employée sur des robinets en service oxygène ou autres comburants.
- Cette technique produit une certaine décharge de gaz dans l'atmosphère. Les dispositions prises pour l'élimination du gaz doivent être conformes aux Instructions IGC « Code des Bonnes Pratiques pour l'Élimination des Gaz ».
- Avant d'enlever le robinet du récipient, vérifier que la sortie ou l'ouverture du robinet est dégagée de toute obstruction en soufflant de l'azote ou de l'air par cette ouverture et en vérifiant que le passage du gaz est libre en entrée et en sortie.

7.2 Débloquer le passage de gaz dans les robinets

Application : Tout robinet contenant une pression maximale de 10 bar seulement. Applicable aussi aux sorties de robinets contenant des gaz à une pression plus élevée mais seulement si le robinet peut être fermé.

Équipement: Fil d'acier mince et rigide, solution chimique, azote sous pression.

Procédures habituelles : Le récipient est fixé pour empêcher sa chute. Les robinets obturés sont normalement très difficiles à dégager.

Un passage de gaz peut parfois être dégagé par l'utilisation soigneuse d'une longueur de fil d'acier rigide et/ou d'un produit chimique en solution compatible avec le gaz. Alternativement il peut être possible de dégager le colmatage par l'utilisation soigneuse d'une arrivée d'azote pressurisé dans l'orifice de sortie du robinet. Des pulsations soudaines de pression permettront probablement de réussir. Ne pas dépasser la pression acceptable par le récipient.

Principaux points de sécurité :

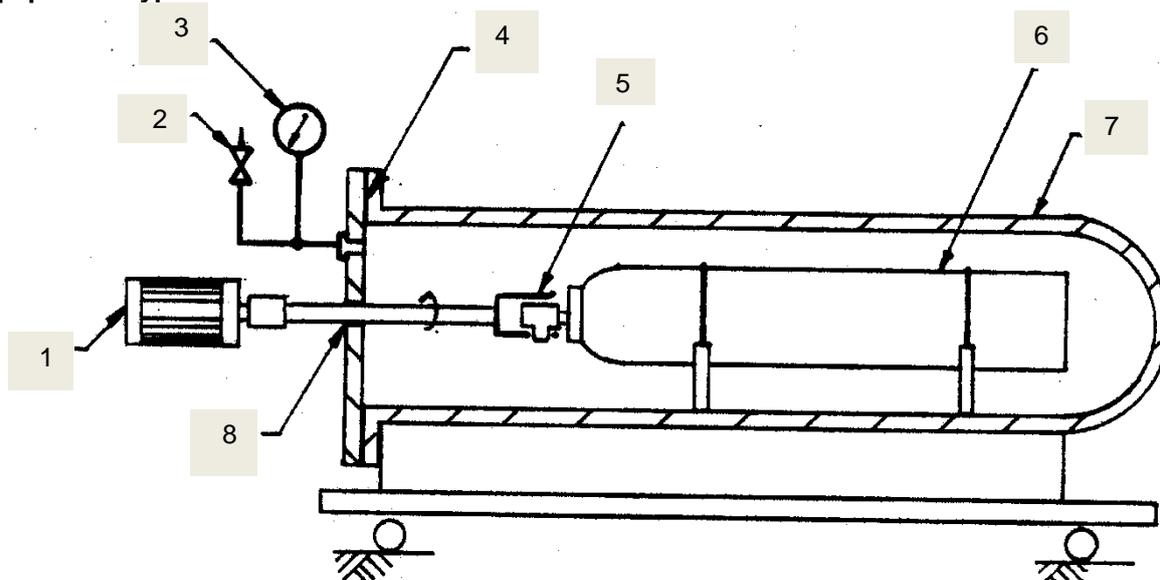
- Porter les équipements de protection individuelle appropriés (EPI).
- Des particules de matières peuvent être projetées à grande vitesse par la sortie de robinet.
- D'extrêmes précautions doivent être prises lorsque le récipient contient un gaz fortement comburant ou corrosif.
- Envisager l'utilisation d'une ventilation forcée lorsque des gaz toxiques sont concernés.
- Des précautions doivent être prises pour éviter une pressurisation excessive des récipients et des robinets lors de l'utilisation d'azote à haute pression. La prise en compte de la réglementation des appareils à pression est essentielle lorsque l'azote disponible est à une pression supérieure à la pression maximale en service admise pour le récipient et pour le robinet.
- Avant d'enlever le robinet du récipient, assurez-vous que le raccord de sortie du robinet est dégagé de toute obstruction en insufflant de l'azote ou de l'air dans le récipient par cette ouverture et en vérifiant que le passage est libre en entrée et en sortie.

8 Purge du gaz par desserrage ou par démontage du robinet

8.1 Le récipient et le robinet sont placés dans une enceinte de confinement de secours (dite SARCOPHAGE)

Application : Tous les gaz (à l'exception de l'acétylène)

Equipement type : Voir le dessin 2.



1 – Moteur 'ou commande manuelle
2 – Vanne A
3 – Manomètre
4 - Joint

5 – Tête de dévissage
6 – Récipient
7 – Récipient **SARCOPHAGE**
8 – **Sarcophage** Plaque de fermeture

Schéma 2: Réceptif et robinet sont inclus dans une enceinte de confinement, dite SARCOPHAGE (gaz contenu)

Procédure Il doit y avoir un mode opératoire documentée applicable à la conception du « SARCOPHAGE » utilisé et au gaz concerné. Généralement ce qui suit s'applique :

- Le récipient est inséré dans le « SARCOPHAGE » et au besoin fixé à l'intérieur.
- La tête de dévissage est placée sur le robinet.
- La bride d'entrainement de moteur ou la clé de manœuvre manuelle est mise en place.
- En cas de besoin, l'équipement est pressurisé avec un gaz inerte pour être assuré de l'absence de fuites, et/ou pour être purgé de l'air et de l'humidité.
- Le robinet du récipient est desserré ou enlevé pour permettre la décharge du gaz en ouvrant le robinet A.

Principaux points de sécurité :

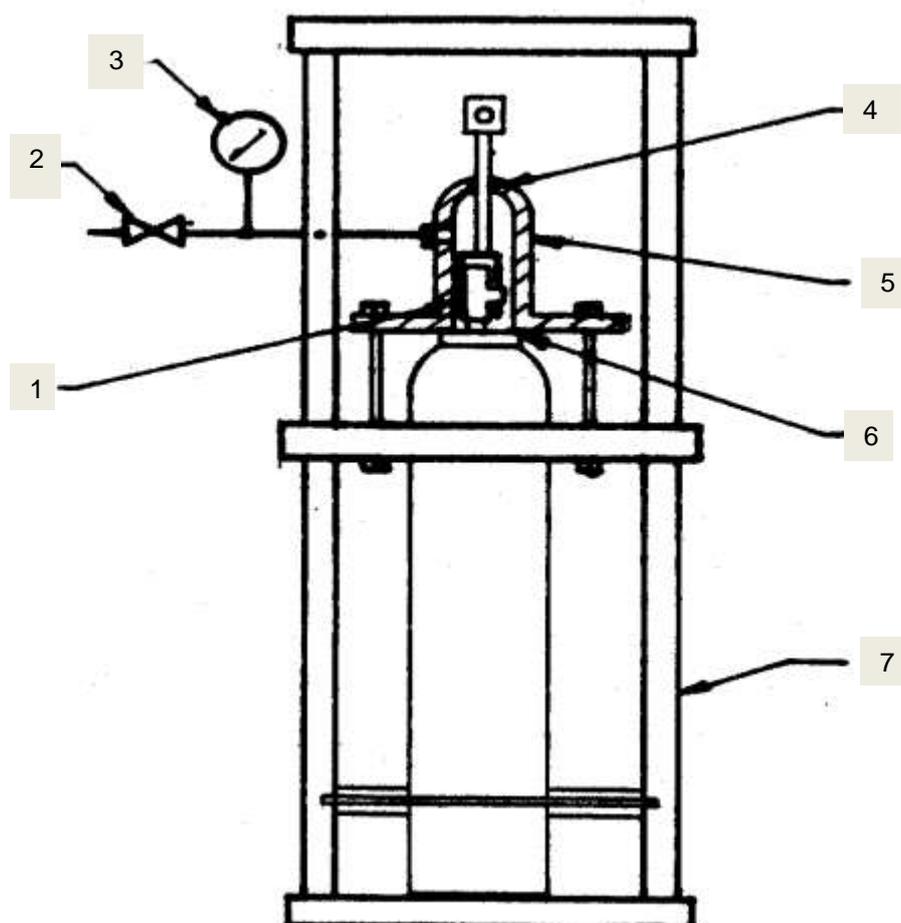
- Le « SARCOPHAGE » doit être construit en matériaux compatibles avec le gaz concerné. Des précautions spéciales doivent être prises dans le choix des matériaux pour les gaz fortement comburants.
- Le « SARCOPHAGE » doit être capable de supporter la pression atteinte après dégagement du gaz du récipient.
- Les « SARCOPHAGES » pour les gaz sont des récipients à pression et doivent être conçus et périodiquement examinés pour se conformer à la législation appropriée.
- Pour les gaz inflammables le cercueil doit être purgé de l'air. Ceci peut être fait par tirage au vide et/ou par une purge avec un gaz inerte, soit par le robinet A ou au moyen de connexions additionnelles.
- Pour l'oxygène (ou les mélanges à plus de 23,5 pour cent en volume d'oxygène) et pour les autres comburants, les joints du « SARCOPHAGE » et la surface externe du récipient et du robinet doivent être compatibles, dégraissés et séchés. (Réf Document 33/06 nettoyage d'équipement pour le service oxygène).
- Pour les gaz corrosifs, le système doit être sec.

- Pour les gaz toxiques l'équipement doit, avant utilisation, être pressurisé et l'étanchéité doit être contrôlée.
- Les dispositions prises pour l'élimination ultérieure du gaz de purge doivent être conformes aux Instructions IGC « Code des Bonnes Pratiques pour l'Élimination des Gaz ».
- Après utilisation, le SARCOPHAGE » doit être purgé et libéré de tous les contaminants.
- Avant d'ouvrir le « SARCOPHAGE », vérifier que la pression a été libérée en introduisant de l'azote ou de l'air par la vanne A et observer le passage libre du gaz en entrée et en sortie.

8.2 Robinet et col du récipient enfermés dans un chapeau étanche (gaz retenu)

Application : Tous les gaz (à l'exception de l'acétylène)

Equipement type : Voir le dessin 3



1 – Tête de dévissage
2 - Valve A
3 - Manomètre
4 - Collier d'étanchéité

5 - Chapeau étanche
6 - Joint
7 – Armature de sécurité

Dessin 3 : Robinet du récipient enfermé dans un chapeau étanche (gaz retenu)

Procédure : Le récipient est fixé fermement dans l'armature. La tête de desserrage est ajustée au robinet et le chapeau étanche au gaz est fixé à l'armature. En cas de besoin, l'équipement est pressurisé avec un gaz inerte pour vérifier l'absence des fuites et purgé par la vanne A ou par d'autres connexions additionnelles. Le robinet du récipient est desserré pour permettre la décharge de gaz par la vanne A.

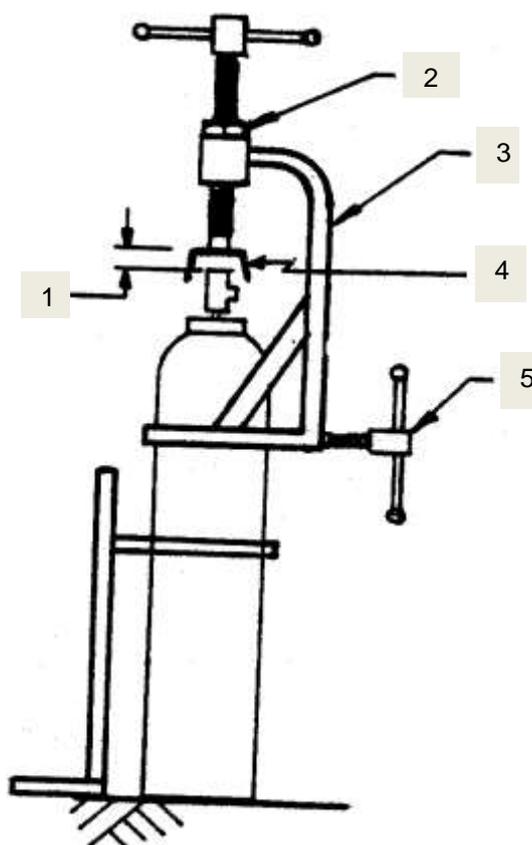
Principaux points de sécurité :

- L'équipement doit être construit en matériaux compatibles avec le gaz concerné. Des précautions spéciales doivent être prises dans le choix des matériaux pour les gaz fortement comburants.
- La collerette de vissage du chapeau sur le col du récipient doit être bien fixée et en bon état afin d'obtenir un scellement étanche au gaz sur sa surface.
- L'équipement mécanique de sécurisation du chapeau doit être périodiquement inspecté et capable de résister à la pression et à la force résultant du dégagement du gaz du récipient. Les dispositions locales réglementaires concernant les essais sous pression doivent être satisfaites.
- Pour les gaz inflammables, le chapeau doit être purgé de l'air. Ceci peut être fait par tirage au vide et/ou purge avec un gaz inerte tel que l'azote.
- Pour l'oxygène (ou mélanges à plus de 23,5 pour cent en volume d'oxygène) et pour les autres comburants, le chapeau, les joints et le robinet du récipient doivent être compatibles, dégraissés et secs (Réf Document 33/2006 nettoyage d'équipement pour le service oxygène).
- Pour les gaz toxiques, l'équipement doit être pressurisé et l'étanchéité contrôlée avant utilisation.
- Pour les gaz corrosifs, l'équipement doit être sec.
- Les dispositions prises pour l'élimination ultérieure du gaz doivent être conformes aux Instructions IGC « Code des Bonnes Pratiques pour l'Élimination des Gaz ».
- Avant d'enlever le chapeau étanche au gaz, vérifier l'absence de pression en soufflant de l'air ou de l'azote dans le chapeau, par la vanne A et vérifier que le passage du gaz est libre en entrée et en sortie.

8.3 Robinet du récipient desserré (gaz relâché dans l'atmosphère)

Application : Gaz qui peuvent être relâchés en sécurité.

Equipement type : Voir le dessin 4



1 - Vis de dégagement au jeu requis
2 - Contre-écrou
3 - Armature de retenue du robinet

4 - Coupelle de retenue
5 - Vis de maintien du récipient

Dessin 4 : Robinet du récipient desserré (gaz relâché dans l'atmosphère)

Procédure :

- Le récipient est fixé pour empêcher sa chute et l'équipement, muni de son limiteur de dévissage du robinet, est fixé au récipient et ajusté pour permettre le dégagement partiel du robinet et pour empêcher qu'il soit éjecté. Le contre-écrou est serré. Le robinet est soigneusement desserré jusqu'au limiteur et le gaz peut ainsi s'échapper.
- L'évacuation du gaz est surveillée en utilisant une solution approuvée pour le contrôle des fuites au col fileté du récipient. Lorsqu'il est constaté que le gaz s'échappe du récipient, le dévissage du robinet est arrêté et l'étanchéité contrôlée avant de reprendre le dévissage du robinet.
- Il peut être nécessaire d'ajuster le limiteur de dévissage du robinet afin d'obtenir le déchargement du gaz.

Principaux points de sécurité :

- L'équipement limiteur de dévissage du robinet doit être de construction robuste, capable d'être fermement fixé au récipient.
- Porter les équipements de protection individuelle appropriés (EPI).
- Il conviendrait d'installer un écran approprié entre le robinet du récipient et l'opérateur
- Pour les gaz toxiques ou inflammables, des règles doivent être établies pour que l'opération soit effectuée dans un lieu bien ventilé ou sous une hotte ou dans une armoire d'extraction.
- Prendre garde au dégagement soudain de gaz.
- Les dispositions prises pour l'élimination du gaz doivent être conformes au « Document 30 Elimination des Gaz ».

8.4 Contenu du récipient réfrigéré par réfrigération instantanée et robinet ne fonctionnant pas échangé (gaz retenu)

Application : Gaz transportés en récipients (excepté les gaz pyrophoriques ou l'acétylène) qui peuvent être clairement identifiés et refroidis au-dessous de leur point d'ébullition à la pression atmosphérique (par exemple : Chlore -34°C) dans les récipients qui peuvent être refroidis sans fragilisation (voir ci-dessous).

Procédure:

- Le récipient est uniformément refroidi de façon contrôlée, au-dessous du point d'ébullition de son contenu. La méthode de refroidissement utilisée dépend de la température exigée.
- La température du fluide de refroidissement et celle du sommet de l'ogive du récipient sont surveillées pendant le processus de refroidissement.
- Quand le refroidissement désiré a été réalisé (c.-à-d. quand la température de l'ogive du récipient est stable) et que le récipient a été arrimé pour éviter sa chute, le robinet défectueux est soigneusement desserré, enlevé et remplacé par un robinet à cône et pas-de-vis appropriés, en bon état et pré-bobiné avec un ruban d'étanchéité puis inséré et serré à un couple suffisant pour assurer l'étanchéité.
- Pendant que le récipient commence à chauffer, le gaz peut être transféré dans un autre récipient ou être éliminé selon la disposition du document 30 de l'EIGA des gaz.

Principaux points de sécurité :

- La prise en compte des propriétés physiques du contenu du récipient doit être faite pour s'assurer que le contenu est entièrement liquéfié à la température établie de réfrigération. Le cas particulier des mélanges de gaz, dont la composition peut changer pendant le refroidissement, doit être examiné.
- Le refroidissement dans le récipient doit être également réparti pour éviter des gradients excessifs de température dans le récipient.
- Des précautions seront prises lors du refroidissement des récipients. Le processus de refroidissement doit être assez lent pour que le gaz et les parois, le fond et l'ogive du récipient

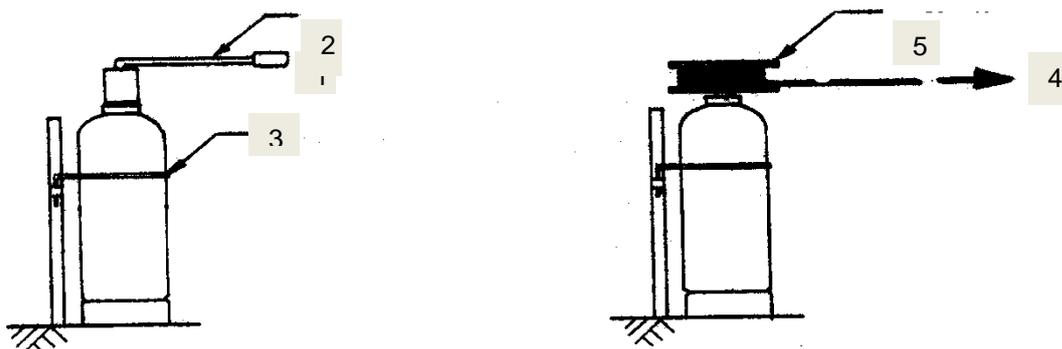
demeurent à la même température. Ceci est particulièrement important avec des aciers pour lesquels la fragilisation à froid peut se produire. Des conseils sur la température minimale admissible pour chaque type de récipients doivent être recherchés auprès d'un expert compétent, p.ex. un métallurgiste. En l'absence d'un tel conseil, les températures minimales suivantes doivent être observées :

- Récipients en acier sans soudure : - 20 °C.
Si les températures utilisées sont inférieures à celles indiquées ci-dessus ou admises par l'expert compétent, les récipients en acier sans soudure doivent être testés hydrauliquement et examinés avant d'être mis de nouveau en service.
- Pour les récipients en acier soudé des températures semblables peuvent être utilisées après vérification du bon comportement de la soudure à basse température.
- Les alliages d'aluminium ne sont pas sensibles à la fragilisation à froid. En conséquence ils peuvent être refroidis lentement, même en descendant à des températures cryogéniques, à condition que **l'intégrité mécanique** du robinet et que son raccordement au récipient ne soient pas compromis.
- Des précautions doivent être prises lors de la manipulation des récipients froids. Ils ne doivent pas être soumis à des chutes ou des manutentions violentes. Les récipients avec des robinets non correctement fixés ne doivent pas être manutentionnés s'ils contiennent du gaz.
- Les opérations de refroidissement comportant l'utilisation de gaz réfrigérants ne doivent être entreprises que dans des lieux bien ventilés et les opérateurs doivent être informés des risques d'asphyxie.
- Les équipements de sécurité appropriés incluant la protection contre les brûlures par le froid doivent être portés.
- Pour les gaz inflammables, des précautions particulières peuvent être nécessaires si de l'air peut entrer dans le récipient pendant l'opération d'échange de robinet.
- Pour les gaz toxiques, l'échange de robinet doit être effectué dans un lieu bien ventilé ou sous une hotte ou dans une armoire d'extraction.
- Les dispositions prises pour l'élimination du gaz doivent être conformes aux Instructions IGC « Code des Bonnes Pratiques pour l'Élimination des Gaz ».

8.5 Contenu du récipient réfrigéré par réfrigération instantanée et robinet ne fonctionnant pas échangé (gaz relâché dans l'atmosphère)

Application : Gaz liquéfiés à basse pression qui peuvent être clairement identifiés et déchargés sans risque. Cette méthode a été employée avec succès pour l'ammoniac anhydre contenu dans des récipients de grand diamètre et à paroi mince.

Equipement type : Voir le dessin 5



- 1 – Le technicien desserre le robinet à l'aide d'une clé
- 2 - Clé
- 3 - Equipement de maintien du récipient
- 4 - L'opérateur tire sur une corde pour enlever le robinet, depuis un endroit où il est protégé
- 5 - Poulie avec corde de 15 m. La poulie a été adaptée pour saisir le robinet.

Dessin 5 : Contenu du récipient réfrigéré par réfrigération instantanée et robinet ne fonctionnant pas échangé (gaz relâché dans l'atmosphère)

Procédure : Le récipient équipé de son robinet est tenu dans un étau en position verticale. Le robinet est desserré, habituellement un à un tour et demi suffisent. L'outil permettant de démonter le robinet à distance est alors mis en place et le démontage est réalisé à une distance suffisante de sécurité. Le débit de déchargement du gaz se réduira rapidement car la surface du liquide dans le récipient se refroidit. Un nouveau robinet sera adapté dès que le débit de gaz le permettra.

Principaux points de sécurité :

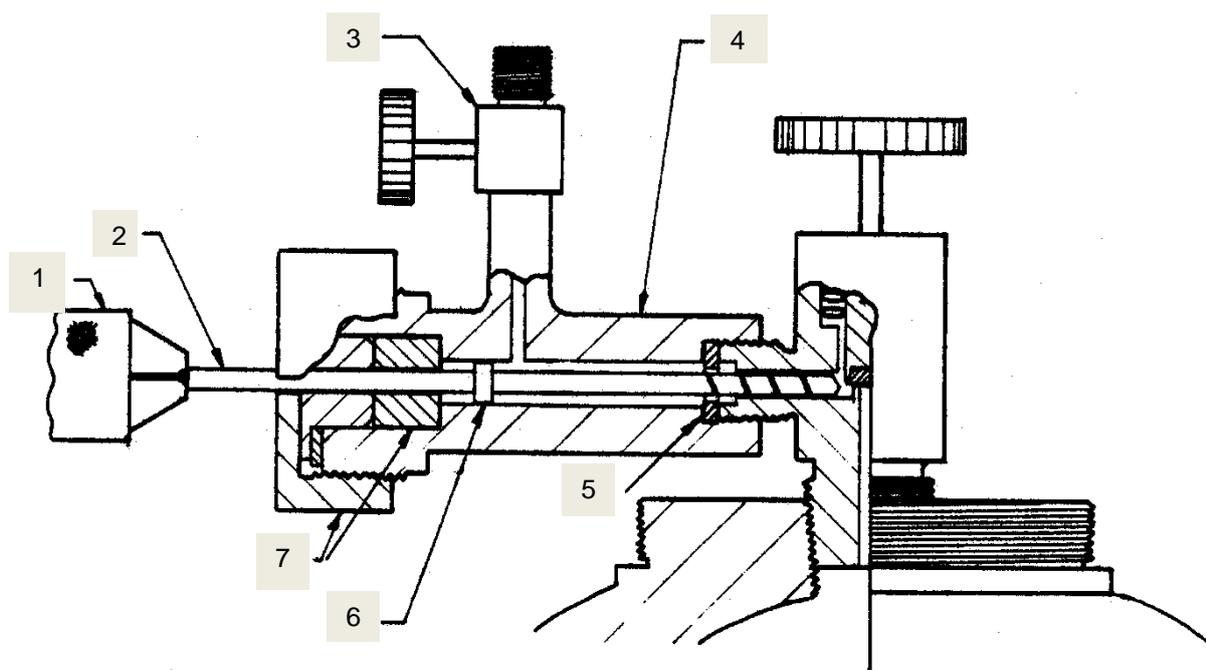
- Cette méthode ne peut être employée que dans des sites isolés, bien aérés, loin du personnel.
- Porter les équipements de sécurité appropriés (EPI).
- Des précautions doivent être prises car du gaz liquéfié peut être éjecté du récipient, en particulier si le récipient est plein, de petit diamètre ou à paroi épaisse.
- Le robinet doit être enlevé depuis une distance suffisante de sécurité.

9 Purge du gaz par la création d'un passage additionnel dans le robinet ou dans le corps du récipient

9.1 Forage dans l'axe de la sortie du robinet (gaz retenu)

Application : Robinets dont la conception permet la destruction du siège par le forage dans l'axe de la sortie du robinet. Gaz, excepté les comburants puissants et l'acétylène.

Equipement type : Voir le dessin 6



1 – Perceuse manuelle

2 – Foret

3 - Vanne A

4 – Adaptateur de perçage

5 – Joint

6 - Epaulement de retenue

7 – Garniture et écrou de Presse-étoupe (autour du foret)

Dessin 6 Forage dans l'axe de la sortie du robinet (gaz retenu)

Procédure : Le récipient est fixé pour empêcher qu'il tombe et le foret est guidé à l'aide d'un raccord monté sur la sortie du robinet. En cas de besoin, l'équipement est pressurisé pour assurer l'absence de fuites et purgé avec un gaz inerte. Le foret est tourné lentement jusqu'à ce qu'un passage de gaz à travers le siège du robinet soit créé. Le gaz est déchargé en ouvrant la vanne A. Le taux de déchargement peut être surveillé par un manomètre installé sur la ligne de purge. Si la fuite se produit autour du foret, l'écrou du presse-étoupe est serré.

Principaux points de sécurité :

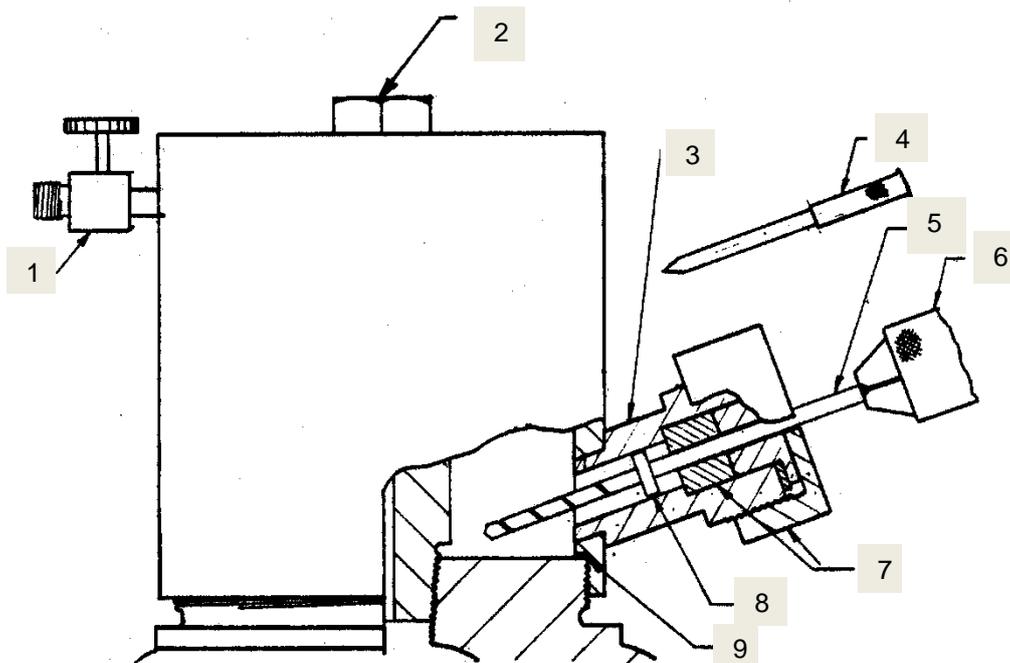
L'équipement doit être construit en matériaux compatibles avec le gaz contenu.

- Porter les équipements de sécurité appropriés (EPI).
- Un schéma en coupe et/ou un exemplaire du robinet doit être disponible, pour permettre à l'opérateur de forer dans le passage du gaz.
- Le plus grand diamètre possible de foret, compatible avec le raccord de sortie du robinet, doit être employé afin de réduire au maximum le risque de rupture du foret.
- Des précautions spéciales doivent être prises si le récipient est équipé d'un tube plongeur et contient un gaz liquéfié.
- Le foret doit être équipé d'un épaulement pour empêcher son éjection sous pression.
- Le filetage du foret doit être limité à la partie finale de sa longueur, les joints doivent se situer sur la partie non filetée du foret.
- Une marque devrait être faite sur la partie visible du foret pour éviter une pénétration excessive dans le corps de robinet.
- Pour les gaz inflammables, l'équipement doit être exempt d'air. Ceci peut être fait par évacuation et/ou purge avec un gaz inerte tel que l'azote.
- Pour l'oxygène (ou l'oxygène en mélange à plus de 23,5 pour cent en volume) et pour les autres comburants, tous les composants doivent être compatibles et dégraissés (Se référer au document 33/2006 de l'IGC « Guide pour le Nettoyage des Equipements en Service-Oxygène »).
- Le perçage doit être réalisé très lentement afin d'éviter le risque de points chauds. Cette méthode n'est pas appropriée aux comburants puissants.
- Pour les gaz toxiques, l'équipement doit être pressurisé et l'étanchéité vérifiée avant utilisation.
- Les dispositions prises pour l'élimination ultérieure du gaz doivent être conformes aux Instructions IGC « Code des Bonnes Pratiques pour l'Élimination des Gaz ».
- Avant d'enlever le robinet du récipient, vérifier que la sortie du robinet est dégagée en soufflant de l'azote ou de l'air par l'ouverture dans le récipient - vérifier le libre passage en entrée et en sortie.

9.2 Forage dans le corps du robinet, col du récipient et robinet enfermés dans un chapeau étanche (gaz retenu)

Application : Tous les robinets. Gaz, excepté les comburants puissants et l'acétylène.
Non recommandé pour les gaz comprimés à haute pression.

Equipement type : Voir le dessin 7



1 - Vanne A	6 - Perçage manuel
2 – Chapeau maintenu par un dispositif de retenue	7 - Garniture et écrou de presse-étoupe (autour du foret)
3 – Adaptateur de perçage	8 – Epaulement de retenue
4 - Outil de poinçonnage h	9 – Joint
5 – Foret	

Dessin 7 : Forage dans le corps du robinet, robinet et col du récipient enfermés (gaz - retenu)

Procédure :

- Le récipient est fixé pour l'empêcher de tomber et la collerette du col de récipient est nettoyée. Le chapeau de forage, le raccord de guidage du foret et le joint d'étanchéité sont montés. Le dispositif de retenue (pour empêcher l'éjection du chapeau sous pression) est adapté. L'outil de poinçonnage est passé dans le canal de forage (foret, écrou, presse-étoupe enlevés) et le point de forage est poinçonné sur le corps du robinet. L'outil de poinçonnage est enlevé. Le foret, l'étoupe et l'écrou sont assemblés.
- En cas de besoin, l'équipement est pressurisé pour assurer l'absence des fuites et purgé soit au travers de la vanne A soit par des connexions additionnelles.
- Le foret est tourné lentement jusqu'à ce qu'un chemin de gaz à travers le corps de robinet soit obtenu. Si une fuite se produit autour du foret, l'écrou du presse-étoupe est resserré.
- Le gaz est déchargé par le robinet A.

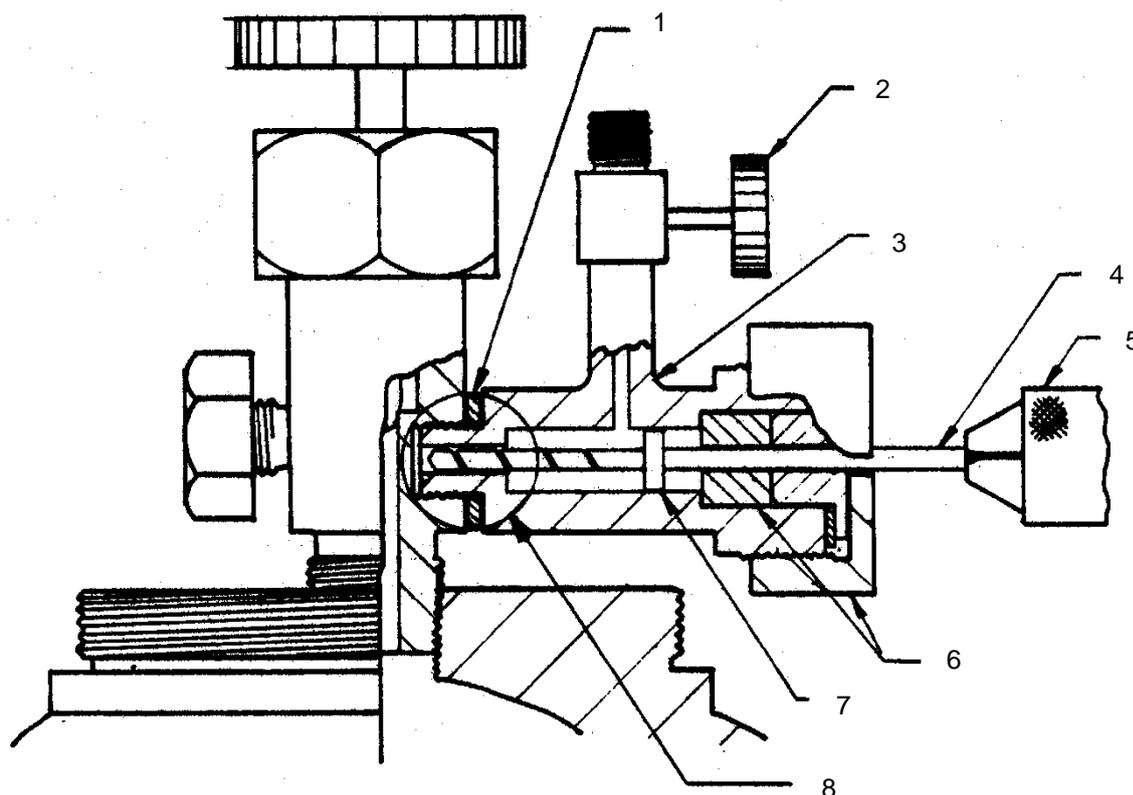
Principaux points de sécurité :

- L'équipement doit être construit avec des matériaux compatibles avec le gaz contenu.
- Un schéma en coupe et/ou un exemplaire du robinet doit être disponible, pour permettre à l'opérateur de forer dans le passage du gaz.
- Porter les équipements de sécurité appropriés (EPI).
- Le plus grand diamètre possible de foret, compatible avec le raccord de sortie de robinet, doit être employé afin de minimiser le risque de rupture du foret.
- L'équipement de fixation du chapeau doit être périodiquement inspecté et capable de résister à la résultante de la pression et de la force exercée après dégagement du gaz du récipient. Les dispositions locales se rapportant aux contrôles des équipements sous pression doivent être respectées.
- La collerette de vissage du chapeau sur le col du récipient doit être bien fixée et en bon état afin d'obtenir un scellement étanche au gaz sur sa surface.
- Des précautions particulières doivent être prises si le récipient est équipé d'un tube plongeur et contient un gaz liquéfié. Il est recommandé que le récipient soit positionné de façon à éviter que le liquide entre dans le chapeau.
- Le foret doit être équipé d'un épaulement pour empêcher son éjection sous pression.
- Une marque doit être faite sur la partie visible du foret pour éviter une pénétration excessive dans le corps de robinet.
- Pour les gaz inflammables, l'équipement doit être exempt d'air. Ceci peut être fait par évacuation et/ou purge avec un gaz inerte tel que l'azote.
- Pour les mélanges de gaz avec une pression partielle d'oxygène dépassant 30 bar et pour les gaz très comburants, tous les composants de l'équipement doivent être compatibles oxygène et nettoyés. (Référence : EIGA Document 33). Le forage doit être réalisé très lentement afin d'éviter le risque de créer des points chauds. Cette méthode n'est pas appropriée à certains comburants puissants tels que le fluor (F2), le Trifluorure d'azote (N-F3), le protoxyde d'azote (N2O).
- Pour les gaz toxiques, l'équipement doit être pressurisé et l'étanchéité vérifiée avant utilisation.
- Les dispositions prises pour l'élimination ultérieure du gaz doivent être conformes aux Instructions IGC « Code des Bonnes Pratiques pour l'Élimination des Gaz ».
- Avant d'enlever le robinet du récipient, vérifier que l'ouverture faite par forage est dégagée de toute obstruction en soufflant de l'azote ou de l'air par l'ouverture dans le récipient et vérifier le libre passage en entrée et sortie.

9.3 Forage dans le corps du robinet (gaz retenu)

Application : Tous les Gaz, excepté les comburants puissants et l'acétylène.

Equipement type : Voir le dessin 8



- | | |
|---------------------------|--|
| 1 – Joint | 5 - Perçage manuel |
| 2 - Vanne A | 6 - Garniture et écrou de presse-étoupe |
| 3 - Adaptateur de perçage | 7 - Epaulement de retenue |
| 4 – Foret | 8 - Adaptateur de perçage vissé ou agrippé sur le corps du robinet |

Dessin 8 : Forage dans le corps du robinet (gaz retenu)

Procédure :

- Le récipient est convenablement fixé pour empêcher qu'il tombe, sa sortie bouchée avec un bouchon ou un écrou borgne. Le raccord de forage est fixé au corps de robinet par forage, perçage, accrochage au corps de robinet.
- En cas de besoin l'équipement est pressurisé et l'étanchéité vérifiée avant utilisation.
- Le foret est tourné lentement jusqu'à ce qu'un chemin de gaz à travers le corps de robinet soit obtenu. Si une fuite se produit autour du foret, l'écrou de presse-étoupe est resserré.
- Le gaz est déchargé par la vanne A.

Principaux points de sécurité ;

- L'équipement doit être construit avec des matériaux compatibles avec le gaz contenu.
- Un schéma en coupe et/ou un exemplaire du robinet doit être disponible, pour permettre à l'opérateur de forer dans le passage du gaz.
- Lors du forage et du perçage des précautions doivent être prises pour sélectionner une partie du corps de robinet avec suffisamment de matière pour usiner et pour installer le raccord de perçage sans traverser le passage de gaz. Il doit y avoir suffisamment de filets engagés pour résister à la pression du récipient.
- Le plus grand diamètre possible de foret compatible avec le raccord de sortie du robinet doit être employé afin de réduire au maximum le risque de rupture du foret.

- Le foret doit être équipé d'un épaulement pour empêcher son éjection sous pression.
- Une marque devrait être faite sur la partie visible du foret pour éviter une pénétration excessive dans le corps de robinet.
- Des précautions spéciales doivent être prises si le récipient est équipé d'un tube plongeur et contient un gaz liquéfié.
- Porter les équipements de sécurité appropriés (EPI).
- Pour les gaz inflammables, l'équipement doit être exempt d'air. Ceci peut être fait par évacuation et/ou purge avec un gaz inerte tel que l'azote.
- Pour l'oxygène (ou l'oxygène en mélange à plus de 23,5 pour cent en volume) et pour les autres comburants, tous les composants doivent être compatibles et dégraissés (Référence : IGC Document 33). Le forage doit être réalisé très lentement afin d'éviter le risque de points chauds. Cette méthode n'est pas appropriée à des comburants puissants.
- Pour les gaz toxiques, l'équipement doit être pressurisé et l'étanchéité vérifiée avant utilisation.
- Les dispositions prises pour l'élimination ultérieure du gaz doivent être conformes aux Instructions IGC « Code des Bonnes Pratiques pour l'Élimination des Gaz ».
- Avant d'enlever le robinet du récipient, vérifier que la sortie du robinet est dégagée en soufflant de l'azote ou de l'air par l'ouverture dans le récipient et vérifier le libre passage en entrée et sortie.

9.4 Sciage dans la tige du robinet (tige du robinet vissé dans le col du récipient), (Gaz relâché dans l'atmosphère)

Application : Gaz, excepté les comburants puissants, l'acétylène et les gaz pyrophoriques qui doivent être éliminés en sécurité lors de leur décharge

Procédure habituelle :

- Le récipient est convenablement fixé dans une position appropriée.
- Une coupe à la scie est pratiquée dans la tige du robinet à une profondeur minimale pour assurer un passage pour le gaz. La coupe est faite à l'aide d'une scie à main équipée d'une lame à dents fines. L'utilisation soigneuse de la scie permettra d'établir un petit écoulement de gaz lorsque sera atteint le passage du gaz.
- Pour les gaz inflammables, afin de réduire au maximum le risque d'étincellement, de l'eau peut être pulvérisée pour refroidir la coupe ou un inertage de l'environnement de la coupe peut être fait.

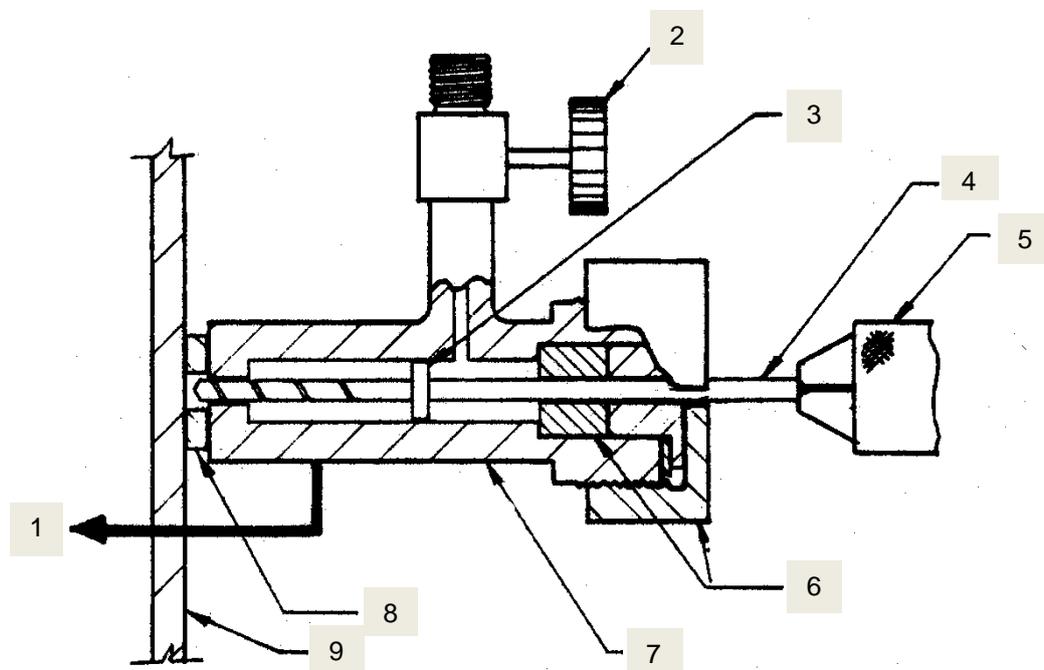
Principaux points de sécurité :

- Un schéma en coupe et/ou un exemplaire du robinet doit être disponible, pour permettre à l'opérateur de scier dans le passage du gaz. Certains robinets n'ont pas d'alésages concentriques dans leur tige fileté de raccordement au récipient.
- Noter que scier la tige du robinet affaiblit ses propriétés mécaniques.
- Porter les équipements de sécurité appropriés (EPI).
- L'opérateur devrait éviter de se tenir directement devant le secteur de coupe.
- Prendre garde à la possibilité de dégagement soudain de gaz et de matières ou particules éjectées.
- Des précautions spéciales doivent être prises si le récipient est équipé d'un tube plongeur et contient un au gaz liquéfié.
- Pour l'oxygène (ou l'oxygène en mélange à plus de 23.5 pour cent en volume) et pour les autres comburants, le corps de robinet et la scie doivent être nettoyés de toute saleté et de graisse. Procéder très lentement au sciage pour éviter le risque de points chauds. Cette méthode n'est pas appropriée aux comburants puissants ou aux gaz pyrophoriques.
- Pour les gaz toxiques ou inflammables, l'opération doit être effectuée dans un lieu bien ventilé ou sous une hotte ou dans une armoire d'extraction.
- Les dispositions prises pour l'élimination du gaz doivent être conformes aux Instructions IGC « Code des Bonnes Pratiques pour l'Élimination des Gaz ».
- Avant d'enlever le robinet du récipient, vérifier que l'ouverture faite par la coupe est dégagée de toute obstruction en soufflant de l'azote ou de l'air par l'ouverture dans le récipient et vérifier le libre passage en entrée et sortie.

9.5 Forage dans le corps du récipient (gaz retenu)

Application : Tous les gaz, excepté l'acétylène et les comburants puissants. Récipients avec une faible pression d'utilisation (moins de 20 bar) ou récipients avec une pression d'utilisation plus élevée quand leur diamètre n'excède pas 80 millimètres.

Equipement type : Voir le dessin 9



- | | |
|---|---|
| 1 – Appareil de fixation ferme de l'adaptateur de perçage de paroi du récipient | 6 – Garniture et écrou de presse-étoupe (autour de foret) |
| 2 - Vanne A | 7 – Adaptateur de perçage |
| 3 – Epaulement de retenue | 8 - Joint |
| 4 - Foret | 9 - Paroi du récipient |
| 5 - Mandrin de forage | |

Dessin 9 : Forage dans le corps du récipient (gaz retenu)

Procédure :

- Le récipient est convenablement arrimé en position commode.
- L'équipement de forage est fixé sur le corps du récipient. Diverses méthodes de fixation peuvent être employées y compris une ceinture et de lourdes mâchoires en acier montées sur une armature dans laquelle le récipient est inséré.
- En cas de besoin, l'équipement est pressurisé et un contrôle d'étanchéité est fait avant utilisation.
- Le foret est tourné jusqu'à traverser la paroi du récipient. Si la fuite se produit autour du foret, l'écrou du presse-étoupe est resserré.
- Le gaz est déchargé par la vanne A.

Principaux points de sécurité :

- En ce qui concerne les récipients à des pressions supérieures à 20 bar, il convient de noter que l'industrie ne dispose que d'une expérience limitée. L'opérateur ne doit employer cette méthode que s'il peut considérer que la paroi du récipient est en bon état et que le forage du trou n'altérera pas la sécurité d'ensemble du récipient.
- L'équipement doit être construit avec des matériaux compatibles avec le gaz à contenir.

- Le diamètre de foret ne doit pas être trop petit pour réduire au maximum le risque de casser et pas trop grand pour réduire au maximum le risque de rupture du récipient. Un diamètre entre 3 mm et 5 mm est recommandé.
- Le foret doit être équipé d'un épaulement pour empêcher son éjection sous pression.
- Des précautions spéciales doivent être prises avec les gaz liquéfiés. Le forage doit se faire dans l'espace de la phase gaz.
- Pour les gaz inflammables, l'équipement doit être exempt d'air. Ceci peut être fait par l'évacuation et/ou la purge avec un gaz inerte tel que l'azote.
- Pour l'oxygène (ou l'oxygène en mélange à plus de 23.5 pour cent en volume) et pour les autres comburants, tous les composants doivent être compatibles et dégraissés, (garnitures y compris). Le forage doit être réalisé très lentement pour éviter le risque de créer des points chauds. Les copeaux de forage peuvent être assez chauds pour déclencher une réaction dangereuse avec des comburants. La méthode n'est pas appropriée aux comburants puissants.
- Pour les gaz toxiques, l'équipement doit être pressurisé et un contrôle d'étanchéité doit être fait avant utilisation.
- Les dispositions prises pour l'élimination ultérieure du gaz doivent être conformes aux Instructions IGC « Code des Bonnes Pratiques pour l'Élimination des Gaz ».
- Avant d'enlever le robinet du récipient, vérifier que l'ouverture faite par le forage est dégagée de toute obstruction en soufflant de l'azote ou de l'air par l'ouverture dans le récipient et vérifier le libre passage en entrée et en sorties.
- Le récipient doit être détruit après avoir été vidé et purgé.