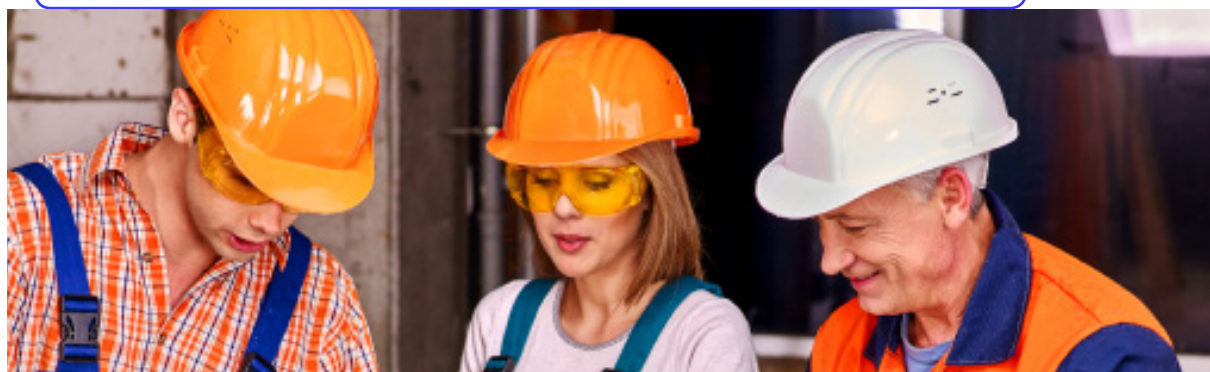




Utilisation sécurisée des fluides alternatifs aux HCFC en froid et climatisation : fluides frigorigènes fonctionnant à des hautes pressions



INTRODUCTION

Avec l'élimination des hydrochlorofluorocarbures (HCFC) qui se poursuit, on s'attend à une adoption massive dans le monde, et en particulier dans les pays en développement, des fluides réfrigérants de substitution, comme les hydrocarbures, l'ammoniac, le dioxyde de carbone, les hydrofluorocarbures (HFC) insaturés – ou HFO. Beaucoup de ces frigorigènes de remplacement ont des propriétés caractéristiques en termes de toxicité, d'inflammabilité et de pression d'utilisation élevée, qui diffèrent de celles des réfrigérants utilisés précédemment comme les chlorofluorocarbures (CFC), et les HCFC. Lorsque des équipements de réfrigération ou de climatisation sont installés, entretenus, réparés ou démontés, les questions de sécurité doivent être correctement évaluées et prises en compte, en particulier lorsque des techniciens ont à faire à des fluides frigorigènes dont les caractéristiques ne leur sont pas familières. Il est donc important que le secteur

de la réfrigération et de la climatisation s'adapte, tant du point de vue technique que sur le plan de la sécurité à l'utilisation de ces nouveaux réfrigérants.

Bien qu'il y ait plusieurs fluides frigorigènes fonctionnant à des pressions plus élevées que le HCFC-22, la plupart d'entre eux ne dépassent pas une zone de pression plus haute de 50%. Le dioxyde de carbone (R-744) a des pressions de fonctionnement considérablement plus grandes – de l'ordre de six fois ; ce qui a des implications, qui font l'objet de cette discussion. Pour quelques autres, comme le R-410A et le HFC-32, la pression est notablement plus élevée que celle à laquelle les gens sont habitués avec l'utilisation du HCFC-22, alors être attentif aux questions de pression reste important.

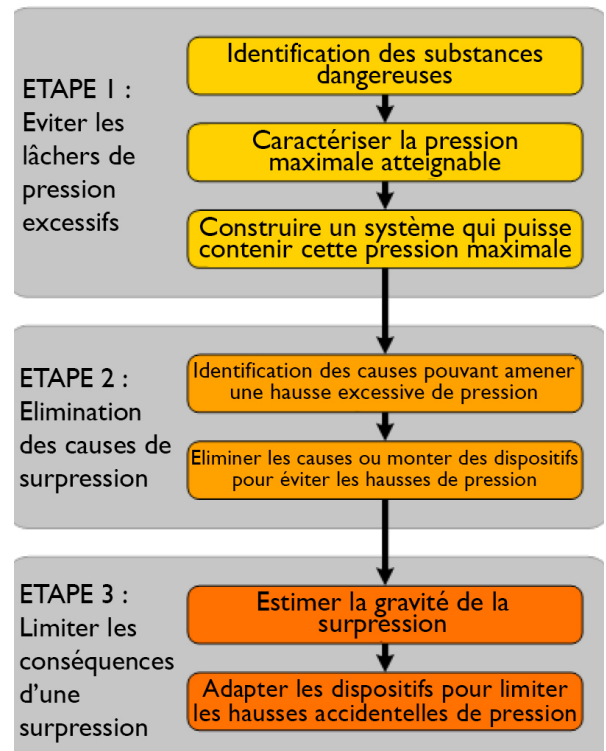
EVALUATION GÉNÉRALE DES RISQUES

Avec tous les frigorigènes qui fonctionnent sous pression (c.-à-d. au-dessus d'une pression absolue de 1,01 bar), il y a toujours un risque de rapide dégagement de pression dû à l'ouverture accidentelle d'une vanne ou à la rupture d'éléments pressurisés. Une émission de cette sorte peut provoquer des dommages physiques aux personnes directement du fait de l'onde de pression qui en résulte, ou, le plus souvent, indirectement par l'impact de projectiles. Les fluides frigorigènes qui fonctionnent sous des pressions élevées ont potentiellement la capacité de provoquer des conséquences plus graves (toutes choses égales par ailleurs).



En principe, la procédure générale avec tous les fluides frigorigènes consiste à déterminer avec certitude le niveau maximal de pression qui peut être atteint en fonctionnement dans l'équipement – ou dans les différentes parties de l'équipement – et concevoir la tuyauterie et les composants pour supporter cette pression (avec les marges de sécurité). Les conditions d'exploitation imprévues qui pourraient faire s'élever la pression au-delà de ces valeurs doivent être gérées à l'aide de dispositifs de sécurité, en mesure de stopper l'exploitation ou de réduire la pression de manière sécurisée. Ainsi, après avoir évalué les risques, les mesures d'atténuation des risques sont identifiées et appliquées pour éviter ou réduire les conséquences d'un événement malheureux.

En général, pour les fluides frigorigènes sous hautes pressions, des mesures de limitation des risques plus exhaustives sont nécessaires.



Etapes de l'évaluation des risques liés aux hautes pressions

EXIGENCES POUR LA CONCEPTION DE SYSTEMES DE RÉFRIGÉRATION

Pour les fluides frigorigènes sous hautes pressions, les exigences en matière de conception – qui dépassent largement tout ce qui peut être exigé pour les fluides frigorigènes ordinaires – se trouvent dans la réglementation, dans les normes et dans les codes de bonnes pratiques de la profession. Les questions principales traitées dans ces textes de références sont :

- S'assurer du haut niveau d'étanchéité du système pour éviter les fuites
- Concevoir les composants et la tuyauterie pour supporter des pressions beaucoup plus

élevées que la normale

- Monter des dispositifs de protection contre la surpression correctement choisis (comme des pressostats, des soupapes de surpression)
- Equiper les parties accessibles du système des dispositifs d'avertissement pour que les techniciens soient dûment avertis des dangers auxquels ils peuvent être exposés (ex : des étiquettes « hautes pressions » sur l'équipement).
- Inclure les informations nécessaires sur les dangers de la pression dans les documents relatifs à l'installation et à l'exploitation.



© INFICON

Détecteur de gaz pour dioxyde de carbone (R-744)

Pour les techniciens et les ingénieurs qui travaillent directement au contact de fluides frigorigènes sous pressions élevées, il est essentiel que les travailleurs disposent des outils et de l'équipement appropriés, et les utilisent. Alors que certains outils et

équipements peuvent être utilisés indifféremment avec la plupart des fluides frigorigènes, d'autres peuvent compromettre la sécurité et des outils et équipements spécialisés sont nécessaires.

Équipement	Remarques
Détecteurs de gaz	Doit être électronique et adapté à une utilisation avec le fluide frigorigène envisagé
Jeu de Manifold/ manomètres/flexibles	Le matériel doit être capable de supporter la pression maximum ; il n'existe pas encore de modèle électronique adapté aux hautes pressions
Adaptateurs de bouteilles de fluide	S'assurer que le bon type d'adaptateur de bouteille est en place pour procéder en toute sécurité au transfert du fluide contenu dans la bouteille
Bouteilles de récupération	Doit être capable de supporter la pression maximum du fluide frigorigène utilisé et porter les étiquettes d'avertissement de haute pression appropriées (voir aussi tableau 10). Les recommandations pour la manipulation doivent également être suivies scrupuleusement
Tuyau de dégazage	En raison du faible impact sur l'environnement de l'émission directe du dioxyde de carbone, le dégazage est souvent pratiqué plutôt que la récupération ; dans ce cas, un tuyau de dégazage d'une longueur suffisante pour permettre un dégazage directement dans un lieu sans danger à l'extérieur doit être monté
Machine de récupération de fluide frigorigène	Doit être adaptée aux caractéristiques du fluide frigorigène envisagé et être conçue pour supporter les hautes pressions de fluide
Équipement de protection individuelle (EPI)	Normalement, des équipements standards comme des lunettes et des gants sont nécessaires



Manifold pour R-744 (jusqu'à 160 bar)



Équipement de protection de base : lunettes et gants

Sujets

Principes de base

- Comment effectuer une évaluation des risques liés aux hautes pressions pour des systèmes et des installations
- Connaissance des fiches de données de sécurité (FDS)
- Les normes de sécurité et les règlements dont relèvent les équipements utilisant des fluides frigorigènes inflammables, de haute toxicité ou nécessitant des pressions élevées
- Les différences de pression d'utilisation de ces frigorigènes par rapport aux fluides ordinaires et les implications sur la conception des systèmes en termes de pression nominale et de taille et sur le type de bouteille utilisable

Conception et fabrication des systèmes

- Classification selon les normes de sécurité de la réfrigération – inflammabilité, toxicité, usage des locaux, configuration des lieux, types de système
- Exigences des normes de sécurité – détermination de la limite de charge (ou de la taille minimum des pièces), le besoin de dispositifs de sécurité (comme des limiteurs de pression, des soupapes de sécurité, etc.) détection de gaz, ventilation, etc
- Importance de la minimisation des fuites et méthodes à utiliser pour éviter les fuites
- Moyens d'information nécessaires, comme le marquage, l'étiquetage et les panneaux

Méthodes de travail

- Comment procéder à une évaluation des risques pour la création et le maintien d'une zone de travail sûre et procéder à une intervention sur un système contenant des fluides frigorigènes sous haute pression
- Choix et utilisation des outils et de l'équipement appropriés et de l'équipement individuel de protection (EIP) pour la manipulation de fluide frigorigène inflammable, toxique ou sous haute pression
- Procédures standard pour la charge, la récupération, le tirage au vide, le dégazage, etc., dans le respect de la sécurité
- Procédures d'intervention d'urgence, comme dans le cas d'une émission massive ou d'un incendie, ou faire les gestes de premiers secours
- Restrictions à la réimplantation de systèmes ou équipements existants

**Source:**

- PNUE ActionOzone – Utilisation sécurisée des fluides alternatifs aux HCFC : Tour d'horizon à l'attention des pays en développement, 2016

Traduction:

Jean Paul Martial, Consultant

**ActionOzone,
Programme des
Nations Unies pour
l'environnement (PNUE)**

Division de la technologie,
de l'industrie et de
l'économie

1, rue Miollis, 75015 Paris,
France

www.unep.org/ozonaction
ozonaction@unep.org