

Sommaire

- | | |
|---|------------------|
| 1. Risques des atmosphères enrichies en oxygène | Pages 1-4 |
| 2. Campagne EIGA contre les risques des atmosphères enrichies en oxygène | Page 4 |

Ces dernières années, l'EIGA a été informé de nombreuses blessures graves et accidents mortels dus à un enrichissement en oxygène. Les feux dans une atmosphère enrichie en oxygène démarrent facilement et sont très intenses. Les personnes souffrent alors de très graves brûlures qui se révèlent souvent fatales ou qui provoquent des douleurs intenses et prolongées. Ce bulletin est destiné à rappeler les risques d'une atmosphère enrichie en oxygène et les précautions à prendre afin d'éviter les accidents.

Risques des atmosphères enrichies en oxygène

Propriétés de l'oxygène

L'oxygène gazeux est incolore et sans odeur et est légèrement bleuté lorsque liquide. L'oxygène ne brûle pas mais permet la combustion d'autres substances. Il réagit avec la plupart des métaux et matériaux organiques. La réactivité varie avec le matériau et autres conditions : la réaction peut être lente (cas de la rouille de l'acier) ou rapide (comme lors d'une combustion ou d'une explosion). La plupart des matériaux réagissant avec l'oxygène, ceux en contact direct doivent être choisis avec précaution, c'est-à-dire être le moins réactif possible aux conditions d'utilisation.

Concentrations admissibles de l'oxygène

L'air contient 21% d'oxygène, mais si ce pourcentage augmente, le risque d'incendie augmente également. Par conséquent, le personnel ne doit pas être exposé aux atmosphères dont la concentration en oxygène est supérieure de 2% à celle de l'air. Les vêtements et même les cheveux sont sujets à des incendies instantanés si l'atmosphère de départ est riche en oxygène. Par conséquent, les personnes dans une atmosphère avec risque d'enrichissement en oxygène ne doivent jamais détenir d'allumettes ou de briquet. Par rapport à un feu dans l'air, un feu dans une atmosphère enrichie en oxygène se caractérise par :

- ◆ Une forte intensité
- ◆ Des températures supérieures et
- ◆ Une puissance thermique supérieure.

Dans la plupart des cas, un feu dans l'oxygène ne peut être éteint tant que la source en oxygène qui nourrit le feu n'a pas été isolée.



Qu'est-ce que l'enrichissement en oxygène ?

L'enrichissement en oxygène est une expression générique pour les risques liés aux gaz et liquides avec une concentration de 21% d'oxygène ou plus.

- ◆ Les gaz contenant plus de 21% d'oxygène sont définis comme des gaz enrichis en oxygène.
- ◆ Une atmosphère respirable contenant plus de 21% d'oxygène est définie comme une atmosphère enrichie en oxygène.
- ◆ Un liquide avec plus de 21% d'oxygène est défini comme un liquide enrichi en oxygène. Ainsi, les RL («liquides riches») présentent généralement une concentration entre 35 et 40% d'oxygène.

Causes d'enrichissement en oxygène

L'enrichissement en oxygène d'une atmosphère peut être occasionné par :

- ◆ **Fuite aux raccordements de tuyaux, brides etc.**
Cela peut s'avérer particulièrement dangereux dans des zones où le manque de ventilation risque de provoquer l'augmentation de la concentration en oxygène.
- ◆ **Rupture de systèmes sous pression**
Un échappement soudain d'oxygène sous pression provoque un jet important d'oxygène.
- ◆ **Procédés de soudage-coupage**
Dans les procédés de découpe, de gougeage, de décapage ou de projection thermique, l'oxygène est utilisé en grande quantité avec un faible rendement dans ces procédés. L'oxygène non utilisé reste alors dans l'atmosphère et, si la ventilation n'est pas efficace, l'air peut s'enrichir en oxygène.
- ◆ **Désorption**
L'oxygène peut être libéré en quantité non négligeable lorsque des matériaux froids ayant absorbé de l'oxygène, tels que les absorbants (tamis moléculaire, gel de silice, etc.) ou les matériaux isolants sont réchauffés à température ambiante.
- ◆ **Epanchage liquide**
Un épanchage d'oxygène liquide crée un nuage dense d'air enrichi en oxygène lors de son évaporation. A l'air libre, la concentration en oxygène n'est généralement dangereuse qu'au niveau du nuage visible au dessus de la coulée. Mais un contrôle de l'atmosphère doit être effectué afin de le vérifier et avant de pénétrer dans le nuage de vapeur.
- ◆ **Liquéfaction de l'air**
Lors de l'utilisation de gaz cryogéniques dont le point d'ébullition est inférieur à celui de l'oxygène, par exemple l'azote, l'hydrogène ou l'hélium, un enrichissement en oxygène risque également de se produire. L'air ambiant se condense sur l'équipement non isolé où la température est inférieure au point d'ébullition de l'air (environ -193°C). Cela peut également se produire sur les tuyauteries calorifugées avec un isolant alvéolaire. L'air liquide ainsi produit à pression atmosphérique peut contenir jusqu'à 50% d'oxygène et, si le liquide coule et s'évapore, la concentration en oxygène du liquide restant peut dépasser 80%.
- ◆ **Events**
Les zones contenant un événement d'oxygène sont particulièrement dangereuses car une libération soudaine d'oxygène risque de se produire sans le moindre avertissement. Il faut noter que les technologies de production non cryogénique d'oxygène ou azote peuvent impliquer des purges occasionnelles ou continues d'oxygène.
- ◆ **Soupapes des récipients cryogéniques**
La pression monte petit à petit dans ces récipients à cause du réchauffage par l'air ambiant ce qui provoque l'évaporation de l'oxygène liquide. En cas

de non utilisation pendant un certain temps, un échappement d'oxygène dans l'atmosphère environnante se produit alors par la soupape de décharge. Ainsi, sauf ventilation appropriée ou direction de la sortie de soupape vers une zone sûre, un enrichissement en oxygène se produira.

- ◆ **Evacuation des liquides**

De grands volumes de gaz peuvent provenir de petites fuites de liquide produites lors d'opérations mal gérées comme par exemple lors d'un amorçage de pompes LOX, pour des évacuations manuelles ou encore lors du débranchement des flexibles utilisés pour le remplissage de réservoirs.

- ◆ **Gaz d'étanchéité**

Des conditions dangereuses peuvent apparaître avec le reflux, dans une ASU, du gaz d'étanchéité d'une section de tuyauterie riche en oxygène, vers les systèmes de lubrification. Cela se produit plus particulièrement lors des arrêts d'usine.

Entrée dans un espace confiné

Avant d'entrer dans une citerne alimentée en gaz autre que l'air, elle doit être vidée et les tuyauteries d'alimentation déconnectées par exemple en insérant des brides aveugles de façon à maintenir une atmosphère normale. Le verrouillage de l'alimentation gaz sera précisé dans le Permis de Travail car il n'est pas suffisant de se fier uniquement à la fermeture des vannes pour éviter l'enrichissement en oxygène. Avant d'entrer dans l'espace confiné, après avoir terminé les étapes indiquées ci-dessus, il faudra obtenir une permission qui ne sera accordée qu'après l'obtention d'une autorisation d'entrée signée par un responsable. L'analyse de l'atmosphère de la citerne sera effectuée comme procédure intégrante des exigences du Permis de Travail.

Enrichissement en oxygène: Précautions et sauvegardes

Certaines des principales sauvegardes utilisées pour gérer le risque lié à l'enrichissement en oxygène sont présentées ci-dessous :

- ◆ Analyse des atmosphères susceptibles d'être enrichies en oxygène.
- ◆ Exclusion des personnes hors des zones enrichies (par exemple, purges, zones d'évacuation, etc.).
- ◆ Choix des matériaux appropriés à la tâche.
- ◆ Sources fiables de gaz d'étanchéité.
- ◆ Séparation des matériaux combustibles du gaz ou du liquide enrichi en oxygène.
- ◆ Utilisation d'écrans dans des atmosphères enrichies en oxygène (par exemple, dans des espaces confinés, près des purges, etc.).
- ◆ Utilisation de composants nettoyés pour usage oxygène en toute circonstance.
- ◆ Formation.

Vêtements exposés à l'oxygène

Les vêtements ont tendance à absorber l'oxygène. Par conséquent, les vêtements d'une personne ayant été exposée à une atmosphère quelconque enrichie en oxygène conserveront une concentration élevée en oxygène pendant un certain temps et risquent donc fortement de prendre feu. Les personnes doivent éviter toute source d'ignition, et ne doivent pas fumer pendant au moins 15 minutes tant que l'atmosphère riche en oxygène de leurs vêtements n'a pas été remplacée par de l'air. En général, les vêtements doivent être amples et aérés de façon à permettre la dispersion de l'air enrichi en oxygène pouvant se trouver prisonnier sous le tissu.

De nombreux matériaux textiles stipulés «non inflammables» risquent de brûler dans un air enrichi en oxygène. L'utilisation de vêtements ignifugés peut être précieuse lorsque la concentration en oxygène reste faible, proche de l'air mais leur propriété diminue fortement lors de l'augmentation de la concentration en oxygène. A un certain point, ils ne protègent même plus du tout (par exemple, à une concentration en oxygène de 25% ou plus). En outre, des lavages répétés peuvent diminuer l'efficacité du traitement.

Certains matériaux synthétiques peuvent être déclarés comme résistants au feu jusqu'à un certain point, mais ils peuvent fondre et provoquer des brûlures graves par suite de l'adhérence du matériau fondu à la peau. Les matériaux synthétiques ne sont par conséquent pas recommandés pour les sous-vêtements.

Sources d'inflammation

Les éventuelles sources d'inflammation sont les suivantes :

- ◆ Flamme directe ou nue comme celle de cigarettes ou allumettes, chalumeaux soudeurs ou de découpage.
- ◆ Friction dans des systèmes mécaniques.
- ◆ Compression brutale (comme lors de la fermeture d'une vanne).
- ◆ Particules chaudes ou incandescentes de meulage.
- ◆ Etincelle électrique ou panne provoquant une surchauffe.
- ◆ Décharge électrique.
- ◆ Cigarette mal éteinte.
- ◆ Dispositifs électriques.

Premiers secours

Les personnes en feu dans une atmosphère enrichie en oxygène ne peuvent pas être secourues par une personne entrant dans la zone pour les en sortir, car le sauveteur risque fortement de prendre également feu. La victime doit être arrosée d'eau à partir d'une douche, d'un tuyau ou à l'aide de seaux à incendie et transportée à l'air libre dès que possible. Un traitement médical immédiat devra être donné, de préférence dans une unité de soins spécialisée pour les grands brûlés.

Résumé des recommandations

Les points les plus importants qui nécessitent la plus grande attention afin d'éviter des accidents sont résumés ci-dessous :

- ◆ Vérifier que les personnes devant travailler avec de l'oxygène reçoivent une formation appropriée et sont informées des risques provoqués par un excès en oxygène.
- ◆ Vérifier avant utilisation que l'équipement est approprié, étanche et en bon état de fonctionner.
- ◆ Utiliser uniquement des matériaux et équipements agréés pour une utilisation «oxygène». Ne jamais utiliser de pièces de rechange n'ayant pas été agréés de manière spécifique.
- ◆ Utiliser des vêtements propres appropriés, sans présence de matière grasseuse ou contaminants facilement combustibles.
- ◆ Ne jamais utiliser d'huile ou de graisse pour lubrifier les matériels.
- ◆ Contrôler que l'installation de lutte contre le feu est en bon état de fonctionner et prêt à être utilisé.
- ◆ Lors d'un travail dans des espaces confinés où l'oxygène peut être utilisé, isoler l'équipement, apporter une ventilation appropriée et utiliser un analyseur d'oxygène. Il ne faudra pénétrer qu'après obtention d'un permis d'entrée signé par un responsable agréé.
- ◆ Il est strictement interdit de fumer aux endroits présentant un risque éventuel d'enrichissement en oxygène.
- ◆ Les personnes en feu dans une atmosphère enrichie en oxygène ne peuvent pas être secourues par une personne entrant dans la zone pour les en sortir, car le sauveteur risque fortement de prendre également feu.
- ◆ Les personnes ayant été exposées à des atmosphères enrichies en oxygène ne doivent pas être autorisées à approcher des flammes nues, fumer une cigarette, etc. tant qu'une ventilation adéquate de leurs vêtements n'a pas été effectuée.
- ◆ Vérifier que tous les appareils et équipements utilisés en oxygène sont correctement identifiés.

Les issues d'évacuation doivent être maintenues libres.

Références

- ◆ Fire hazards of oxygen and oxygen enriched atmospheres
IGC Doc. 4/00
- ◆ Reciprocating compressors for oxygen service
IGC Doc. 10/81
- ◆ Centrifugal compressors for oxygen service
IGC Doc. 27/01
- ◆ Cleaning of equipment for oxygen service
IGC Doc. 33/97
- ◆ A method for estimating the offsite risks from bulk storage of liquefied oxygen
BCGA Report TR1, 1984
- ◆ The probability of fatality in oxygen enriched atmospheres due to spillage of liquid oxygen
BCGA Doc. TR2, 1999
- ◆ The safe application of oxygen enriched atmospheres when packaging food
BCGA Doc. GN 5, 1998.

Campagne EIGA contre les risques des atmosphères enrichies en oxygène

Comme l'enrichissement en oxygène est un problème important et récurrent pour l'industrie des gaz industriels et ses clients, le SAG (Groupe Consultatif de Sécurité de l'EIGA) a décidé de lancer une campagne de sensibilisation du public sur ce risque. L'approche classique qui consiste à publier des conseils de bonnes pratiques n'a pas été suffisante pour faire passer jusqu'alors le message auprès des nombreuses personnes concernées. Le SAG pense donc qu'il est nécessaire de développer une meilleure connaissance des risques et des mesures préventives à mettre en place.

- ◆ La campagne EIGA aura lieu dans toute l'Europe avec comme cible les utilisateurs d'oxygène tels que:
 - L'industrie chimique,
 - Constructeurs d'usines chimiques et autres,
 - L'industrie des gaz industriels et ses sous-traitants,
 - Compagnies des eaux et autres sociétés publiques,
 - Les industries de fabrication et construction métalliques,
 - Les laboratoires utilisant l'oxygène liquide.
- ◆ La campagne sera organisée par l'EIGA et relayée par les associations nationales affiliées à l'EIGA. Les sociétés de gaz industriel serviront de relais lorsqu'aucune association nationale n'existe.
- ◆ Les associations nationales pourront décider de toucher leur public cible via les médias de communication de leurs sociétés membres.
- ◆ Le SAG a préparé une brochure et une formation sous forme d'une présentation Powerpoint qui seront les outils principaux de cette campagne.
- ◆ La brochure a pour objectif de promouvoir le message de base et d'informer de l'existence de la présentation et des autres publications accessibles sur le site Web de l'EIGA ainsi que d'autres publications et lois nationales.
- ◆ L'EIGA préparera un communiqué de presse et l'enverra aux organisations et magazines européens avec une circulation dans toute l'Europe.
- ◆ Les associations nationales prépareront des communiqués de presse sur le modèle de celui de l'EIGA et les feront circuler dans les organisations et magazines nationaux.

Le lancement de la campagne est prévu en janvier 2005 lors de la Réunion Technique d'Hiver organisée par l'EIGA.

AVERTISSEMENT

Toutes les publications techniques éditées par l'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 ses publications ont été élaborées avec le plus grand soin et établies avec les connaissances acquises des membres de l'EIGA ou de tiers à la date de leur publication.

Les publications techniques constituent de simples recommandations et ne peuvent en conséquence se voir attribuer une quelconque valeur juridique.

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 de l'EIGA sont l'objet de révisions périodiques et il appartient aux utilisateurs de se procurer la dernière édition.