



Fuite d'oxyde d'éthylène suite à la défaillance d'un joint

Une petite fuite d'oxyde d'éthylène (OE) s'est produite suite à la défaillance du joint de bride au niveau d'une bride de connexion sur un réservoir d'OE. Vu que cela s'est produit au niveau de la bride sur le réservoir lui-même, il n'y avait aucune possibilité pour isoler la fuite du volume d'OE dans le réservoir et il a fallu beaucoup de temps avant que la fuite ne fut sous contrôle. En dehors de la quantité libérée d'OE et de l'évacuation préventive de l'entreprise concernée, aucune autre conséquence n'est à déplorer.

Description de l'installation

La libération s'est produite au niveau d'un réservoir de stockage d'OE d'où l'OE est poussé vers les installations de procédé pour traitement ultérieur. La bride fuyarde était située sur la seule tuyauterie sortante du réservoir. Cela concernait un réservoir enterré dont le trou d'homme avec les brides de connexion aboutit juste au-dessus du niveau du sol. Le réservoir est maintenu sous pression avec de l'azote. L'azote assure qu'il n'y ait formation d'aucune atmosphère explosive. L'OE est aussi transféré via la pression d'azote du réservoir de stockage vers le procédé.

La bride fuyarde était une bride avec languette et rainure. Le joint de bride cassé était un joint en graphite à renforcement métallique. Le graphite du joint était fissuré.

Relation des faits

La fuite a été découverte par des opérateurs qui sont allés au réservoir afin de solutionner un problème opérationnel. Ils ne pouvaient pas envoyer de l'OE vers l'installation de procédé parce que le clapet limiteur de débit situé juste après le réservoir dans la tuyauterie de sortie, s'était fermé.

Après la découverte de la fuite, l'installation fixe de sprinklage de cette zone a été démarrée et le plan d'urgence a été enclenché. L'entreprise a été évacuée.

La détection fixe de gaz dans le voisinage de la fuite a bien mesuré une concentration de gaz plus élevée, mais est restée sous le seuil d'alarme. Sur l'historique de la concentration de gaz mesurée, on peut également voir la diminution de la concentration mesurée après le démarrage de l'installation de sprinklage.

Le débit de fuite a été limité en diminuant la pression dans le réservoir de la pression normale de fonctionnement à une pression minimale de sécurité d'environ 4 barg. La

pression d'azote n'est pas uniquement nécessaire pour maintenir l'oxygène hors du réservoir, mais aussi pour empêcher que l'oxygène ne soit libéré de l'OE, ce qui mènerait à un mélange explosif dans la phase vapeur. La situation a été surveillée en continu via des mesures, mais est restée sous contrôle.

Vu que la fuite s'était produite à la première bride sur le réservoir, sur l'unique tuyauterie sortante, il était impossible d'isoler la fuite ou de pousser l'OE hors du réservoir, sans d'abord fermer la fuite. Pour fermer la fuite, il a été fait appel à une entreprise spécialisée en étanchéification de fuite qui a fabriqué un clamp sur mesure. Après pose du clamp, la pression dans le réservoir a pu être légèrement réaugmentée afin de vider par pression le réservoir vers un autre réservoir via la liaison par bride temporairement réparée.

La bride a fui environ pendant 19 heures, ce qui a engendré une libération d'environ 500 kg d'OE. L'entreprise a été à l'arrêt pendant 28 h.

Causes de la fuite

Il est impossible de déterminer exactement la cause de la défaillance du joint. Lors de l'ouverture de la liaison par bride, il a été constaté que le joint avait été placé correctement. Cependant, différents facteurs ayant eu une influence négative ont par contre été identifiés:

- Il a été constaté après l'incident que les boulons de la bride étaient serrés avec une tension insuffisante.
- Des variations de pression dans la tuyauterie à cause de bulles de gaz dans celle-ci. Les bulles de gaz ont été causées par l'aspiration du gaz dans la tuyauterie du fait que le réservoir d'OE avait été complètement vidé par mise sous pression.
- Des variations de pression dans la tuyauterie dues à la fermeture du clapet limiteur de débit causée par un débit trop important lors de la vidange par mise sous pression du réservoir.
- Il y avait une tension importante sur la liaison par bride parce que la tuyauterie de sortie présentait une erreur d'alignement d'environ 24 mm par rapport à la bride sur le réservoir.
- Les appuis de la tuyauterie connectée étaient insuffisants. Il s'agissait encore d'un appui temporaire.
- Peu avant que la fuite ne se produise, il y a eu des travaux de terrassement avec de lourds engins dans le voisinage du réservoir. Des vibrations peuvent avoir influencé l'installation.

Leçons

Joint résistants au soufflage

Heureusement la liaison par bride défaillante était une liaison par languette et rainure, de sorte que le joint cassé n'a pas pu être soufflé hors de la liaison par bride. De ce fait, le débit de fuite est resté limité. Un autre type de joint résistant au soufflage est un joint spiralé.

Placement des joints

Les joints pour l'étanchéité des liaisons par bride doivent être placés de la bonne manière et mis sous tension afin de garantir une liaison par bride étanche en continu. Cela nécessite aussi bien une méthode de travail correcte que le respect des couples de serrage du type de joint utilisé. Le fournisseur d'un joint fournit les informations correctes à ce sujet.

Après l'accident, l'entreprise concernée a introduit une procédure pour la réalisation des liaisons par bride. Pour des brides critiques, les couples de serrage pour les boulons de brides y ont été fixés, ainsi que les étapes nécessaires pour amener tous les boulons à ce couple.

Clapet limiteur de débit

Dans cette installation, un clapet limiteur de débit était présent juste au-dessus de la sortie de la tuyauterie sortant du réservoir. Ce clapet limiteur de débit avait été installé comme protection contre de grosses fuites dans le système de tuyauteries en aval. Dans cette installation, le clapet limiteur de débit présent menait toutefois à des problèmes opérationnels, il se fermait lors du soutirage normal de produit, et il était aussi un de facteurs qui contribuaient à la contrainte sur la liaison par bride.

A côté de cela, le clapet limiteur de débit s'était fermé avant le début de la fuite. Il s'est heureusement réouvert lors de la diminution de la pression dans le réservoir. Si cela n'avait pas été le cas, il aurait été impossible de vider le réservoir sans travaux mécaniques supplémentaires sur le réservoir.

Le fonctionnement correct de la plupart des clapets limiteurs de débit ne peut pas être testé. C'est pourquoi la Division du contrôle des risques chimiques ne les considère pas comme des sécurité fiables qui peuvent être pris en compte pour la réduction du risque.

Après la fuite, l'entreprise a décidé d'éliminer le clapet limiteur de débit. Comme alternative, une boucle de sécurité instrumentale qui ferme la vanne commandable à distance déjà présente sur le réservoir si l'écart entre différentes mesures de débit est trop grand, a été programmée (ce qui est une indication d'un débit de fuite).

Détection précoce de fuites à des brides

Les premières fuites minimales à des brides sont difficiles à détecter, mais signalent bien un problème avec la liaison par bride.

Après l'accident, l'entreprise concernée a réalisé une enquête auprès d'autres entreprises. Sur base de cette enquête, l'espace annulaire entre les deux plats de bride des liaisons par

bride sur les tuyauteries d'OE a été fermé avec une bande métallique tout autour. Il y a une petite ouverture dans cette bande. Ainsi, une fuite éventuelle de gaz sera libérée de manière limitée et le bon état des liaisons par bride peut être contrôlé périodiquement via un programme de contrôle avec un appareil de détection de gaz portable. L'entreprise concernée a introduit un contrôle mensuel.

Cette note est publiée dans la série "Leçons tirées des accidents". Des incidents et accidents survenus dans des entreprises Seveso belges et enquêtés par la Division du contrôle des risques chimiques sont décrits dans cette série. L'objectif de ces notes est de mettre à disposition pour un grand public les leçons tirées de ces incidents et accidents.

Cette note a été rédigée en collaboration avec l'entreprise où l'incident ou l'accident a eu lieu. Pour des raisons de vie privée et de confidentialité, les données rendant l'identification de l'entreprise concernée possible et qui ne sont pas nécessaires pour la clarté des leçons, n'ont pas été reprises (tels que le lieu et la date de l'accident et certaines données spécifiques de l'installation).

Vous trouverez plus de "Leçons tirées des accidents" et d'informations sur la prévention des accidents majeurs sur: www.emploi.belgique.be/drc

Cette note peut être distribuée librement à condition qu'il s'agisse de la note entière.

Deze nota is ook verkrijgbaar in het Nederlands.

Référence: CRC/ONG/047-F
Editeur responsable: SPF Emploi, Travail et Concertation sociale
Rédaction clôturée le 27 février 2019.