



**EXIGENCES POUR
UN NIVEAU DE PROTECTION ÉLEVÉ
POUR LES INSTALLATIONS DE STOCKAGE
ET DE (DÉ)CHARGEMENT DE
LIQUIDES INFLAMMABLES**

MARS 2007



Cette brochure est disponible gratuitement auprès de La Division du contrôle des risques chimiques SPF Emploi, Travail et Concertation sociale
1, Rue Ernest Blérot
1070 Bruxelles
Tel: 02 233 45 12 - Fax: 02 233 45 69
E-mail: CRC@emploi.belgique.be

La brochure peut également être téléchargée sur le site internet suivant :
www.emploi.belgique.be/drc

La rédaction de cette brochure a été achevée le 28 février 2007

Rédaction finale: Michiel Goethals
Mis en page et couverture: Sylvie Peeters
Impression: Service offset

Référence: CRC/IN/015-F
Version: 1

Editeur responsable:
SPF Emploi, Travail et Concertation sociale

dépôt légal: D/2006/1205/08

INTRODUCTION

Cette note d'information est une publication commune des services belges d'inspection Seveso suivants:

- a) pour la Région Flamande: de dienst Toezicht zwaarereisbedrijven (Seveso) van de Afdeling Milieu-inspectie van het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie;*
- b) pour la Région Wallonne: la Division de la Police de l'Environnement de la Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement du Ministère de la Région Wallonne;*
- c) pour la Région de Bruxelles-Capitale: Bruxelles Environnement – IBGE;*
- d) au niveau fédéral: la Division du contrôle des risques chimiques du SPF Emploi, Travail et Concertation sociale;*

Ces services sont désignés, par l'article 5, §3 de l'accord de coopération¹ en tant que services d'inspection compétents.

L'accord de coopération contient un certain nombre d'obligations pour l'exploitant, en ce sens de prendre "toutes les mesures nécessaires" et d'assurer une politique de prévention des accidents majeurs garantissant un "niveau de protection élevé"².

1. Accord de coopération du 21 juin 1999 entre l'Etat Fédéral, la Région Flamande, la Région Wallonne et la Région Bruxelles-Capitale concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses (MB 16 juin 2001). Appelé 'accord de coopération' dans la suite du texte.

2. Art. 7 de l'accord de coopération :

"L'exploitant prend toutes les mesures nécessaires pour prévenir les accidents majeurs et en limiter les conséquences pour l'homme et l'environnement.... "

Art. 9. § 1. de l'accord de coopération :

"L'exploitant d'une entreprise visée à l'article 3, §1, troisième alinéa, rédige un document dans lequel il décrit sa politique de prévention des accidents majeurs et il assure la réalisation concrète de cette politique. Il doit être prouvé par l'exploitant que la politique de prévention se porte garant d'un niveau de protection élevé pour l'homme et l'environnement au moyen de mesures, moyens, structures et système de gestion appropriés... "

Art. 10. § 1. de l'accord de coopération :

"Les exploitants des établissements visés à l'article 3, § 1, second alinéa doivent: 1 ° mener une politique pour la prévention des accidents majeurs qui assure un niveau élevé de protection de l'homme et de l'environnement.... "

Cette note a pour objectif d'être un guide pour les exploitants des entreprises Seveso, avec des informations plus concrètes sur la façon dont ces prescriptions, générales mais essentielles de l'accord de coopération peuvent être assurées en pratique.

Dans cette note, seront donc décrites un certain nombre de mesures concrètes qui, selon les services d'inspection compétents, doivent être considérées comme un minimum pour maîtriser certains risques d'accidents majeurs lors du stockage et du (dé)chargement des liquides inflammables. La majorité de ces mesures rentre aussi en ligne de compte dans la publication CRC/CL/008 'Check-list pour le stockage atmosphérique des liquides inflammables', mais sans spécification de quelles mesures doivent être considérées comme 'nécessaires'.

Cette note ne veut porter aucun préjudice à la possibilité qu'a l'exploitant de pouvoir prendre d'autres mesures que celles décrites ici. Il reste alors à l'exploitant de démontrer que les mesures rencontrées assurent au moins un niveau de protection élevé équivalent.

L'objectif n'est pas de remettre à nouveau en doute la gravité des risques décrits dans cette note. Ce n'est pas le but non plus de remettre en question la faisabilité des mesures présentées, étant donné que celles-ci sont actuellement facilement disponibles et ne sont pas excessivement chères.



TABLE DES MATIÈRES

1.	CHAMP D'APPLICATION DE LA NOTE	7
2.	PRINCIPES DE BASE POUR UN NIVEAU DE PROTECTION ÉLEVÉ . 9	
3.	MESURES NÉCESSAIRES.	11
3.1	ARRÊT DE L'ARRIVÉE DE PRODUIT COMBUSTIBLE	11
3.2	SURREMPLISSAGE D'UN RÉSERVOIR.	15
3.3	NE PAS REMARQUER UNE FUITE À UN RÉSERVOIR.	17
3.4	VIDANGE DE L'ENCUVEMENT.	17
3.5	SURREMPLISSAGE D'UN BATEAU	20
3.6	LIMITATION D'UNE FUITE À LA LIAISON TEMPORAIRE ENTRE LE BATEAU ET LE QUAI PENDANT LE (DÉ)CHARGEMENT DU BATEAU	22
3.7	DÉRIVE D'UN BATEAU	25
3.8	TEST DES FLEXIBLES	26
3.9	IGNITION À CAUSE DES COURANTS VAGABONDS LORS DU (DÉ)CHARGEMENT DU BATEAU.	28
3.10	IGNITION ÉLECTROSTATIQUE PAR LES TRAVAILLEURS	31



1 CHAMP D'APPLICATION DE LA NOTE

Cette note vise, en premier lieu, les installations de stockage et de (dé)chargement pour les liquides extrêmement inflammables, facilement inflammables et inflammables qui tombent dans le domaine d'application de l'accord de coopération. Dans cette note, ces trois catégories seront chaque fois nommées ensemble comme 'liquides inflammables'. En d'autres mots : par le terme 'liquides inflammables', tous les liquides ayant un point d'éclair inférieur à 55°C sont visés.

Les parties sur les flexibles et l'ignition électrostatique ne sont pas uniquement applicables aux installations pour le stockage et le (dé)chargement des liquides inflammables. La partie 3.8 sur les flexibles est applicable pour tous les flexibles qui sont (peuvent être) utilisés pour le transfert de liquides inflammables dans les entreprises soumises à l'accord de coopération. La partie 3.10 sur l'ignition électrostatique est applicable pour tous les postes de travail où l'on travaille avec des liquides inflammables dans les entreprises soumises à l'accord de coopération.

Bien que la note vise les installations de stockage et de (dé)chargement de liquides inflammables, les mesures reprises dans cette note peuvent également servir de fil conducteur pour garantir un niveau de protection élevé pour d'autres installations similaires.





2 PRINCIPES DE BASE POUR UN NIVEAU DE PROTECTION ÉLEVÉ

Comme mentionné dans l'introduction, l'accord de coopération impose à l'exploitant l'obligation de prendre toutes les mesures nécessaires et de mener une politique de prévention des accidents majeurs garantissant un "niveau de protection élevé". L'accord de coopération ne stipule pas de façon précise la signification concrète de "toutes les mesures nécessaires" et d'un "niveau de protection élevé".

Les services belges d'inspection Seveso utilisent les critères suivants pour déterminer si une mesure est nécessaire ou non, pour un risque donné, afin d'atteindre un niveau de protection élevé :

- la mesure est mentionnée dans la réglementation fédérale ou régionale ;
- la mesure ressort de l'application de "bonnes pratiques" ;
- la mesure ressort de l'application de technologies fréquemment utilisées et largement répandues ;
- pour les mesures, les coûts d'investissement ne sont pas excessifs comparés à la réduction du risque.

Le terme de "bonnes pratiques" est utilisé ici comme un terme général pour toutes les mesures qui sont formulées dans des publications qui font autorité et qui sont le résultat d'une expérience basée sur plusieurs années dans la gestion de certains risques. Dans beaucoup des cas, ces "bonnes pratiques" résultent de leçons d'incidents et d'accidents.

Ces "bonnes pratiques" peuvent avoir un caractère plutôt général ou spécifique, c'est-à-dire spécifique pour une activité déterminée ou un risque donné.

Des exemples de "bonnes pratiques" avec un caractère général dont il est question dans cette note sont :

- la prévision de vannes commandées à distance pour isoler de grands volumes tout en gardant à l'œil la limitation de la libération ;
- l'indépendance des systèmes de sécurité par rapport aux systèmes de contrôle ;
- l'installation des réservoirs de stockage dans un encuvement ;
- l'installation de vannes à sécurité positive, appelées 'fail safe'.

Des exemples de mesures de "bonnes pratiques" spécifiques pour le stockage et le (dé)chargement de liquides inflammables dont il est question dans cette note sont :

- les brides d'isolation;
- l'utilisation de chaussures et vêtements antistatiques.

Répondre aux réglementations fédérales et régionales spécifiques n'est qu'un élément pour déterminer si "toutes les mesures nécessaires" ont été prises. Cette réglementation ne traite cependant pas toujours tous les aspects de sécurité d'une installation et ne suit en outre pas toujours l'état de technique et les codes de bonne pratique. Pour cette raison, la conformité avec cette réglementation spécifique et détaillée n'est certainement pas toujours suffisante pour satisfaire à l'obligation issue de l'accord de coopération de prendre 'toutes les mesures nécessaires' et garantir un 'haut niveau de protection'.

Les critères généraux mentionnés ci-dessus seront mis en application dans le prochain chapitre pour un certain nombre de risques et de mesures spécifiques afin d'argumenter pourquoi ces mesures sont considérées comme nécessaires.

Généralement les services belges d'inspection Seveso sont d'avis que les mesures stipulées dans cette note ne représentent pas des frais exorbitants vis-à-vis de la réduction de risque réalisée.

Pour des installations récemment construites, cela peut dans un certain nombre de cas sembler tout autre. On doit toutefois se rendre bien compte que le coût engendré par la réalisation des mesures décrites dans cette note aurait pu être fortement limité en concevant et bâtissant directement l'installation en tenant compte des codes de bonne pratique courants. Si les codes de bonne pratique ont été suivis dès la construction de l'installation, alors l'installation a peut-être coûté plus cher mais, au moins, on n'a plus besoin de prendre des mesures complémentaires maintenant. Les frais supplémentaires d'une transformation ultérieure ne sont pas pris en compte par les services d'inspection dans leur évaluation sur l'exorbitance ou non des coûts. Ces frais supplémentaires sont le prix à payer pour l'imprévoyance lors de la conception.



3 MESURES NÉCESSAIRES

3.1 Arrêt de l'arrivée de produit combustible

Risque

Une fuite apparaît dans une tuyauterie raccordée à un réservoir, soit à l'intérieur soit à l'extérieur de l'encuvement, avec pour conséquence que le contenu du réservoir de stockage peut être libéré.

Aussi longtemps qu'il n'y a pas d'ignition, une grande flaque de liquide est présente au-dessus de laquelle un nuage de vapeurs inflammables se forme. Lors d'une ignition retardée, une explosion est possible.

En cas d'allumage, le contenu liquide du réservoir alimentera l'incendie.

Mesures nécessaires

- Vannes commandées à distance sur toutes les tuyauteries de liquides, placées le plus près possible du réservoir, qui peuvent être commandées d'un endroit hors de danger.
- Absence de pièces d'installation non résistantes au feu (par exemple, une vanne manuelle) entre le réservoir et cette vanne.
- Les vannes sont construites fail safe de façon à ce qu'en cas de perte d'énergie (dans la majorité des cas, l'air comprimé des vannes et l'alimentation électrique vers les vannes magnétiques), les vannes se ferment.
- La résistance au feu de ces vannes est démontrée par un certificat.
- Le montage de la vanne est résistant au feu.
- Le joint de bride entre le réservoir et la vanne est résistant au feu.

Argumentation

La nécessité de pouvoir isoler le réservoir vient du fait que c'est la façon la plus rapide et souvent la seule manière pour arrêter un feu de liquides inflammables. Le feu va en effet s'éteindre de lui-même si tout le liquide est brûlé par le manque de matériau combustible.

Étant donné que le liquide peut s'écouler par gravitation via chaque tuyauterie raccordée au réservoir, une vanne doit être placée sur chaque tuyauterie de liquides, sauf sur les tuyauteries entrant par le haut du réservoir, et qui sont munies d'un coupe-siphon.

Dans les installations avec des liquides inflammables, il peut y avoir des fuites à différents endroits près desquels un risque d'ignition est toujours présent, même si de nombreuses mesures ont déjà été prises pour limiter ce risque. Dans la

plupart des installations, le plus grand volume de liquide se trouve dans les réservoirs de stockage. Si on peut éviter que ce volume ne nourrisse l'incendie ou si l'alimentation peut être rapidement arrêtée, alors l'incendie sera presque toujours limité.

Le placement des dispositifs pour fermer ces grands volumes de substances dangereuses est un principe généralement admis en matière de sécurité des procédés et est à considérer comme une bonne pratique généralement admise.

La nécessité de placer des vannes de pied commandées à distance et résistantes au feu sur toute tuyauterie de liquide est aussi une des leçons tirées de l'enquête sur l'incendie de Buncefield³.

La vanne doit se trouver dans l'encuvement, le plus près possible du réservoir. Une vanne qui se trouve près du bord de l'encuvement ne pourra en effet pas empêcher qu'un incendie dans l'encuvement ne continue à être alimenté.

La vanne doit être montée le plus près possible du réservoir pour réduire au maximum le nombre de points de fuite possibles entre le réservoir et la vanne. Plus la tuyauterie est longue, plus grande est la chance d'avoir une fuite. L'idéal est donc de monter la vanne résistante au feu directement contre le réservoir.

Etant donné que les tuyauteries elles-mêmes ont une résistance au feu limitée, le risque de rupture au niveau de la tuyauterie entre le réservoir et la vanne résistante au feu doit également être limité. La meilleure façon de faire est de placer la vanne contre le réservoir. La paroi du réservoir sera facilement refroidie par la vaporisation du liquide présent à l'intérieur. Ce n'est pas le cas pour une tuyauterie.

L'efficacité de cette mesure est donc fortement limitée quand d'autres appareils, comme par exemple une vanne manuelle, sont montés entre la vanne automatique et le réservoir. De la même manière, les liaisons par bride, comme la vanne manuelle, augmentent le risque de fuite. Pour prévenir que la vanne manuelle ne défaille dans l'incendie avec une fuite à l'extérieur, cette vanne doit, dans cette configuration, également être résistante au feu.

Il faut également garder à l'esprit qu'aucune tuyauterie ne doit passer au-dessus de cette vanne résistante au feu. Cela peut être le cas par exemple si l'évacuation d'une vanne d'expansion thermique sur une tuyauterie est ramenée vers le réservoir.

Pour justifier que la vanne puisse être commandée à distance, il faut prendre en considération que l'entrée dans un encuvement contenant des liquides inflammables, pour fermer manuellement une vanne, est extrêmement dangereuse. En cas d'ignition, la personne n'a aucune chance de s'en sortir. Les services belges

3. Buncefield Major Incident Investigation - Initial Report. Plus d'informations sur le site: www.buncefieldinvestigation.gov.uk



d'inspection Seveso considèrent l'entrée dans un encuvement, dans lequel des quantités considérables de liquides inflammables peuvent être présentes suite à une fuite, comme un risque injustifiablement élevé.

L'utilisation de vannes commandées à distance est une technologie très courante, fréquemment utilisée.

La condition pour avoir une vanne de fond automatique peut aussi être déduite de l'art. 51 de l'arrêté royal du 13 mars 1998 relatif au stockage de liquides extrêmement inflammables, facilement inflammables, inflammables et combustibles *“Dans des installations pour le stockage des liquides visés dans des réservoirs fixes, une disposition doit être apportée pour interrompre l'approvisionnement lors de l'incendie. Dans le cas où cela doit être effectué manuellement, cela doit l'être à partir d'un endroit sûr.”*

Les risques d'un coup de pression dans la tuyauterie suite à l'interruption soudaine du flux de liquide (phénomène appelé coup de bélier) à cause de la fermeture de la vanne commandée à distance peuvent être parfaitement maîtrisés. Ce coup de pression peut en effet être évité en grande partie par une fermeture lente de ces vannes.

Il est clair que, dans le cas des vannes sur la tuyauterie des réservoirs de stockage, la position de sécurité est la position fermée. Un principe généralement accepté et appliqué dans la sécurité des procédés est de concevoir les vannes de sorte que, lors de la perte d'air comprimé ou de l'alimentation électrique, ces vannes se mettent en position de sécurité (dans ce cas, en position fermée).

Si cela n'est pas effectué de cette manière pour la vanne de fond et qu'un incendie en rende la commande impossible, alors l'objectif cité plus haut n'est en effet plus assuré.

Pour assurer la fermeture de vannes pneumatiques en cas d'incendie dans l'encuvement, la façon la plus facile est l'utilisation de petits tuyaux d'air comprimé qui fondent rapidement. Grâce à cela, un fonctionnement automatique est obtenu, indépendamment d'autres systèmes d'activation. Pour un incendie, ailleurs dans l'installation, il est évidemment nécessaire que ces vannes puissent être activées via un bouton d'arrêt d'urgence ou une boucle automatique.

Les vannes doivent être résistantes au feu car ce n'est bien entendu pas le but, qu'après la fermeture de la vanne de fond, l'incendie continue à être nourri à cause d'une fuite de la vanne vers l'extérieur suite à l'incendie. La résistance au feu de la vanne implique, entre autres, qu'une vanne conserve son étanchéité intacte lors de l'exposition prolongée aux flammes pendant une période déterminée (une demi-heure dans les normes courantes). Les vannes résistantes au feu sont une technologie courante et leur utilisation dans des situations où réside un danger d'incendie est considérée comme une bonne pratique dans l'industrie des procédés.

La résistance au feu d'une vanne ne peut pas être déterminée sur base de sa conception ou des matériaux utilisés. C'est pourquoi quelques normes décrivant des méthodes de test existent pour déterminer si un certain type de vanne est résistante au feu ou pas. Les services belges d'inspection Seveso acceptent alors uniquement qu'une vanne est résistante au feu si cela peut être démontré avec un certificat suivant une norme. Les méthodes de test les plus actuelles sont décrites dans "ISO 10497:2004 Testing of valves - Fire type-testing requirements". Les vannes qui sont testées suivant ces normes, portent la mention "ISO-FT".

Il faut attirer ici l'attention sur le fait que les certificats portant uniquement la mention "fire safe design" mais ne contenant aucune obligation de résultat ne seront pas acceptés non plus par les services belges d'inspection Seveso.

A remarquer que la norme ISO la plus récente ne porte plus uniquement sur un certain type de vanne. Chaque type de vanne qui satisfait aux conditions peut donc en principe être certifié suivant cette norme. Un problème apparait par contre pour différentes vannes avec les anciennes normes API 607 et BS 6755 part 2 qui se limitent aux "soft-seated valves". Ces deux normes sont maintenant remplacées par une norme plus récente : ISO 10497.

Les normes citées ci-dessus décrivent cependant uniquement un test de la vanne elle-même. Non seulement la vanne doit être résistante au feu, mais également la façon dont la vanne est montée dans la tuyauterie doit assurer qu'en cas d'incendie, l'intégrité de la vanne est garantie.

En pratique, il y a une façon déterminée de monter la vanne qui implique des interrogations graves concernant sa résistance au feu, notamment avec le montage dit "wafer". La figure 1 montre la différence entre le montage avec brides et la construction dite "wafer". On peut mettre en doute le fait que les vis de serrage

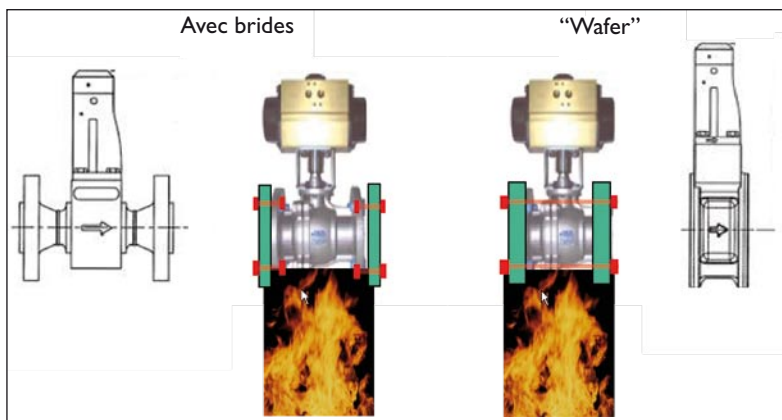


Figure 1: montage de vannes



placées sur toute la longueur de la vanne dans le montage en “wafer” puissent résister longtemps à un incendie. Si on ne peut pas démontrer que les vis de serrage sont suffisamment protégées contre l'incendie (résistance au feu d'une demi-heure), les vannes montées de cette manière dans les tuyauteries ne sont pas acceptées, par les services belges d'inspection Seveso, comme résistantes au feu.

Un autre aspect du montage d'une vanne de pied résistant au feu est l'utilisation de joints résistants au feu. Pour toutes les liaisons par brides entre le réservoir et la vanne commandée à distance, les joints utilisés doivent être aussi résistants au feu que la vanne elle-même, c'est-à-dire minimum une demi-heure. On peut aussi remarquer ici que les joints résistants au feu sont couramment utilisés dans les situations où un risque d'exposition à un incendie existe. La seule garantie qu'un joint soit effectivement résistant au feu est également le certificat de test. Bien qu'aucune norme spécifique n'existe, un joint peut être testé selon les principes de la méthode d'évaluation des vannes résistantes au feu. En pratique, différents joints sont disponibles sur le marché ayant un certificat de résistance au feu selon les normes pour les vannes résistantes au feu décrites ci-dessus.

3.2 Surremplissage d'un réservoir

Risque

Le surremplissage du réservoir engendre la libération vers l'extérieur de liquides inflammables par la soupape de respiration (ou une autre ouverture en haut du réservoir) aussi longtemps que le remplissage n'est pas arrêté. Cela conduit à la formation d'une flaque de liquide et au développement d'un nuage explosif. Suite à l'enquête de l'explosion et de l'important incendie d'un dépôt pétrolier à Buncefield (UK), il est apparu que le débordement d'un réservoir contenant du liquide inflammable peut causer assez rapidement un grand nuage de gaz. Un tel nuage de gaz peut donner lieu à une explosion, un phénomène avec un plus grand potentiel de danger qu'un feu de flaque.

Mesures nécessaires

- Une détection automatique du niveau haut et un arrêt automatique de remplissage avant qu'un débordement n'apparaisse via la soupape de respiration.
- La détection de niveau doit être indépendante de la mesure de niveau qui est utilisée pour conduire le processus de remplissage.

Argumentation

La conduite du processus de remplissage du réservoir de stockage peut être menée des façons suivantes :

- La vérification de la présence d'un espace libre suffisant dans le réservoir avant la commande d'une quantité déterminée et avant le démarrage du remplissage;

- Le suivi du niveau dans le réservoir par l'opérateur et l'arrêt du remplissage avant qu'un surremplissage (et le débordement via la soupape de respiration) n'apparaisse.

La protection contre le surremplissage doit être indépendante du contrôle du processus de remplissage. La protection doit en effet intervenir si, lors du contrôle du processus de remplissage, une erreur apparait, comme par exemple :

- Une fausse mesure;
- Une erreur de l'opérateur.

Pour que la protection soit indépendante du processus de remplissage, les conditions suivantes doivent être remplies :

- l'utilisation d'une autre mesure ;
- une action automatique (qui n'est donc pas dépendante de la présence et de l'intervention correcte de l'opérateur de (dé)chargement), notamment:
 - o a fermeture d'une vanne automatique placée sur la tuyauterie de remplissage
 - o l'arrêt des pompes.

Bien entendu, pour l'arrêt du remplissage du réservoir de stockage, la même vanne de pied automatique, qui est nécessaire pour pouvoir fermer le réservoir en cas d'incendie (voir partie 3.1), peut être utilisée.

L'indépendance des dispositifs de sécurité vis-à-vis des systèmes de contrôle est une bonne pratique généralement acceptée et fréquemment appliquée

Depuis le 1er janvier 2007, avec une période de transition jusque 2012, lors du remplissage à partir d'un navire, le bateau doit, selon l'ADNR, être équipé de façon à ce que le remplissage puisse être arrêté depuis l'installation à quai. Une description plus détaillée de ce système est reprise plus loin dans la partie 3.6 de cette note. Etant donné que ce système va autoriser que les pompes du bateau puissent être arrêtées automatiquement, on peut parfaitement prévoir que la fermeture des vannes automatiques sur les réservoirs ne peuvent occasionner des problèmes ailleurs dans le système.

A côté de cela, chaque bateau doit être protégé de façon à ce que la fermeture brutale d'une vanne ne puisse causer de problèmes de sécurité. Là aussi, il peut y avoir des solutions innovantes, avec lesquelles on donne d'abord une alarme de sorte que le navire ait le temps suffisant pour arrêter le déchargement et fermer, seulement après, les vannes automatiques. Les éventuels problèmes sur le bateau ne peuvent donc pas être une excuse pour ne pas réaliser un niveau de protection élevé sur les réservoirs à terre via des vannes automatiques.



3.3 Ne pas remarquer une fuite à un réservoir

Risque

Une fuite à un réservoir de stockage ou aux accessoires n'est pas remarquée et, dès lors, de grandes quantités de produit peuvent être libérées (également en cas de fuite relativement limitée).

Les parcs de réservoirs sont souvent des endroits où relativement peu d'opérations manuelles doivent être effectuées. Aucune tâche manuelle n'est parfois effectuée pendant de longues périodes. La chance donc qu'une fuite soit rapidement remarquée par la présence fortuite d'un opérateur est faible.

Mesures nécessaires

- Rondes de contrôle régulières ;
- Un système d'alarme pour des changements de niveau anormaux dans les réservoirs.

Argumentation

Quand une installation dispose d'une "salle de contrôle" où arrivent les mesures de niveau des réservoirs et que ce système permet aussi de connaître la position des vannes de fond, alors, on peut facilement programmer une alarme en cas de variations anormales des niveaux. Chaque baisse de niveau qui dépasse les petites variations normales de dilatation thermique dans un réservoir fermé peut donc être reprise par une alarme. Dans ce cas, ce sera très probablement une fuite.

Si la mesure instrumentale nécessaire citée ci-dessus est déjà présente, les adaptations pour introduire une telle alarme sont très limitées.

3.4 Vidange de l'encuvement

Risque

La fuite de liquide peut facilement s'étendre et former de très grandes flaques.

La mesure pour limiter ce phénomène lors d'une fuite à un réservoir de stockage est le placement du réservoir dans un encuvement. Grâce à cela, le risque d'ignition et l'étendue d'un éventuel incendie sont limités.

En prenant des mesures pour limiter les ignitions, il n'est généralement pas tenu compte du risque de fuite de produit à l'extérieur de l'encuvement. Lors d'un incendie, l'incendie est "limité" à la surface de l'encuvement. S'il n'y avait pas d'encuvement, la flaque de liquide et donc la gravité de l'incendie serait, dans la majorité des cas, beaucoup plus grande.

Evidemment, un encuvement peut uniquement prouver ses fonctions de réduction des dommages, lorsqu'il est complètement étanche. Il y a différentes causes possibles pour que l'encuvement ne soit quand même pas étanche:

- l'évacuation reste ouverte ;
- le passage de tuyauteries de transfert n'a pas été colmaté ;
- les murs ou les digues ne sont pas suffisamment solides et s'effondrent sous l'influence de la fuite de liquide ;
- les joints de dilatation dans les murs de béton sont remplis avec un matériau d'étanchéité ne résistant pas au produit et/ou au feu.

Mesures nécessaires

- L'absence d'ouvertures permanentes dans l'encuvement.
- L'eau est uniquement évacuée de manière contrôlée sous la surveillance d'un opérateur.
- Les murs et les digues sont suffisamment solides pour résister à la pression hydrostatique lors d'un remplissage complet de l'encuvement avec de l'eau. Cela peut être démontré à l'aide de calculs.
- Les murs et les digues sont suffisamment solides pour résister à la pression hydrodynamique d'une vague de liquide lors de la rupture d'un réservoir. Cela peut être démontré à l'aide de calculs.
- L'encuvement résiste au feu. Les joints de dilatation ont été colmatés de façon à ce qu'ils restent efficaces au minimum 2 heures en cas d'incendie dans l'encuvement.

Argumentation

L'emplacement d'un réservoir dans un encuvement est une mesure généralement appliquée qui est aussi imposée dans l'Arrêté Royal du 13 mars 1998 relatif au stockage de liquides extrêmement inflammables, facilement inflammables, inflammables et combustibles. Sur la nécessité de cette mesure, il n'est nullement nécessaire d'argumenter plus loin.

Bien qu'aucune discussion ne soit nécessaire sur le besoin de placer des réservoirs de liquides inflammables dans un encuvement, il est régulièrement constaté que les entreprises ne savent pas jusqu'à quel point leur encuvement va remplir sa fonction en cas de catastrophe.

Il est donc inutile de construire un encuvement qui, au moment de remplir ses fonctions, ne le fasse pas. Cela crée même des risques supplémentaires puisque, lors d'une intervention, on partira de l'idée que la fuite du liquide et donc aussi l'éventuel incendie resteront limités à l'encuvement.

La mesure généralement appliquée de placer les réservoirs dans un encuvement, est donc uniquement justifiée si cet encuvement peut remplir son rôle de limitation des dommages pour tous les scénarios d'urgence réalistes.

Si l'on se réfère à l'incendie majeur de Buncefield et à la rupture de réservoir décrite dans CRC/ONG/013 "Rupture d'un réservoir de stockage (atmosphérique)



de pétrole⁴, datant tous deux de fin 2005, il ressort de ces accidents qu'une fuite importante et une rupture catastrophique du réservoir sont des scénarios d'accidents réalistes.

Puisque l'encuvement va aussi être rempli d'eau d'extinction en cas d'intervention, l'encuvement doit être calculé pour un remplissage complet à l'eau. Uniquement de cette façon, il peut être assuré qu'il ne va pas s'effondrer sous la pression hydrostatique due à un remplissage complet. Dans le cas où le produit stocké a une densité supérieure à celle de l'eau, l'encuvement doit naturellement être calculé avec ce produit plus lourd.

Lors d'une rupture catastrophique du réservoir, il peut apparaître une vague de liquide. À côté du fait que cette vague peut passer au-dessus de l'encuvement, l'impact de cette vague sur un mur ou sur une digue de l'encuvement peut provoquer une charge plus importante que la pression hydrostatique. C'est pourquoi il faut examiner séparément si l'encuvement peut supporter une telle vague.

Comme il est impossible de pouvoir déterminer visuellement si un encuvement peut supporter de telles forces, cela doit être démontré par des rapports de calcul issus du dossier de construction de l'encuvement. La résistance contre les forces hydrostatiques peut être testée en pratique, lors de la construction d'un nouveau parc de réservoirs, en remplissant réellement l'encuvement avec de l'eau.

Lors d'un incendie, l'étendue du feu se "limite" à la surface de l'encuvement. S'il n'y avait pas d'encuvement, la flaque de liquide et donc la gravité de l'incendie seraient beaucoup plus grandes.

C'est pourquoi l'encuvement doit être suffisamment résistant au feu. Les conséquences de la rupture d'un encuvement pendant un incendie peuvent donc être catastrophiques. Les pompiers envoyés dans le voisinage seraient donc mis en danger à cause de la soudaine étendue de l'incendie et, même si les personnes peuvent évacuer à temps, beaucoup de moyens de lutte contre l'incendie mis en place seraient vraisemblablement perdus. Généralement, ceci n'est pas un véritable problème pour les encuvements construits avec des digues en terre ou des murs de béton.

Dans les encuvements avec des murs de béton, des joints de dilatation sont souvent prévus. Bien entendu, le matériau de colmatage doit être choisi de façon à ce qu'il ne fonde ou ne brûle pas rapidement. Sinon l'encuvement se viderait le long de ces joints avec de nouveau l'extension de l'incendie comme conséquence. Lors de l'incendie de Buncefield, différents joints de dilatation ont cédé, ce qui a donné des problèmes au niveau de la lutte contre le feu et a causé une importante pollution du sol.

4. Cette note est disponible le site internet suivant : www.emploi.belgique.be/drc

3.5 Surremplissage d'un bateau

Risque

Le surremplissage du bateau à la suite duquel un liquide inflammable s'écoule vers l'extérieur via le système d'évent du réservoir en chargement, aussi longtemps que le remplissage n'est pas arrêté. Cela conduit à la formation d'une flaque de liquide sur le pont et au développement d'un nuage de gaz explosif. A moins que la quantité de la fuite ne reste limitée, du liquide tombera aussi sur l'eau et donnera rapidement lieu à une grande couche flottante et à la pollution de l'eau de surface.

Mesures nécessaires

- Une détection automatique du niveau haut du réservoir du bateau en chargement et un arrêt automatique du remplissage avant que la vidange, via le système de purge du bateau, ne se manifeste.
- Pour s'en assurer, la protection de surremplissage d'un bateau fluvial doit être couplée au bouton d'arrêt d'urgence de l'installation à quai.
- De façon assez regrettable, pour les navires maritimes, la standardisation fait défaut pour arriver, de la même façon que pour les bateaux fluviaux, à un tel couplage. Il est ici attendu, au minimum, qu'un bouton d'arrêt d'urgence de l'installation de chargement soit apporté sur le bateau afin que le chargement puisse être arrêté à partir du pont du bateau.

Argumentation

La protection contre le surremplissage du bateau pose un certain nombre d'exigences à l'équipement de sécurité intrinsèque du bateau lui-même. Le fait que la propriété du bateau soit sous la responsabilité d'un tiers, ne signifie pas que l'exploitant de l'installation à quai n'a aucune possibilité de conduire le processus de remplissage avec un niveau de protection élevé. Les bateaux, aussi bien fluviaux que maritimes, doivent être équipés avec un système de protection contre le surremplissage de leurs réservoirs de chargement. Le seul effort, côté quai, est le couplage du système de protection des bateaux avec les systèmes à terre de l'entreprise.

Pour le transport de matières dangereuses à travers le réseau fluvial européen, l'ADNR⁵ prévoit un ensemble de prescriptions de construction et de prescriptions opérationnelles pour assurer un transport et un (dé)chargement en toute sécurité. La notion de "substances dangereuses" est ici plus étendue que les matières visées par la réglementation Seveso et comprend les liquides inflammables traités dans cette note.

5. Règlement pour le transport de substances dangereuses sur le Rhin. L'abréviation ADNR vient de l'ADN: Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par voie de Navigation intérieure", la lettre 'R' a été ajoutée et signifie Rhin. Les prescriptions sont adaptées tous les 2 ans à l'état de la technique et aux connaissances scientifiques par une commission d'experts; ainsi on parle de l'ADNR 2001, ADNR 2003, ADNR 2005... Le règlement est établi par la Commission centrale pour la navigation sur le Rhin. Cfr www.ccr-zkr.org pour des explications sur cette commission et pour le texte complet de l'ADNR.



Bien que l'ADNR ne soit pas traduit en droit belge, presque tous les bateaux fluviaux y satisfont en Belgique. Les services belges d'inspection Seveso considèrent l'ADNR comme un code de bonne pratique généralement admis et attendent des entreprises Seveso qu'elles utilisent uniquement, pour le (dé)chargement de matières dangereuses, des bateaux fluviaux répondant aux exigences de sécurité de l'ADNR.

Chaque bateau de navigation interne qui répond à l'ADNR est équipé d'un système de surremplissage indépendant pour chaque réservoir de chargement. Lors de la sollicitation de ce système, un signal doit être donné vers l'installation à quai⁶.

L'ADNR ne donne aucune obligation pour les installations à quai pour la réception de bateaux. Bien entendu, la protection citée ci-avant peut fonctionner seulement complètement si chaque quai de déchargement pour les bateaux possède les raccordements nécessaires. Les services belges d'inspection Seveso attendent donc aussi que ces raccordements soient présents sur tous les quais de déchargement pour substances dangereuses.

Tout comme dans le champ de risque "surremplissage du réservoir" (voir partie 3.2), seule une action automatique sur le signal de surremplissage avec notamment l'arrêt de la pompe et la fermeture d'une vanne automatique dans la tuyauterie de chargement, peut assurer une protection fiable contre le surremplissage du bateau. Des incidents récents ont d'ailleurs prouvé qu'on ne doit pas toujours faire confiance à l'intervention humaine. Lors d'un incident, il a fallu 20 minutes pour que quelqu'un remarque le surremplissage du bateau. Lors d'un autre incident, une alarme a bien été déclenchée sur le bateau mais aucune action n'a été prise car on pensait que c'était une fausse alarme d'un autre débarcadère. L'arrêt automatique du remplissage et la fermeture des conduites réduit indéniablement le risque et est techniquement réalisable. Les services belges d'inspection Seveso attendent donc aussi que ces actions soient automatisées. La fermeture de la vanne sur la tuyauterie de déchargement est nécessaire pour éviter le retour gravitaire du produit vers le navire. Pour cela, la vanne de fond automatique sur le réservoir peut naturellement être utilisée.

6. Ceci est une obligation de l'ADNR momentanément valable et maintenue en vigueur. Suivant le type de navire, les obligations sont reprises dans les chapitres 9.3.1 (bateaux-citernes du type G), 9.3.2 (bateaux-citernes du type C) ou 9.3.3 (bateaux-citernes du type N):

- B Chaque citerne à cargaison doit être équipée d'un déclencheur du dispositif automatique permettant d'éviter un surremplissage qui se déclenche à un remplissage de 97,5 % (9.3.x.21.1 d));
 - Le déclencheur mentionné au 9.3.x.21.1 d) doit émettre un signal optique et acoustique et actionner simultanément un contact électrique susceptible, sous forme d'un signal binaire, d'interrompre la ligne électrique établie et alimentée par l'installation à terre et de permettre de prendre côté terre les mesures pour empêcher tout débordement. Ce signal doit pouvoir être transmis à l'installation à terre au moyen d'une prise mâle étanche bipolaire d'un dispositif de couplage conforme à la norme EN 60309-2:1999, pour courant continu 40 à 50 V, couleur blanche, position du nez de détrompage 10 h. La prise doit être fixée solidement au bateau à proximité immédiate des raccords à terre des tuyaux de chargement et de déchargement.
- Le déclencheur doit également être en mesure d'arrêter la pompe de déchargement à bord. Le déclencheur doit être indépendant de l'avertisseur de niveau mais peut être accouplé à l'indicateur de niveau. (9.3.x.21.5 a)).

Ce système de sécurité fonctionne bien entendu uniquement si le système de prise est raccordé avant le début du déchargement. Pour assurer cela, le système de prise est implanté de telle façon à ce que le déchargement ne soit pas possible sans contact (aucune autorisation du côté quai).

Etant donné qu'aucun raccordement standardisé n'existe pour les navires maritimes, il est difficile, pour l'instant, de réaliser un raccordement du système d'urgence du navire avec celui de l'installation à quai. Il serait en effet souhaitable qu'ici aussi, il soit convenu d'un standard. Sans ce raccordement, il est impossible d'atteindre le niveau de protection souhaité. Cela ne veut pas dire qu'on ne doit pas essayer de s'en rapprocher autant que possible.

Pour pouvoir réagir aussi vite que possible après la détection d'un problème sur le navire (alarme de niveau haut, constatation visuelle, ...) un bouton d'arrêt d'urgence relié avec l'installation à quai peut être installé à bord du navire. Cela permet au navire d'arrêter directement le chargement. Il n'y a ainsi aucun ralentissement supplémentaire, ni d'incompréhension avec l'installation à quai. Un tel système peut être techniquement installé sans problème.

3.6 Limitation d'une fuite à la liaison temporaire entre le bateau et le quai pendant le (dé)chargement du bateau

Risque

Un liquide inflammable est libéré au niveau de la liaison temporaire entre le bateau et le quai à cause d'une rupture ou d'une fuite. En fonction de l'endroit et de la durée de la fuite, cela peut conduire à la formation d'une flaque de liquide sur le quai et au développement d'un nuage de gaz explosif, jusqu'à la pollution du sol et/ou la pollution de la surface de l'eau.

Mesures nécessaires

- Limitation de la quantité de fuite par l'arrêt rapide du (dé)chargement et isolation du quai et du bateau.
- Pour les bateaux fluviaux, cet arrêt doit être engendré par le biais de l'enclenchement du bouton d'arrêt d'urgence, qui peut être donné aussi bien depuis le navire que depuis le quai.
- Pour les navires maritimes, il doit au minimum être prévu que, à partir du navire, l'installation à quai peut être sécurisée.
- Surveillance permanente du (dé)chargement.

Argumentation

Lors d'une fuite à la liaison temporaire au cours d'un déchargement, la quantité de produit écoulé est directement proportionnelle au temps nécessaire pour arrêter le (dé)chargement. Donc, aussi rapidement que le (dé)chargement puisse



être arrêté, aussi limitée sera la quantité de fuite. Etant donné que les conséquences restent le plus souvent restreintes si la quantité de fuite liquide peut être maintenue faible, ce temps doit donc être aussi court que possible. En permettant que lors de la première détection d'un problème, le (dé)chargement puisse complètement être arrêté via un bouton d'arrêt d'urgence, ce temps sera évidemment minimalisé.

Le système de prise qui a été décrit dans la partie précédente, pour le (dé)chargement de bateaux fluviaux, peut également être utilisé comme mesure limitant les dommages moyennant que :

- le déchargement est arrêté automatiquement dès que la boucle est rompue (est également activé le cas échéant en cas de mouvement du navire, voir partie 3.7);
- la protection est activée par le bouton d'arrêt d'urgence.

Le déchargement du bateau est réalisé avec la pompe du bateau. Les mesures limitant les dommages pour limiter la quantité de fuite lors d'une fuite à la liaison temporaire (flexible ou bras fixe) pendant le déchargement du bateau, sont en pratique, souvent réduites à:

- une communication entre le bateau et l'opérateur du déchargement;
- une présence permanente du surveillant de pont sur le bateau.

Arrêter directement la pompe du bateau depuis l'installation à quai est souvent présenté en pratique comme impossible, par le manque de normalisation des navires.

Avec l'ADNR 2007, qui est d'application depuis le 1er janvier 2007, cet argument n'est plus recevable pour les bateaux fluviaux. A partir de cette date, les bateaux doivent donc aussi être équipés avec un système de prise qui assure la liaison entre le bateau et l'installation à quai pendant le déchargement du bateau.⁷ Le système est entièrement similaire au système décrit ci-avant pour la liaison pendant le chargement du bateau qui est lui déjà en vigueur. Selon cette nouvelle disposition, les navires équipés ont donc une prise mâle pour la liaison en cours de (dé)chargement et une boîte de contact pour la liaison au cours du déchargement.

7. ADNR 2007, chapitre 9 (prescription 9.3.1.21.5 b pour bateaux-citernes à gaz, 9.3.2.21.5 b pour les bateaux-citernes C et 9.3.3.21.5 d pour les bateaux-citernes N).

Lors du déchargement au moyen de la pompe à bord, celle-ci doit pouvoir être arrêtée par l'installation à terre. A cet effet une ligne électrique indépendante, à sécurité intrinsèque, alimentée par le bateau, doit être interrompue par l'installation à terre au moyen d'un contact électrique.

Le signal binaire de l'installation à terre doit pouvoir être repris au moyen d'une prise femelle étanche bipolaire d'un dispositif de couplage conforme à la norme EN 60309-2:1999, pour courant continu 40 à 50 V, couleur blanche, position du nez de détrompage 10 h. Cette prise doit être fixée solidement au bateau à proximité immédiate des raccords à terre des tuyaux de déchargement."

Concrètement, ce nouveau règlement signifie pour les bateaux fluviaux que le renouvellement de leur permis après le 1er janvier 2007 est uniquement encore possible, si le navire est équipé, de pouvoir mettre les deux liaisons entre le quai et le navire.

Comme déjà précité, les services belges d'inspection Seveso considèrent l'ADNR comme un code de bonne pratique généralement accepté. Il est donc attendu des entreprises Seveso qu'elles utilisent uniquement des bateaux fluviaux qui répondent aux conditions de l'ADNR et qu'elles prennent les dispositions nécessaires pour mettre à disposition en pratique la nouvelle prise mâle.

Cette prise mâle est implémentée de façon à ce que :

- le déchargement soit impossible s'il n'y a pas de contact (aucune libération côté quai de l'opération de chargement avant que la prise mâle ne soit attachée);
- l'interruption du réseau arrête la pompe du bateau (obligation de l'ADNR pour le bateau);
- l'interruption du réseau ferme la vanne automatique côté quai (prévenir le retour de flux);
- cette protection est activée via les boutons d'arrêt d'urgence présents.

La nouvelle obligation de l'ADNR entre en vigueur à partir du 1er janvier 2007. A partir de cette date, des navires équipés de cette prise mâle peuvent se présenter. Les services d'inspection attendent donc des entreprises qu'elles rendent possible l'utilisation de cette prise mâle.

Pour les navires maritimes, il y a un manque de standardisation qui rend difficile d'atteindre le même niveau de protection. Pour ce risque aussi, la sécurité peut être accrue en donnant la possibilité que le chargement puisse être arrêté complètement à partir de navire. Ceci est réalisé par le déplacement d'un bouton d'arrêt d'urgence de l'installation à quai à bord du navire, comme cela a été décrit dans la partie précédente.

Pour la fermeture du côté quai, la solution optimale est naturellement quand la vanne automatique peut être fermée sur le quai de chargement. Grâce à cela, la quantité de liquide épanchée sera la plus limitée. Mais la quantité de liquide épanché peut également être limitée grâce à la fermeture de la vanne de pied du réservoir. Le grand volume du réservoir est alors enfermé. Pour une longue tuyauterie, une quantité considérable de produit peut alors être libérée, mais là aussi, le débit de fuite peut être fortement limité par la fermeture du réservoir. La force motrice derrière la fuite disparaît en effet en grande partie.

Il en ressort de ce qui a été écrit ci-avant que des mesures techniques ne sont pas une alternative à l'obligation de surveiller en permanence le chargement depuis le quai. Il est en effet inutile que le chargement puisse être arrêté avec un bouton d'arrêt d'urgence si personne n'est présent pour l'activer.



Ces mesures techniques rendent toutefois possible d'assurer cette surveillance depuis un autre endroit que le quai. Cette surveillance peut être faite de chaque endroit occupé en permanence où, via une caméra, il est possible de surveiller le quai et d'intervenir via un arrêt d'urgence.

L'obligation pour le bateau de suivre en permanence le chargement par un surveillant de pont reste bien entendu intégralement en vigueur.

3.7 Dérive d'un bateau

Risque

Une cause spécifique pour la fuite ou la rupture de la liaison temporaire, comme décrite(s) ci-dessus, est la dérive du bateau. En fonction de son emplacement et de sa durée, une fuite dans la tuyauterie peut ici également conduire à la formation d'une flaque de liquide sur le quai et le développement d'un nuage de gaz explosif, à la pollution du sol et/ou à la pollution en surface de l'eau.

Mesures nécessaires

- Limitation de la quantité de fuite par une liaison break-away.
- Ou, pour les bateaux fluviaux, réaliser la double prise de sorte que cette dernière reprenne la fonction de break-away.

Argumentation

La façon la plus appropriée pour éviter une fuite, lors de la dérive d'un bateau pendant le (dé)chargement, est l'installation d'une liaison break-away. Etant l'endroit le plus faible dans le système, cette liaison devrait céder en premier. Par la rupture de cette liaison, les vannes incorporées doivent se fermer et la quantité de produit perdu est ainsi très fortement limitée.

Pour les bateaux fluviaux, une alternative à cela, peut être l'installation de vannes automatiques. Si les deux systèmes de liaison sont présents selon l'ADNR (chargement et déchargement), par le choix judicieux des longueurs des câbles de liaison, la liaison peut être coupée avant que la tuyauterie de produit ne cède. Etant donné que, comme décrit ci-dessus, les sécurités couplées à ces liaisons doivent être réalisées via un arrêt d'urgence automatique, le chargement est alors arrêté avant que la tuyauterie de liaison de produit ne cède. Ainsi la quantité de produit épanché est limitée. La quantité de fuite sera par contre plus grande que celle via une liaison break-away parce qu'il y a un plus grand volume de produit entre les vannes automatiques qu'entre les deux vannes d'une liaison break-away.

Divers incidents ont déjà montré que des bateaux bien solides peuvent se détacher. Qui plus est, c'est une pratique courante de voir l'amarrage du bateau comme la responsabilité du batelier. En d'autres mots, c'est une mesure qui n'est pas du ressort de l'entreprise et dont on peut donc difficilement compter dessus. Vu aussi que des risques pour les travailleurs de l'entreprise et naturellement

ainsi que des risques pour l'environnement peuvent apparaître lors de la dérive du bateau, des mesures sont nécessaires pour limiter la quantité de fuite.

3.8 Test des flexibles

Risque

Un autre scénario de fuite possible pendant le (dé)chargement d'un bateau, est une fuite du flexible de (dé)chargement. Cette fuite peut se produire à cause de l'usure ou une mauvaise manipulation du flexible. Donc, en fonction de l'emplacement ou de la durée de la fuite, cela peut donc conduire à la formation d'une flaque de liquide sur le quai et la formation d'un nuage de gaz explosif, jusqu'à la pollution du sol et/ou la pollution de l'eau de surface.

Le risque de fuites aux flexibles n'est pas vraiment limité au (dé)chargement de bateaux. Les flexibles sont également utilisés lors d'un (dé)chargement de camions ou lors de transports de produits dans les installations de production, au cours desquels une fuite conduit à la formation d'une flaque de produit. En cas d'ignition, ces flaques de produit peuvent donner lieu à un incendie, mais aussi à des explosions. Par leur utilisation dans des installations fermées, le risque d'une explosion et de ses suites est légèrement plus important que celui lors de (dé)chargement de bateau. Dans des installations plus confinées, l'ignition du nuage explosif conduira donc beaucoup plus rapidement à une montée en pression.

Mesures nécessaires

Tous les flexibles qui sont utilisés pour les liquides inflammables doivent :

- être accroché et/ou soutenus selon les règles du fournisseur ;
- contrôlés visuellement à chaque utilisation ;
- soumis annuellement à un test hydrostatique;
- les rapports de test sont disponibles pour tous les flexibles, également lorsqu'un flexible du transporteur est utilisé.

Argumentation

A cause des mouvements fréquents des flexibles et leurs nombreuses manipulations, le risque d'endommagement est important. Ils peuvent aussi être utilisés dans un environnement qui n'est pas entièrement sous le contrôle de l'entreprise (camions, bateaux).

A différents endroits, les flexibles ne sont pas accrochés et/ou soutenus selon les recommandations du fabricant. Ces flexibles sont par conséquent enroulés de façon trop serrée et sont ainsi endommagés. Cet endommagement peut simplement être évité en installant un support adapté de soutien ou de suspension des flexibles.



C'est pourquoi on doit toujours tenir compte du fait qu'un flexible peut avoir été endommagé lors de l'utilisation précédente. Un certain nombre d'endommagements peuvent être observés par un contrôle visuel externe. C'est la moindre des choses de former le personnel à reconnaître ce genre de défaut(s). Evidemment, la règle doit aussi être que les flexibles douteux suite à l'inspection visuelle, ne peuvent plus être utilisés plus longtemps.

Evidemment, tous les défauts ne peuvent pas être constatés visuellement. La méthode de test courante pour les flexibles est la réalisation de test de pression hydrostatique.

La nécessité de réaliser des contrôles et inspections découle de l'article 11 de l'arrêté royal du 12 août 1993 relatif à l'utilisation des équipements de travail. Cet article dit :

“L'employeur veille à ce que les équipements de travail soumis à des influences génératrices de détériorations susceptibles d'être à l'origine de situations dangereuses fassent l'objet:

1° de vérifications périodiques et, le cas échéant, d'essais périodiques;

2° de vérifications exceptionnelles, ...”

Comme équipement de travail, les flexibles de (dé)chargement doivent donc aussi être contrôlés périodiquement.

Tous les flexibles pour les liquides inflammables sont considérés comme des tuyauteries et sont soumis à la directive PED car leur pression de travail est supérieure à 0,5 bar⁸. Cette réglementation impose au fournisseur de délivrer une notice d'utilisation avec le flexible. Cette notice d'utilisation doit, entre autre, donner des directives sur l'utilisation du flexible et sur l'entretien et les contrôles que l'utilisateur doit effectuer.

Bien que le fournisseur soit donc obligé de donner des informations sur l'utilisation et les contrôles, il semble que ces informations soient souvent trop succinctes et trop vagues. Les services belges d'inspection Seveso trouvent que l'utilisateur ne peut pas se contenter de cela et doit réclamer l'information à laquelle il a droit.

Aussi longtemps que le fournisseur n'a pas donné d'information concrète sur la façon de contrôler ses flexibles, on peut retomber sur les recommandations issues de codes de bonne pratique.

Comme fréquence de test, on stipule un an dans le HSG176: The storage of Flammable Liquids in Tanks⁹. Cela correspond aussi à la pratique dans beaucoup d'entreprises. Aux endroits où les flexibles sont utilisés très intensivement, une fréquence de test plus grande sera probablement nécessaire.

8. PED: Pressure Equipment Directive. Traduit en droit belge par l'arrêté royal du 13 juin 1999 portant exécution de la Directive du Parlement européen et du Conseil de l'Union européenne du 29 mai 1997 relative au rapprochement des législations des Etats membres concernant les équipements sous pression (MB 8-10-1999)

9. HSG176: The Storage of Flammable Liquids in Tanks, Health and Safety Executive, 1998.

Pour autant que l'on puisse trouver dans la littérature des directives sur les tests des flexibles (principalement les flexibles de LPG), ils donnent toujours la pression nominale du flexible comme pression de test. A noter qu'il s'agit de la pression pour laquelle le flexible est fabriqué, mais pas la pression maximale d'utilisation. La pratique courante est que les flexibles sont utilisés à une pression plus faible que la pression nominale. Ainsi, il reste une certaine marge de sécurité pour compenser la dégradation du flexible entre deux inspections. Dès lors, à l'achat, il faut chaque fois sélectionner un flexible avec une pression nominale qui est supérieure à la pression de pointe qui peut survenir lors de l'utilisation d'un flexible.

Lors des tests des flexibles, la conductibilité du flexible doit aussi être contrôlée. Les services belges d'inspection Seveso constatent régulièrement que ce test n'est pas repris dans les rapports de tests de flexibles pour les liquides inflammables.

En pratique, il arrive que les (dé)chargements soient effectués avec les flexibles du transporteur (ou d'un autre tiers). Cela n'est pas un problème en soi. En revanche, il faut veiller à ce que ces flexibles sont aussi testés selon les directives énumérées ci-dessus.

La meilleure façon de faire est de déterminer contractuellement que les rapports de contrôle des flexibles soient présents lors de chaque (dé)chargement de façon à pouvoir facilement contrôler que les flexibles ont bien été testés. Il reste de la responsabilité de la société utilisée de pouvoir démontrer qu'un flexible apte est utilisé pour le (dé)chargement.

3.9 Ignition à cause des courants vagabonds lors du (dé)chargement du bateau.

Risque

Dans la liaison entre le bateau et l'installation de (dé)chargement, des courants vagabonds peuvent naître. Un courant vagabond est tout courant électrique présent à un endroit où on ne l'attendait pas. L'origine la plus évidente de ce phénomène est la protection cathodique d'un bateau, mais il y a encore un certain nombre d'autres sources possibles. Ces courants vagabonds peuvent s'élever à plusieurs ampères.

Par l'interruption d'un grand courant, une étincelle inductive va être formée. Les électrons ne vont pas immédiatement s'arrêter lorsque leur passage conducteur est interrompu et vont passer par la première petite ouverture possible. Un phénomène qui se passe dans chaque disjoncteur électrique.



Quand un courant vagabond est présent, celui-ci va passer par la liaison de (dé)chargement conductrice. Aussi bien un bras de (dé)chargement métallique qu'un flexible conducteur sont de bons conducteurs. Lors de la déconnexion, on va interrompre ces courants et une étincelle inductive va être créée. Cette étincelle arrive alors à un endroit où un reste de liquide est encore présent.

Il ne faut pas confondre ce moyen d'ignition avec la formation d'une étincelle capacitive comme lors du déchargement d'un conducteur chargé statiquement. Dans ce cas, une étincelle va avoir lieu si un conducteur isolé, qui est chargé statiquement à un potentiel élevé, se rapproche suffisamment près d'un autre conducteur. Contre les étincelles induites par le chargement statique, on peut se protéger, avant qu'une atmosphère explosive ait pu être formée, en mettant à la terre les parties potentiellement chargées statiquement (ex. camions). Par la pose d'une liaison, on peut produire une étincelle, mais celle-ci est considérée sans danger vu qu'il n'y a pas encore d'atmosphère explosive. Cette mise à la terre reste donc accrochée, de façon à ce qu'aucun nouveau chargement ne soit possible et aussi de façon à ce qu'aucune nouvelle étincelle ne puisse apparaître.

A ce sujet, il est à noter qu'il est impossible de charger statiquement un bateau métallisé dans son ensemble, suffisamment pour donner lieu à une étincelle capacitive. De par la grande surface de contact avec l'eau dans laquelle il baigne, il est très bien mis à la terre. Cependant, il est par contre possible que de par une mauvaise conception, des parties conductrices isolées se trouvent sur le bateau ou dans l'installation de (dé)chargement.

Mesures nécessaires

Sur toutes les liaisons de (dé)chargement pour le (dé)chargement de bateau de liquides inflammables, une bride d'isolation doit être montée ou un flexible anti-statique doit être utilisé.

Argumentation

Différents codes de bonne pratique tels que "International Safety Guide for Oil Tankers & Terminals"¹⁰ et "Storage and handling of petroleum liquids"¹¹ arrivent tous à la même conclusion:

- La meilleure et unique façon recommandée pour éviter l'ignition par des courants vagabonds est de prévenir la formation de courant vagabond à travers la liaison de (dé)chargement. Cela peut être réalisé par l'utilisation de bride isolante ou d'un flexible de (dé)chargement antistatique.
- Un "bonding cable" est une manière non fiable pour évacuer un courant vagabond. Un tel câble sert simplement comme dérivation pour les courants vagabonds et non pour prévenir le chargement électrostatique, vu que ce dernier est inutile. Par la bonne conductibilité de la liaison de

10. International Safety Guide for Oil Tankers & Terminals (ISGOTT) - Fourth Edition, ISBN 1 85609 081 7 - International Chamber of Shipping, Oil Companies International Marine Forum and International Association of Ports and Harbors, 1996..

11. J.R. Hughes, N.S. Swindells, Storage and Handling of Petroleum Liquids, 3rd Edition, Charles Griffin & Company LTD, London, 1987

(dé)chargement, la conductibilité de cette liaison devra être très bonne pour pouvoir évacuer principalement les courants vagabonds via cette liaison. La moindre résistance supplémentaire par un mauvais contact va être à l'origine du fait qu'une grande partie du courant vagabond passe encore par la liaison de chargement et que le risque d'ignition reste présent.

En Allemagne, il existe bien une réglementation qui oblige l'utilisation de "bonding cable". Par des voies différentes, nous avons essayé de découvrir les raisons de cette obligation, mais nous n'avons jamais reçu une réponse à ce sujet. Egalement dans les entreprises où aucune bride d'isolation n'était installée, personne n'a jamais pu donner une raison fondée.

C'est pourquoi les services belges d'inspection Seveso sont d'avis que, pour atteindre un niveau de protection élevé, conformément aux codes de bonne pratique cités plus haut, une bride d'isolation ou un flexible de (dé)chargement antistatique doit être placé(e) sur les liaisons de chargement de bateau pour les liquides inflammables.

Lors du placement d'une bride d'isolation, on doit veiller à ce que celle-ci ne puisse pas être pontée par d'autres parties conductibles, sinon cela donne malgré tout un chemin de passage pour le courant vagabond. On ne peut également placer qu'une seule bride d'isolation parce que sinon on aurait un conducteur isolé. Via une seule bride d'isolation, toutes les parties sont en effet mises à la terre soit via le navire, soit via l'installation de (dé)chargement.

Lors du (dé)chargement de liquides conducteurs, on doit aussi faire attention à ce qu'aucun produit restant ne siège dans la tuyauterie à hauteur de la bride d'isolation, sinon cela peut aussi constituer un pontage.

Pour garantir le bon fonctionnement de la bride d'isolation, la conductivité doit être périodiquement contrôlée entre les brides où siège la bride d'isolation. Par l'accumulation de saletés entre les brides, un chemin conducteur peut apparaître autour de la bride d'isolation.

La résistance d'un flexible de (dé)chargement antistatique doit être comprise entre 10^3 et 10^6 ohm. Cette résistance est assez grande pour empêcher qu'un grand courant vagabond puisse circuler via ce flexible et assez faible pour évacuer l'électricité statique qui apparaît dans le flexible pendant le (dé)chargement. En principe, une petite partie d'un tel flexible est suffisante pour prévenir les courants vagabonds, mais il faut cependant faire attention à nouveau de ne pas créer de 'pont'.



3.10 Ignition électrostatique par les travailleurs

Risque

La création d'ignition électrostatique par la présence d'hommes.

Quand on travaille avec des liquides inflammables, il y a régulièrement des travailleurs qui se trouvent dans une zone qui, selon l'Arrêté Royal du 26 mars 2003 concernant le bien-être des travailleurs susceptibles d'être exposés aux risques présentés par les atmosphères explosives (ATEX), doit être classée comme zone à risque d'explosion. Dans de telles zones, il faut éviter qu'une ignition ait lieu en présence d'une éventuelle atmosphère explosive.

Une source d'ignition connue, mais difficile à contrôler, est l'électricité statique. Aussi bien les travailleurs que les appareils mobiles peuvent se charger et alors, via une décharge, être une source d'ignition.

Pour la plupart des liquides inflammables, une décharge limitée (ordre de grandeur de 0,1-1 mJ) est déjà suffisante pour provoquer une étincelle. Les décharges à travers les hommes peuvent être constatées à partir de 1 mJ. Cela veut dire que des décharges observables sont toujours suffisamment fortes pour causer une ignition. Pour des liquides facilement inflammables, une décharge ne pouvant pas être observée (sans étincelle visible) peut être suffisante.

Mesures nécessaires

- Les travailleurs portent des chaussures de sécurité antistatiques.
- Les travailleurs portent des vêtements de travail antistatiques.
- Les travailleurs externes doivent être obligés, contractuellement, de porter des chaussures de sécurité et des vêtements antistatiques.
- Le respect de ces obligations est contrôlé, également pour les travailleurs externes.
- Les recouvrements du sol dans les zones Ex doivent être suffisamment conducteurs.

Argumentation

Chaque entreprise doit décrire dans un document relatif à la protection contre les risques d'explosion comment elle évite l'ignition électrostatique lorsqu'une atmosphère explosive est possible. Dans la pratique, les services d'inspection constatent que ce n'est pas souvent le cas ou alors que cela n'est abordé que de manière superficielle.

Afin de prévenir que les travailleurs ne soient chargés électrostatiquement, ils doivent porter des chaussures antistatiques afin qu'ils puissent toujours décharger leur charge électrique via le sol. C'est une mesure généralement acceptée.

Pourtant, il apparaît difficile de garantir cette mesure dans la pratique. Il n'y a pas toujours de contrôle pour les tiers et ce n'est certainement pas souvent contrôlé pour les chauffeurs et le personnel du bateau.

Etant donné que ces personnes travaillent le plus souvent dans des zones à risque, il est par contre très important d'assurer qu'ils ne puissent pas provoquer une étincelle par déchargement électrostatique. Ceci ne peut être assuré qu'en imposant cette obligation aux tiers et en le contrôlant périodiquement.

Si le sol sur lequel on travaille a une mauvaise conductivité, alors cette mesure est cependant inutile car leur charge ne peut pas s'écouler. Selon la norme NFPA 99 (voir ci-après), la résistance du sol ne peut pas excéder $1\text{M}\Omega$.

Les sols avec un revêtement en époxy ont une très faible conductivité. De même, le bitume a aussi une très faible conductivité. Ces revêtements de sol ne sont donc pas recommandés pour être utilisés dans des zones où l'on travaille avec des liquides inflammables, à moins que des additifs spécifiques soient utilisés pour garantir une conductivité minimale.

Les sols en béton sans recouvrement ont par contre une conductivité suffisante.

Si un doute existe sur la conductivité d'un revêtement de sol, elle peut être mesurée. Bien qu'une norme de mesurage n'existe pas spécifiquement pour les revêtements industriels, le mesurage peut être réalisé selon la norme NFPA 99: 2005 "Standard for Health Care Facilities, Annex E 6.6.8". Cette norme a été développée spécifiquement pour prévenir l'ignition électrostatique dans les salles d'opération où l'on travaillait avec des gaz combustibles utilisés dans le cadre de l'anesthésie des patients.

Pour toutes les zones Ex, les services d'inspection belges attendent qu'un sol suffisamment conducteur soit installé. C'est en effet, la seule solution intrinsèquement sûre pour évacuer l'électricité statique.

Cette mesure fonctionne aussi pour toute sorte d'appareils mobiles métalliques qui sont utilisés dans de nombreuses installations. Ceux-ci ne sont pas toujours spécifiquement mis à la terre et par conséquent la manière d'empêcher qu'ils se chargent statiquement est leur seul contact avec le sol.

De plus, les vêtements de travail des personnes dans une installation peuvent occasionner des étincelles électrostatiques. Par exemple, l'enlèvement d'une pièce de vêtement en tissu polaire conduit souvent à des décharges visibles.

Pour prévenir l'ignition électrostatique par les travailleurs, il faut cependant aussi faire attention à ce que le vêtement de travail ne donne pas lieu à la génération d'électricité statique. C'est pourquoi, les survêtements de tous les travailleurs présents dans les zones Ex doivent être antistatiques. Pour les sous-vêtements, c'est moins important à condition, qu'ils ne soient pas ôtés ou enfilés dans la zone Ex.

