

Outil d'inspection Gaz inflammables liquéfiés

Version 1

Octobre 2017



Services belges d'inspection Seveso

Cette brochure peut être obtenue gratuitement auprès de la:

Division du Contrôle des risques chimiques
Service Public Fédéral Emploi, Travail et
Concertation sociale
Rue Ernest Blérot 1
1070 Bruxelles

Tél: 02/233 45 12
Fax: 02/233 45 69
E-mail: crc@emploi.belgique.be

Editeur responsable:
SPF Emploi, Travail et Concertation sociale

Cette brochure peut également être téléchargée à partir du site internet suivant:

- www.emploi.belgique.be/drc

Deze brochure is ook verkrijgbaar in het Nederlands.

La rédaction de cette brochure a été clôturée le 18 octobre 2017.

Cette brochure est une publication commune des services d'inspection suivants:

- la division Milieu-inspectie van het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse Overheid, dienst Toezicht zware risicobedrijven
- la division Inspectorat et Sols pollués de Bruxelles Environnement - IBGE
- la Direction des Risques industriels géologiques et miniers de la DGARNE de la Région wallonne
- la Division du Contrôle des Risques Chimiques du SPF Emploi, Travail et Concertation sociale

Groupe de travail: Wilfried Biesemans, Sara De Groot, Bart Geurts, Brigitte Gielens, Michiel Goethals, Thibaut Steenhuizen, Tuan Khai Tran, Wilfried Van den Acker, Peter Vansina, Emeline Verdin

Référence: CRC/SIT/020-F
Version 1
Dépôt légal: D/2017/1205/11

Introduction

La Directive européenne "Seveso III"¹ vise la prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses ainsi que la limitation de leurs éventuelles conséquences, aussi bien pour l'homme que pour l'environnement. L'objectif de cette directive est de garantir un niveau élevé de protection contre ce type d'accidents industriels dans toute l'Union Européenne.

L'exécution de cette Directive dans notre pays est régie principalement par l'accord de coopération² entre l'Etat Fédéral et les Régions. Cet accord de coopération décrit aussi bien les obligations pour les exploitants visés que les tâches et la coopération mutuelle des différents services publics qui sont associés à l'exécution de l'accord de coopération.

Cette publication est un outil d'inspection qui a été rédigé par les services publics qui ont été chargés de la surveillance du respect des dispositions de cet accord. Ces services utilisent cet outil d'inspection dans le cadre de la mission d'inspection qui leur a été accordée dans l'accord de coopération. Cette mission d'inspection implique l'exécution d'enquêtes planifiées et systématiques des systèmes de nature technique, organisationnelle et relatifs à la gestion de l'entreprise et utilisés dans les établissements Seveso, pour examiner notamment si:

- 1° l'exploitant peut démontrer qu'il a pris les mesures appropriées pour prévenir les accidents majeurs au vu des activités de l'établissement,
- 2° l'exploitant peut démontrer qu'il a pris les mesures appropriées pour limiter les conséquences des accidents majeurs à l'intérieur et hors de l'établissement.

L'exploitant d'un établissement Seveso doit prendre toutes les mesures qui sont nécessaires pour prévenir les accidents majeurs avec des substances dangereuses et pour en limiter les possibles conséquences. La Directive ne contient pas elle-même de prescriptions détaillées sur les mesures "nécessaires" ou sur la manière dont ces mesures devraient précisément être menées.

L'exploitant doit développer une politique de prévention qui amène à un haut niveau de protection pour l'homme et l'environnement. Cette politique de prévention doit être mise en pratique à l'aide d'un système de gestion de la sécurité. Les éléments et activités qui doivent être abordés dans ce système de gestion de la sécurité sont énumérés à l'annexe 2 de l'accord de coopération. Ainsi, l'exploitant est tenu de rédiger et d'appliquer les procédures nécessaires pour l'organisation de:

¹ Directive 2012/18/EU du Parlement européen et du Conseil concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, modifiant puis abrogeant la directive 96/82/CE du Conseil.

² L'accord de coopération du 16 février 2016 entre l'Etat fédéral, la Région flamande, la Région wallonne et la Région de Bruxelles-Capitale concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses

- la détermination des tâches et responsabilités impliquées dans la gestion des risques d'accidents majeurs
- l'implication et la formation du personnel
- le travail avec des tiers
- l'identification et l'évaluation des dangers d'accidents majeurs
- la conception de nouvelles installations et la réalisation de modifications aux installations existantes
- le contrôle opérationnel, notamment:
 - la sécurité opérationnelle en toutes circonstances, telles qu'en fonctionnement normal, au démarrage, lors d'arrêts temporaires et lors des entretiens
 - la gestion des alarmes
 - l'assurance de l'état et du fonctionnement correct des mesures pour la maîtrise des risques d'accidents majeurs (programmes d'inspection et d'entretien périodiques)
- l'enquête d'accidents et incidents
- l'audit et la révision de la politique de prévention et du système de gestion de la sécurité.

La façon dont ces activités doivent concrètement être organisées et développées n'est pas spécifiée plus en détails dans la Directive. Les exploitants des établissements Seveso doivent remplir eux-mêmes concrètement ces obligations générales et doivent donc déterminer eux-mêmes quelles sont les mesures nécessaires à la fois de nature technique, de nature organisationnelle et celles relatives à la gestion de l'entreprise. L'accord de coopération demande aux exploitants de tenir compte pour ce faire des meilleures pratiques.

Les services d'inspection ont pour tâche d'encourager le respect de l'accord de coopération par les exploitants et si nécessaire de l'imposer. Pour la réalisation de cette mission, il est nécessaire que les services d'inspection développent aussi de leur côté des critères d'évaluation plus concrets. Ces critères d'évaluation prennent la forme d'une série d'outils d'inspection tels que cette publication.

Lors du développement de leurs critères d'évaluation, les services d'inspection se concentrent en premier lieu sur les bonnes pratiques, telles que celles décrites dans de nombreuses publications. Ces bonnes pratiques, souvent établies par les organisations industrielles, sont le résultat de l'expérience de plusieurs années en sécurité de procédé. Les outils d'inspection sont réalisés dans le cadre d'une politique publique transparente et sont accessibles librement à chacun. Les services d'inspection restent à disposition pour toutes remarques et suggestions quant au contenu de ces documents.

Les outils d'inspection ne sont pas une alternative à la réglementation. Les exploitants peuvent dévier des mesures qui sont décrites dans les outils d'inspection. Dans ce cas, ils doivent pouvoir démontrer que les mesures alternatives qu'ils ont prises permettent d'assurer le même niveau élevé de protection.

Les services d'inspection sont d'avis que les outils d'inspection qu'ils ont développés peuvent être d'une grande aide pour les établissements Seveso. En mettant en oeuvre les mesures demandées dans ces outils d'inspection, les exploitants peuvent ainsi satisfaire en grande partie aux obligations générales de l'accord de coopération. On peut utiliser ces outils d'inspection comme point de départ pour le développement et l'amélioration de ses propres systèmes.

Les outils d'inspection peuvent aussi aider les exploitants à démontrer que les mesures nécessaires ont été prises. Là où les mesures prescrites ont été implémentées, on peut en effet baser son argumentation sur les outils d'inspection concernés.

Table des matières

1 Explications	7
1.1 <i>Champ d'application</i>	<i>7</i>
1.2 <i>Propriétés de quelques gaz inflammables.....</i>	<i>9</i>
2 Réglementation	11
2.1 <i>Réglementation fédérale</i>	<i>11</i>
2.2 <i>Réglementation flamande.....</i>	<i>17</i>
2.3 <i>Réglementation bruxelloise.....</i>	<i>21</i>
2.4 <i>Réglementation wallonne</i>	<i>24</i>
3 Réservoirs et système de tuyauteries.....	25
3.1 <i>Construction du réservoir et des tuyauteries</i>	<i>25</i>
3.2 <i>Signalisation.....</i>	<i>27</i>
3.3 <i>Maîtrise des déviations de procédé</i>	<i>28</i>
3.4 <i>Gestion de la dégradation.....</i>	<i>33</i>
3.5 <i>Limitation de libérations accidentelles</i>	<i>36</i>
3.6 <i>Maîtrise de la dispersion de substances libérées.....</i>	<i>39</i>
3.7 <i>Eviter des sources d'inflammation.....</i>	<i>40</i>
3.8 <i>Limitation des dommages dus à l'incendie</i>	<i>43</i>
3.9 <i>Intervention</i>	<i>48</i>
4 Postes de (dé)chargement pour camions- ou wagons-citernes	49
4.1 <i>Contrôle de l'accès</i>	<i>49</i>
4.2 <i>Signalisation.....</i>	<i>50</i>
4.3 <i>Maîtrise des déviations de procédé</i>	<i>50</i>
4.4 <i>Gestion de la dégradation.....</i>	<i>54</i>
4.5 <i>Limitation de libérations accidentelles</i>	<i>55</i>
4.6 <i>Maîtrise de la dispersion de substances libérées.....</i>	<i>58</i>
4.7 <i>Eviter des sources d'inflammation.....</i>	<i>59</i>
4.8 <i>Limitation des dommages dus à l'incendie</i>	<i>62</i>

5 Postes de (dé)chargement pour bateaux.....	65
5.1 <i>Signalisation.....</i>	65
5.2 <i>Maîtrise des déviations de procédé</i>	65
5.3 <i>Gestion de la dégradation.....</i>	69
5.4 <i>Limitation de libérations accidentelles</i>	71
5.5 <i>Eviter des sources d'inflammation.....</i>	73
5.6 <i>Limitation des dommages dus à l'incendie</i>	75
5.7 <i>Evacuation et sauvetage au quai de (dé)chargement.....</i>	76
6 Stockage et remplissage en bouteilles de gaz.....	77
6.1 <i>Maîtrise des déviations de procédé</i>	77
6.2 <i>Gestion de la dégradation.....</i>	77
6.3 <i>Limitation de libérations accidentelles</i>	78
6.4 <i>Maîtrise de la dispersion de substances libérées.....</i>	79
6.5 <i>Eviter des sources d'inflammation.....</i>	79
6.6 <i>Limitation des dommages dus à l'incendie</i>	80
7 Références.....	83



1

Explications

1.1 Champ d'application

Gaz inflammables liquéfiés

Dans le cadre du présent outil d'inspection, c'est surtout la définition de "gaz inflammables" issue du règlement CLP³ qui est importante. On entend par "gaz inflammable", un gaz ou un mélange de gaz ayant un domaine d'inflammabilité en mélange avec l'air à 20 °C et à une pression normale de 101,3 kPa.

Dans le règlement CLP, un gaz est défini d'une manière similaire comme une substance qui:

- à 50 °C, a une tension de vapeur de plus de 300 kPa (absolu); ou
- à 20 °C, est complètement sous forme gazeuse sous une pression normale de 101,3 kPa.

Dans le règlement CLP, on fait une distinction entre les catégories suivantes de gaz inflammables:

- Gaz inflammables, catégorie de danger 1 (mention de danger H220):
c.à.d. les "gaz extrêmement inflammables", qui à 20 °C et une pression normale de 101,3 kPa:
 - a) sont inflammables en mélange à 13 % (en volume) ou moins avec l'air; ou

³ Règlement (CE) 1272/2008 du 16 décembre 2008 du Parlement européen et du Conseil relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) no 1907/2006 (Annexe I – Partie 2 Dangers physiques – 2.2 Gaz inflammables – 2.2.1 Définition)

- b) ont un domaine d'inflammabilité en mélange avec l'air d'au moins 12 points de pourcentage, quelle que soit la limite inférieure d'inflammabilité.
- Gaz inflammables, catégorie de danger 2 (mention de danger H221):
c.à.d. les "gaz inflammables", autres que ceux de la catégorie 1, qui, à 20 °C et à une pression normale de 101,3 kPa, ont un domaine d'inflammabilité quand ils sont mélangés à l'air.

Les mesures décrites dans cet outil d'inspection ne concernent que les risques d'incendie et d'explosion. Les gaz inflammables peuvent aussi, en plus de leurs propriétés liées au risque d'incendie, avoir d'autres propriétés dangereuses, comme la toxicité pour l'homme ou l'environnement, la réactivité, l'instabilité thermique, la corrosion, etc. Les risques et les mesures associés à ces autres propriétés tombent en-dehors du champ d'application de cet outil.

C'est pourquoi l'usage de cet outil d'inspection ne peut pas être vu comme une analyse de risques à part entière. Il peut par contre en constituer une partie à condition que l'application soit complétée avec l'analyse des risques qui ne sont pas abordés dans ce document.

Installations

L'outil d'inspection décrit des risques et des mesures typiques pour:

- les réservoirs et les tuyauteries
- les postes de (dé)chargement de camions-, wagon-citernes et bateaux
- le stockage en emballages unitaires (bouteilles de gaz)
- le remplissage en bouteilles de gaz.

On peut rencontrer des réservoirs aussi bien dans des parcs à tanks séparés que dans des installations de procédé, comme par exemple un réservoir journalier ou pour le stockage d'un produit intermédiaire.

L'outil d'inspection est d'application pour tous les réservoirs où des gaz sont conservés à l'état liquéfié sous pression, donc aussi bien les réservoirs aériens, enterrés que sous terre. Les risques spécifiques propres aux réservoirs réfrigérés ou enterrés ne sont cependant pas abordés dans cet outil d'inspection. Cela n'empêche évidemment pas que beaucoup de risques et de mesures traités dans ce document soient aussi pertinents pour ces types de réservoirs.

Le remplissage et le stockage d'aérosols ne tombent pas sous le champ d'application de cet outil d'inspection.

1.2 Propriétés de quelques gaz inflammables

Le tableau ci-dessous donne les propriétés physiques de quelques gaz inflammables.

	Point d'ébullition (°C)	Tension de vapeur à 20°C (bar)	Densité relative (eau=1)	Densité relative de la vapeur (air=1)	Température d'auto inflammation (°C)	Limites d'explosion (vol% dans l'air)
n-Butane	-0,5	2,5	0,58	2	365	1,3-8,5
1,3-Butadiène	-5	2,4	0,6	1,9	415	1,1-16,3
Diméthyléther	-25	5,3	0,7	1,6	235	2,7-18,6
Isobutène	-7	2,6	0,6	1,99	465	1,8-9,6
Chlorure de méthyle	-24	5	0,9	1,8	630	7,1-18,5
Propane	-42	9	0,5	1,6	470	1,7-9,5
Propène	-48	10	0,5	1,5	460	2,0-11,1
Chlorure de vinyle	-14	3,4	0,9	2,2	415	3,6-31



2

Réglementation

2.1 Réglementation fédérale

2.1.1 AR du 21 octobre 1968 concernant les dépôts, en réservoirs fixes non réfrigérés, de gaz propane et de gaz butane liquéfiés commerciaux ou de leurs mélanges

Généralités

Dans l'Arrêté royal du 21 octobre 1968 concernant les dépôts, en réservoirs fixes non réfrigérés, de gaz propane et de gaz butane liquéfiés commerciaux ou de leurs mélanges (appelé AR'68 par la suite) sont reprises les conditions auxquelles les réservoirs aériens et enterrés de gaz propane et de gaz butane liquéfiés commerciaux ou de leurs mélanges doivent satisfaire.

Prescriptions de conception et de construction

L'AR'68 contient une série de prescriptions détaillées en ce qui concerne la conception et la construction de réservoirs. Cela concerne notamment les prescriptions suivantes:

- L'article 4 sur la construction des réservoirs (e.a. qualité des matériaux, épaisseurs des parois, calculs de résistance)
- L'article 5 sur le traitement thermique
- L'article 6 sur l'examen radiographique des soudures
- L'article 7 sur les plans d'exécution (documents avec les détails sur la conception et la construction du réservoir)
- L'article 8 sur le contrôle de la construction par un organisme agréé
- L'article 9 sur le contrôle par le constructeur

- L'article 10 sur l'épreuve hydraulique
- L'article 11 sur la plaque signalétique
- L'article 12 sur le certificat de réception (par l'organisme agréé au sujet de la conception et de la construction)
- L'article 13 sur les dispositifs de sécurité (comme les soupapes de sécurité, les possibilités d'isolation, la mesure de niveau)
- L'article 17 lié à la conception et la construction des tuyauteries

Tous ces articles ont été abrogés par l'Arrêté royal du 13 juin 1999 concernant la mise sur le marché des équipements sous pression pour les réservoirs qui ont été mis sur le marché après le 29 novembre 1999. Les autres articles cités ci-après n'ont pas été abrogés et restent d'application.

Visites périodiques par un organisme agréé

Chaque dépôt de stockage tombant sous le champ d'application de l'AR'68 doit être soumis à un examen réalisé par un organisme agréé lors de la mise en service, après chaque modification importante et de manière périodique. Lors de tous ces examens, la conformité du dépôt de stockage par rapport à l'AR'68 doit être examinée.

L'art. 21bis stipule que les dépôts ne peuvent être mis en exploitation avant que l'exploitant ne soit en possession d'un rapport délivré par un organisme agréé, rapport duquel il résulte que le dépôt satisfait aux prescriptions de cet arrêté.

La visite périodique est décrite à l'article 14. Les dépôts sont examinés au moins tous les 5 ans par un organisme agréé. Les visites périodiques ont lieu avant l'expiration du délai fixé à cette fin par l'organisme agréé lors de la visite précédente. De plus dans ce rapport, l'organisme agréé fixe le délai pendant lequel les réservoirs peuvent encore être utilisés avec sécurité avant d'être soumis à une nouvelle visite.

Une visite a également lieu après chaque réparation importante des réservoirs et à la demande du fonctionnaire chargé de la surveillance.

La visite comprend:

- la vérification de l'observation des prescriptions de l'AR'68
- l'examen des dispositifs de sécurité
- le démontage et le retarage de soupapes de sécurité au moins tous les 10 ans
- la recherche de la corrosion externe des tôles des réservoirs.

La protection et l'exploitation des dépôts de stockage

L'AR'68 contient une série de prescriptions en matière de protection et d'exploitation des dépôts de stockage. Pour être clair, celles-ci n'ont pas été abrogées par la réglementation en matière d'équipements sous pression (voir 2.1.2).

Cela concerne notamment les articles suivants:

- L'article 3 sur l'installation des réservoirs (e.a. distances de sécurité)
- L'article 15 sur le remplissage des réservoirs (en indiquant les pourcentages maximum de remplissage)
- L'article 20 lié à la protection contre l'incendie.

L'entretien et la réparation des réservoirs

L'article 18 décrit la mise en sécurité des réservoirs avant d'exécuter des réparations. Les mesures suivantes sont prévues pour la mise en sécurité:

- La vidange du réservoir
- L'isolation du réservoir
- Le nettoyage et l'élimination des gaz inflammables
- L'exécution de mesures avant la pénétration dans le réservoir
- La ventilation pendant la pénétration

L'article 21 impose l'obligation générale de maintenir les réservoirs en bon état.

2.1.2 Les AR des 13 juin 1999 et 11 juillet 2016 relatifs à la mise à disposition sur le marché des équipements sous pression

La première directive européenne (97/23/CE) en matière de mise sur le marché d'équipements sous pression a été traduite en droit belge via l'AR du 13 juin 1999 relatif à la mise sur le marché d'équipements sous pression.

Cet AR était d'application pour des équipements et des ensembles sous pression qui ont été mis sur le marché à partir du 29 novembre 1999. Cependant, une période de transition était prévue: la mise sur le marché d'équipements sous pression et d'ensembles conformément à la réglementation belge qui était d'application avant l'entrée en vigueur de cet arrêté, a été permise jusqu'au 29 mai 2002.

En 2014, une nouvelle directive 'équipements sous pression' (Directive 2014/68/UE) a été publiée. Les modifications vis-à-vis de la directive précédente concernent principalement la classification des substances selon le règlement de 'Classification, Labelling and Packaging' (CLP). Cette directive a été transposée en droit belge via l'AR du 11 juillet 2016 relatif à la mise à disposition sur le marché des équipements sous pression.

Les directives européennes 'équipements sous pression' (et les arrêtés royaux correspondants) formulent une série d'exigences essentielles de sécurité ainsi que des prescriptions sur le plan de l'approbation des matériaux, l'évaluation de la conformité et le marquage CE.

Pour les équipements sous pression et ensembles, une déclaration UE de conformité et des instructions d'utilisation doivent pouvoir être présentées.

Dans la déclaration UE de conformité, il est mentionné qu'il a été démontré qu'il est satisfait aux exigences essentielles de sécurité. En annexe des AR, on trouve un modèle de déclaration UE de conformité. Les informations suivantes devraient entre autres être reprises dans une telle déclaration:

- le nom et l'adresse du fabricant et, le cas échéant, de son mandataire
- l'identification de l'équipement sous pression ou de l'ensemble permettant sa traçabilité, avec une illustration si nécessaire
- pour les ensembles, une description des équipements sous pression qui les constituent

- la procédure d'évaluation de la conformité appliquée pour l'équipement sous pression ou, dans le cas d'ensembles, pour chaque équipement qui les constituent
- les normes harmonisées pertinentes appliquées ou d'autres spécifications techniques par rapport auxquelles la conformité est déclarée
- le cas échéant, le nom, l'adresse et le numéro de l'organisme notifié ayant effectué l'évaluation de conformité et le numéro de l'attestation délivrée, et un renvoi à l'attestation d'examen UE de type — type de fabrication, à l'attestation d'examen UE de type — type de conception, à l'attestation d'examen UE de la conception ou au certificat de conformité.

2.1.3 Article 363bis du Règlement général pour la protection du travail

Quelques dispositions légales concernant le chargement et le déchargement en gaz liquéfiés de camions-citernes, de wagons-citernes et de conteneurs-citernes sont mentionnées à l'article 363bis du Règlement général pour la protection du travail. Cet article est repris ci-dessous:

Art. 363bis. - *Les dispositions du présent paragraphe concernent le chargement et le déchargement en gaz liquéfiés de camions-citernes, de wagons-citernes et de conteneurs-citernes. Sans préjudice des dispositions de l'arrêté royal du 21 octobre 1968 concernant les dépôts, en réservoirs fixes non réfrigérés, de gaz propane et de gaz butane liquéfiés commerciaux ou de leurs mélanges et des conditions spéciales qui peuvent être imposées par les arrêtés d'autorisation dont il est question au titre Ier, les dispositions du présent paragraphe sont applicables aux personnes, entreprises et organismes visés à l'article 28 du présent règlement.*

1. *Toute opération de chargement ou de déchargement doit être effectuée sous l'autorité et sous la surveillance de l'employeur de l'entreprise dans laquelle a lieu le chargement ou le déchargement ou d'un préposé qu'il a désigné à cet effet. L'employeur ou son préposé est familiarisé avec l'installation de chargement et/ou de déchargement et avec l'équipement des réservoirs de stockage de l'établissement et est au courant de l'équipement des véhicules qui sont chargés ou déchargés. Pendant les opérations de chargement ou de déchargement, l'employeur ou son préposé doit se trouver à proximité raisonnable du lieu de chargement ou de déchargement afin de pouvoir intervenir dans les plus brefs délais en cas d'incident. Le préposé ci-dessus est un travailleur de l'entreprise où le chargement et/ou le déchargement a lieu.*
2. *Au niveau de l'aménagement, de l'équipement et de l'entretien tant du poste de chargement et/ou de déchargement que des installations de stockage et de transfert qui y sont reliées ainsi qu'au niveau des opérations de chargement et/ou de déchargement, l'employeur de l'entreprise dans laquelle a lieu le chargement ou le déchargement prend les mesures appropriées pour obvier les risques décelables inhérents au chargement et au déchargement de gaz liquéfiés. Il accorde une attention particulière aux mesures destinées à prévenir les surpressions dans les réservoirs de stockage, les citernes et tuyauteries, le surremplissage des réservoirs de stockage et des citernes, les fausses manoeuvres, les risques d'incendie et les risques inhérents à l'électricité statique.*
3. *L'employeur de l'entreprise dans laquelle a lieu le chargement ou le déchargement établit des instructions écrites comportant notamment une description de la procédure à suivre pour les opérations de chargement et de déchargement, les consignes à suivre pour obvier les risques visés au point 2*

et les mesures à prendre en cas d'incident ou d'accident. Ces instructions sont mises à la disposition du préposé visé au point 1. L'employeur veille à l'observation de ces instructions. Les personnes chargées d'effectuer le chargement et/ou le déchargement ou d'y participer sont instruites par l'employeur des opérations qu'elles ont à effectuer et les mesures qu'elles doivent prendre en cas d'incident ou d'accident. Lorsque des personnes étrangères à l'entreprise participent aux opérations de chargement ou de déchargement, l'employeur ou le préposé instruisent ces personnes des opérations et des mesures propres à l'établissement.

4. *Sans préjudice de ce qui est disposé au point 5,d), les dispositions des points 1, 2 et 3 ne sont pas d'application lorsqu'il s'agit :*
 - a) *du déchargement de camions-citernes contenant du gaz propane ou du gaz butane liquéfiés commerciaux ou de leurs mélanges dans des réservoirs fixes uniquement réservés à l'usage domestique ou dans des réservoirs fixes destinés au ravitaillement de véhicules à moteur;*
 - b) *du déchargement de camions-citernes contenant des gaz liquéfiés dans des réservoirs fixes installés dans des entreprises qui occupent moins de vingt travailleurs et dans lesquelles le stockage, le transvasement, la fabrication, la transformation ou la commercialisation de gaz liquéfiés ne fait pas partie des buts de l'entreprise;*
 - c) *du chargement et/ou du déchargement de gaz propane ou de gaz butane liquéfiés commerciaux ou de leurs mélanges dans ou à partir de camions-citernes et effectué dans des dépôts-relais n'occupant pas de personnel technique en permanence, par des firmes disposant d'une autorisation écrite de l'exploitant du dépôt-relais leur permettant d'effectuer ces opérations;*
 - d) *du chargement de camions-citernes en gaz propane ou gaz butane liquéfiés commerciaux ou de leurs mélanges à partir de wagons-citernes lorsque le chargement est effectué sur des terrains appartenant à la S.N.C.B. par des firmes disposant d'une autorisation écrite de la S.N.C.B. leur permettant d'effectuer cette opération.*
 - e) *du déchargement de camions-citernes contenant des gaz liquéfiés fortement réfrigérés des chiffres 7° et 8° de la classe 2 de l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route dans des réservoirs fixes installés chez des utilisateurs de ces gaz.*
5. *Dans les cas visés au point 4 les dispositions suivantes s'appliquent :*
 - a) *Les opérations de chargement ou de déchargement sont effectuées sous la surveillance et l'autorité du transporteur du produit en camion-citerne ou de son préposé. Le transporteur ou son préposé doivent rester en permanence à proximité des installations durant toute l'opération de transvasement.*
 - b) *Le transporteur établit des instructions écrites comportant notamment :*
 - o *une description de la procédure à suivre pour les opérations de transvasement;*

- *les consignes de sécurité à observer en vue de prévenir les surpressions dans les réservoirs de stockage, les citernes et tuyauteries, le surremplissage des réservoirs de stockage et des citernes, les fausses manoeuvres, les risques d'incendie et les risques inhérents à l'électricité statique;*
- *les mesures à prendre en cas d'incident ou d'accident.*

Les instructions tiennent compte des caractéristiques propres aux réservoirs de stockage et aux citernes ainsi qu'à leurs équipements.

- c) *Le préposé du transporteur doit être familiarisé avec les opérations de chargement et de déchargement de camions-citernes et être instruit de l'équipement des réservoirs de stockage et/ou de wagons-citernes impliqués dans l'opération de transvasement. A cet effet, le transporteur est tenu de lui dispenser une formation théorique et pratique adéquate. Le transporteur met à la disposition du préposé les instructions visées au point 5.b). Il s'assure que ces instructions ont été assimilées et veille à leur observation.*
 - d) *Les dispositions du point 2 s'appliquent à l'exploitant des dépôts-relais visés au point 4.c) et au transporteur effectuant un transvasement dans les dépôts visés au point 4.d).*
6. *Lorsque le chargement ou le déchargement de gaz liquéfiés est effectué à l'aide de flexibles, ceux-ci doivent être protégés à chacune de leurs extrémités par des dispositifs de sécurité arrêtant totalement ou partiellement le débit en cas de rupture du flexible. Ces dispositifs doivent être, soit automatiques, soit manoeuvrables à distance. Ils doivent être montés, soit sur le flexible, soit immédiatement à l'amont et à l'aval de celui-ci, soit sur les conduites en phase liquide et en phase vapeur des réservoirs de stockage et des citernes.*

2.2 Réglementation flamande

Aperçu

En Région flamande, un permis d'environnement est exigé pour le stockage de gaz en réservoirs fixes ou en bouteilles. La réglementation applicable à ce sujet est reprise dans le décret sur les permis d'environnement et dans les arrêtés d'exécution du VLAREM I (champ d'application, procédures, e.a.) et du VLAREM II (conditions du permis d'environnement).

Les conditions reprises dans cet outil d'inspection sont basées sur les modifications approuvées en date du 16/05/2014 (Arrêté du Gouvernement flamand du 16/05/2014 modifiant divers arrêtés en matière d'environnement, en ce qui concerne une adaptation à l'évolution de la technique et au Règlement CLP). Les conditions sectorielles pour le stockage de gaz en réservoirs fixes ont été modifiées à plusieurs reprises au fil des années, par exemple suite à la directive européenne PED et au règlement CLP.

La transposition de la directive PED a par exemple mené à une adaptation profonde des dispositions relatives aux examens lors de la mise en service et aux visites périodiques. Ainsi, l'obligation de réaliser une visite interne dans certains cas et ce avec une périodicité déterminée a été introduite.

La classification des produits dangereux a été modifiée par le règlement CLP. En conséquence, le stockage de gaz dangereux a été classé dans une nouvelle rubrique 17.1.2. de l'annexe I du VLAREM I et les conditions pour le stockage de gaz ont été supprimées du chapitre 5.16 du VLAREM II et reprises dans le nouveau chapitre 5.17 pour le stockage de tous les produits dangereux. Pour le stockage dans des réservoirs fixes, ce sont les prescriptions de la section 5.17.3, sous-sections 5.17.3.1 et 5.17.3.3 qui sont d'application. Ces conditions ont également été adaptées à la classification selon le règlement CLP.

Pour un réservoir de stockage de gaz, c'est la rubrique 17.1.2.2 (auparavant 16.8) qui est d'application. Pour les réservoirs jusqu'à 3.000 l, une notification est obligatoire, pour des réservoirs de 3.000 l à 10.000 l, il s'agit d'un permis de classe 2, et pour les réservoirs de plus de 10.000 l, il s'agit d'un permis de classe 1. Dans ce dernier cas, il doit y avoir un coordinateur en environnement de niveau B au minimum.

Pour le stockage de bouteilles de gaz, c'est la rubrique 17.1.2.1 (auparavant 16.7) qui est d'application. Pour le stockage de gaz en récipients mobiles de 300 l à 1.000 l, une notification est obligatoire. Le stockage allant de 1.000 l à 10.000 l est classé en tant qu'établissement de classe 2. Le stockage de plus de 10.000 l de gaz en récipients mobiles est classé en tant qu'établissement de classe 1 et nécessite un coordinateur en environnement de niveau B au minimum.

Pour une installation de remplissage de bouteilles de gaz, c'est la rubrique 16.4.1 qui est d'application. Une telle installation est classée en tant qu'établissement de classe 1. Un coordinateur en environnement de niveau B au minimum est exigé.

Les conditions sectorielles environnementales applicables du VLAREM II sont reprises:

- pour des bouteilles de gaz: dans les sous-sections 5.17.3.1 et 5.17.3.2;
- pour un réservoir de stockage de gaz: dans les sous-sections 5.17.3.1 et 5.17.3.3;
- pour une installation de remplissage de bouteilles de gaz: dans les sous-sections 5.16.4.1 et 5.16.4.3.

Distances de séparation pour des réservoirs fixes contenant des gaz autres que le GPL

A l'annexe 5.17.1.C du Vlare II sont reprises les distances de séparation suivantes pour les réservoirs de gaz fixes non réfrigérés, autres que pour du gaz propane et du gaz butane liquéfiés commerciaux ou de leurs mélanges dont:

Distance	groupe 1	groupe 2	groupe 3	Groupe 4
groupe 1	-	0	1) 5	0
			2) 5	
			3) 7,5	
groupe 2	0	-	0	0
groupe 3	1) 5	0	-	0
	2) 5			
	3) 7,5			
groupe 4	0	0	0	-
limites de propriété	1) 3	7,5	2	2
	2) 5			
	3) 7,5			
locaux sans interdiction de flamme nue	1) 3	7,5	5	2
	2) 5			
	3) 7,5			
stockage de solides inflammables	5	2	5	2
stockage aérien de liquides inflammables	5	2	5	2
stockage aérien de liquides et de solides caractérisés par GHS02	7,5	2	7,5	2
stockage souterrain de liquides et de solides caractérisés par GHS02	2	0	0	0
réservoir d'oxygène liquide	1) 5	2	2	2
	2) 7,5			
	3) 7,5			
réservoir d'azote ou d'argon liquide	2	2	2	2
réservoir d'hydrogène liquide	1) 5	2	7,5	2
	2) 7,5			
	3) 7,5			

La distance minimale mentionnée au point 1) est valable pour des capacités de stockage jusqu'à maximum 3000 l.

La distance minimale mentionnée au point 2) est valable pour des capacités de stockage de plus de 3000 l jusqu'à 10.000 l y compris.

La distance minimale mentionnée au point 3) est valable pour des capacités de stockage de plus de 10.000 l.

Les capacités de stockage précitées concernent les contenus des récipients de gaz du groupe ou du sous-groupe et pas du total des récipients de gaz stockés.

Les gaz dangereux sont classés dans un des quatre groupes suivants:

- groupe 1: les gaz caractérisés par le pictogramme de danger GHS02 (inflammable)
- groupe 2: les gaz caractérisés par le pictogramme de danger GHS06 (toxique)
- groupe 3: les gaz caractérisés par le pictogramme de danger GHS03 (comburant)
- groupe 4: les autres gaz, qui ne sont pas mentionnés dans les groupes 1 à 3 y compris.

Si un gaz est caractérisé par plusieurs pictogrammes de danger, les règles de priorité suivantes sont d'application :

- le pictogramme de danger GHS02 a priorité sur le pictogramme de danger GHS06,
- les pictogrammes de danger GHS02 et GHS06 ont priorité sur le pictogramme de danger GHS03
- les pictogrammes de danger GHS02, GHS06 et GHS03 ont priorité sur tous les autres pictogrammes de danger

Distances de séparation pour les récipients mobiles contenant des gaz

A l'annexe 5.17.1.B du Vlarem II sont reprises les distances de séparation suivantes pour les lieux de stockage de gaz en récipients mobiles:

Distance	groupe 1	groupe 2	groupe 3	groupe 4
groupe 1	-	5/0**	1) 2/5*	0
			2) 5	
			3) 7,5	
groupe 2	5/0**	-	0	0
groupe 3	1) 2/5*	0	-	0
	2) 5			
	3) 7,5			
groupe 4	0	0	0	-
Limites de propriété	1) 3	7,5	2	2
	2) 5			
	3) 7,5			
locaux sans interdiction de flamme nue	1) 3	7,5	5	2
	2) 5			
	3) 7,5			
stockage de solides inflammables	5	5/2**	5	2
stockage aérien de liquides inflammables	5	5/2**	5	2
stockage aérien de liquides et de solides caractérisés par GHS02	7,5	7,5/2**	7,5	2
stockage souterrain de liquides et de solides caractérisés par GHS02	2	0	0	0
réservoir d'oxygène liquide	1) 5	2	2	2
	2) 7,5			
	3) 7,5			
réservoir d'azote ou d'argon liquide	2	2	2	2
réservoir d'hydrogène liquide	1) 5	7,5/2**	7,5	2
	2) 7,5			
	3) 7,5			

* La distance de 2 m est valable pour des lieux de stockage ouverts et la distance de 5 m est valable pour des lieux de stockage fermés pour des gaz.

** La première distance est valable pour des gaz à toxicité aigüe de catégorie de danger 1; la deuxième distance est valable pour les autres catégories de danger du groupe 2.

La distance minimale mentionnée sous 1) est valable pour des capacités de stockage jusqu'à maximum 1.000 l.

La distance minimale mentionnée sous 2) est valable pour des capacités de stockage de plus de 1.000 l jusqu'à 5.000 l y compris.

La distance minimale mentionnée sous 3) est valable pour des capacités de stockage de plus de 5.000 l.

Les capacités de stockage précitées concernent les contenus des récipients de gaz du groupe ou du sous-groupe et pas du total des récipients de gaz stockés.

Les gaz dangereux sont classés dans un des quatre groupes suivants:

- groupe 1: les gaz caractérisés par le pictogramme de danger GHS02 (inflammable)
- groupe 2: les gaz caractérisés par le pictogramme de danger GHS06 (toxique)
- groupe 3: les gaz caractérisés par le pictogramme de danger GHS03 (comburant)
- groupe 4: les autres gaz, qui ne sont pas mentionnés dans les groupes 1 à 3 y compris.

Si un gaz est caractérisé par plusieurs pictogrammes de danger, les règles de priorité suivantes sont d'application :

- le pictogramme de danger GHS02 a priorité sur le pictogramme de danger GHS06,
- les pictogrammes de danger GHS02 et GHS06 ont priorité sur le pictogramme de danger GHS03
- les pictogrammes de danger GHS02, GHS06 et GHS03 ont priorité sur tous les autres pictogrammes de danger.

2.3 Réglementation bruxelloise

En Région bruxelloise, les dépôts de gaz liquéfiés sont des installations classées⁽⁴⁾ dont l'exploitation est soumise à l'obtention préalable d'un permis d'environnement.

Les numéros des installations classées sont repris dans le tableau ci-dessous.

N° Rub.	Dénomination	Classe	Mot clé
69	Dépôts en récipients fixes de butane et propane commerciaux et leurs mélanges: a) d'une capacité totale en litres d'eau de 300 à 3.000 l b) d'une capacité totale en litres d'eau de plus de 3.000 l	2 1B	Gaz (butane-propane)
70	Installations où s'effectue le remplissage de récipients mobiles quelconques de gaz comprimés, liquéfiés ou maintenus dissous sous une pression supérieure à 1kg/cm ²	1B	Gaz (remplissage)
71	a) Compresseurs d'air d'une puissance supérieure à 2 kW b) Installations industrielles pour la séparation, le traitement par des procédés physiques de gaz Stations de compression de gaz (à l'exception des compresseurs d'air), de détente de gaz (à l'exception des postes de détente ne nécessitant pas le réchauffage du gaz)	2 1B	Gaz (traitement physique)
72	Gazomètres, dépôts en récipients fixes de gaz comprimés, liquéfiés ou maintenus dissous (à l'exclusion des dépôts de butane et de propane commerciaux et de leurs mélanges) d'une capacité totale en litres: a) de 300 à 1.000 litres b) de plus de 1.000 à 1.000.000 litres	2 1B	Gaz (récipients fixes)
73	Installations fixes pour la production de gaz (à l'exception des cokeries) d'une capacité comprise entre 1 Nm ³ /h et 1.000 Nm ³ /h	1B	Gaz (production)
74	Dépôts de récipients mobiles de gaz comprimés, liquéfiés ou maintenus dissous d'une capacité totale en litres d'eau: a) de 300 à 1.000 litres b) de plus de 1.000 litres	2 1B	Gaz (récipients mobiles)

Il existe des conditions d'exploitation sectorielles minimales pour les dépôts de stockage de GPL (gaz de pétrole liquéfiés) en récipients mobiles, d'une capacité supérieure à 300 litres, décrites dans l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 9 juin 2011 relatif aux conditions d'exploitation pour le stockage de GPL (M.B. 23/06/2011).

Le texte intégral des articles pertinents dans lesquels des mesures concrètes sont imposées, est repris dans le cadre ci-dessous.

⁴ Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 04 mars 1999 fixant la liste des installations de classe IB, IC, II et III (et ses modifications)

Art. 4. Le sol de la zone de stockage doit être constitué d'un matériau résistant, non combustible et établi de manière à assurer la stabilité des bouteilles. Sont cependant considérés comme respectant cette prescription :

- soit un revêtement en asphalte,
- soit le stockage des bouteilles dans un "rack".

Art. 5. En ce qui concerne l'éclairage de la zone de stockage, seule l'électricité comme source d'énergie est autorisée.

Art. 6. Tout système de chauffage ou source de chaleur est interdit à l'intérieur de la zone de sécurité.

Art. 7. Les dangers liés aux GPL, les précautions d'usage ainsi que l'interdiction de fumer doivent être clairement indiqués au moyen des pictogrammes réglementaires (A.R. du 17 juin 1997 concernant la signalisation de sécurité et de santé au travail).

Ces pictogrammes doivent être apposés de manière visible aux entrées de la zone de sécurité, ainsi qu'à l'intérieur de celle-ci.

Art. 8. Le périmètre de la zone de stockage doit être clairement délimité par des indications permanentes au sol. Le stockage dans un "rack" ne nécessite pas de marquage au sol.

Art. 9. Tout stockage de récipients mobiles de GPL à l'intérieur d'un bâtiment se fera obligatoirement dans un local respectant les normes de sécurité fixées par l'article 52, points 3.3.2. et 3.3.3. du RGPT.

Art.10. La zone de sécurité doit disposer d'une aération basse suffisante donnant directement à l'air libre. Ces ouvertures doivent être fermées par des treillis ou des grillages, et ne peuvent déboucher dans un endroit présentant un risque d'accumulation tel que notamment une ouverture de cave ou un égout, d'inflammation du GPL. Les emplacements et les dimensions des ouvertures d'aération doivent être déterminés en fonction de la capacité de la zone de stockage de manière à éviter l'accumulation de GPL dans la zone de sécurité.

Art. 11. La zone de sécurité ne peut en aucun cas s'étendre au-delà de la limite de propriété de l'exploitation. En fonction de l'implantation de la zone de stockage et pour des raisons de sécurité, le permis d'environnement peut définir une zone de sécurité délimitée par une distance mesurée en projection horizontale supérieure à 3 mètres.

Art. 12. Si la zone de sécurité est délimitée par une ou plusieurs parois Rf telles que définies à l'article 1er, 5°, la hauteur de celle(s)-ci doit dépasser d'au moins 0,50 mètre la hauteur des bouteilles.

Art. 13. La zone de stockage doit être protégée du mouvement des véhicules par une protection physique d'une résistance adéquate eu égard à l'environnement routier.

Art. 15. Le sol de la zone de sécurité ne peut constituer une cuvette par rapport au terrain environnant, et ne peut comporter des ouvertures, à moins que celles-ci soient pourvues d'un siphon de sécurité, conçu de façon à empêcher toute fuite de gaz de se propager en aval de celui-ci et dimensionné de telle manière qu'il assure sa fonction en toute période de l'année, notamment en cas de sécheresse.

Art. 19. La zone de stockage est réservée exclusivement au stockage de bouteilles de GPL. La stabilité des bouteilles doit être efficacement assurée en toute circonstance. Les bouteilles pleines ou vides doivent être stockées verticalement, sur leur socle

Art. 21. Les bouteilles de GPL sont manipulées et transportées avec une précaution adéquate, de façon à éviter tout accident ou en limiter les conséquences dommageables.

Art. 22. L'exploitant doit s'assurer de ce que les robinets des bouteilles entreposées, y compris les robinets des bouteilles vides, sont correctement fermés et protégés contre les chocs mécaniques. La manipulation et le transport des bouteilles ne peuvent s'effectuer que si les robinets sont protégés, soit par un capuchon adéquat, soit par un système de protection intégré à la bouteille.

Art. 23. L'exploitant est tenu de prendre les précautions nécessaires et répondant à toutes les exigences légales et réglementaires applicables en matière de lutte contre les incendies et les explosions. A cet effet, il prend les mesures adéquates pour assurer la protection du public et de l'environnement, notamment:

- a) les moyens d'évacuation des personnes présentes dans l'établissement et l'organisation à mettre en place pour garantir la sécurité des personnes en cas d'incendie, en ce compris les moyens et l'organisation de l'évacuation des personnes à mobilité réduite le cas échéant;
- b) l'accès des services de secours aux différents secteurs, bâtiments et locaux de l'établissement;
- c) le choix, l'implantation et le maintien en bon état des moyens de prévention, l'annonce, et la lutte contre les incendies et explosions;
- d) la définition de la conduite à tenir en cas d'incendie, notamment en ce qui concerne les visiteurs et le public présents.

Art.24. Le matériel visé à l'article 23 doit être prêt à l'emploi, judicieusement disposé, bien signalé et facile à atteindre. Il doit être efficacement protégé contre le gel.

Art. 25. Dans la zone de sécurité, il est interdit de fumer, de faire du feu et d'utiliser des appareils à flammes ou à feux nus, d'entreposer d'autres matières inflammables ou combustibles.

Par dérogation à l'alinéa précédent, le stockage d'autres gaz inflammables dans la zone de sécurité est autorisé pour autant que la zone de sécurité ainsi formée n'induit pas des risques supplémentaires. Les gaz inflammables présentant en outre d'autres risques (irritant, nocifs, explosifs, toxiques, corrosif ou dangereux pour l'environnement) ne peuvent être stockés dans la même zone de sécurité. Cependant, sur base d'une demande motivée auprès de l'autorité délivrante, le permis d'environnement peut déroger au présent alinéa à la condition que cette dérogation n'entraîne pas une aggravation des dangers ou nuisances pour l'environnement et la santé humaine.

Art. 26. L'exploitant s'assure que les moyens d'extinction sont vérifiés et entretenus annuellement.

Via l'Ordonnance relative aux permis d'environnement⁽⁵⁾, des conditions spécifiques peuvent être imposées à chaque entreprise. Pour connaître les conditions typiques pour des dépôts de gaz liquéfiés, on peut prendre contact avec Bruxelles Environnement - IBGE, Service Autorisations:
permit@environnement.brussels.

⁵ Ordonnance du 5 juin 1997 relative aux permis d'environnement (et ses modifications)

2.4 Réglementation wallonne

En Région wallonne, les stockages de gaz inflammables liquéfiés repris dans cet outil font l'objet d'un permis d'environnement. Ce permis d'environnement est soumis à une série de conditions d'exploiter.

Dans le cas des exploitations classées Seveso, ces conditions particulières d'exploitation sont imposées par la cellule RAM (Risque d'Accident Majeur) de la DGARNE (Direction Générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement).

Pour tout renseignement, prière de prendre contact avec la cellule RAM (081/33 61 32, seveso@spw.wallonie.be).

Pour le cas des petits stockages en vrac de LPG, il existe des conditions intégrales régissant ce type de stockages jusqu'à un certain volume :

- 5000 litres en réservoir enterré
- 3000 litres en réservoir aérien.

Ces conditions intégrales sont disponibles sur:

- <http://environnement.wallonie.be/>



3

Réservoirs et système de tuyauteries

3.1 Construction du réservoir et des tuyauteries

1. Réservoirs construits suivant une norme de construction

Pour les réservoirs et leurs accessoires (tuyauteries et flexibles) mis en service après le 29 novembre 1999⁶ un certificat CE de conformité avec la directive concernant les équipements sous pression est nécessaire.

Pour tous les réservoirs de LPG un organisme agréé a établi un rapport dont il ressort que le lieu de stockage satisfait aux prescriptions de l'art. 21bis de l'AR'68.

L'examen de la conformité à l'AR'68 doit être réalisé lors de chaque modification et au moins tous les 5 ans.

2. Dossier de construction disponible

Le dossier de construction est constitué lors de la conception et de la construction du réservoir. Le dossier de construction est aussi complété, modifié ou révisé après d'éventuelles modifications. Le dossier mentionne au minimum:

- *une liste des composants (par exemple tôles d'acier formées, armatures pour vannes et instrumentation,...) avec lesquels le réservoir a été construit*
- *un certificat matériau du fournisseur pour chaque composant. Ce certificat mentionne la conformité avec les normes respectives pour les matériaux de construction et les propriétés mécaniques de l'élément*
- *les liaisons par soudure et les contrôles réalisés sur ces liaisons après leur exécution*
- *la déclaration UE de conformité pour des réservoirs tombant sous les directives européennes relatives à la mise sur le marché d'équipements sous pression*

⁶ La mise sur le marché d'équipements sous pression et d'ensembles conformes à la réglementation belge en vigueur avant l'entrée en vigueur de cet arrêté, a été permise jusqu'au 29 mai 2002.

- *les données de conception pour la pression, la température, e.a. ainsi que les calculs des épaisseurs minimales requises de l'enveloppe et la surépaisseur de corrosion utilisée*
- *les résultats de la réalisation de l'épreuve hydraulique*
- *une attestation de conformité du réservoir et des accessoires*
- *les données concernant les pressions de conception des différents éléments, tels que les enveloppes, les vannes, les joints, e.a.*

3. Matériau de construction résistant à la température la plus basse possible

La température minimale qui peut survenir est le point d'ébullition atmosphérique du gaz liquéfié. La température minimale de conception ressort de la documentation de conception, des standards techniques et des certificats de matériaux.

S'il n'est pas satisfait à cette mesure, l'exploitant identifie toutes les causes d'une basse température et il doit démontrer que toutes les mesures nécessaires ont été prises pour prévenir une rupture de réservoirs et de tuyauteries suite à de basses températures.

4. Pas d'élément en verre en contact avec des gaz liquéfiés

Des exemples d'éléments pouvant être en verre sont:

- *des regards*
- *des indicateurs de niveau*
- *des rotamètres.*

Les éléments en verre sont de préférence évités. [15], [17]

S'ils sont malgré tout absolument nécessaires, des mesures spéciales sont prises, telles que:

- *l'usage de regards en verre coulé dans une matrice en métal*
- *équiper les indicateurs de niveau avec un limiteur de débit et une vanne manuelle au niveau des connexions avec le réservoir; les vannes manuelles sont en position fermée et sont uniquement ouvertes au moment où la lecture du niveau doit se faire.*

On trouve plus d'informations sur les risques des regards et des indicateurs de niveau en verre dans la note d'information 'Regards et indicateurs de niveau en verre' que l'on peut retrouver sur le site web du SPF ETCS.

5. Aucune utilisation de soufflet d'expansion en contact avec des gaz liquéfiés

3.2 Signalisation

6. Signalisation sur les réservoirs

Signalisation sur chaque réservoir:

- *le numéro du réservoir*
- *la dénomination du produit stocké*
- *les pictogrammes de danger*
- *la capacité du réservoir.*

7. Signalisation sur les tuyauteries au niveau du réservoir

Indication du:

- *sens d'écoulement*
- *produit s'y trouvant.*

Cette signalisation est à placer à des endroits judicieusement choisis, tels qu'au niveau des vannes, des pompes et sur les longues tuyauteries.

8. Signalisation des vannes au niveau du réservoir

Indication de:

- *la position de la vanne (ouvert / fermé)*
- *éventuellement la fonction de la vanne.*

3.3 Maîtrise des déviations de procédé

3.3.1 Mise sous pression du réservoir via la pompe de remplissage

Il existe différentes causes possibles pouvant mener à la mise sous pression du réservoir via la pompe de remplissage. Celles-ci dépendent de la manière dont le réservoir est rempli : avec retour vapeur, avec réglage de la pression ou sans retour vapeur (vers le réservoir de transport ou vers le traitement des effluents gazeux).

Lors d'un remplissage avec retour de vapeur, la phase vapeur du réservoir est en liaison permanente (via la conduite de retour vapeur) avec le réservoir de transport. Cette méthode de travail est utilisée en présence de gaz inertes ou lorsque les vapeurs ne se condensent pas suffisamment rapidement pour prévenir une augmentation (trop élevée) de la pression dans le réservoir. Lorsque, avant le remplissage, une vanne sur la conduite de retour vapeur n'est pas ouverte ou est fermée pendant le remplissage, le réservoir peut être mis sous pression via la pompe de remplissage.

Lors d'un remplissage avec un réglage de la pression, la phase vapeur est reliée à une unité de traitement des effluents gazeux. Des éventuels gaz inertes sont de cette manière éliminés. Dans cette configuration, une pression élevée peut apparaître à cause d'une vanne manuelle fermée dans la conduite des effluents gazeux ou à cause de la défaillance en position fermée d'une vanne de régulation de la pression.

Lors d'un remplissage sans retour vapeur, on compte sur le fait que la condensation de la phase vapeur a lieu suffisamment rapidement de sorte qu'il n'y ait aucune accumulation de vapeurs dans la phase gazeuse. Pour ce faire, on va s'assurer d'un bon contact entre la phase liquide et la phase vapeur, typiquement en alimentant la phase vapeur via une conduite de pulvérisation dans le haut du réservoir. Un remplissage sans phase vapeur est seulement possible lorsque l'on ne s'attend pas à avoir des gaz incondensables. Lorsque ceux-ci sont malgré tout présents, la pompe de remplissage peut mettre le réservoir sous pression. Le réservoir peut aussi être mis sous pression si celui-ci est complètement rempli avec du liquide. Les soupapes de sécurité sur le réservoir ne sont en principe pas conçues pour évacuer des gaz liquéfiés.

9. Sécurité instrumentale contre une pression élevée

Actions

- *En cas de pression élevée dans le réservoir, l'alimentation en liquide est stoppée.*

Indépendance

- *La sécurité est indépendante de l'éventuel contrôle de la pression dans le réservoir.*

Inspection

- *La sécurité est testée tous les ans (à moins que ce soit déterminé différemment sur base d'une analyse de fiabilité).*

10. Soupape(s) de sécurité

Les soupapes de sécurité peuvent être prises en compte comme mesure de sécurité pour un scénario d'accident uniquement s'il peut être démontré qu'elles sont dimensionnées pour ce scénario. Pour ce faire, on tient compte du débit maximal de remplissage qui peut être attendu.

Les calculs donnent:

- *la capacité nécessaire*
- *la capacité effective de la soupape de sécurité installée.*

Si les soupapes de sécurité donnent à l'air libre, les risques de cette libération dans

l'atmosphère doivent alors être évalués. La libération via les soupapes de sécurité peut être rendue moins probable via une sécurité instrumentale contre une pression élevée.

3.3.2 Surpression par polymérisation

11. Contrôle de la concentration en inhibiteur

Pour certaines substances (telles que le butadiène et le chlorure de vinyle monomère), une concentration suffisante d'un inhibiteur est nécessaire pour prévenir la polymérisation.

Un contrôle de la concentration en inhibiteur est réalisé:

- *à la livraison*
- *périodiquement (par ex. mensuel).*

12. Alarme de température ou de pression

L'alarme de température ou de pression permet de suivre les conditions dans le réservoir de stockage. Les actions à prendre alors sont décrites dans une instruction. L'alarme est donnée là où il y a une surveillance permanente. Une alternative à une alarme de température élevée est une alarme sur la vitesse d'augmentation de la température.

13. Soupape(s) de sécurité dimensionnée(s) pour le scénario de polymérisation

La soupape de sécurité (ou un ensemble de plusieurs soupapes de sécurité) peut uniquement être acceptée comme mesure pour le scénario de polymérisation s'il peut être démontré (à l'aide de calculs) qu'elle a été dimensionnée pour ce scénario. Pour ce faire, on tient compte des conditions les plus défavorables pouvant se présenter en pratique.

Les calculs donnent:

- *la capacité exigée*
- *la capacité réelle de la soupape de sécurité installée.*

Si les soupapes de sécurité donnent à l'air libre, les risques de cette libération dans l'atmosphère doivent être évalués. La probabilité d'une libération via les soupapes de sécurité peut être réduite par une sécurité instrumentale contre une pression élevée.

Vu que lors d'un risque de polymérisation dans le réservoir, il existe également le risque qu'une polymérisation limitée empêchera le bon fonctionnement de la soupape de sécurité, on utilise typiquement un disque de rupture sous la soupape de sécurité pour ces applications.

3.3.3 Mise sous pression par expansion thermique après surremplissage

Les réservoirs avec des gaz liquéfiés ont un taux de remplissage maximal déterminé de manière à ce qu'il y ait suffisamment d'espace libre afin de contenir l'expansion thermique du gaz liquéfié.

On peut donc parler de surremplissage dès que ce taux maximal de remplissage est dépassé. Ce dépassement ne donnera pas immédiatement lieu à une libération de gaz, mais peut donner lieu au fil du temps à une augmentation de la pression dans le réservoir due à l'expansion thermique. La soupape de sécurité va s'ouvrir et du gaz sera libéré via cette voie.

Lorsque le remplissage est poursuivi après que le réservoir ait été complètement rempli (le taux de remplissage maximal est alors dépassé depuis longtemps), le gaz liquéfié va affluer dans la tuyauterie de retour gaz (dans le cas où la tuyauterie de retour gaz est connectée). Dans ce cas aussi, il n'y aura pas immédiatement une libération, mais on introduit par contre le risque que

des gaz liquéfiés soient libérés lors de la déconnexion d'un flexible dans lequel on ne s'attend normalement pas à la présence de liquide.

14. Contrôle de l'espace libre suffisant

Il s'agit de 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. Ce contrôle de l'espace libre avant remplissage est repris dans les instructions de déchargement et en tenant compte du taux maximum de remplissage.

15. Mesure de niveau en continu avec une alarme

Cette alarme n'est pas une alternative pour une sécurité automatique de surremplissage.

Instruction

- *Le signal d'alarme est donné au niveau du poste de (dé)chargement et en un lieu où du personnel est présent en permanence (par ex. en salle de contrôle).*
- *La réaction appropriée en cas d'alarme est reprise dans l'instruction de (dé)chargement.*
- *La consigne d'alarme est fixée de manière à avoir encore suffisamment de temps pour intervenir.*

Inspection

- *La mesure de niveau et l'alarme sont contrôlées périodiquement pour s'assurer de leur bon fonctionnement.*

16. Système anti-débordement du réservoir

Actions

- *Le système anti-débordement génère une action par laquelle toute alimentation en liquides est stoppée automatiquement avant que le taux de remplissage maximal ne soit atteint. Des actions possibles sont:*
 - *la fermeture d'une vanne automatique placée sur la tuyauterie de remplissage*
 - *l'arrêt des pompes.*
- *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, peut être utilisée.*

Indépendance

- *La protection contre le surremplissage ou le système anti-débordement doit être indépendante du contrôle de niveau lors du remplissage. La protection doit en effet intervenir si, lors du contrôle du processus de remplissage, une erreur apparaît, comme par exemple:*
 - *une fausse mesure*
 - *une erreur de l'opérateur.*
- *Ceci implique que la protection contre le surremplissage doit être commandée par un autre instrument de mesure que celui utilisé pour le contrôle du niveau.*

Inspection

- *Le système anti-débordement est testé 1 fois par an (à moins que ce soit déterminé différemment sur base d'une analyse de fiabilité).*
- *Il y a une instruction d'inspection qui détermine comment le test doit se dérouler.*

3.3.4 Basse température lors de l'introduction de gaz liquéfiés dans un réservoir vide

Lorsqu'un gaz liquéfié sous pression est introduit dans un réservoir vide à pression atmosphérique (par ex. après construction, entretien ou une inspection interne), le gaz liquide va se vaporiser et à cet égard, soustraire de la chaleur à lui-même et à la partie de la paroi avec laquelle il est en contact. En conséquence, la température de la paroi du réservoir peut chuter (localement) jusqu'à la température du point d'ébullition atmosphérique du gaz.

En conséquence, deux problèmes se posent:

- La température chute jusqu'en dessous de la température minimale de conception du réservoir (dans le cas où celle-ci est plus élevée que le point d'ébullition atmosphérique du gaz).
- De grandes différences locales de température peuvent donner lieu à de grandes tensions mécaniques dans la paroi du réservoir.

17. L'équipement est mis sous pression à l'aide d'un gaz avant d'y introduire le gaz liquéfié

L'équipement est mis sous pression via un raccord en phase gazeuse avec une autre partie de l'installation.

Une alternative pour cette mesure est l'ajout progressif de faibles quantités de gaz liquéfié.

18. Introduction progressive des gaz lors du démarrage

Jusqu'à ce que la pression d'équilibre soit atteinte (la tension de vapeur à température ambiante), les gaz liquéfiés sont introduits lentement de manière à ce qu'aucun refroidissement spontané ne puisse avoir lieu. Ce point est repris dans la procédure de démarrage.

Cette méthode de travail constitue une alternative à la mise sous pression de l'équipement à l'aide de gaz préalablement à l'introduction du gaz liquéfié.

3.3.5 Ecoulement des gaz inflammables liquéfiés lors de la purge de l'eau

Causes possibles pour un écoulement (prolongé) de gaz liquéfié pendant le drainage:

- l'absence d'un opérateur
- le givrage des vannes dans la tuyauterie de drainage à cause de la vaporisation du gaz liquéfié.

19. Présence permanente d'un opérateur lors de la purge

20. Opérations de purge décrites dans une instruction

21. La tuyauterie de drainage dispose de deux vannes d'arrêt montées en série

La première vanne est placée le plus près possible contre le réservoir et est complètement ouverte pendant le drainage. Cette vanne est de préférence une vanne quart de tour résistante au feu. De telles vannes peuvent être facilement fermées en situation d'urgence.

La deuxième vanne est une vanne «homme mort» et est suffisamment éloignée de la première de manière à exclure le givrage simultané. Cette vanne est utilisée pendant le drainage afin de contrôler le débit du liquide drainé. [15]

3.3.6 Présence de l'air lors de la mise en service

22. Procédure de rinçage pour éviter la présence d'oxygène

La procédure de rinçage est appliquée pour chaque mise en service.

3.3.7 Expansion thermique du liquide emprisonné dans des tuyauteries

23. Soupapes pour l'expansion thermique

Des soupapes d'expansion thermique sont prévues sur les parties de tuyauteries, qui peuvent être isolées entre deux vannes.

Il y a un contrôle périodique sur la position ouverte des vannes manuelles, qui isolent des sections de tuyauteries sans soupape pour l'expansion thermique.

Inspection

- *Les soupapes pour l'expansion thermique sont reprises dans un programme de maintenance périodique.*

3.3.8 Coup de bélier

L'augmentation de pression suite à la fermeture rapide d'une vanne répond par approximation à la formule suivante:

$$P = w.a.v$$

Dans cette formule nous avons:

P: l'augmentation de pression (Pa)

w: le poids spécifique du liquide (kg/m³)

a: la vitesse du son dans le liquide (m/s)

v: le changement de vitesse (m/s) suite à la fermeture de la vanne (m/s).

Si la vanne se ferme complètement, cette vitesse est égale à la vitesse du liquide avant la fermeture de la vanne. La pression maximale pouvant survenir est cette augmentation due au coup de bélier à laquelle s'ajoute la hauteur de charge de la pompe à débit zéro.

24. Vitesse de fermeture des vannes (automatiques) adaptée au réseau de tuyauteries

Le temps de fermeture est de plusieurs secondes et est fonction de la vitesse du gaz liquéfié, de la longueur de la tuyauterie,

Si la vitesse de fermeture est limitée par des moyens dont l'efficacité peut se dégrader au cours du temps, il faut régulièrement contrôler si le temps de fermeture reste suffisamment élevé.

3.4 Gestion de la dégradation

3.4.1 Corrosion externe du réservoir

Causes possibles de corrosion externe:

- accumulation d'humidité entre l'appui et le réservoir
- exposition aux conditions atmosphériques.

25. Plaques de doublage ou de renforcement au niveau des appuis

En ce qui concerne la limitation ou la prévention de la corrosion externe, le standard API 2510 'Design and Construction of LPG Installations' stipule au §6.2.11.5 que des plaques de doublage ou de renforcement peuvent être installées entre la paroi du réservoir et les appuis. Et ce afin d'offrir une protection contre la corrosion externe de la paroi externe, de créer une surface portante pour le mouvement induit par la température ou pour limiter les tensions dans la paroi du réservoir au niveau des appuis.

Dans le cas de réservoirs horizontaux, des plaques de doublage sont soudées tout le long de la périphérie et ce après que l'humidité sous les plaques ait été éliminée. Un point de purge est prévu au point le plus bas de chaque plaque.

26. Inspections externes de la paroi du réservoir

L'entreprise dispose d'un rapport d'inspection d'où il doit apparaître:

- *qu'une inspection a été réalisée, visant les différentes formes de corrosion externe qui peuvent se produire*
- *que le réservoir est encore apte à l'usage.*

La date limite pour la prochaine inspection externe (mentionnée dans le rapport d'inspection) n'est pas encore expirée.

Selon l'AR'68, un contrôle par un service externe pour les contrôles techniques doit être réalisé tous les 5 ans.

Le Vlare II demande un examen périodique tous les 5 ans, à réaliser par un expert en environnement dans la discipline réservoirs de gaz ou de substances dangereuses, au cours duquel le réservoir est contrôlé entre autres selon un code de bonne pratique par rapport à l'état de conservation et à la protection contre la corrosion. Ce contrôle périodique comprend au moins un contrôle externe du réservoir. Cette prescription est valable aussi bien pour les réservoirs de stockage aériens, que souterrains ou sous terre.

3.4.2 Corrosion sous l'isolation des réservoirs et des tuyauteries

La corrosion sous l'isolation thermique peut avoir lieu lorsque de l'eau est emprisonnée sous l'isolation.

En fonction du type d'acier, on peut distinguer deux types de corrosion sous l'isolation.

- Dans le cas d'acier au carbone et d'acier faiblement allié, la corrosion prend la forme d'une corrosion générale ou de piquage. L'intervalle de température endéans lequel ces types d'acier sont sensibles à la corrosion sous l'isolation va de -12°C à 175°C.
- Dans le cas d'acier inoxydable austénitique, la corrosion sous l'isolation se manifeste comme une corrosion de tension (Stress Corrosion Cracking). L'intervalle de température endéans lequel ces types d'acier sont sensibles à la corrosion sous l'isolation va de +50°C à 175°C.

27. Inspections des parois sous l'isolation en fonction du risque de corrosion sous l'isolation

Pour les réservoirs et tuyauteries isolés qui sont exploités dans un domaine de température où la corrosion sous l'isolation peut se produire, le risque de corrosion sous l'isolation doit être analysé. Différents facteurs y jouent un rôle, tels que l'état de l'isolation (en particulier l'étanchéité à l'eau), la présence et l'état d'une couche de peinture de protection, la géométrie et la possibilité pour l'eau de s'accumuler à certains endroits, etc.

Diverses publications traitent en détails de la problématique de la corrosion et peuvent être utilisées comme aide pour la réalisation d'une analyse approfondie, par exemple le standard API RP 583 'Corrosion under insulation and fireproofing'.

En fonction des risques, l'isolation devra être enlevée afin de pouvoir constater s'il y a eu de la corrosion sous l'isolation et la gravité de dégâts éventuels.

28. Inspections périodiques de l'état de l'isolation

Là où le revêtement de l'isolation a été abîmé, l'eau pourra ruisseler vers l'intérieur. Il est donc important de maintenir en bon état l'isolation, ainsi que son étanchéité et de réparer les dommages le plus rapidement possible.

3.4.3 Corrosion interne du réservoir

29. Inspections de l'intérieur des réservoirs en fonction des risques

L'entreprise a identifié les possibles phénomènes de dégradation qui peuvent survenir à l'intérieur du réservoir.

En fonction de cela, les méthodologies d'inspection ont été déterminées.

On ne pénètre dans les réservoirs pour inspection que si l'application de la (des) technique(s) d'inspection le rend nécessaire.

Le Vlare II demande un examen périodique tous les 5 ans, à réaliser par un expert en environnement dans la discipline réservoirs de gaz ou de substances dangereuses, au cours duquel le réservoir est contrôlé entre autres selon un code de bonne pratique par rapport à l'état de conservation et à la protection contre la corrosion. Le contrôle périodique concerne, à côté d'un examen externe, toujours un examen interne, à moins qu'il ressorte d'une analyse des risques d'un expert en environnement dans la discipline réservoirs de gaz ou de substances dangereuses, que, vu les propriétés du produit stocké, le matériau du réservoir, l'historique d'utilisation du réservoir, les conditions de stockage et d'autres éventuels paramètres pertinents, aucune corrosion interne ne peut survenir.

En dérogation au paragraphe précédent, l'examen interne n'est pas exigé pour des réservoirs de GPL avec une capacité de maximum 13.000 l. Pour des réservoirs de GPL d'une capacité de plus de 13.000 l, le délai maximum de 5 ans pour l'examen interne est porté à 20 ans. GPL peut être interprété plus largement que seulement les 'gaz propane et gaz butane liquéfiés commerciaux et leurs mélanges' et peut comprendre tous les gaz de pétrole liquéfiés. Il s'agit donc aussi du propène ou du butène, gaz qui tombent sous les spécifications normées du GPL.

L'expert en environnement dans la discipline réservoirs de gaz ou de substances dangereuses peut modifier la périodicité de l'examen interne, en fonction des constatations réalisées ou de l'expérience, pour autant que ce soit motivé, toutefois sans que le délai entre deux examens internes successifs ne s'éleve à plus de 10 ans lors de l'augmentation du délai. Dans le permis d'environnement, ce délai de 10 ans peut être augmenté à un maximum de 20 ans.

Le Vlare II prévoit des méthodes de contrôle alternatives en remplacement de l'examen interne. L'examen interne périodique peut être remplacé par une méthode de contrôle alternative offrant les mêmes garanties. Chaque contrôle partiel est réalisé dans ce cadre selon un code de bonne pratique. La méthode de contrôle alternative

précitée et le code de bonne pratique sont approuvés par un expert en environnement dans la discipline réservoirs de gaz ou de substances dangereuses. Lors de l'utilisation d'une méthode de contrôle alternative, la répétition périodique doit être plus courte ou égale au délai fixé par cet arrêté ou dans le permis d'environnement. Ce délai est fixé sur base d'une analyse de risques réalisée par un expert en environnement dans la discipline réservoirs de gaz ou de substances dangereuses.

L'expert en environnement précité établit une attestation signée au sujet de l'approbation de la méthode de contrôle alternative et du code de bonne pratique utilisé, ainsi que de la périodicité obligatoire sur base de l'analyse de risques. L'exploitant tient cette attestation à disposition du fonctionnaire chargé de la surveillance.

Ces dispositions sont valables aussi bien pour des réservoirs de stockage aériens que souterrains ou sous terre.

3.4.4 Corrosion atmosphérique des tuyauteries

30. Couche de peinture de protection

Le bon état de la couche de peinture est contrôlé périodiquement. Ces contrôles sont enregistrés.

31. Inspection des tuyauteries

L'entreprise dispose d'un rapport d'inspection d'où il doit apparaître:

- o qu'une inspection a été réalisée, visant le bon état des tuyauteries*
- o que des mesures d'épaisseur ont été réalisées (en fonction des risques établis)*
- o que les résultats des mesures d'épaisseur ont été comparés avec les épaisseurs de paroi minimales exigées*
- o que les tuyauteries sont aptes à l'usage jusqu'à la prochaine inspection (en tenant compte de la vitesse de corrosion).*

La nécessité de réaliser des mesures d'épaisseur est évaluée par l'entreprise en fonction des risques de corrosion et d'érosion.

3.4.5 Corrosion des tuyauteries enterrées

32. Protection cathodique des tuyauteries enterrées

Le bon fonctionnement de la protection cathodique est contrôlé périodiquement.

L'entreprise dispose d'un rapport d'inspection duquel il ressort que la protection cathodique offre une protection suffisante.

3.5 Limitation de libérations accidentelles

3.5.1 Ecoulement du contenu du réservoir lors d'une fuite

33. Tubes plongeurs équipés de coupe-siphons

La connexion des tuyauteries sur la partie du réservoir en contact avec la phase vapeur a pour avantage par rapport à la connexion sous le niveau de liquide qu'en cas de fuite à une liaison par bride, ce sera du gaz qui sortira (et pas du liquide).

Le contact avec la phase liquide peut être réalisé en utilisant des tubes plongeurs. En prévoyant un ou plusieurs trous dans la partie du tube plongeur en contact avec la phase vapeur, on évite que le tube plongeur reste rempli de liquide. De cette manière, on évite l'effet siphon et la libération de gaz liquéfié en cas de fuite sur la tuyauterie.

34. Rondes de contrôle régulières

Ces rondes sont enregistrées. Un formulaire décrit les endroits et installations à contrôler.

35. Détection de gaz

Actions

- *Déclenchement d'une alarme à un endroit occupé de façon permanente (valeur indicative pour le réglage de l'alarme : 20 à 25% de la LIE).*
- *Arrêt des pompes et/ou les compresseurs et fermeture automatique des vannes d'arrêt (valeur indicative 20 à 40% de la LIE).*

Placement des points de mesures

- *Au niveau des points de fuite potentiels, tels que pompes, compresseurs, connexions sur le réservoir, ...*
- *Aux endroits où des gaz peuvent s'accumuler: placement sur les murs de l'encuvement, dans les caniveaux et puits de recueil.*

Inspection et maintenance

- *Calibrage périodique des sondes de mesure. La périodicité est déterminée en tenant compte des prescriptions du fabricant et des expériences des inspections, mais ne dépasse pas un an, conformément à l'article III.3.22 du Code sur le bien-être au travail.*
- *Test périodique des actions liées à la détection de gaz (fréquence indicative: annuel).*

36. Alarme en cas de variation anormale de niveau dans le réservoir

Pour les réservoirs qui sont contrôlés via un système informatique, une telle alarme est relativement simple à implémenter grâce à une combinaison de paramètres existants: le niveau du réservoir, l'état des vannes de sortie, le fonctionnement des pompes. Le système ne peut pas être utilisé pour les réservoirs dont le contenu est en mouvement en continu.

Ces alarmes doivent se déclencher à un endroit où une personne pouvant intervenir est présente en permanence (ex: salle de contrôle). La réponse adaptée est reprise dans une instruction.

37. Vannes de fermeture (d'urgence) placées sur le réservoir et commandées à distance

Emplacement

- *Sur toutes les tuyauteries de gaz liquéfiés connectées au réservoir,*

l'entreprise utilise des vannes résistantes au feu, placées le plus près possible du réservoir et qui peuvent être commandées d'un endroit hors de danger situé à distance.

- *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 directement contre le réservoir.*
- *En cas d'incendie, 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. Une vanne qui se trouve à une certaine distance du réservoir ne pourra en effet pas empêcher qu'un incendie ne continue à être alimenté (suite à une défaillance de la tuyauterie soumise au feu).*

Position de sécurité en cas de coupure d'alimentation en air comprimé ou en électricité

- *Il est clair que, dans le cas des vannes sur la tuyauterie des réservoirs, 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).*
- *Pour les actuateurs pneumatiques du type "spring return", un ressort repousse la vanne dans une position définie en cas de rupture d'alimentation en air comprimé (c'est la position par défaut de la vanne).*
- *Des vannes avec des actuateurs électriques peuvent aussi être construites de façon à ce qu'elles évoluent automatiquement vers une position de sécurité de la vanne lors de la perte de l'alimentation d'énergie ou du signal de conduite. Ceci est réalisé par un ressort dans l'actuateur qui, lors de la perte d'énergie, ferme la vanne (autrement dit action fail-safe).*

Pilotage en cas d'incendie

- *Pour assurer la fermeture de vannes pneumatiques en cas d'incendie, 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.*
- *Afin d'assurer la conduite d'une vanne avec un actuateur électrique également en cas d'incendie, il faut satisfaire aux conditions suivantes:*
 - *L'actuateur est lui-même suffisamment résistant au feu afin de ne pas faire défaut lors d'un feu avant que la vanne ne soit fermée.*
 - *Le câble d'alimentation électrique vers l'actuateur est protégé contre le feu de sorte que la résistance au feu est suffisante afin d'assurer l'alimentation jusqu'à ce que la vanne soit fermée.*
 - *Les câbles de signal pour la conduite de la vanne ne sont pas protégés contre le feu de la même manière de sorte qu'ils fondent avant le câble d'alimentation. De cette manière, selon la première condition de cette liste, la vanne devrait aller dans sa position fail-safe avant que le câble d'alimentation ne fasse défaut.*
 - *L'alimentation électrique doit avoir une fiabilité augmentée. Elle ne peut donc être coupée au moindre court-circuit suite à un incendie. Cela peut être solutionné par exemple en alimentant l'actuateur via un système ou un réseau d'alimentation de secours.*

Résistance au feu

- *La vanne a une résistance au feu de 30 minutes minimum.*
- *Les vannes doivent être résistantes au feu car ce n'est bien entendu pas le but, qu'après la fermeture de la vanne, l'incendie continue à être nourri via une fuite de la vanne vers l'extérieur due 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).

- *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 résistant au feu ou pas. Les méthodes de test les plus actuelles sont décrites dans "ISO 10497:2010 Testing of valves - Fire type-testing requirements". Les vannes qui sont testées suivant ces normes, portent la mention "ISO-FT".*
- *Il faut faire attention au fait que les certificats portant uniquement la mention "fire safe design" mais ne contenant aucune garantie de résultat ne seront pas acceptés par les services belges d'inspection Seveso. Ces services considèrent qu'une vanne est résistante au feu uniquement si cela peut être démontré avec un certificat de test suivant une norme.*
- *Un autre aspect du montage d'une vanne de pied résistante 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.*
- *Des vannes manuelles placées entre les vannes de fermeture d'urgence et le réservoir doivent être évitées, mais si elles sont présentes, elles doivent aussi être résistantes au feu.*

Inspection

- *Les vannes de fermeture doivent être reprises dans un programme d'inspection périodique.*

Indication de position des vannes de fermeture

- *Les vannes de fermeture disposent d'une indication de position (ouvert/fermé) observable à distance.*

38. Vannes de limitation du débit

Ces vannes sont placées sur les tuyauteries de sortie.

La fiabilité de telles vannes est cependant limitée. Il n'est pas évident de les tester. Si elles ne sont pas testées, elles ne peuvent pas être prises en compte comme mesure de sécurité. De plus, elles fonctionnent uniquement à partir d'un débit minimal déterminé. C'est pourquoi elles ne constituent pas une alternative équivalente aux vannes de fermeture commandables à distance.

Inspection

- *Le fonctionnement correct est testé périodiquement.*

Localisation

- *Le plus près possible contre le réservoir.*

39. Clapet anti-retour

Ces clapets sont placés sur les tuyauteries d'entrée. Ils ne sont pas une alternative pour les vannes de fermeture (d'urgence) commandées à distance (vu leur fiabilité insuffisante).

Inspection

- *Le fonctionnement correct est testé périodiquement.*

Localisation

- *Le plus près possible contre le réservoir.*

3.6 Maîtrise de la dispersion de substances libérées

3.6.1 Formation d'une flaque de gaz liquéfié sous le réservoir

40. Sol en pente sous le réservoir vers une zone de recueil

Le sol sous et autour d'un réservoir est en pente de manière à ce que des fuites éventuelles ruissellent vers un lieu sûr. Des bordures ou des rigoles peuvent aussi être utilisées dans ce but. L'objectif est double:

- *éviter qu'une flaque de gaz liquéfié ne se forme sous un réservoir ou des tuyauteries avec des gaz liquéfiés*
- *limiter le plus possible la surface de la flaque et en conséquence la vaporisation.*

On trouve des directives plus détaillées sur le recueil et l'évacuation des fuites dans les standards API 2510 Design and construction of LPG installations et API 2510A Fire-Protection Considerations for the Design and Operation of Liquefied Petroleum Gas (LPG) Storage Facilities.

3.6.2 Dispersion de gaz inflammables via les égouts

41. Système coupe-gaz dans les égouts

Les égouts sont équipés d'un système qui empêche la dispersion du gaz inflammable sous forme liquide et sous forme gazeuse (par ex. des siphons).

3.6.3 Formation de nuage explosif autour du réservoir

42. Pas d'utilisation ou utilisation limitée de murs autour du réservoir

Un mur peut uniquement être placé si ce mur est nécessaire pour assurer la prévention incendie ou la distance de séparation nécessaire et uniquement sur un des côtés du réservoir. Dans ce cas, les murs doivent disposer de la résistance au feu nécessaire (càd des murs coupe-feu). Des murs n'entravent pas uniquement la ventilation mais peuvent également rendre difficile l'évacuation et la lutte contre le feu.

3.7 Eviter des sources d'inflammation

3.7.1 Etincelles dues à l'appareillage électrique

43. Réalisation sûre du point de vue explosion de l'installation électrique

Les lieux de stockage et le système de tuyauteries font l'objet d'un dossier de zonage et d'un document relatif à la protection contre les explosions.

L'entreprise dispose d'une attestation de conformité établie par un organisme agréé, rédigée suite à la première mise en service de l'installation électrique ou suite à des modifications importantes ou des extensions significatives, conformément à l'article 270 du RGIE. (Cette imposition réglementaire est évidemment seulement d'application pour les installations électriques et les modifications qui ont eu lieu après l'entrée en vigueur du RGIE en 1981.)

L'installation à basse tension est contrôlée tous les 5 ans sauf si c'est mentionné autrement dans le permis d'environnement ou dans le dernier rapport de contrôle.

Si des infractions sont mentionnées dans le rapport de contrôle périodique, l'exploitant démontre que les réparations ou adaptations nécessaires ont été correctement exécutées (ou que leur exécution est planifiée).

L'article 16 de l'AR'68 stipule que le nombre d'appareils électriques dans les dépôts, en réservoirs fixes non réfrigérés, de gaz propane et de gaz butane liquéfiés commerciaux ou de leurs mélanges, est limité au strict minimum nécessaire. Seule la basse tension est permise dans ces dépôts.

44. Interdiction d'utiliser des appareils portatifs non-EEX

L'interdiction est reprise dans le règlement général de sécurité de l'entreprise. Une interdiction d'utilisation de GSM non-EEX est indiquée:

- à l'entrée du terrain
- au parc à réservoirs.

45. Appareils portatifs en exécution EEX

Cela concerne les appareils portatifs tels que:

- GSM
- Appareils pour radiocommunication
- lampes de poche.

Ces appareils sont repris dans un programme d'inspection. On vérifie périodiquement si les appareils sont encore en bon état: pas de fuite au niveau des batteries, caisson intact, etc.

3.7.2 Etincelles électrostatiques

46. Chaussures et vêtements antistatiques pour effectuer des travaux

Le port de chaussures et vêtements antistatiques est obligatoire pour le personnel de l'entreprise et pour les tiers qui effectuent des travaux dans le parc à tanks ou au système de tuyauteries duquel des gaz inflammables peuvent se libérer (par ex. le drainage de l'eau hors des tanks, l'ouverture de tuyauteries ou d'équipements dans lesquels des gaz inflammables sont encore (peuvent encore être) présents).

Il y a une interdiction d'enfiler et de retirer des vêtements dans l'installation car c'est surtout à ce moment-là que se présente le risque d'avoir des étincelles électrostatiques.

47. Surface suffisamment conductrice

Par exemple, le béton non-traité est suffisamment conducteur tandis que l'asphalte et les résines époxy sont insuffisamment conducteurs.

48. Connexions équipotentiellles

La fixation solide des connexions équipotentiellles est contrôlée pendant les rondes périodiques de contrôle.

3.7.3 Flamme nue

49. Placement de panneaux d'interdiction 'Interdiction de feu, de flamme nue et de fumer'

Le panneau 'Feu, flamme nue interdite et défense de fumer' est représenté dans le livre III, Titre 6 du Code du bien-être au travail (Signalisation de sécurité et de santé).

En ce qui concerne la localisation de ce panneau, le Code impose les conditions suivantes:

- *à une hauteur et selon une position appropriée par rapport à l'angle de vue*
- *à l'accès à une zone où le risque dû à la présence d'une flamme nue existe*
- *dans un endroit bien éclairé et facilement accessible et visible.*

50. Travaux à flamme nue ou avec étincelles soumis à un permis de travail à chaud

Les travaux avec flamme nue tels que:

- *des travaux de soudure*
- *l'oxycoupage (c'est-à-dire la découpe de métaux par jet d'oxygène pur).*

Des travaux qui peuvent produire des étincelles, tels que:

- *la découpe à l'aide d'outils tels que scie à bande, scie circulaire*
- *le meulage*
- *le ponçage.*

Il est de pratique courante de soumettre également au système de permis de travail à chaud les travaux avec de quelconques appareils électriques pas sûrs du point de vue explosion dans des endroits zonés.

51. Distances de sécurité v.à.v. des lieux avec flamme nue

Dans l'AR'68 sont données les distances minimales (mesurées dans une projection horizontale), qui doivent séparer le réservoir, les vannes, les pompes et ouvertures de remplissage de toute:

- *ouverture d'un local habité*
- *ouverture d'un local de travail non soumis à l'interdiction de flamme nue*
- *voie publique*
- *propriété voisine.*

Les distances par rapport aux réservoirs sont données dans le tableau ci-dessous en fonction de la capacité.

Capacité totale du réservoir	Distance minimale
<i>Moins de 5 m³</i>	<i>5,0 m</i>
<i>De 5 m³ à moins de 10 m³</i>	<i>7,5 m</i>
<i>De 10 m³ à moins de 25 m³</i>	<i>10,0 m</i>
<i>De 25 m³ à moins de 50 m³</i>	<i>15,0 m</i>
<i>De 50 m³ à moins de 250 m³</i>	<i>25,0 m</i>
<i>A partir de 250 m³</i>	<i>35,0 m</i>

La distance minimale qui doit séparer les soupapes, les pompes et les bouches de remplissage de toute ouverture d'un local d'habitation, de toute ouverture d'un local de travail non soumis à l'interdiction de feu nu, de toute voie publique et de toute propriété voisine est fixée à 5 m.

Ces distances peuvent être diminuées lorsque l'on a placé entre les ouvertures ou les lieux cités ci-dessus et les réservoirs, les vannes, les pompes et les ouvertures de remplissage, un écran fermé et incombustible d'au-moins 2.5 m de haut et ce au moins à 1 m de distance de ces réservoirs, vannes, pompes et ouvertures de remplissage, et lorsque la distance mesurée horizontalement autour de l'écran est au moins égale aux distances minimales citées ci-dessus.

A l'annexe 5.17.1.C du Vlarem II, on reprend des distances de séparation pour des lieux de stockage destinés à des réservoirs de gaz fixes, non-réfrigérés, autres que pour du gaz propane et du gaz butane liquéfiés commerciaux ou de leurs mélanges. Ce tableau avec les distances est repris dans la partie 2.2 Réglementation flamande.

3.8 Limitation des dommages dus à l'incendie

3.8.1 Extension d'un feu naissant

52. Extincteurs portatifs à proximité du réservoir

Les extincteurs portatifs ne sont pas adaptés pour éteindre un feu de gaz. Ils peuvent par contre être utilisés pour éteindre d'autres feux naissant.

Nombre et localisation

- *Facilement accessibles*
- *Déterminés en concertation avec le Service Incendie local compétent. Les conclusions figurent dans un rapport (rédigé par le Service Incendie local et/ou l'entreprise).*

Inspection et entretien

- *Les extincteurs portatifs sont repris dans un programme d'inspection/entretien:*
 - *contrôle visuel périodique de la présence et de l'accessibilité des extincteurs*
 - *inspection annuelle approfondie de chaque extincteur par une personne qualifiée.*

Formation

- *Les travailleurs reçoivent un entraînement périodique à l'utilisation d'extincteurs portatifs. La participation à ces formations est enregistrée.*

Signalisation

- *Les extincteurs portatifs sont peints en rouge et clairement signalés.*

3.8.2 Rupture du réservoir à cause d'un incendie

53. Recouvrement de terre

La mise sous terre du réservoir est une alternative pour les mesures listées ci-dessous.

Pour être considéré comme réservoir sous-terre ou enterré, il faut au moins 0,3 m de recouvrement de terre.

54. Distance de sécurité entre le réservoir et les pompes ou les compresseurs

Dans le standard API 2510 'Design and Construction of LPG Installations', sont données une série de distances de sécurité en vue de limiter le risque d'incendie et d'explosion. Les distances minimales suivantes sont mentionnées:

- *entre un réservoir de LPG et les pompes: 1,5 m;*
- *entre deux sphères de LPG ou entre une sphère de LPG et un réservoir cylindrique vertical de LPG: 1.5 m ou la moitié du diamètre du plus grand réservoir, la distance la plus grande étant retenue;*
- *entre deux réservoirs horizontaux ou entre un réservoir horizontal et une sphère ou un réservoir vertical de LPG: 1,5 m ou 75% du diamètre du plus grand réservoir, la distance la plus grande étant retenue.*

Les réservoirs horizontaux de LPG d'une capacité de 45 m³ (12.000 gallons) ou plus peuvent être groupés en groupes de maximum 6 réservoirs. Chaque groupe est séparé d'un autre groupe d'une distance minimale égale à 15 m (50 ft).

Les réservoirs de LPG sous pression ne peuvent pas être placés dans des bâtiments, ni dans l'encuvement de réservoirs de liquides (facilement) inflammables ou combustibles.

A l'annexe 5.17.1.C du Vlare II, on reprend des distances de séparation pour des lieux de stockage pour des réservoirs de gaz fixes, non-réfrigérés, autres que pour du gaz propane et du gaz butane liquéfiés commerciaux ou de leurs mélanges. Ce tableau avec les distances est repris dans la partie 2.2 Réglementation flamande.

55. La tuyauterie de drainage aboutit suffisamment loin du réservoir

La sortie de la tuyauterie de drainage aboutit suffisamment loin sous le réservoir, de sorte qu'en cas de feu à la sortie, les flammes sont dirigées loin du réservoir.

La sortie de la tuyauterie de drainage est aussi solidement ancrée de sorte d'empêcher le déplacement ou le pli de la tuyauterie en cas de libération de gaz. [15] [17]

56. Elimination périodique de la végétation combustible autour du réservoir

Il n'est pas fait usage de moyens introduisant un risque de feu, tels que

- *des désherbants oxydants (tels que le chlorate de sodium)*
- *des brûleurs.*

Lors de l'utilisation de tondeuses à gazon ou de débroussailleuses, une détection de gaz est réalisée afin d'assurer qu'il n'y a pas d'atmosphère explosive.

57. Pas de connexion sensible au feu sous le niveau de liquide du réservoir

Par exemple un manomètre.

58. Système fixe d'arrosage d'eau autour des réservoirs

On entend par système fixe d'arrosage d'eau:

- *les systèmes de déluge*
- *les lances incendie.*

API2510 ne permet pas l'usage de boyaux à incendie ou de lances incendie portables comme unique manière de protéger des réservoirs de LPG contre l'incendie.

Lances incendie:

- *Liées en permanence au réseau d'eau incendie.*
- *La surface totale peut être atteinte.*
- *Accessibles et manipulables en sécurité en cas d'incendie ou à activer et à diriger à distance.*
- *Les buses sont adaptables de manière à pouvoir former aussi bien un jet d'eau que des gouttes d'eau.*
- *Débit de dosage: selon un code de bonne pratique; l'API2510 donne 20 l/min/m² comme valeur minimale.*

Systèmes déluge

- *Le système peut être activé à partir d'un endroit sûr.*
- *Débit de dosage: selon un code de bonne pratique ; l'API2510 donne 4 l/min/m² (0,1 gallon par minute par pied au carré) comme valeur minimale, à augmenter jusqu'à 10 l/min/m² (0.25 gpm/ft²) si le réservoir peut être encerclé de flammes.*

Alimentation en eau d'extinction

- *La capacité en eau d'extinction est déterminée sur base du scénario le plus grave (par ex. refroidissement du plus grand réservoir + des réservoirs voisins + capacité de réserve).*

- *Les réserves d'eau sont assurées par:*
 - *réserve naturelle (canal, fleuve, ...)*
 - *réservoir d'eau suffisamment grand et/ou contrôle régulier des réserves d'eau*
- *L'alimentation en eau d'extinction est aussi assurée en cas de coupure de courant (p.e. des moteurs à combustion ou un groupe électrogène pour les pompes électriques).*
- *Le réseau d'eau d'extinction est réalisé en boucle et pourvu de vannes de sectionnement.*
- *Le réseau d'eau d'extinction est protégé contre le gel:*
 - *enfouissement à une profondeur suffisante*
 - *avec chauffage*
 - *système sec.*
- *Le réseau d'eau d'extinction est protégé contre la corrosion:*
 - *matériau résistant à la corrosion*
 - *protection cathodique pour les tuyauteries enterrées*
 - *couche de protection.*

Inspection et entretien

- *Le système fixe d'extinction est repris dans un programme d'inspection ou d'entretien. Cela comprend au moins:*
 - *Des tests live des systèmes de déluge et des lances (fréquence guide: annuels)*
 - *Inspection visuelle du bon état des tuyauteries incendie*
 - *Des tests de fonctionnement des pompes d'eau d'extinction (fréquence guide: mensuels)*
 - *Inspection du réservoir et du réseau d'eau d'extinction.*

59. Les appuis sont suffisamment résistants au feu

L'API 2510 donne 1,5 heure comme valeur indicative pour la résistance au feu.

Le béton présente une excellente résistance au feu.

Si les appuis ont une résistance insuffisante contre le feu, ils sont équipés d'un refroidissement à l'eau ou d'une isolation résistante au feu.

60. Couches de protection résistantes au feu

Des couches de protection résistantes au feu sont une forme de protection passive contre le feu qui est placée sur une surface afin de ralentir l'échauffement en cas d'exposition à un incendie. Il s'agit d'une forme de protection temporaire qui permet de limiter les dommages dans la phase de démarrage d'un incendie dans l'attente que l'incendie soit combattu, par exemple en fermant l'alimentation en combustible ou par la lutte active de l'incendie.

Des couches résistantes au feu peuvent être réalisées de différentes manières, telles que: des couches de ciment, des panneaux, des coatings (qui en cas d'exposition à la chaleur, gonflent ou subissent certaines réactions au cours desquelles la chaleur est absorbée), une isolation thermique (pour laquelle les matériaux d'isolation et le revêtement doivent être résistants aux températures pouvant survenir en cas d'incendie).

Les systèmes d'aspersion d'eau qui sont activés suffisamment rapidement après la naissance d'un feu, peuvent être une alternative pour des couches de protection résistantes au feu.

Inspection

- *Le bon état des couches résistantes au feu est vérifié périodiquement.*
- *Les risques de corrosion sous les couches de protection résistantes au feu sont identifiés et en fonction de ceux-ci, des inspections sont réalisées.*

61. Soupape(s) de sécurité

Dimensionnement

- *La soupape de sécurité (ou un ensemble de plusieurs soupapes de sécurité) a été dimensionnée pour le scénario de 'feu externe'.*
- *Les calculs donnent:*
 - *la capacité exigée*
 - *la capacité réelle de la soupape de sécurité installée.*

Inspection

- *Les soupapes de sécurité sont reprises dans un programme d'inspection périodique.*
- *L'AR'68 demande un démontage et retarage des soupapes de sécurité tous les 10 ans.*

Accumulation d'eau dans la ligne d'évent

- *L'accumulation d'eau dans la ligne d'évent peut corroder la soupape. La glace peut empêcher le bon fonctionnement de la soupape de sécurité. Mesures possibles: une protection contre la pluie, un trou de drainage (pas pointé vers le réservoir).*

Attaque des soupapes de sécurité

- *L'attaque par des produits corrosifs peut être prévenue par le placement d'un disque de rupture (avec mesure de la pression entre le disque de rupture et la soupape). C'est en tout cas d'application avec les amines.*

Bouchage

- *Des soupapes de sécurité peuvent être bloquées sur leur siège à cause de produits collants ou polymérisants. De tels produits peuvent également boucher la conduite de décharge. Le placement d'un disque de rupture entre la soupape de sécurité et l'espace à protéger est une solution pour ce problème.*

Montée en pression entre le disque de rupture et la soupape de sécurité

- *Une contre-pression peut se développer entre le disque de rupture et la soupape de sécurité suite à de petites fuites dans le disque de rupture. Une mesure de la pression avec une alarme entre le disque de rupture et la soupape de sécurité est une solution à ce problème. La mesure de la pression et l'alarme sont reprises dans un programme d'inspection.*

Localisation de la décharge

- *La décharge de pression ne se fait pas dans la direction de tuyauteries ou de réservoirs.*
- *Lors de la décharge vers l'environnement, les risques de formation et d'inflammation d'un nuage de gaz explosif sont évalués.*

Forces de réaction dans le flux déchargé

- *Les lignes d'évent sont conçues de manière à ne pas fléchir lors de la décharge.*

Disponibilité

- *Des éventuelles vannes manuelles en amont des soupapes de sécurité sont verrouillées de manière à ce que les soupapes de sécurité nécessaires soient*

toujours en contact avec le réservoir.

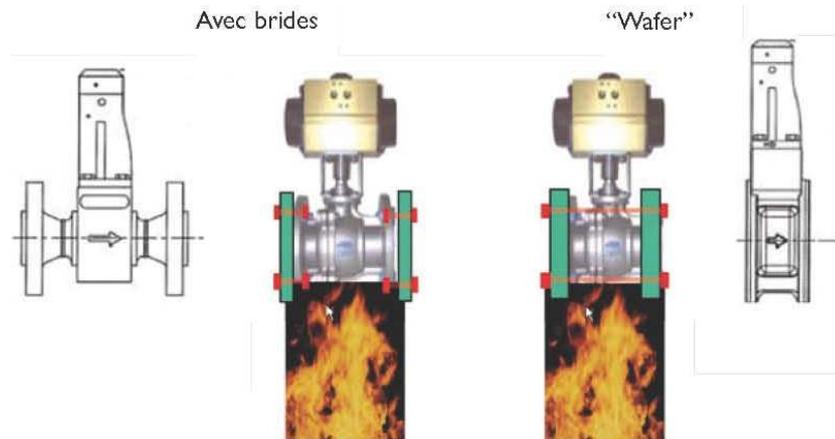
3.8.3 Défaillance des joints lors d'un incendie externe

62. Joint à bride résistant au feu

Pour monter des vannes sur une tuyauterie, on utilise le plus souvent des liaisons par brides. Le montage résistant au feu de la vanne est alors garanti en plaçant un joint résistant au feu entre les brides de la vanne et de la tuyauterie.

La seule garantie qu'un joint soit effectivement résistant au feu est un 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.

Cependant, il existe une manière spécifique pour montrer des vannes où l'on n'utilise pas de liaisons par brides, mais où l'on utilise des tiges filetées le long du côté extérieur des vannes. Ce montage appelé montage "wafer"-montage est illustré ci-dessous.



On peut mettre en doute le fait que les vis de serrage 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 (au moins une résistance au feu d'une demi-heure), les vannes montées de cette manière dans les tuyauteries ne sont pas considérées par les services belges d'inspection Seveso, comme suffisamment résistantes au feu.

3.9 Intervention

63. Personnel présent dans le dépôt pendant des activités à risques

Des activités pour lesquelles il existe un risque d'une libération de gaz inflammables, ne sont pas exécutées par une personne occupée de manière isolée.

Une deuxième personne présente dans le dépôt et capable d'aider ou d'appeler des renforts est nécessaire.

Des activités avec un risque de libération de gaz liquéfiés sont entre autres:

- *chargement et déchargement de camions-, de wagons-citernes et de bateaux*
- *drainage de l'eau des réservoirs de stockage*
- *travaux d'entretien au cours desquels des tuyauteries ou des réservoirs avec des gaz liquéfiés doivent être ouverts.*

64. Accessibilité en cas d'intervention et d'évacuation

L'accès

- *L'accès à l'entreprise, aux réservoirs et aux postes de (dé)chargement est déterminé en concertation avec les services d'incendie. L'accès est suffisamment large pour permettre le passage de véhicules d'intervention (6 m pour une circulation dans les deux sens ou 4 m pour une circulation en sens unique).*
- *Le site dispose, de préférence, d'au moins deux accès indépendants et éloignés autant que possible l'un de l'autre (afin de garantir l'accès quelle que soit la direction du vent).*
- *Il y a une hauteur libre d'au moins 4,20 m (par ex. en dessous des piperacks).*
- *Un passage libre d'au moins 1 m selon art. 3 de l'AR'68 est disponible autour du réservoir.*

Les passages

- *Chaque réservoir a de préférence un côté libre qui permet l'accès à partir d'un chemin, donc deux réservoirs maximum par rangée. Exception possible pour des groupes de petits.*

Indication de la direction du vent

- *Manche à air ou girouette par ex.*
- *Visible de la station de (dé)chargement et du lieu de stockage.*



4

Postes de (dé)chargement pour camions- ou wagons-citernes

4.1 Contrôle de l'accès

65. Contrôle de l'accès pour chauffeurs

Le contrôle d'accès implique, soit que l'on s'annonce toujours physiquement lors de l'entrée sur le terrain de l'entreprise, soit que l'on utilise un badge d'accès personnel.

66. Formation des chauffeurs

Si le chauffeur est supposé réaliser lui-même le (dé)chargement ou l'assister:

- *il reçoit pour ce faire une formation spécifique*
- *des instructions de (dé)chargement sont affichées sur place.*

Cette formation contient au moins les informations suivantes:

- *comment manœuvrer l'installation*
- *que faire en cas de situation d'urgence*
- *les règles générales de sécurité dans l'entreprise.*

Le contenu de cette formation initiale est déterminé. La formation doit être rappelée à intervalles réguliers (p. ex: lier la périodicité à la validité du permis de conduire ADR, valable 5 ans actuellement).

4.2 Signalisation

67. Signalisation des points de connexion pour camions- ou wagons-citernes

Indication:

- *du produit qui est (dé)chargé*
- *de la position de la vanne (ouverte / fermée)*
- *du sens d'écoulement.*

4.3 Maîtrise des déviations de procédé

4.3.1 Mise sous pression du camion- ou du wagon-citerne via la pompe de remplissage

Il existe différentes causes possibles pouvant mener à la mise sous pression du wagon- ou du camion-citerne via la pompe de remplissage. Celles-ci dépendent de la manière dont le réservoir de transport est rempli : avec le retour vapeur, avec réglage de la pression ou sans retour vapeur (vers le réservoir de transport ou vers le traitement des effluents gazeux).

Lors d'un remplissage avec le retour vapeur, la phase vapeur du camion- ou du wagon-citerne est en liaison permanente (via la conduite de retour vapeur) avec le réservoir d'où le remplissage a lieu. Cette méthode de travail est utilisée en présence de gaz inertes ou lorsque les vapeurs ne se condensent pas suffisamment rapidement pour prévenir une augmentation (trop élevée) de la pression dans le réservoir de transport. Lorsque, avant le remplissage, une vanne sur la conduite de retour vapeur n'est pas ouverte ou est fermée pendant le remplissage, le réservoir de transport peut être mis sous pression via la pompe de remplissage.

Lors d'un remplissage avec un réglage de la pression, la phase vapeur est reliée à une unité de traitement des effluents gazeux. Des éventuels gaz inertes sont de cette manière éliminés. La consigne du réglage de pression se situe typiquement un peu au-dessus de la pression d'équilibre du gaz. Dans cette configuration, une pression élevée peut apparaître à cause d'une vanne manuelle fermée dans la conduite des effluents gazeux ou à cause de la défaillance en position fermée d'une vanne de régulation de la pression.

Lors d'un remplissage sans retour vapeur, on compte sur le fait que la condensation de la phase vapeur a lieu suffisamment rapidement de sorte qu'il n'y ait aucune accumulation de vapeurs dans la phase gazeuse. Pour ce faire, on va s'assurer d'un bon contact entre la phase liquide et la phase vapeur, typiquement en alimentant la phase vapeur via une conduite de pulvérisation dans le haut du réservoir. Dans ce dernier cas, le liquide sera pulvérisé contre la partie supérieure du réservoir et formera ainsi un brouillard. Un remplissage sans phase vapeur est seulement possible lorsque l'on ne s'attend pas à avoir des gaz incondensables. Lorsque ceux-ci sont présents malgré tout, la pompe de remplissage peut mettre le réservoir sous pression.

Sur des wagons-citernes, on n'a en principe jamais de soupapes de sécurité. Si la pression de conception du wagon-citerne est dépassée, il peut donc y avoir une fuite ou une déchirure.

Sur des camions-citernes, on dispose bien en principe de soupapes de sécurité. Si la pression de la pompe est suffisamment élevée, les soupapes de sécurité peuvent être sollicitées, de sorte qu'il y aura alors une libération de gaz. La limitation suffisante de la pression qui en découle dans le camion-citerne dépend du dimensionnement des soupapes de sécurité. La sollicitation des soupapes de sécurité est considérée dans ce scénario comme un événement indésirable. Pour ces raisons, les soupapes de sécurité sur le camion-citerne lui-même ne sont pas considérées comme une mesure.

68. Sécurité instrumentale contre une pression élevée

Actions

- *La pression est mesurée dans la tuyauterie de remplissage. Le remplissage est automatiquement arrêté lorsque le point de consigne est atteint. Le point de consigne se situe évidemment en-dessous de la pression maximale acceptable dans le réservoir. Si plusieurs gaz (avec différentes tensions de vapeur) sont chargés via le même point de remplissage, le point de consigne correct doit être réglé avant chaque chargement.*

Indépendance

- *La sécurité est indépendante d'un contrôle de la pression dans le réservoir.*

Inspection

- *La sécurité est testée tous les ans (à moins que ce soit déterminé différemment sur base d'une analyse de fiabilité).*

4.3.2 Surpression dans un wagon-citerne à cause de l'expansion thermique après surremplissage

Contrairement au camion-citerne, des wagons-citernes ne sont en principe jamais équipés d'une sécurité de surremplissage.

Les services d'inspection s'attendent à ce qu'il y ait deux mesures indépendantes:

- Un contrôle du processus de remplissage (par exemple via une mesure de débit)
- Une vérification du taux de remplissage via une pesée.

Une combinaison de 2 des 3 mesures ci-dessous suffit si elles sont indépendantes entre elles.

69. Mesure de débit stoppant le remplissage après avoir fourni la quantité souhaitée

Le remplissage est arrêté automatiquement lorsque la quantité de produit désirée a été pompée.

La quantité doit être adaptée après vérification du volume encore disponible [14].

70. Remplissage sur un pont-bascule

Le remplissage est arrêté automatiquement lorsque le poids maximal est atteint.

71. Contrôle du taux de remplissage après remplissage

Si le remplissage est contrôlé à l'aide d'un pont-bascule, cette vérification en est uniquement indépendante que si elle a lieu via un autre pont-bascule.

4.3.3 Surpression dans des camions-citernes à cause de l'expansion thermique après surremplissage

Contrairement aux wagons-citernes, on peut par contre trouver une sécurité de surremplissage sur des camions-citernes. Si celle-ci est présente et utilisée, celle-ci peut bien entendu être prise en compte.

Les services d'inspection s'attendent à ce qu'il y ait 2 mesures indépendantes. Une combinaison de 2 des mesures ci-dessous suffit si elles sont indépendantes entre elles.

72. Mesure de débit stoppant le remplissage après avoir fourni la quantité souhaitée

Le remplissage est arrêté automatiquement lorsque la quantité de produit désirée a été pompée.

La quantité doit être adaptée après vérification du volume encore disponible [14].

73. Remplissage sur pont-bascule

Le remplissage est arrêté automatiquement lorsque le poids maximal est atteint.

74. Système anti-débordement du camion-citerne

Le système anti-débordement est intégré dans la citerne du camion et est relié à l'installation fixe via une liaison par prise.

Actions

- *Lors de l'activation du système anti-débordement du compartiment concerné du camion-citerne, la pompe de chargement est automatiquement arrêtée et/ou les vannes automatiques (de l'installation fixe) sont fermées [14].*

Inspection

- *Un test fonctionnel de la boucle de sécurité toute entière est repris dans un programme d'inspection périodique.*

75. Vérification du taux de remplissage via pont-bascule après le remplissage

Si le remplissage est contrôlé à l'aide d'un pont-bascule, cette vérification en est uniquement indépendante que si elle a lieu via un autre pont-bascule.

4.3.4 Déconnexion de la tuyauterie de retour vapeur dans laquelle du liquide est présent

Lors du surremplissage de camion- et de wagon-citerne, du gaz liquéfié peut se retrouver dans la tuyauterie d'évacuation des vapeurs (retour vapeur ou vers traitement des effluents gazeux). Lors de la déconnexion du bras de chargement ou du flexible de la liaison pour l'évacuation des vapeurs, ce liquide peut se libérer. C'est pourquoi il est important que l'entrée de liquide dans la tuyauterie d'évacuation des vapeurs soit détectée et que le chargement soit alors immédiatement arrêté. Après, le liquide doit être poussé hors de la tuyauterie d'évacuation des vapeurs, avant que celle-ci ne soit déconnectée.

76. Détection de liquide dans la tuyauterie de retour vapeur stoppe le chargement

La détection de liquide stoppe le chargement et donne un signal clair sur place pour signifier que du liquide a été détecté dans la tuyauterie d'évacuation des vapeurs.

La détection et l'action correspondante sont testées tous les ans (à moins que ce soit déterminé différemment sur base d'une analyse de fiabilité).

77. Procédure pour l'élimination du liquide hors de la tuyauterie de retour vapeur

4.3.5 Mouvement du camion-citerne connecté

78. Obligation pour les chauffeurs d'utiliser leur frein à main

L'obligation d'utiliser le frein à main est reprise dans les instructions de (dé)chargement (du camion).

Certains camions (les plus récents) sont équipés d'un système qui active automatiquement les freins lorsqu'ils sont accouplés. Pour d'autres camions il faut compter sur la discipline du chauffeur. L'utilisation du frein à main ne peut toutefois pas être contrôlée sans entrer dans le camion. L'utilisation de cales-roues est une autre manière (complémentaire) d'immobiliser le camion qui est facilement contrôlable.

4.3.6 Mouvement du wagon-citerne connecté

79. Bloquage des roues du wagon avec des cales lors du (dé)chargement

80. Système pour empêcher la collision de wagons-citernes connectés

Des systèmes possibles sont:

- o fermeture physique des voies (par ex. par une barrière)*
- o placement d'un dispositif de déraillement*
- o aiguillage dont la position est liée à l'autorisation de chargement.*

4.3.7 Dommages au compresseur par cavitation

81. Réservoir de knock-out avec sécurité de niveau

Le réservoir de knock-out récolte le liquide éventuellement entraîné avec la phase gazeuse.

Une mesure de niveau détecte la présence de liquide dans le réservoir de knock-out et arrête le compresseur.

4.4 Gestion de la dégradation

4.4.1 Usure des flexibles due à l'usage et au stockage

82. Dispositif pour stocker les flexibles de manière propre et sécurisée

L'usage de ce dispositif est repris dans les instructions de (dé)chargement.

83. Flexibles soutenus selon les directives du fabricant

Un des critères est le rayon minimal de courbure selon lequel le flexible peut être plié. Si le flexible est plié selon une courbure plus petite, il peut être endommagé. Les flexibles que l'on laisse suspendre librement ou avec un support inadapté peuvent être pliés trop fort.

Le poids du flexible rempli peut aussi être trop important pour le laisser suspendre librement.

Dans de tels cas, un support adapté est alors nécessaire.

Le fabricant du flexible doit donner des directives à ce sujet dans sa notice.

84. Contrôle visuel avant chaque utilisation

L'obligation du contrôle visuel avant chaque utilisation est reprise dans les instructions de (dé)chargement.

85. Inspection visuelle périodique

Des points d'attention sont:

- *des irrégularités du diamètre extérieur, par exemple, un vrillage*
- *des renforcements endommagés ou apparents ou une déformation permanente de l'enveloppe du tuyau*
- *des signes de dommages des raccords aux extrémités, un desserrage ou un mauvais alignement.*

[31]

86. Des tests hydrauliques périodiques des flexibles

Les tests de pression ont lieu au moins à la pression nominale de fonctionnement des flexibles. Les tests de pression hydrauliques ont lieu selon les directives du fabricant. Ces directives sont (normalement) reprises dans la notice que le fabricant doit livrer avec un flexible. La fréquence habituelle pour le test des flexibles est d'une fois par an.

Une alternative pour les tests hydrauliques est un programme de remplacement préventif des flexibles. L'inspection des flexibles comprend aussi le contrôle de la conductivité. Des attestations relatives à l'exécution des inspections sont présentes.

Si l'on utilise les flexibles d'un tiers, des accords sont convenus avec le tiers pour que les attestations des inspections les plus récentes soient toujours à disposition. Des contrôles par sondage ont lieu sur ces documents.

87. Programme de remplacement préventif

Il existe un programme de remplacement pour les flexibles (en fonction de leur usage et des prescriptions du fabricant). Une mesure alternative pour un programme de remplacement préventif est un programme des tests hydrauliques.

4.5 Limitation de libérations accidentelles

4.5.1 Ecoulement du contenu d'un camion-citerne lors d'une fuite pendant le (dé)chargement

88. Surveillance permanente sur place

Pendant le (dé)chargement, quelqu'un reste présent au poste de (dé)chargement. Cette personne est capable d'intervenir en cas d'incident (en activant un arrêt d'urgence, en déclenchant l'alarme par ex.). Pour ce faire, il a reçu les explications nécessaires et il connaît l'installation.

89. Arrêt d'urgence pour le (dé)chargement de camion-citerne

En cas d'activation d'un bouton d'arrêt d'urgence du poste de (dé)chargement

- *l'installation fixe est verrouillée à l'aide d'une vanne commandée à distance, située à proximité de la connexion du flexible ou du bras de (dé)chargement avec l'installation fixe*
- *le camion-citerne est isolé*
 - *via la vanne de fond du camion-citerne*
 - *ou via une vanne commandée à distance qui est placée sur le flexible ou le bras de chargement à proximité de la connexion avec le camion-citerne.*
- *la pompe est arrêtée (du camion-citerne ou de l'installation fixe)*
- *un signal d'alarme est donné vers un poste occupé (un endroit où une personne pouvant intervenir est présente en permanence (ex: salle de contrôle); la réponse adaptée est reprise dans une instruction.*

La fermeture de la vanne de fond sur le camion-citerne et l'arrêt de la pompe du camion-citerne, si celle-ci est alimentée par le moteur du camion-citerne, via l'arrêt d'urgence de l'installation supposent une liaison de cet arrêt d'urgence avec l'arrêt d'urgence du camion-citerne.

Une telle liaison est décrite dans la note d'information 'Liaison entre les systèmes d'arrêt d'urgence du camion-citerne et de l'installation pour le déchargement de grandes quantités de LPG dans des entreprises SEVESO' (CRC/IN/018-N). Dans celle-ci, cette liaison est demandée dans les cas où de grandes quantités de LPG sont (dé)chargées et lorsque la pompe du camion-citerne est alimentée par le moteur du camion-citerne.

La liaison entre les deux arrêts d'urgence via un système de prise est bien sûr aussi utile dans d'autres situations, telles que le chargement de camions-citernes, le déchargement de camions-citernes via la pompe de l'entreprise, le déchargement de camions-citernes en mettant sous pression la phase gazeuse, le déchargement avec la pompe électrique du camion-citerne dans le cas où celle-ci est alimentée par le courant électrique de l'entreprise.

Localisation des boutons d'arrêt d'urgence

- *Les boutons d'arrêt d'urgence sont disposés stratégiquement à proximité des voies d'évacuation du poste de (dé)chargement.*

Inspection

- *Le bon fonctionnement des boutons d'arrêt d'urgence est contrôlé périodiquement. Ce contrôle est enregistré.*

90. Détection de gaz pour le (dé)chargement de camions-citernes

Actions

- Déclenchement d'une alarme à un endroit occupé de façon permanente (valeur indicative pour le réglage de l'alarme: 20 à 25% de la LIE).
- Arrêt des pompes et/ou les compresseurs et fermeture automatique des vannes d'arrêt (valeur indicative 20 à 40% de la LIE).

Localisation des points de mesure

- A des endroits stratégiques sur le poste de (dé)chargement: à hauteur de points de fuite possibles (par exemple des pompes, des compresseurs, les connexions des bras de (dé)chargement ou des flexibles) et aux endroits où des gaz peuvent s'accumuler (par exemple des caniveaux et des puits de recueil).
- Position en hauteur des têtes de détection en fonction de la densité du gaz.

Inspection et maintenance

- Calibrage périodique des sondes de mesure. La périodicité est déterminée en tenant compte des prescriptions du fabricant et des expériences des inspections, mais ne dépasse pas un an, conformément l'article III.3.22 du Code sur le bien-être au travail.
- Test périodique des actions liées à la détection de gaz (fréquence indicative: annuel).

91. Liaisons breakaway ou système de déconnexion d'urgence

Avec des liaisons breakaway, la liaison des deux parties est rompue sous l'influence des forces qui sont exercées sur celle-ci. Le décollement des deux parties entraîne la fermeture de la vanne dans chacune des parties de la liaison.

Dans des systèmes de déconnexion d'urgence, les deux parties sont maintenues ensemble par une broche (ou une pince), qui peut être détachée à distance (via un câble ou un système pneumatique). Certains systèmes de déconnexion d'urgence fonctionnent aussi comme une liaison breakaway.

4.5.2 Ecoulement du contenu d'un wagon-citerne lors d'une fuite pendant le (dé)chargement

92. Surveillance permanente sur place

Pendant le (dé)chargement, quelqu'un reste présent au poste de (dé)chargement. Cette personne est capable d'intervenir en cas d'incident (en activant un arrêt d'urgence, en déclenchant l'alarme par ex.). Pour ce faire, il a reçu les explications nécessaires et il connaît l'installation.

93. Ridoir pour le (dé)chargement en wagon citerne

Les vannes de fond (aussi bien pour la connexion liquide que pour la connexion vapeur) du wagon-citerne sont maintenues ouvertes par un tendeur pneumatique. Le tendeur maintient les vannes de fond du wagon ouvertes à l'aide de la pression d'air ou d'azote.

L'activation de l'arrêt d'urgence fait tomber la pression d'air comprimé de sorte que le tendeur se relâche et les vannes de fond se ferment.

Le tendeur va également sauter en cas de mouvement du wagon, de sorte que les vannes de fermeture dans les tuyauteries de liquide et de vapeur se fermeront.

Le Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses stipule au chapitre 6.8, point 6.8.3.2.3 :

- L'obturateur interne de toutes les ouvertures de remplissage et de toutes les ouvertures de vidange des citernes d'une capacité supérieure à 1 m³ et destinées au transport des gaz liquéfiés inflammables ou toxiques doit être à

fermeture instantanée et doit se fermer automatiquement en cas de déplacement intempestif de la citerne ou d'incendie L'obturateur interne doit aussi pouvoir être déclenché à distance. Le dispositif qui maintient ouverte la fermeture interne, par exemple un crochet monté sur rail, ne fait pas partie intégrante du wagon.

94. Arrêt d'urgence pour (dé)chargement du wagon-citerne

En cas d'activation d'un bouton d'arrêt d'urgence du poste de (dé)chargement:

- *des vannes commandées à distance situées au niveau du poste de (dé)chargement se ferment*
- *la pression du tendeur pneumatique du ridoir est lâchée de sorte que les vannes de fond du wagon se ferment*
- *les pompes de (dé)chargement sont arrêtées automatiquement,*
- *un signal d'alarme est donné vers un poste occupé (un endroit où une personne pouvant intervenir est présente en permanence (ex: salle de contrôle). La réponse adaptée est reprise dans une instruction).*

Localisation des boutons d'arrêt d'urgence

- *Les boutons d'arrêt d'urgence sont disposés stratégiquement à proximité des voies d'évacuation du quai de (dé)chargement.*

Inspection

- *Le bon fonctionnement des boutons d'arrêt d'urgence est contrôlé périodiquement. Ce contrôle est enregistré.*

95. Détection de gaz pour le (dé)chargement de wagons-citernes

Actions

- *Alarme à un endroit occupé de façon permanente (valeur indicative pour le réglage de l'alarme: 20 à 25% de la LIE).*
- *Arrêt des pompes et/ou les compresseurs et fermeture des vannes d'arrêt automatiques (valeur indicative 20 à 40% de la LIE)*

Localisation des points de mesure

- *A des endroits stratégiques sur le poste de (dé)chargement: à hauteur de points de fuite possibles (par exemple des pompes, des compresseurs, les connections des bras de (dé)chargement ou des flexibles) et aux endroits où des gaz peuvent s'accumuler (par exemple des caniveaux et des puits de recueil).*
- *Position en hauteur des têtes de détection en fonction de la densité du gaz.*

Inspection et maintenance

- *Calibrage périodique des sondes de mesure. La périodicité est déterminée en tenant compte des prescriptions du fabricant et des expériences des inspections, mais ne dépasse pas un an, conformément l'article III.3.22 du Code sur le bien-être au travail.*
- *Test périodique des actions liées à la détection de gaz (fréquence indicative: annuel)*

4.6 Maîtrise de la dispersion de substances libérées

4.6.1 Formation d'une flaque de liquide sous le poste de (dé)chargement

96. Recueil sous les postes de (dé)chargement

En pente pour éloigner le liquide du camion- ou wagon-citerne

En pente vers un puits de recueil dans le cas où la formation d'une flaque de liquide peut être attendue.

4.6.2 Dispersion de gaz inflammables via les égouts

97. Chambres de compensation dans les égouts du poste de (dé)chargement

Les égouts sont équipés d'un système qui empêche la dispersion du gaz inflammable sous forme liquide et sous forme gazeuse (par ex. des chambres de compensation).

4.7 Eviter des sources d'inflammation

4.7.1 Déchargements électrostatiques lors du (dé)chargement

98. Connexion équipotentielle

Les camions- ou wagons-citernes et les installations fixes (les réservoirs, les tuyauteries et les accessoires y attendant inclus) doivent être au même potentiel. La résistance des connexions équipotentielles s'élève à 10 Ω au maximum [19].

Instructions

- *L'installation obligatoire de la liaison équipotentielle est imposée dans les instructions de (dé)chargement.*

Verrouillage de la liaison équipotentielle

- *Le verrouillage empêche le (dé)chargement tant que la résistance de la liaison équipotentielle est trop élevée.*

Indication d'une bonne liaison équipotentielle

- *Cette mesure peut être acceptée comme alternative au verrouillage de la pompe de (dé)chargement par la liaison équipotentielle. Cela peut être réalisé au moyen d'une lampe, par exemple.*

Inspection

- *Les connexions équipotentielles, le bon fonctionnement du verrouillage et / ou de l'indication d'une bonne liaison équipotentielle sont testés suivant un programme d'inspection. La fixation solide des connexions équipotentielles est contrôlée pendant les rondes périodiques de contrôle.*

99. Flexibles de (dé)chargement suffisamment conducteurs

Des charges électriques seront déposées sur le flexible de (dé)chargement par l'écoulement du liquide à travers ce flexible. Si ces charges peuvent s'accumuler, le flexible se charge électrostatiquement et une étincelle peut survenir lors de la décharge.

C'est pourquoi il est nécessaire que le flexible de (dé)chargement soit suffisamment conducteur. La résistance s'élève au maximum à 10⁶ Ω /m. Les charges seront en principe évacuées via la masse à laquelle le flexible de (dé)chargement est relié.

La résistance des flexibles de (dé)chargement est contrôlée périodiquement.

Le guide 'International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals' [31] demande de réaliser un test de conductivité au moins tous les ans.

Vu que la continuité électrique peut être influencée par un test de pression, cette directive recommande de réaliser le contrôle de la résistance électrique après les tests de pression.

100. Mise à la terre des deux rails ferroviaires

Lors du (dé)chargement d'un wagon ferroviaire, les rails doivent être mis à la terre.

101. Isolation électrique des rails de chemin de fer du réseau de chemin de fer

4.7.2 Etincelles dues à l'appareillage électrique

102. Installations électriques EEX au niveau des postes de (dé)chargement

Les postes de (dé)chargement font l'objet d'un dossier de zonage et d'un document relatif à la protection contre les explosions.

L'entreprise dispose d'une attestation de conformité établie par un organisme agréé, et rédigée suite à la première mise en service de l'installation électrique ou suite à des modifications importantes ou des extensions significatives, conformément à l'article 270 du RGIE. (Cette imposition réglementaire est évidemment seulement d'application pour les installations électriques et les modifications qui ont eu lieu après l'entrée en vigueur du RGIE en 1981).

L'installation à basse tension est contrôlée tous les 5 ans sauf si c'est mentionné autrement dans le permis d'environnement ou sur la dernière attestation de contrôle.

Si des infractions sont mentionnées dans le rapport de contrôle périodique, l'exploitant démontre que les réparations ou adaptations nécessaires ont été correctement exécutées (ou que leur exécution est planifiée).

103. Interdiction d'utiliser des appareils portatifs non-EEX

L'interdiction est reprise dans le règlement général de sécurité de l'entreprise. Une interdiction d'utilisation de GSM non-EEX est indiquée à l'entrée du terrain ou aux installations de (dé)chargement.

4.7.3 Sources d'inflammation sur le camion-citerne

104. Liaison du système d'arrêt d'urgence du camion-citerne avec celui de l'établissement

Pour le déchargement d'un camion-citerne de LPG, on utilise souvent une pompe hydraulique sur le camion-citerne. Pour actionner cette pompe, l'énergie est fournie par le moteur du camion-citerne. Par conséquent, le moteur du camion-citerne qui doit continuer à tourner pendant le déchargement présente ainsi une source d'inflammation potentielle.

L'objectif de la liaison du système d'arrêt d'urgence du camion-citerne avec celui de l'établissement est de donner la possibilité à l'établissement, via son système d'arrêt d'urgence, de fermer la vanne de fond du camion-citerne mais également d'en arrêter le moteur (en coupant l'interrupteur principal du camion-citerne). Ainsi, aussi bien la durée, l'ampleur de la fuite et le risque d'inflammation sont limités.

La liaison entre les systèmes d'arrêt d'urgence se fait à l'aide d'une liaison à 3 brins.

Les détails techniques d'une telle liaison ont été décrits dans la note d'information 'Liaison entre le système d'arrêt d'urgence du camion-citerne et celui de l'établissement pour le déchargement de grandes quantités de LPG dans des entreprises Seveso' (CRC/IN/018-F).

Aussi dans d'autres situations, pour lesquelles le moteur du camion-citerne ne tourne pas, la mise en place de la liaison décrite ci-dessus entre le système d'arrêt d'urgence du camion-citerne et celui de l'installation, présente l'avantage que dans une situation d'urgence, le camion-citerne est ramené rapidement dans une position de sécurité lors de l'activation de l'arrêt d'urgence de l'installation.

4.7.4 Étincelles électrostatiques dues aux vêtements

105. Chaussures et vêtements antistatiques pour les opérateurs de (dé)chargement

Le port de chaussures et vêtements antistatiques est obligatoire pour le personnel de l'entreprise et pour les tiers réalisant le (dé)chargement des camions- ou des wagons-citernes.

Il y a une interdiction d'enfiler et de retirer des vêtements dans l'installation car c'est à ce moment-là surtout que se présente le risque d'avoir des étincelles électrostatiques.

106. Surface de l'aire de (dé)chargement suffisamment conductrice

Par exemple, le béton non-traité est suffisamment conducteur tandis que l'asphalte et les résines époxy sont insuffisamment conducteurs.

4.7.5 Flamme nue

107. Présence de panneaux d'interdiction 'interdiction de feu, de flamme nue et de fumer'

Le panneau 'Feu, flamme nue interdite et défense de fumer' est représenté dans le livre III, Titre 6 du Code du bien-être au travail (Signalisation de sécurité et de santé).

En ce qui concerne la localisation de ce panneau, le Code impose les conditions suivantes:

- *à une hauteur et selon une position appropriée par rapport à l'angle de vue*
- *à l'accès à une zone où le risque dû à la présence d'une flamme nue existe*
- *dans un endroit bien éclairé et facilement accessible et visible.*

4.8 Limitation des dommages dus à l'incendie

4.8.1 Extension d'un feu naissant

108. Extincteurs portatifs au niveau des aires de (dé)chargement

Les extincteurs portatifs ne sont pas adaptés pour éteindre un feu de gaz. Ils peuvent par contre être utilisés pour éteindre d'autres feux naissant.

Nombre et localisation

- *facilement accessibles*
- *déterminés en concertation avec le Service Incendie local compétent. Les conclusions figurent dans un rapport (rédigé par le Service Incendie local et/ou l'entreprise).*

Inspection et entretien

- *Les extincteurs portatifs sont repris dans un programme d'inspection/entretien:*
 - *contrôle visuel périodique de la présence et de l'accessibilité des extincteurs*
 - *inspection annuelle approfondie de chaque extincteur par une personne qualifiée.*

Formation

- *Les travailleurs reçoivent un entraînement périodique à l'utilisation d'extincteurs portatifs. La participation à ces formations est enregistrée.*

Signalisation

- *Les extincteurs portatifs sont peints en rouge et clairement signalés.*

4.8.2 Rupture du réservoir du camion- ou du wagon-citerne à cause d'un incendie

109. Système fixe d'arrosage d'eau autour du camion- ou du wagon-citerne

On entend par système fixe d'arrosage d'eau:

- *les systèmes de déluge*
- *les lances incendie.*

API 2510 ne permet pas l'usage de boyaux à incendie ou de lances incendie portables comme unique manière de protéger des réservoirs de LPG contre l'incendie.

Lances incendie

- *liées en permanence au réseau d'eau incendie*
- *la surface totale peut être atteinte*
- *accessibles et commandables en sécurité en cas d'incendie ou à activer et à diriger à distance*
- *les buses sont adaptables de manière à pouvoir former aussi bien un jet d'eau que des gouttes d'eau*
- *débit de dosage: selon un code de bonne pratique; l'API2510 donne 20 l/min/m² comme valeur minimale*

Systèmes déluge

- *Le système peut être activé à partir d'un endroit sûr.*
- *Débit de dosage: selon un code de bonne pratique ; l'API 2510 donne 20 l/min/m² comme valeur minimale, à augmenter jusque 25 l/min/m² si le réservoir peut être encerclé de flammes.*

Inspection et entretien

- *Le système fixe d'extinction est repris dans un programme d'inspection ou d'entretien. Cela comprend au moins:*
 - *des tests live des systèmes de déluge et des lances incendie (fréquence indicative: annuel)*
 - *inspection annuelle du bon état des tuyauteries d'incendie*
 - *des tests de fonctionnement des pompes d'eau d'extinction (fréquence guide: mensuels)*
 - *inspection du réservoir et du réseau d'eau d'extinction.*

4.8.3 Brûlures du personnel

110. Vêtements retardateurs de flamme pour les opérateurs de (dé)chargement

Des vêtements retardateurs de flamme offrent à la personne qui les porte une protection contre le feu et le rayonnement de chaleur.

De tels vêtements font l'objet de la norme NBN EN ISO 11612 Vêtements de protection - Vêtements de protection contre la chaleur et les flammes.



5

Postes de (dé)chargement pour bateaux

5.1 Signalisation

111. Signalisation des points de connexion pour bateaux

Indication:

- *du produit qui est (dé)chargé*
- *de la position de la vanne (ouvert / fermé)*
- *du sens d'écoulement.*

5.2 Maîtrise des déviations de procédé

5.2.1 Mise sous pression du réservoir de chargement du bateau par la pompe de remplissage

Il existe différentes causes possibles pouvant mener à la mise sous pression du réservoir de chargement du bateau via la pompe de remplissage. Celles-ci dépendent de la manière dont le réservoir de chargement est rempli : avec retour vapeur, avec réglage de la pression ou sans retour vapeur.

Lors d'un remplissage avec retour vapeur, la phase vapeur du bateau est en liaison permanente (via la conduite de retour vapeur) avec le réservoir d'où le remplissage a lieu. Cette méthode de travail est utilisée en présence de gaz inertes ou lorsque les vapeurs ne se condensent pas suffisamment rapidement pour prévenir une augmentation (trop élevée) de la pression dans le réservoir de chargement du bateau. Lorsqu'une vanne sur la conduite de retour vapeur, est

fermée avant ou pendant le remplissage, le réservoir de chargement peut être mis sous pression via la pompe de remplissage.

Lors d'un remplissage avec un réglage de la pression, la phase vapeur est reliée à une unité de traitement des effluents gazeux. De cette manière, des éventuels gaz inertes sont éliminés. La consigne du réglage de pression se situe typiquement un peu au-dessus de la pression d'équilibre du gaz. Dans cette configuration, une pression élevée peut apparaître à cause d'une vanne manuelle fermée dans la conduite des effluents gazeux ou à cause de la défaillance en position fermée de la vanne de régulation de la pression.

Lors d'un remplissage sans retour vapeur, on compte sur le fait que la condensation de la phase vapeur a lieu suffisamment rapidement de sorte qu'il n'y ait aucune accumulation de vapeurs dans la phase gazeuse. Pour ce faire, on va s'assurer d'un bon contact entre la phase liquide et la phase vapeur, typiquement en alimentant la phase vapeur via une conduite de pulvérisation ou via la conduite de retour vapeur. Dans ce dernier cas, le liquide sera pulvérisé contre la partie supérieure du réservoir et formera ainsi un brouillard. Un remplissage sans phase vapeur est seulement possible lorsque l'on ne s'attend pas à avoir des gaz incondensables. Lorsque ceux-ci sont malgré tout présents, la pompe de remplissage peut mettre le réservoir sous pression.

Si la pression de la pompe est suffisamment élevée, les soupapes de sécurité du réservoir de chargement du bateau peuvent être sollicitées, entraînant alors une libération de gaz. La limitation suffisante de la pression qui en découle dans le réservoir de chargement est fonction du dimensionnement des soupapes de sécurité. La sollicitation des soupapes de sécurité est considérée dans ce scénario comme un événement indésirable. Pour ces raisons, les soupapes de sécurité sur le réservoir de chargement lui-même ne sont pas considérées comme une mesure.

112. Sécurité instrumentale contre une pression élevée

Actions

- *La pression est mesurée dans la tuyauterie de remplissage. Le remplissage est automatiquement arrêté lorsque le point de consigne est atteint. Le point de consigne se situe évidemment en-dessous de la pression maximale acceptable dans le réservoir. Si plusieurs gaz (avec différentes tensions de vapeur) sont chargés via le même point de remplissage, le point de consigne correct doit être réglé avant chaque chargement.*

Indépendance

- *La sécurité est indépendante d'un contrôle de la pression dans le réservoir.*

Inspection

- *La sécurité est testée tous les ans (à moins que ce soit déterminé différemment sur base d'une analyse de fiabilité).*

5.2.2 Surpression dans l'espace de remplissage du bateau à cause de l'expansion thermique après surremplissage

113. Accord sur la quantité à décharger

Le contrôle de l'espace libre suffisant dans le réservoir à remplir est repris dans l'instruction pour le (dé)chargement ou dans la check-list de vérification liée à l'instruction pour le (dé)chargement. La check-list ADN⁷/IMO⁸ prévoit aussi ces vérifications sur base d'un contenu standard.

⁷ Accord européen relatif au transport international de marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures

⁸ International Maritime Organisation

114. Mesure de débit arrêtant le transfert après chargement de la quantité souhaitée

Le chargement est arrêté automatiquement lorsque la quantité souhaitée a été pompée

La quantité doit être réglée après contrôle du volume disponible.

115. Système anti-débordement du bateau

Pour des bateaux fluviaux, l'ADN stipule que chaque réservoir de chargement du bateau doit être équipé d'une sécurité anti-débordement qui envoie un signal vers le quai via un système de prise afin d'y stopper la pompe et de fermer les vannes nécessaires dans la tuyauterie de remplissage.

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) de l'ADN:

- *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.21.5a)).*

Ce système de prise est constitué de deux prises séparées et différentes: une pour le transfert depuis le bateau vers le réservoir à terre et une pour la direction de transfert opposée. Cela concerne deux prises différentes, de sorte que la substitution est impossible.

Vu que l'arrêt des pompes de déchargement d'un bateau est l'unique action possible qui peut suivre le signal venant du bateau via la liaison par prise, les services d'inspection Seveso belges s'attendent à ce que le déchargement soit stoppé automatiquement lors de ce signal.

Cette prise mâle est implémentée de façon à ce que le déchargement soit impossible quand le système de prise n'est pas branché.

Pour les bateaux maritimes, il n'y a pas d'obligation similaire à celle pour les bateaux fluviaux. La liaison des systèmes d'arrêt d'urgence du quai et du bateau fait cependant l'objet de diverses directives techniques telles que:

- *ESD Arrangements & Linked Ship/Shore Systems For Liquefied Gas Carriers (first edition 2009), publié par SIGTTO (Society of International Gas Tanker and Terminal Operators)*
- *Linked Ship/Shore Emergency Shutdown Systems for Oil and Chemical Transfers (first edition 2017), publié par OCIMF (Oil Companies International Marine Forum).*

Ces directives peuvent former une base concrète pour des discussions entre une entreprise et un armateur au sujet de la mise en place d'une liaison entre les systèmes d'arrêt d'urgence de l'entreprise et du bateau.

5.2.3 Déconnexion de la tuyauterie de retour vapeur dans laquelle du liquide est présent

Lors du surremplissage du réservoir de chargement du bateau ou du réservoir fixe, du gaz liquéfié peut se retrouver dans la tuyauterie d'évacuation des vapeurs. Lors de la déconnexion du bras de chargement ou du flexible de la liaison pour l'évacuation des vapeurs, ce liquide peut se libérer. C'est pourquoi il est important que l'entrée de liquide dans la tuyauterie d'évacuation des vapeurs soit détectée et que le chargement soit alors immédiatement arrêté. Après, le liquide doit être poussé hors de la tuyauterie d'évacuation des vapeurs, avant que celle-ci ne soit déconnectée.

116. Détection de liquide dans la tuyauterie de retour vapeur stoppant le chargement

La détection de liquide stoppe le chargement et donne un signal clair sur place pour signifier que du liquide a été détecté dans la tuyauterie d'évacuation des vapeurs.

La détection et l'action correspondante sont testées tous les ans (à moins que ce soit déterminé différemment sur base d'une analyse de fiabilité).

117. Procédure pour l'élimination du liquide hors de la tuyauterie de retour vapeur

5.3 Gestion de la dégradation

5.3.1 Usure des flexibles due à l'usage et au stockage

118. Dispositif pour stocker les flexibles de manière propre et sécurisée

L'usage de ce dispositif est repris dans les instructions de (dé)chargement. Les flexibles qui sont soutenus de manière insuffisante, sont endommagés, aussi lors du stockage.

119. Flexibles soutenus selon les directives du fabricant

Un des critères est le rayon minimal de courbure selon lequel le flexible peut être plié. Si le flexible est plié selon une courbure plus petite, il peut être endommagé. Les flexibles que l'on laisse suspendre librement ou avec un support inadapté peuvent être pliés trop fort.

Le poids du flexible rempli peut aussi être trop important pour le laisser suspendre librement. Dans de tels cas, un support adapté est alors nécessaire. Le fabricant du flexible doit donner des directives à ce sujet dans sa notice.

Le guide 'International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals' [31] contient des directives pratiques pour le soutien des flexibles de (dé)chargement connectés.

120. Contrôle visuel avant chaque utilisation

L'obligation du contrôle visuel avant chaque utilisation est reprise dans les instructions de (dé)chargement.

121. Inspection visuelle périodique

Des points d'attention sont:

- *des irrégularités du diamètre extérieur, par exemple, un vrillage*
- *des renforcements endommagés ou apparents ou une déformation permanente de l'enveloppe du tuyau*
- *des signes de dommages des raccords aux extrémités, un desserrage ou un mauvais alignement.*

Le guide 'International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals' [31] demande de réaliser annuellement une inspection visuelle documentée.

122. Des tests hydrauliques périodiques

Les tests de pression ont lieu au moins à la pression nominale de fonctionnement des flexibles. Les tests de pression hydrauliques ont lieu selon les directives du fabricant. Ces directives sont (normalement) reprises dans la notice que le fabricant doit livrer avec un flexible. La fréquence habituelle pour le test des flexibles est d'une fois par an.

Le guide 'International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals' [31] demande d'effectuer au moins annuellement un essai de pression à 1,5 fois la pression nominale de service pour rechercher des fuites ou des mouvements aux raccords d'extrémités.

Une alternative pour les tests hydrauliques est un programme de remplacement préventif des flexibles. L'inspection des flexibles comprend aussi le contrôle de la conductivité. Des attestations relatives à l'exécution des inspections sont présentes.

Si l'on utilise les flexibles d'un tiers, des accords sont convenus avec le tiers pour que les attestations des inspections les plus récentes soient toujours à disposition. Des contrôles par sondage ont lieu sur ces documents.

123. Programme de remplacement préventif

Il y a un programme de remplacement pour les flexibles (en fonction de leur usage et des prescriptions du fabricant).

Une mesure alternative pour un programme de remplacement préventif est un programme des tests hydrauliques.

5.3.2 Usure du bras de (dé)chargement

124. Inspection périodique du bras de (dé)chargement

Tous les ans des bras de (dé)chargement subissent typiquement une inspection au cours de laquelle différents aspects sont abordés, et où en plus de la fonctionnalité des bras, l'attention est également portée sur l'état:

- *des tuyauteries (dégradations, état de la couche de peinture)*
- *des coudes (étanchéité, graissage)*
- *des boulons d'ancrage*

Fréquence indicative: tous les ans

5.4 Limitation de libérations accidentelles

5.4.1 Fuite pendant le (dé-)chargement d'un bateau

125. Surveillance permanente du côté du quai

Il y a une surveillance permanente côté quai sur le (dé)chargement. Cette surveillance peut se faire par un opérateur sur le quai de (dé)chargement ou à partir d'un lieu occupé en permanence où l'on peut tenir à l'oeil le quai de (dé)chargement via des caméras et où l'on peut intervenir via un arrêt d'urgence.

L'obligation pour le bateau de suivre en permanence le (dé)chargement par un surveillant de pont est indépendante de cette surveillance et reste intégralement d'application.

126. Communication entre quai et bateau

À tout moment, une communication doit être possible entre l'opérateur sur le quai et celui sur le bateau. Les deux opérateurs doivent pouvoir communiquer de manière compréhensible entre eux et disposer d'une radio portative.

Une communication uniquement par gsm n'est pas fiable. Via l'échange de numéros de téléphone, on peut par contre créer un canal de communication supplémentaire.

127. Arrêts d'urgence pour le (dé)chargement de bateaux

Lors de l'activation d'un arrêt d'urgence (sur le quai ou sur le bateau)

- *La vanne commandée à distance dans l'installation fixe située à hauteur de la connexion avec le bateau se ferme.*
- *Fermeture de la vanne commandée à distance sur le bateau à hauteur de la connexion du bras de (dé)chargement ou du flexible*
- *La pompe de (dé)chargement (du bateau ou de l'installation fixe) s'arrête*
- *Une alarme est donnée vers un poste occupé.*

La fermeture d'une vanne sur le bateau et l'arrêt d'une pompe sur le bateau par l'arrêt d'urgence de l'installation fixe, d'une part, et la fermeture d'une vanne côté quai et l'arrêt d'une pompe côté quai par un arrêt d'urgence sur le bateau, d'autre part, supposent une liaison entre les deux systèmes d'arrêt d'urgence.

Une telle liaison est une obligation pour des bateaux fluviaux (via le système de prise ADN).

Pour des bateaux maritimes, une telle obligation n'existe pas mais la liaison des systèmes d'arrêt d'urgence du quai et du bateau fait cependant l'objet de diverses directives techniques ([32], [33]).

Une alternative pour le couplage des arrêts d'urgence est de porter à bord un bouton d'arrêt d'urgence pour l'installation fixe. De cette manière, du bateau on peut fermer la vanne commandée à distance placée dans la tuyauterie de (dé)chargement et arrêter la pompe (dans le cas où le bateau est (dé)chargé via la pompe de l'installation fixe).

Placement des boutons d'arrêt d'urgence

- *Les boutons d'arrêt d'urgence sont placés stratégiquement sur les voies d'évacuation du poste de (dé)chargement.*

Inspection

- *Les arrêts d'urgence sont testés périodiquement de manière fonctionnelle. Ces tests sont enregistrés.*

128. Détection gaz au (dé)chargement bateau

Actions

- *Alarme dans un poste occupé (lieu où une personne qui peut intervenir est présente en permanence par ex. dans la salle de contrôle); la réponse adaptée est reprise dans une instruction).*
- *Arrêt de la pompe et fermeture des vannes commandées à distance (valeur indicative 20 à 40% de la LIE)*

Localisation des points de mesure

- *A des endroits stratégiques sur le quai de (dé)chargement: à hauteur de points de fuite possibles (par exemple des pompes, des compresseurs, les connexions des bras de (dé)chargement ou des flexibles) et aux endroits où des gaz peuvent s'accumuler (par exemple des caniveaux et des puits de recueil).*
- *Position en hauteur des têtes de détection en fonction de la densité du gaz.*

Inspection et maintenance

- *Calibrage périodique des sondes de mesure. La périodicité est déterminée en tenant compte des prescriptions du fabricant et des expériences des inspections, mais ne dépasse pas un an, conformément l'article III.3.22 du Code sur le bien-être au travail.*
- *Test périodique des actions liées à la détection de gaz (fréquence indicative: annuel).*

129. Isolation automatique du quai et du bateau en cas de dérive du bateau

Divers incidents ont déjà montré que des bateaux bien solidement amarrés peuvent quand même rompre leurs amarres.

Qui plus est, c'est une pratique courante de voir l'amarrage du bateau comme étant de la responsabilité du batelier. En d'autres mots, c'est une mesure qui n'est pas du ressort de l'entreprise et sur laquelle on peut donc difficilement compter.

Divers systèmes sont possibles:

- *Des bras de chargement sont typiquement équipés d'un système de déconnexion d'urgence ('Emergency Release Coupler') qui est activé lors de la dérive du bateau (par la surveillance de la position du bras de chargement). Le système de déconnexion d'urgence est constitué de 2 parties maintenues ensemble par une pince. Chaque partie contient une vanne. Lors de l'activation du système de déconnexion d'urgence, les 2 vannes sont fermées et ensuite la pince est relâchée de manière à ce que les 2 parties puissent être détachées.*
- *Lors du (dé)chargement avec des flexibles, on peut installer une liaison breakaway au niveau de la connexion ou un système de déconnexion d'urgence. Ces systèmes de déconnexion d'urgence peuvent être d'un autre type que ceux utilisés sur des bras de (dé)chargement et avoir un fonctionnement similaire à celui d'une liaison breakaway: les 2 parties se détachent d'abord entraînant la fermeture d'une vanne dans chaque partie. La différence avec une liaison breakaway est que les 2 parties sont maintenues ensemble par une broche qui peut être défaite à distance, par exemple pilotée par une détection de distance entre le bateau et le quai.*

Inspection

- *L'inspection périodique du système est reprise dans un programme d'inspection.*

5.5 Eviter des sources d'inflammation

5.5.1 Etincelles inductives lors de la déconnexion du flexible ou du bras de (dé)chargement

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 il ne devrait normalement pas circuler. L'origine la plus évidente de ce phénomène est le système de 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. Ce phénomène a lieu dans chaque interrupteur électrique. Quand un courant vagabond est présent, celui-ci va passer par la liaison de (dé)chargement conductrice, comme un bras de (dé)chargement métallique ou un flexible conducteur. 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 gaz liquéfié est encore présent.

Il ne faut pas confondre ce moyen d'inflammation 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. On peut se protéger contre les étincelles induites par le chargement statique, ceci 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 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. [1] [31]

130. Des brides isolantes

Les éléments en amont et en aval de la bride isolante sont respectivement mis à la terre du quai et du navire. On ne peut alors avoir de chargement statique nulle part. C'est la raison pour laquelle seule une bride isolante peut être employée et que le reste de l'installation doit être suffisamment conducteur.

Le court-circuitage de la bride isolante doit être évité lors de sa mise en place et par l'instruction de (dé)chargement à appliquer. Aucun autre contact (conducteur) ne peut être présent entre le quai et le bateau.

Une liaison par câble entre le bateau et l'installation n'est pas une mesure efficace. En pratique, celle-ci ne peut limiter que de manière insuffisante le courant vagabond par une liaison de (dé)chargement conductrice, afin d'éliminer le risque d'inflammation.

L'utilisation de brides d'isolation est largement expliquée dans le guide 'International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals' (section 15.5.5) [31].

131. Flexibles de (dé)chargement suffisamment isolants

La résistance des flexibles se situe entre $10^3 \Omega/m$ et $10^6 \Omega/m$. Ces flexibles sont désignés comme antistatiques.

La résistance doit être suffisamment élevée afin d'éviter qu'un grand courant vagabond puisse s'écouler à travers le flexible de (dé)chargement, mais elle ne peut pas non plus être trop élevée de sorte que soit évacuée l'électricité statique qui se forme dans le flexible pendant le (dé)chargement.

La résistance des flexibles de (dé)chargement doit être contrôlée périodiquement.

Le guide 'International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals' [31] demande de réaliser un test de conductibilité au moins tous les ans.

Vu que la continuité électrique peut être influencée par un test de pression, cette directive recommande de réaliser le contrôle de la résistance électrique après les tests de pression.

La présence d'une bride isolante sur la liaison de (dé)chargement est une alternative pour l'usage de flexibles de (dé)chargement antistatiques.

5.5.2 Etincelles électrostatiques dues aux vêtements

132. Chaussures et vêtements antistatiques pour les opérateurs de (dé)chargement

Le port de chaussures antistatiques est obligatoire pour le personnel de l'entreprise et pour les tiers qui réalisent le (dé)chargement des bateaux.

Il y a une interdiction d'enfiler et de retirer des vêtements car c'est alors que le risque d'avoir des étincelles électrostatiques se présente surtout.

133. Surface suffisamment conductrice

Par exemple, le béton non-traité est suffisamment conducteur tandis que l'asphalte et les résines époxy sont insuffisamment conducteurs.

5.5.3 Flamme nue

134. Présence de panneaux d'interdiction 'interdiction de feu, de flamme nue et de fumer'

Le panneau 'Feu, flamme nue interdite et défense de fumer' est représenté dans le livre III, Titre 6 du Code du bien-être au travail (Signalisation de sécurité et de sante).

En ce qui concerne la localisation de ce panneau, le Code impose les conditions suivantes:

- *à une hauteur et selon une position appropriée par rapport à l'angle de vue*
- *à l'accès à une zone où le risque dû à la présence d'une flamme nue existe*
- *dans un endroit bien éclairé et facilement accessible et visible.*

5.6 Limitation des dommages dus à l'incendie

5.6.1 Extension d'un feu naissant

135. Extincteurs portatifs à hauteur du poste de (dé)chargement

Les extincteurs portatifs ne sont pas adaptés pour éteindre un feu de gaz. Ils peuvent par contre être utilisés pour éteindre d'autres feux naissant.

Nombre et localisation

- *Facilement accessibles*
- *Déterminés en concertation avec le Service Incendie local compétent. Les conclusions figurent dans un rapport (rédigé par le Service Incendie local et/ou l'entreprise).*

Inspection et entretien

- *Les extincteurs portatifs sont repris dans un programme d'inspection/entretien:*
 - *contrôle visuel périodique de la présence et de l'accessibilité des extincteurs*
 - *inspection annuelle approfondie de chaque extincteur par une personne qualifiée.*

Formation

- *Les travailleurs reçoivent un entraînement périodique à l'utilisation d'extincteurs portatifs. La participation à ces formations est enregistrée.*

Signalisation

- *Les extincteurs portatifs sont peints en rouge et clairement signalés.*

5.6.2 Brûlures du personnel

136. Vêtements retardateurs de feu pour le personnel de (dé)chargement

Des vêtements retardateurs de feu ou de flamme offrent à la personne qui les porte une protection contre le feu et le rayonnement de chaleur.

De tels vêtements font l'objet de la norme NBN EN ISO 11612 Vêtements de protection - Vêtements de protection contre la chaleur et les flammes.

5.7 Evacuation et sauvetage au quai de (dé)chargement

137. Voies d'évacuation ((dé)chargement de bateau)

Selon l'ADN version 2015, l'installation à terre doit être équipée d'un ou de deux moyens d'évacuation permettant de quitter le bateau en cas d'urgence.

Lorsque les installations à terre ne sont pas équipées d'un second moyen d'évacuation, le transporteur a l'obligation de s'assurer qu'un second moyen d'évacuation soit présent le long du bateau.

138. Le port de gilets de sauvetage

A proximité du bord du quai (non-clôturé), le port d'un gilet de sauvetage est obligatoire.

Est indiquée la zone dans laquelle le port d'un gilet de sauvetage est obligatoire.



6

Stockage et remplissage en bouteilles de gaz

6.1 Maîtrise des déviations de procédé

139. Instruction pour le remplissage en récipients transportables

Un opérateur contrôle en permanence le déroulement du remplissage.

140. Vérification de l'étanchéité après le remplissage

141. Vidange des bouteilles défectueuses

Il y a une installation pour vider les bouteilles sans que le gaz ne soit soufflé à l'atmosphère. Une possibilité est constituée par une installation de basculement où la bouteille est placée sur sa tête et ensuite vidée par aspiration vers un réservoir de stockage à l'aide d'une pompe.

6.2 Gestion de la dégradation

142. Bon état des bouteilles

Il y a un contrôle systématique de l'état des bouteilles à remplir:

- *présence ou non de défauts visuels (renforcements, bosses, fissures, rouille)*
- *dépassement ou non de la date de réépreuve.*

Les bouteilles en mauvais état ou dont la date de réépreuve est dépassée sont éliminées.

Le délai de réépreuve pour les gaz les plus courants s'élève à 10 ans, à l'exception de l'ammoniac et de l'oxyde d'éthylène (5 ans). Lorsque le fournisseur satisfait à certaines conditions, le délai de réépreuve pour les bouteilles de GPL/propane/butane peut être prolongé de 10 à 15 ans.

6.3 Limitation de libérations accidentelles

143. Détection de gaz au remplissage des bouteilles

Actions

- *Alarme sur place (valeur indicative pour le réglage de l'alarme: 10 à 20% de la LIE)*
- *Fermeture des vannes et arrêt de la pompe (valeur indicative pour le point de déclenchement: 20 à 40% de la LIE). [20]*

Placement des points de mesures

- *A hauteur des points de fuite possibles (comme p.e. à hauteur de la connexion et de la déconnexion des bouteilles) [20]*
- *Aux endroits où le gaz peut s'accumuler (en tenant compte de la densité du gaz) [20]*

Inspection et entretien

- *Calibration périodique des têtes de mesure La périodicité est déterminée en tenant compte des prescriptions du fabricant et des expériences des inspections, mais ne dépasse pas un an, conformément l'article III.3.22 du Code sur le bien-être au travail.*
- *Test périodique des actions liées à la détection de gaz (fréquence indicative: annuel).*

144. Système d'isolement du remplissage des bouteilles

Des vannes d'arrêt isolent la station de remplissage. La vanne à manoeuvrer est résistante au feu (fire safe) et est pourvue d'une indication de la position (ouvert/fermé).

Activation

- *Par arrêt d'urgence.*
- *Par la détection de gaz.*
- *En cas d'incendie.*

145. Arrêt d'urgence de l'installation de remplissage

Actions

- *Fermeture automatique des vannes commandées à distance.*
- *Arrêt automatique.*
- *Déclenchement d'une alarme.*

Emplacement

- *Boutons-poussoirs situés sur les voies d'évacuation.*
- *D'accès aisé.*

6.4 Maîtrise de la dispersion de substances libérées

- 146. Bâtiment au-dessus du niveau du sol pour la station de remplissage**
- 147. Ventilation générale du bâtiment conformément au document relatif à la protection contre les explosions**
- 148. Aspiration locale aux stations de remplissage conformément au document relatif à la protection contre les explosions**
- 149. Stockage de bouteilles de gaz à l'air libre ou dans un bâtiment avec une ventilation conformément au document relatif à la protection contre les explosions**

Le stockage de bouteilles de gaz a lieu de préférence à l'air libre. Dans le cas d'une explosion dans un bâtiment, des ondes de pression plus élevées qu'à l'air libre seront générées. [29]

6.5 Eviter des sources d'inflammation

150. Vêtements et chaussures antistatiques

Le port de chaussures et de vêtements antistatiques est obligatoire pour le personnel propre et les tiers présents à proximité de l'installation de remplissage.

151. Revêtement de sol suffisamment conducteur

Par ex. le béton non traité est suffisamment conducteur tandis que par ex. l'asphalte et les résines époxy sont insuffisamment conducteurs.

152. Mise à la terre du récipient à remplir

Le récipient est mis à la terre avant le début du remplissage. Ceci est repris dans la procédure de remplissage de fûts.

153. Installation électrique en exécution anti-explosion

Plan de zonage pour le sous-système concerné

- *Le plan est approuvé par un Service Externe pour les Contrôles Techniques (SECT) et décrit la situation actuelle des installations.*

Inspection

- *Basse tension: tous les 5 ans sauf spécification contraire mentionnée dans le dernier rapport de contrôle périodique.*
- *Le rapport de contrôle ne mentionne aucune infraction.*
- *L'installation est conforme à l'art. 16 de l'AR'68*

6.6 Limitation des dommages dus à l'incendie

154. Distances de sécurité par rapport au stockage de bouteilles

Dans le standard NFPA 55 'Compressed Gases and Cryogenic Fluids Code', les distances de sécurité suivantes sont recommandées:

- *entre bouteilles avec des gaz inflammables liquéfiés et bouteilles avec des gaz oxydants, pyrophores et toxiques: 6,1 mètres*
- *entre bouteilles et matériaux combustibles: 4,6 mètres*

Les distances peuvent être diminuées par le placement d'un écran coupe-feu.

A l'annexe 5.17.1.B du Vlare II, on reprend également des distances de séparation pour des lieux de stockage pour des gaz en récipients mobiles. Le tableau avec ces distances est repris à la partie 2.2 Réglementation flamande.

155. Résistance au feu du bâtiment de la station de remplissage

La résistance au feu est en accord avec l'article 52 du RGPT.

156. Résistance au feu du bâtiment avec stockage de bouteilles

La résistance au feu est en conformité avec l'article 52 du RGPT et (si d'application) avec l'annexe 6 de l'Arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire.

157. Extincteurs portatifs à proximité de l'installation de remplissage

Les extincteurs portatifs ne sont pas adaptés pour éteindre un feu de gaz. Ils peuvent par contre être utilisés pour éteindre d'autres feux naissant.

Nombre et localisation

- *Facilement accessibles.*
- *Déterminés (concertation avec le Service Incendie local compétent). Les conclusions figurent dans un rapport (rédigé par le Service Incendie local et/ou l'entreprise).*

Inspection et entretien

- *Les extincteurs portatifs sont repris dans un programme d'inspection/entretien:*
 - *contrôle visuel périodique de la présence et de l'accessibilité des extincteurs*
 - *inspection annuelle approfondie de chaque extincteur par une personne qualifiée.*

Formation

- *Les travailleurs reçoivent un entraînement périodique à l'utilisation d'extincteurs portatifs. La participation à ces formations est enregistrée.*

Signalisation

- *Les extincteurs portatifs sont peints en rouge et clairement signalés.*

158. Vêtements retardateurs de flamme pour le personnel qui remplit les bouteilles

Des vêtements retardateurs de flamme offrent à la personne qui les porte une protection contre le feu et le rayonnement de chaleur.

De tels vêtements font l'objet de la norme NBN EN ISO 11612 Vêtements de protection - Vêtements de protection contre la chaleur et les flammes.

159. L'installation de remplissage dispose de 2 voies d'évacuation minimum

Les voies d'évacuation sont:

- *libres de tout obstacle et suffisamment larges*
- *indiquées par une signalisation de sécurité.*

Les personnes présentes dans le centre de remplissage doivent pouvoir quitter le bâtiment rapidement et sans risque de chute. Un chemin de fuite qui implique que l'on doit ramper au-dessus ou en-dessous de bandes transporteuses remplies de bouteilles est bien entendu inacceptable. Les chemins de fuite sont clairement indiqués et visibles depuis chaque emplacement dans le centre de remplissage.

7

Références

- [1] **International Safety Guide for Oil Tankers & Terminals (ISGOTT)** - Fifth Edition, International Chamber of Shipping, Oil Companies International Marine Forum and International Association of Ports and Harbors, 2006
- [2] **Fire Precautions at Petroleum Refineries and Bulk Storage Installations**, Institute of Petroleum Model Code of Safe Practice in the Petroleum Industry part 19, Energy Institute, 2007
- [3] **Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control** - Third edition, F. P. Lees, Butterworth-Heinemann Ltd, 2005
- [4] **Loading and Unloading of Bulk Flammable Liquids and Gases at Harbours and Inland Waterways** - Guidance Note GS 40, Health and Safety Executive (HSE), 1986
- [5] **European Model Code of Safe Practice in the Storage and Handling of Petroleum Products, Part II: Design, Layout and Construction**, European Petroleum Technical Organisations, 1990
- [6] **Safety of machinery - Guidance and recommendations for the avoidance of hazards due to static electricity**, Report R044-001:1999, European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC), TC 44X, 1999
- [7] **Rubber and Thermoplastics Hoses and Hose Assemblies for Liquid or Gaseous Chemicals - Specification**, EN 12115:1999, European Committee for Standardisation (CEN), 1999
- [8] **Ship/Shore Safety Check List and Guidelines**, International Maritime Organisation (IMO), 2007

- [9] **PGS 14: Handboek brandbestrijdingssystemen**, Nederlands Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), Directie Externe Veiligheid, 2005
- [10] **Leidraad voor het opstellen van het explosie veiligheidsdocument**, Ingeborg Beernaert, FOD Werkgelegenheid Arbeid en Sociaal Overleg, Algemene Directie Toezicht op het Welzijn op het Werk, Afdeling van het toezicht op de chemische risico's, april 2006
- [11] **Protection Against Ignitions Arising Out of Static, Lightning and Stray Currents**, API Recommended Practice 2003, Sixth Edition, API, september 1998
- [12] **Europese norm NEN-EN 1127-1:2011** "Plaatsen waar explosiegevaar kan heersen - Explosiepreventie en –bescherming"
- [13] **Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (ADN)**, Nations Unies – Commission économique pour l'Europe, 2013
- [14] **Note d'information CRC/IN018 'Liaison entre le système d'arrêt d'urgence du camion-citerne et celui de l'établissement pour le déchargement de grandes quantités de LPG dans des entreprises SEVESO'**, Service Public Fédéral Emploi, Travail et Concertation Sociale, Division du contrôle des risques chimiques, janvier 2009.
- [15] **Fire-Protection Considerations for the Design and Operation of Liquefied Petroleum Gas (LPG) Storage Facilities**, API 2510A, 2nd Ed., December 1996.
- [16] **Guide for Pressure-Relieving and Depressuring Systems**, API Recommended Practice 521, 4th Ed., March 1997.
- [17] **Design and Construction of LPG Installations**, API 2510, 8th Ed., January 2001.
- [18] **Fire Test for Soft-Seated Quarter-Turn Valves**, API Standard 607, 4th Ed., May 1993.
- [19] **Guidelines for Prevention of Ignition Sources Caused by Electrostatics and Stray Currents at Ship/Shore Transfer, Chemical Tankers and Chemical Barges**, BP Chemicals, 1st Issue, September 2002.
- [20] **LPG: vulstations voor flessen en ballonvaarttanks**, Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 23, Nederlands Normalisatie Instituut, December 2013
- [21] **LPG: depots**, Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 18, Nederlands Normalisatie Instituut, December 2013.
- [22] **Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route**, 2010.

- [23] **Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses**, 2015.
- [24] **l'Arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion auxquels les bâtiments nouveaux doivent satisfaire** (M.B. 26 avril 1995) en errata (M.B. 19 maart 1996).
- [25] **l'Arrêté royal du 21 octobre 1968 concernant les dépôts, en réservoirs fixes non réfrigérés, de gaz propane et de gaz butane liquéfiés commerciaux ou de leurs mélanges** (M.B. 17 janvier 1969)
- [26] **Property Loss Prevention Data Sheets 7-55**, Liquefied Petroleum Gas (LPG) Storage in Stationary Installations, FM Global, october 2013.
- [27] **Damage Mechanisms Affecting Fixed Equipment in the Refining Industry**, API 571, 2nd Ed., April 2011.
- [28] **Liquefied Petroleum Gas Code**, NFPA 58, 2004 Edition.
- [29] **Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen**, Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 15, Nederlands Normalisatie Instituut, December 2011
- [30] **Standard for the Storage, Use, and Handling of Compressed and Liquefied Gases in Portable Cylinders**, NFPA 55, 2016
- [31] **ISGINTT International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals**, Oil Companies International Marine Forum, June 2010
- [32] **ESD Arrangements & Linked Ship/Shore Systems For Liquefied Gas Carriers**, SIGTTO (Society of International Gas Tanker and Terminal Operators), 2009
- [33] **Linked Ship/Shore Emergency Shutdown Systems for Oil and Chemical Transfers**, OCIMF (Oil Companies International Marine Forum), 2017.