

Outil d'inspection DIESEL

Version 1

Octobre 2012



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 22 octobre 2012

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
- L'Institut bruxellois pour la Gestion de l'Environnement
- La Direction des Risques industriels géologiques et miniers de la DGRNE de la Région wallonne
- La Division du Contrôle des Risques Chimiques du SPF Emploi, Travail et Concertation sociale

Group de travail: Christof De Pauw, André Goossens, Isabelle Rase, Thibaut Steenhuizen, Tuan Khai Tran, Marc Van Kerckvoorde, Peter Vansina

Couverture: Sylvie Peeters
Référence: CRC/SIT/015-F
Version: 1
Dépôt légal: D/2012/1205/40

Introduction

La directive européenne "Seveso II"¹ vise la prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, ainsi que la limitation de leurs conséquences éventuelles, 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 par l'accord de coopération² entre l'Etat Fédéral et les Régions. Cet accord de coopération décrit aussi bien les obligations pour les entreprises visées que les tâches, les compétences et la coopération mutuelle des différentes autorités qui sont associées à l'exécution de l'accord de coopération.

Cette publication est un outil d'inspection qui a été rédigé par les autorités qui ont été chargées 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 dans les entreprises Seveso des systèmes techniques utilisés, des systèmes d'organisation et de gestion pour examiner notamment si:

- 1° l'exploitant peut démontrer qu'il a pris des mesures appropriées, compte tenu des activités exercées dans l'établissement, pour prévenir des accidents majeurs
- 2° l'exploitant peut démontrer qu'il a pris des mesures appropriées pour limiter les conséquences des accidents majeurs sur le site et hors du site.

L'exploitant d'une entreprise Seveso doit, en premier lieu, 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 elle-même ne contient pas de prescriptions détaillées sur ces « mesures nécessaires » ou sur la nature précise de celles-ci.

¹ Directive 96/82/CE du Conseil du 9 décembre 1996, modifiée par la Directive 2003/105/CE du Parlement européen du Conseil du 16 décembre 2003, concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses. Cette directive est aussi communément appelée "Seveso II". Elle remplace la première Directive Seveso 82/501/CEE du 24 juin 1982.

² L'accord de coopération du 21 juin 1999 (modifié par l'accord de coopération du 1^{er} juin 2006) entre l'Etat fédéral, les Régions flamande, wallonne et la Région de Bruxelles-Capitale concernant la maîtrise des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses

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 par l'organisation d'un certain nombre d'activités qui sont énumérées dans l'accord de coopération, telles que:

- la formation du personnel
- le travail avec les tiers
- l'identification des dangers et l'évaluation des risques d'accidents majeurs
- l'assurance d'une exploitation en toute sécurité dans toutes les circonstances (aussi bien en fonctionnement normal que lors du démarrage, de l'arrêt temporaire et de l'entretien)
- la conception de nouvelles installations et la réalisation de modifications à des installations existantes
- l'établissement et l'exécution de programmes d'inspection et de maintenance périodiques
- la notification et l'enquête des accidents majeurs et des presque accidents
- l'évaluation périodique et la révision de la politique de prévention.

La façon dont ces activités sont concrètement organisées et exécutées n'est pas spécifiée dans la directive.

Les exploitants des entreprises Seveso doivent eux-mêmes mettre en place concrètement ces obligations générales et doivent donc déterminer eux-mêmes quelles sont les mesures techniques, d'organisation et de gestion nécessaires. Les services d'inspection doivent aussi développer de leur côté des critères d'évaluation plus concrets pour exécuter leur mission. 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 des organisations industrielles, sont le résultat de l'expérience rassemblée sur plusieurs années en matière de sécurité des procédés. 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 ouverts à toutes remarques et suggestions quant au contenu de ces documents.

Les outils d'inspection ne sont pas une alternative à la réglementation. Les entreprises peuvent déroger aux mesures qui y sont décrites. Dans ce cas, ils devront pouvoir démontrer que les mesures alternatives qui ont été prises permettent d'assurer le même niveau élevé de protection.

Les services d'inspection sont d'avis que les outils d'inspection qu'ils développent peuvent être d'une grande aide pour les entreprises Seveso. En se mettant en conformité par rapport aux outils d'inspection, elles peuvent ainsi remplir concrètement en grande partie les principales obligations de l'accord de coopération. On peut utiliser ces outils d'inspection comme point de départ pour le développement et l'amélioration de ces propres systèmes.

Les outils d'inspection peuvent aussi aider les entreprises à démontrer que les mesures nécessaires ont été prises. Là où les mesures déterminées ont été implémentées, on peut en effet baser son argumentation en se référant aux outils d'inspection concernés.

Table des matières

1 Explications	7
1.1 Champ d'application	7
1.2 Cadre de référence.....	7
1.3 Structure de l'outil d'inspection	8
1.4 Propriétés des gasoils et du diesel.....	8
1.5 Chargement alternatif ou switch loading	10
1.6 Epaisseur minimale des tôles de fond et des tôles de paroi des réservoirs	11
1.7 Références	14
2 Réglementation	17
2.1 Réglementation fédérale	17
2.2 Réglementation flamande.....	19
2.3 Réglementation bruxelloise.....	20
2.4 Réglementation wallonne	20
3 Exigences générales	21
3.1 Construction du réservoir et des tuyauteries.....	21
3.2 Signalisation.....	24
3.3 Intervention	24
3.4 Contrôle de l'accès	26
4 La réalisation des fonctions de sécurité.....	27
4.1 Maîtrise des déviations de procédé	27
4.2 Gestion de la dégradation.....	32
4.3 Limitation de libérations accidentelles	38
4.4 Maîtrise de la dispersion de substances libérées	41
4.5 Éviter des sources d'inflammation	45
4.6 Protection contre l'incendie.....	49



1

Explications

1.1 Champ d'application

Cet outil d'inspection sera utilisé par les services Belges d'inspection Seveso pour évaluer les installations pour le stockage en vrac et le (dé)chargement de gasoils et diesel. Dans les installations concernées, l'approvisionnement en gasoils et diesel se fait classiquement par bateaux (de rivière). Le transfert a lieu normalement par camions-citernes – sous contrôle interne ou non– et / ou wagons-citernes. Dans cet outil d'inspection on ne considère que les réservoirs de stockage en surface.

1.2 Cadre de référence

Cet outil d'inspection examine pour les installations qui tombent sous le champ d'application, dans quelle mesure ces dernières et la manière dont elles sont exploitées, sont conformes:

- aux codes de bonne pratique, recommandations, leçons tirées d'accidents et autres, faisant partie du domaine public
- aux prescriptions réglementaires fédérales et régionales pertinentes
- à l'accord de coopération.

L'exploitant est tenu de se conformer aussi bien aux exigences régionales qu'à l'accord de coopération. Les prescriptions régionales spécifiques ne sont bien entendu applicables que dans les régions concernées. Dans les autres régions, elles peuvent par contre être considérées comme un code de bonne pratique.

1.3 Structure de l'outil d'inspection

Des mesures dont les services d'inspection jugent qu'elles sont nécessaires pour atteindre un haut niveau de protection lors du stockage et du (dé)chargement de gasoil et de diesel, sont listées au chapitres 3 et 4.

Le chapitre 3 décrit une série de mesures générales. Au chapitre 4 sont énumérées des mesures qui sont nécessaires pour remplir une série de « fonctions de sécurité » pertinentes pour le stockage et le (dé)chargement de diesel.

Ces fonctions de sécurité correspondent aux différentes manières selon lesquelles on peut agir dans le déroulement d'un scénario au cours duquel des substances dangereuses ou de l'énergie sont libérées accidentellement et sont notamment:

- la maîtrise des déviations de procédé
- la maîtrise de la dégradation des enveloppes
- la limitation des libérations accidentelles
- la maîtrise de la dispersion de substances et d'énergie libérées
- éviter les sources d'ignition
- la limitation des dommages dus aux incendies
- la limitation des dommages dus aux explosions
- la protection contre l'exposition aux substances libérées.

Un principe de base lors de la maîtrise des risques de procédé (et donc aussi des risques d'accidents majeurs) est que l'on ne compte pas sur une seule de ces fonctions de sécurité, mais que l'on implémente chacune de ces fonctions de sécurité dans l'installation de procédé (pour autant qu'elles soient pertinentes en fonction de la nature des substances dangereuses présentes).

Pour plus d'explications sur ces études de sécurité, nous faisons référence à la note d'information "Études de sécurité des procédés" (CRC/IN/002).

1.4 Propriétés des gasoils et du diesel

1.4.1 Identification

Le gasoil est subdivisé en produit à faible et haute teneur en soufre. Le diesel est le nom commercial pour le gasoil à faible teneur en soufre.

Le diesel est un liquide un peu huileux, jaune clair, utilisé comme combustible pour les véhicules à moteur.

Les gasoils sont utilisés comme combustible à des fins de chauffage, dans des (petites) chaudières, dans des fours et dans des moteurs non destinés au trafic routier. Des prescriptions des accises demandent d'ajouter des colorants au gasoil, ce qui lui donne une couleur rouge. Aussi bien le diesel que le gasoil a une odeur caractéristique.

Le tableau ci-dessous donne les données d'identification du diesel et des gasoils.

Formule chimique	C ₉ -C ₂₀
Numéro CAS	68334-30-5
Numéro UN	1202
Numéro EG	269-822-7

Code NFPA (H-F-R)	0-2-0
Phrases R	R20: Nocif par inhalation R38: Irritant pour la peau R40: Effet cancérigène suspecté; R51/R53: Toxique pour les organismes aquatiques: peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique R65: Nocif: peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion.
Classification CLP	H226: Liquides inflammables, catégorie de dangers 3 - Liquide et vapeurs inflammables H304: Danger par aspiration, catégorie de dangers 1 - Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires H315: Corrosion / irritation cutanée, catégorie de dangers 2 - Provoque une irritation cutanée H332: Toxicité aiguë (inhalation), catégorie de dangers 4 - Nocif par inhalation H351: Cancérogénicité, catégorie de dangers 2 - Susceptible de provoquer le cancer H373: Toxicité spécifique pour certains organes cibles - exposition répétée, catégorie de dangers 2 - Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée H411: Dangers chroniques pour le milieu aquatique, catégorie de dangers 2 - Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets à long terme

1.4.2 Propriétés

- La température d'auto-inflammation du diesel et des gasoils se trouve entre 220 et 300°C. Par adsorption dans l'isolation, la température d'auto-inflammation peut cependant baisser considérablement.
- Le point d'éclair du diesel et des gasoils se trouve au-dessus de 55°C, ce pourquoi ces substances sont considérées comme liquide combustible.
- Le diesel et les gasoils sont pratiquement insolubles dans l'eau de sorte que - à cause de leur faible densité (entre 0,75 et 0,92.10³ kg/m³) - au contact de l'eau, ils vont flotter au-dessus. Pour éteindre un feu de diesel ou de gasoils, on n'utilise donc pas de l'eau mais de la poudre, de la mousse ou du CO₂.
- Toute fuite liquide de diesel ou de gasoils doit être endiguée, absorbée avec précautions (et éventuellement être réutilisée). Les autres restes sont absorbés avec du matériel d'absorption inerte, ce matériel est ensuite soigneusement récolté et stocké dans des fûts. Les derniers restes sont éventuellement éliminés à l'aide d'une solution savonneuse.
- Les vapeurs de diesel et de gasoils liquides peuvent uniquement s'enflammer lorsque la concentration en vapeurs se trouve dans le domaine d'explosion. Ce domaine est délimité par les limites inférieure et supérieure d'explosion (LEL et UEL: Lower Explosive Limit et Upper Explosive Limit). La LEL se situe typiquement aux environs de 0,6 vol% et la UEL autour de 6,5 vol%.

- Les vapeurs (se libérant seulement en quantités limitées dans des circonstances normales) de diesel et des gasoils sont incolores, invisibles et plus lourdes que l'air, de sorte que ces vapeurs vont se propager sur le sol et descendre vers le niveau le plus bas dans les environs. En cas de vent faible, la vapeur peut s'étendre au-dessus du sol (typiquement sous 0,5 m) sur une grande surface. Vu que la vapeur est plus lourde que l'air (et les gaz inertes), elle reste facilement suspendue dans des réservoirs "vides".
- A des fortes concentrations, la vapeur peut être absorbée dans le corps via les poumons et causer des vertiges, des somnolences, des maux de tête et nausées. Une concentration dans l'air dangereuse pour la santé ne sera pas ou sera seulement très lentement atteinte par évaporation aux environs de 20°C.
- Bien qu'un contact accidentel avec la peau n'occasionne aucune irritation directe, un contact répété et long peut dégraisser la peau et finalement occasionner des dermatites.
- Après avoir avalé du liquide, de petites gouttes peuvent aboutir dans les poumons, ce qui peut être à l'origine d'une pneumonie chimique. Après ingestion, une irritation gastro-intestinale, des nausées, de la diarrhée ou des dommages au système nerveux central peuvent apparaître.
- Le diesel et les gasoils ont une faible conductibilité électrique (pour certains types même < 50 pS/m) de sorte qu'ils peuvent facilement se charger électrostatiquement, lors de l'écoulement, le mouvement etc. et ainsi se charger de l'inflammation de mélanges de vapeurs. La présence d'une phase insoluble (impuretés, eau,...) peut accélérer considérablement le chargement électrostatique. L'ajout d'additifs antistatiques peut améliorer la conductivité, de manière à diminuer le chargement électrostatique.

1.5 Chargement alternatif ou switch loading

Lors du chargement alternatif ou switch loading, on transporte alternativement de l'essence et du gasoil dans un même compartiment d'un camion-citerne. Lors du changement des produits, en pratique, les compartiments ne sont pas spécifiquement dégazés. Lors du premier chargement de gasoil /diesel après un transport d'essence, des vapeurs inflammables d'essence seront dès lors libérées (un compartiment contient potentiellement encore jusqu'à 35% de vapeurs d'essence).

Deux risques concrets se présentent:

- Pour le chargement de gasoil / diesel, le chauffeur se trouve juste au-dessus du trou d'homme à travers lequel les vapeurs d'essence sont libérées (il doit manipuler la vanne homme-mort). L'essence est classée comme R45 (cancérogène) et R22 (nocif en cas d'ingestion). La valeur limite pour l'exposition professionnelle est 300 ppm (relativement élevée).
- Les installations ne sont pour la plupart pas zonées (point d'éclair du gasoil / diesel $> 55^{\circ}\text{C}$) et l'installation électrique fixe n'est alors généralement pas réalisée en matériel sur du point de vue explosion.

Il y a 2 options:

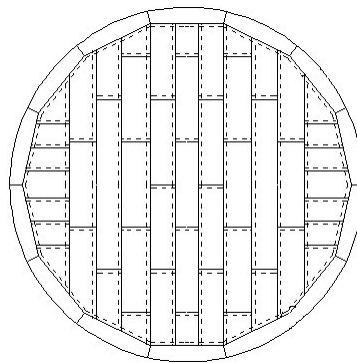
- On autorise le chargement alternatif, mais en évaluant les risques pour la santé et en prenant les mesures nécessaires pour éviter les sources d'inflammation (et en les décrivant dans le document relatif à la protection contre les explosions).

- On interdit contractuellement le chargement alternatif et ceci est vérifié lors des contrôles périodiques.

1.6 ***Épaisseur minimale des tôles de fond et des tôles de paroi des réservoirs***

1.6.1 **Les tôles de fond**

Il faut faire une distinction entre les tôles de bordure annulaire (pourtour extérieur) et les tôles de membranes. Ceci est précisé sur la figure ci-dessous qui illustre la configuration classique du fond. Pour certains réservoirs (certainement ceux avec un petit diamètre), on peut dévier de ce concept classique.



Configuration classique d'un fond

L'épaisseur minimale des tôles de membranes dépend de la méthode de construction et du type de matériau. L'API 650 prescrit pour un réservoir standard (d'acier au C) une épaisseur minimale de 6 mm pour les tôles de membranes.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des épaisseurs minimales pour les tôles de membranes selon l'EN 14015 en fonction du matériel utilisé et du type de soudure. Si l'on parle de produits corrosifs, ces épaisseurs doivent toujours être multipliées par un supplément de corrosion.

	Soudure se recouvrant	Soudure bout à bout avec une bande à proximité immédiate
Acier C	6 mm	5 mm
INOX	5 mm	3 mm

Les tôles de bordure annulaire ont comme fonction importante de soutenir la paroi. Pour cette raison ces dernières seront donc la plupart du temps plus épaisses que les tôles de membrane. L'épaisseur minimale dépend aussi du poids des tôles de paroi. Vu que l'épaisseur de la tôle de la virole située dans le bas est déterminante pour le poids de la paroi l'épaisseur nécessaire minimale des tôles de bordure annulaire peut être déduite de l'épaisseur de la tôle de la virole du bas.

L'API 650 exige à côté de cela que l'on tienne aussi compte de la contrainte tolérable dans la virole du bas S. Sur base de ces deux valeurs, l'épaisseur minimale peut être déduite du tableau ci-dessous.

Épaisseur virole du bas t (mm)	Contrainte tolérable dans la virole du bas S (N/mm ²)			
	≤ 190	≤ 210	≤ 230	≤ 250
t ≤ 19	6	6	7	9
19 < t ≤ 25	6	7	10	11
25 < t ≤ 32	6	9	12	14
32 < t ≤ 38	8	11	14	17
38 < t ≤ 45	9	13	16	19

$$\text{Où } S = \frac{4,9 D (H - 0,3)}{t}$$

Met:

S = Contrainte tolérable dans la virole du bas (N/mm²)

D = Diamètre du réservoir (m)

H = Hauteur maximale de liquide dans le réservoir (m)

t = Épaisseur de la virole du bas (mm)

Selon l'EN 14015, l'épaisseur minimale de la tôle de bordure annulaire est égale à 3 mm multiplié par un tiers de l'épaisseur de la virole du bas sans que cela puisse être inférieur à 6 mm.

1.6.2 Les tôles de paroi

Le calcul de l'épaisseur des tôles de paroi (par virole) dépend de la pression hydrostatique sur chaque virole et de la surpression interne admise au-dessus du liquide stocké. Dans la norme EN 14015, on utilise la formule suivante pour le calcul de l'épaisseur minimale de paroi:

e = maximum de

$$2 * r * (98 \rho (H - 0,3) + p) / 20 \sigma$$

et

$$2 * r * (98 \rho_t (H - 0,3) + p) / 20 \sigma_t$$

Explication sur les symboles:

e = épaisseur minimale nécessaire (en mm)

σ = contrainte acceptable dans le matériau aux conditions opératoires, c'est-à-dire 2/3 de la limite d'élasticité (en N/mm²) du matériau (résistance à la traction avec laquelle il existe au maximum une déformation permanente de 0,2%). (Terme anglais: yield strength)

Par exemple: de l'acier avec une teneur en carbone de 0,1% a une limite d'élasticité entre 180 et 220 N/mm².

σ_t = contrainte acceptable dans le matériau aux conditions de test, c'est-à-dire 3/4 de la limite d'élasticité (en N/mm²)

H = hauteur (en m) de la colonne de liquide au dessus du côté inférieure de la virole considérée

R = rayon (en m) du réservoir de stockage

ρ = densité (en kg/l) du produit que l'on souhaite stocké

ρ_t = densité du produit (en kg/l) avec lequel l'épreuve hydraulique est réalisée. La plupart du temps, ce sera 1, vu que l'on travaille avec de l'eau.

p = pression (en mbar) au-dessus de la surface du liquide. Cette pression peut être négligée si la pression de conception est réglée inférieure à 10 mbar. De plus amples explications peuvent être trouvées dans la section 9 de l'EN 14015.

L'API 650 utilise cette formule (avec d'autres symboles) mais pour les contraintes acceptables, il faut choisir le minimum:

- aux conditions opératoires: 2/3 de la limite d'élasticité et 2/5 de la résistance à la traction (tension à la traction avec laquelle le rétrécissement a lieu) (Terme anglais: (ultimate) tensile strenght)
- aux conditions de test: 3/4 de la limite d'élasticité et 3/7 de la résistance à la traction.

L'API 650 permet également d'autres méthodes de calcul.

Indépendamment du résultat des formules reprises ci-dessus, chaque virole doit avoir une épaisseur minimale mentionnée dans les normes. Quelques valeurs sont résumées dans le tableau ci-dessous. Ce tableau n'est valable que pour l'acier au C, pour l'INOX, ce sont d'autres épaisseurs minimales qui sont valables.

Diamètre du réservoir (m)	Épaisseur minimale des tôles de paroi (mm) selon ...	
	API 650 - 3.6.1.1	EN 14015 - table 14
< 15	5	5
15-30	6	6
30-36	6	8
36-60	8	8
60-90	10	10
>90	10	12

Dans la pratique, cela signifie que (pour un réservoir construit selon l'API 650 ou l'EN 14015) l'épaisseur de la virole du bas est déterminée sur base des calculs de résistance via les formules reprises ci-dessus. A partir d'une certaine virole, cette valeur calculée sera cependant inférieure à la valeur minimale provenant du tableau ci-dessus et ce sera le tableau qui sera déterminant. A partir de cette hauteur, toutes les tôles ont la même épaisseur.

1.7 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] **Catastrophic Failure of Storage Tanks**, Chemical Emergency Preparedness and Prevention Office (CEPPO) Alert, 1997
- [3] **TRbF 100 - Allgemeine Sicherheitsanforderungen**, Ausgabe Juli 1980, 32. Änderung 1995
- [4] **TRbF 110 - Läger**, Fassung Juli 1980, 35. Änderung 1995
- [5] **TRbF 111 – Füllstellen, Entleerstellen, Flugfeldbetankungsstellen**, Ausgabe Dezember 1982, 20. Änderung 1992
- [6] **TRbF 120 - Ortsfeste Tanks aus metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen, Allgemeines**, Ausgabe Juli 1980, 14. Änderung 1995
- [7] **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
- [8] **Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control** - Third edition, F. P. Lees, Butterworth-Heinemann Ltd, 2005
- [9] **NFPA 30 - Flammable and Combustible Liquids Code - 2008 Edition**, National Fire Protection Association, 2008
- [10] **Storage and Handling of Petroleum Liquids**, Third Edition, J.R. Hughes, Charles Griffin & Company LTD, 1987
- [11] **Veiligheids- en bedrijfzekerheidsinspecties van opslagplaatsen in de petrochemische sector**, M. Van der Veken, Eindwerk veiligheidskunde niveau II, PVI Antwerpen, 1996
- [12] **What Went Wrong? Case Histories of Process Plant Disasters**, Fourth Edition, T. A. Kletz, Gulf Professional Publishing, 1998
- [13] **Brandbeveiliging in tankparken, veiligheid op basis van simulator**, Technivisie 204, oktober 1993, p. 65-67
- [14] **The loading and unloading of bulk flammable liquids and gases at harbours and inland waterways**, GS 40, Health and Safety Executive (HSE)

- [15] **Hydrocarbon fires in large storage tanks**, K. N. Palmer, Loss Prevention Bulletin 106, The Institution of Chemical Engineers (IChemE), 1992
- [16] **The Cochin refineries fire**, Loss Prevention Bulletin 106, The Institution of Chemical Engineers (IChemE), 1992
- [17] **Report by the tank collapse task force: Ashland oil tank collapse - USA**, B. Mellin, Loss Prevention Bulletin 106, The Institution of Chemical Engineers (IChemE), 1992
- [18] **Efficiënte inspectie van tanks**, F. Hofkens, Bureau Veritas VZW
- [19] **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
- [20] **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
- [21] **The Accident Database**, The Institution of Chemical Engineers (IChemE), 1997
- [22] **Lightning hazard to facilities handling flammable substances**, Chemical Emergency Preparedness and Prevention Office (CEPPO) Alert, 1997
- [23] **Hydrocarbures: le réservoir dans tous ses états**, R. Dosne, Face au risque, N° 237, novembre 1987
- [24] **Rubber and Thermoplastics Hoses and Hose Assemblies for Liquid or Gaseous Chemicals - Specification**, EN 12115:1999, European Committee for Standardisation (CEN), 1999
- [25] **EPA Chemical Accident Investigation Report, Pennzoil Product Company Refinery, Rouseville - Pennsylvania**, United States Environmental Protection Agency (EPA) / Chemical Emergency Preparedness and Prevention Office (CEPPO), 1998
- [26] **Ship/Shore Safety Check List and Guidelines**, International Maritime Organisation (IMO), 2007
- [27] **PGS 29: Richtlijn voor bovengrondse opslag van brandbare vloeistoffen in verticale cilindrische tanks**, Nederlands Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), Directie Externe Veiligheid, 2008
- [28] **Safety and Quality assessment system, tank storage terminals: Technical questionnaire** – Second Edition, European Chemical Industry Council (CEFIC), 2000
- [29] **Pipeline Transportation Systems for Liquid Hydrocarbons and Other Liquids** - Code B 31.4, American Society Of Mechanical Engineers (ASME), 2006

- [30] **The storage of flammable liquids in tanks**, HSG 176, Health and Safety Executive (HSE), 1998
- [31] **Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage** (BREF), European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (EIPPC), 2006
- [32] **The Buncefield Incident 11 December 2005, The final report of the Major Incident Investigation Board**, Health and Safety Executive (HSE), 2008
- [33] **Users' Guide to the Inspection, Maintenance and Repair of Aboveground Vertical Cylindrical Steel Storage Tanks**, EEMUA 159, Engineering Equipment and Materials Users Association, 3th edition, 2003
- [34] **Handbook of Storage Tank Systems: Codes: Regulations, and Designs**, W.B. Geyer, CRC Press, 2000
- [35] **Above Ground Storage Tanks**, P.E. Myers, McGraw-Hill Professional, 1997
- [36] **The Aboveground Steel Storage Tank Handbook**, Brian D. DiGrado & Gregory A. Thorp, Wiley, 1995
- [37] **Necessary Measures for Preventing Major Accidents at Petroleum Storage Depots**, Seveso Inspections Series - Volume 1, European Commission's Joint Research Centre (JRC) & FOD WASO – Afdeling van het toezicht op de chemische risico's (ACR), 2008
- [38] **Breuk van een (atmosferische) aardolie opslagtank**, CRC/ONG/013-N, FOD WASO – Afdeling van het toezicht op de chemische risico's, 2006
- [39] **API Standard 650: Welded Steel Tanks for Oil Storage - 10th Edition**, American Petroleum Institute, 1998
- [40] **Specification for the design and manufacture of site built, vertical, cylindrical, flat-bottomed, above ground, welded, steel tanks for the storage of liquids at ambient temperature and above**, EN 14015:2004, European Committee for Standardisation (CEN), 2004
- [41] **Environmental, Health, and Safety Guidelines for Crude Oil and Petroleum Product Terminals**, International Finance Corporation (IFC), 2007
- [42] **PGS 14: Handboek brandbestrijdingssystemen**, Nederlands Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), Directie Externe Veiligheid, 2005
- [43] **API Standard 653: Tank Inspection, Repair, Alteration, and Reconstruction** – Fourth Edition, American Petroleum Institute, 2009



2

Réglementation

2.1 *Réglementation fédérale*

2.1.1 Stockage de liquides inflammables

Dans le Code sur le bien-être au travail, sous le Titre III (Lieux de travail), Chapitre IV (Lieux de travail particuliers), on trouve sous la section IX des prescriptions réglementaires en matière de dépôts de liquides inflammables. Cette partie du Code contient les prescriptions de l'AR du 13 mars 1998 relatif au stockage de liquides extrêmement inflammables, facilement inflammables, inflammables et combustibles.

Le stockage de diesel et gasoil en réservoirs de stockage aériens tombe complètement sous le champ d'application de ces prescriptions.

En ce qui concerne de tels réservoirs de stockage, on trouve entre autres dans cette partie du Code des prescriptions concernant les sujets suivants:

- construction (art. 16)
- système de sécurité contre les surpressions et les dépressions (art. 17)
- la présence d'un arrêteur de flamme dans le système de ventilation (art. 18)
- protection contre la corrosion (art. 20)
- mise à la terre et liaisons équipotentiellles (art. 21)
- prévention du chargement électrostatique (art. 22, 50, 54)
- épreuve d'étanchéité (art. 23, 46, 68)
- signalisation (art. 25, 48, 63)
- fondation (art. 40)
- encuvement (art. 41, 42, 43, annexe IV)
- distance entre réservoirs (art. 44)
- interdiction de fumer (art. 48)

- arrêt de l'alimentation en cas d'incendie (art. 51)
- interdiction de l'utilisation d'air comprimé comme moyen de pression (art. 52)
- entretien (art. 64)
- contrôle d'accès (art. 65)

2.1.2 Signalisation

Dans le Code sur le bien-être au travail on retrouve des dispositions supplémentaires en matière de signalisation.

Le Titre III (Lieux de travail), Chapitre I (Exigences fondamentales), Section I (Signalisation de sécurité et de santé au travail), article 10 prescrit que les réservoirs de stockage ainsi que les tuyauteries apparentes doivent être pourvus d'un étiquetage.

Le Titre V (Agents chimiques, cancérigènes, mutagènes et biologiques), Chapitre I (Agents chimiques), Section VI (Information et formation des travailleurs), article 30 confirme que les récipients et les canalisations doivent être munis d'une indication des produits présents et de la nature des risques y afférents. Cet article spécifie de plus que pour des tanks fixes d'une capacité supérieure à 500 litres, il est satisfait à cette obligation en apposant à chaque dispositif de soutirage une étiquette portant le nom de la substance ou de la préparation, le symbole de danger, les phrases d'avertissement et les recommandations de sécurité.

2.1.3 Les installations électriques

L'article 270 du RGIE impose la réalisation d'un examen de conformité pour de nouvelles installations électriques ainsi que pour des modifications importantes et des augmentations notables.

Dans le cas de modifications ou d'augmentations, cet examen est limité aux parties modifiées ou ajoutées de l'installation électrique. Les services d'inspection considèrent une modification dans le zonage comme une modification importante et demande par conséquent qu'un examen de conformité soit réalisé pour vérifier la conformité des installations électriques à basse tension par rapport au nouveau zonage.

L'article 271 du RGIE impose la réalisation d'un contrôle périodique de l'installation électrique à basse tension. La visite de contrôle porte sur la conformité aux prescriptions du RGIE et doit être réalisée tous les 5 ans. Un contrôle plus fréquent peut être imposé via le permis d'exploitation.

L'article 274 du RGIE spécifie qu'aucune installation ou partie d'installation électrique pour laquelle des infractions au RGIE ont été constatées lors de l'examen de conformité ne peut être mise en usage.

Cet article spécifie plus loin que pour des infractions constatées pendant les visites de contrôle périodique, les travaux nécessaires pour faire disparaître les infractions constatées doivent être exécutés sans retard. En cas de maintien en service de l'installation dans l'attente de ces travaux, toutes les mesures adéquates doivent être prises pour que les infractions ne constituent pas un danger pour les personnes et les biens.

2.2 Réglementation flamande

Le stockage de produits dangereux et de produits à point d'éclair inférieur à 250°C, dont également le diesel et le mazout, nécessite un permis d'environnement. La réglementation applicable à ce sujet est reprise dans le **décret sur les autorisations écologiques**³ et ses arrêtés d'exécution **Vlarem I**⁴ (champ d'application, procédures, ...) et **Vlarem II**⁵ (conditions des autorisations écologiques).

Les conditions dans lesquelles le stockage de produits dangereux est possible, sont reprises dans le **Vlarem II chapitre 5.17**. Pour les dépôts de diesel, ce sont surtout les **Section 5.17.1. - Dispositions générales** et **Section 5.17.3. - Stockage de liquides dangereux dans des réservoirs aériens** qui sont importantes.

Pour certaines conditions, on fait une distinction entre des réservoirs existants et des nouveaux réservoirs. Dans le cas du stockage de diesel, on parle d'un réservoir existant si le permis a été délivré (ou une demande était en traitement) avant le 01.01.1993. Les autres réservoirs sont des nouveaux réservoirs.

Nous donnons un bref aperçu des plus importantes conditions des sections mentionnées, qui sont valables pour des dépôts de diesel.

Construction

- Exigences de construction pour un réservoir (art. 5.17.3.2, annexe 5.17.2)
 - e.a. conformément à une norme ou un code de bonne pratique
- Exigences de construction pour des conduites (art. 5.17.1.4)
 - e.a. protection contre la corrosion, étanchéité des liaisons et des vannes
- Obligation d'encuvement ou de double paroi (art. 5.17.3.1)
- Exigences de construction fondation, encuvement, ... (art. 5.17.3.6, 5.17.3.7)
 - e.a. capacité minimale de l'encuvement, étude de stabilité obligatoire pour des réservoirs > 50.000 l
- Contrôles et attestation de construction correcte (art. 5.17.1.20, 5.17.1.21, 5.17.3.3, 5.17.3.4, 5.17.3.17, annexe 5.17.2)
 - e.a. contrôles par expert en environnement agréé dans la discipline des réservoirs à gaz ou à substances dangereuses, attestation de contrôle après placement mais avant mise en service
- Dérogations pour des réservoirs existants (art. 5.17.3.19)
 - e.a. un premier contrôle général à la place du contrôle après placement mais avant mise en service. Pour des réservoirs de diesel existants, ce contrôle devait être réalisé au plus tard le 01/08/2000

Autres

- Exigences concernant le remplissage de réservoirs et de camions-citernes (art. 5.17.1.17)
 - e.a. surremplissage, piste étanche au liquide
- Contrôles périodique (art. 5.17.3.16, 5.17.3.17)
 - e.a. contrôle limité tous les 3 ans et contrôle général max. tous les 20 ans

³ Le décret du 28 juin 1985 relatif au permis d'environnement (et ses modifications)

⁴ Arrêté du Gouvernement flamand du 6 février 1991 fixant le règlement flamand relatif au permis d'environnement (et ses modifications)

⁵ Arrêté du Gouvernement flamand du 1^{er} juin 1995 fixant les dispositions générales et sectorielles en matière d'hygiène environnementale (et ses modifications)

- Signalisation sur le réservoir (art. 5.17.3.5)
 - e.a. plaque d'identification, volume, produit et propriétés du produit

Le contenu du contrôle limité et du contrôle général est repris dans l'art. 5.17.3.16. Le contrôle limité est un contrôle externe approfondi.

Un contrôle général est un contrôle limité complété d'un contrôle interne approfondi. Les deux contrôles doivent être réalisés par un expert en environnement agréé dans la discipline « réservoirs à gaz ou à substances dangereuses ».

2.3 Réglementation bruxelloise

En Région bruxelloise, les dépôts de mazout et diesel sont des installations classées ⁽⁶⁾ dont l'exploitation est soumise à l'obtention préalable d'un permis d'environnement. Toutefois il n'y a pas de conditions d'exploitation sectorielles pour les gros dépôts de stockage d'hydrocarbures. Via l'ordonnance relative aux permis d'environnement ⁽⁷⁾, des conditions spécifiques peuvent être imposées à chaque entreprise. Pour connaître les conditions typiques pour des dépôts de mazout et diesel, on peut prendre contact avec Environnement Bruxelles - IBGE, Service Permis d'environnement: permit@ibgebim.be.

2.4 Réglementation wallonne

En Wallonie, les stockages d'hydrocarbure incriminés dans cet outil font l'objet d'un permis d'environnement. Ce permis est soumis à une série de conditions d'exploiter dont des conditions particulières d'exploitation imposées par la cellule RAM (Risque d'Accident Majeur) de la DGARNE (Direction Générale de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement). Pour tout renseignement, veuillez prendre contact avec la cellule RAM de la DGARNE (EMMANUEL.LHEUREUX@spw.wallonie.be – tél. +32 81 33 61 32).

⁶ 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)

⁷ Ordonnance du 05 juin 1997 relative aux permis d'environnement (et ses modifications)



3

Exigences générales

3.1 Construction du réservoir et des tuyauteries

1. Réservoirs construits suivant une norme de construction

La plus récente version de la norme en application au moment de la construction a été utilisée.

Dans les cas où aucune norme de construction n'est suivie, il est nécessaire qu'un expert reconnu accepte le code de construction suivi.

La plupart des réservoirs de stockage aériens atmosphériques en Belgique ont été construits selon une des normes de construction suivantes:

- *EN 14015: Specification for the design and manufacture of site built, vertical, cylindrical, flat-bottomed, above ground, welded, steel tanks for the storage of liquids at ambient temperature and above (Norme européenne pour la construction des réservoirs de stockage)*
- *API 650: Welded Steel Tanks for Oil Storage (American Petroleum Institute)*
- *BS 2654: Specification for manufacture of vertical steel welded non-refrigerated storage tanks with butt-welded shells for the petroleum industry (British Standard)*
- *DIN4119-1: Oberirdische zylindrische Flachboden-Tankbauwerke aus metallischen Werkstoffen; Grundlagen, Ausführung, Prüfungen et DIN4119-2: Oberirdische zylindrische Flachboden-Tankbauwerke aus metallischen Werkstoffen; Berechnung (normes allemandes)*
- *CODRES Division 1: Code de construction des réservoirs cylindriques verticaux en acier avec tôles de robe soudées bout à bout, pour stockage de produits pétroliers liquides. (Syndicat National de la Chaudronnerie, Tuyauterie et Maintenance industrielle).*

Au niveau des 3 Régions, dans la législation qui est d'application en la matière, il est stipulé que la conformité à la norme appliquée ou à un code de bonne pratique doit être confirmée dans une attestation établie par un expert agréé ou un expert compétent.

Si cela ne peut pas être démontré soit via la plaque d'identification, soit via un dossier

de construction ou via une attestation d'un expert agréé/compétent que le tank a été construit selon une norme valide ou un code de bonne pratique, le tank doit être soumis au moins tous les 5 ans à une épreuve d'étanchéité (cfr. article 68 de l'AR du 13 mars 1998 relatif au stockage de liquides extrêmement inflammables, facilement inflammables, inflammables et combustibles).

2. Cup tanks construits suivant une norme de construction

Un cup tank est un paroi en métal érigé autour d'un tank et qui sert d'encuvement en cas de fuite. Une construction avec un cup tank n'est pas identique à celle d'un tank à double paroi, situation où l'enveloppe extérieure se situe plus près du tank intérieur que dans le cas du cup tank.

3. Dossier de construction disponible

Le dossier mentionne au minimum:

- *une liste des éléments (par exemple tôles d'acier formées, armatures pour vannes et instrumentation,...) avec lesquels le réservoir de stockage a été construit*
- *un certificat matériau du fournisseur pour chaque élément. 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*
- *les épaisseurs minimales requises des éléments suivants de l'enveloppe:*
 - *fond du réservoir (tôles de membrane)*
 - *viroles de la paroi du réservoir (environ 2 mètres de hauteur)*
 - *tôles de bordure annulaire (anneau extérieur du fond du réservoir, normalement plus épais que le reste du fond)*
 - *construction du toit*
- *les calculs déterminant les épaisseurs minimales*
- *des schémas précis des fondations (couches de fondation et conduites de drainage)*
- *les calculs de stabilité des fondations.*

L'objectif d'un dossier de construction est multiple:

- *démontrer que la construction a été réalisée correctement*
- *donner des informations sur les matériaux et la méthode de construction afin de déterminer quelles inspections (principalement quoi, où et comment) sont nécessaires*
- *déterminer le point de référence pour confronter les résultats d'inspection rassemblés de sorte qu'il soit possible d'estimer l'ampleur de la dégradation et de déterminer quelles inspections (principalement quand) sont nécessaires.*

Dans le cas où le dossier de construction est manquant ou incomplet:

- *Si certaines informations sont manquantes, ce qui finalement ne peut se présenter que pour des réservoirs plus anciens, il est recommandé, afin de remplir les objectifs ci-dessus, de rassembler les informations les plus essentielles et/ou de reconstituer une nouvelle situation de référence sur base des inspections et des calculs.*
- *Pour satisfaire le premier objectif, on peut présumer d'une construction correcte sur base de l'attestation d'un expert tel que mentionné plus haut, de sorte que dans ce cas-ci, aucune information supplémentaire ne soit nécessaire.*

- *Si l'on dispose de suffisamment d'informations détaillées provenant des inspections réalisées dans le passé, ces informations peuvent être utilisées.*
- *Pour l'acquisition d'informations manquantes qui peuvent être obtenues via le contrôle externe et via des calculs basés sur les informations déjà rassemblées, les services d'inspection s'attendent à ce que cela se passe dans le courant d'une seule année.*
- *Pour l'acquisition d'informations manquantes qui peuvent uniquement être obtenues via le contrôle interne et via des calculs sur les informations déjà rassemblées, les services d'inspection s'attendent à ce que cela se passe dans les 10 ans après la dernière inspection interne (ou la mise en service). Ceci est basé sur le code de bonne pratique décrit dans l'API 650, section 4.4 « Internal inspection » qui stipule que si l'on ne dispose pas de suffisamment d'informations pour estimer la condition du réservoir (en particulier l'épaisseur du fond), la situation doit être déterminée endéans les 10 années d'utilisation.*

4. Epaisseurs des parois calculées en fonction du produit et du taux maximal de remplissage

Il faut faire une distinction entre les tôles du fond et celles de paroi. Pour plus d'explications sur la détermination des épaisseurs minimales de paroi, nous faisons référence au chapitre 1.

5. Contrôle des soudures

Le pourcentage des soudures que l'on doit examiner dépend des paramètres suivants:

- *type d'élément du réservoir (fond, toit, paroi, transitions)*
- *force de traction, épaisseur du matériau*
- *acier au carbone ou acier inoxydable*
- *localisation de la soudure (verticale, joint en T, ...)*
- *type de soudure (soudure bout à bout = butt weld, soudure d'angle = fillet weld).*

On peut examiner des soudures entre autres via les techniques suivantes: visuellement, examen par pénétration, examen par particule magnétique, examen par boîte à vide, examen par ultrasons.

On peut trouver d'autres exigences au sujet du test des soudures placées dans la section 19 de l'EN 14015. Les pourcentages concrets sont mentionnés dans les tableaux 29, 30 et 31 de l'EN 14015.

Si l'on constate une erreur lors des tests, EN14015 prescrit par exemple d'examiner 1 mètre de soudure de part et d'autre de la faute. Si on trouve à nouveau une faute dans cette zone, il faut examiner la production totale du jour, de la machine automatique de soudage ou du soudeur.

6. Ancrage du réservoir

L'ancrage du tank doit éviter que le tank ne se renverse sous l'effet du vent ou de forces de flottaison lors de la présence d'une grande quantité d'eau dans l'encuvement (ex. lors d'opérations de refroidissement ou d'extinction incendie)

Si aucun ancrage n'est nécessaire, cela doit être démontré par l'exploitant.

On peut vérifier via un calcul si le risque est présent, si c'est le cas, le réservoir doit être ancré. Le cas échéant, le nombre d'ancrages et les matériaux utilisés devront également être déterminés conformément à la norme de construction.

Le renversement est possible si le moment causé par les coups de vent sur le réservoir est plus grand que le moment nécessaire pour faire renverser le réservoir.

Des informations sur la vitesse des vents en Belgique peuvent être trouvées sur le site internet www.meteo.be. En moyenne une fois tous les 2 ans on peut s'attendre à une pointe de vent à 126 km/h. En 1929 il y eut une pointe de vent à 162 km/h. Dans les

années qui suivirent on a régulièrement noté des pointes de vent entre 120 et 150 km/h.

API 650 fournit 160 km/h comme valeur guide pour la vitesse maximale du vent.

3.2 Signalisation

7. Signalisation sur les réservoirs

Signalisation sur chaque réservoir:

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

8. Signalisation sur les tuyauteries

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.

9. Signalisation des vannes

Indication de:

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

10. Signalisation aux quais de (dé)chargement

Indication de:

- la référence du quai (ex. n°)
- les produits distribués.

Des instructions de (dé)chargement sont affichées sur place.

3.3 Intervention

11. Dossier d'intervention pour les services de secours

Le dossier d'intervention doit permettre aux services de secours (principalement les pompiers) de, lors une intervention, disposer rapidement d'un certain nombre d'informations pour pouvoir démarrer une intervention adéquate.

Le dossier d'intervention est établi en collaboration avec les pompiers locaux.

Le dossier d'intervention est disponible à l'entrée de l'établissement.

Le dossier d'intervention contient au moins les informations suivantes:

- un plan du parc à tanks et des voies d'accès
- une description des moyens de lutte contre l'incendie avec leur indication sur un plan
- une description des produits stockés avec les caractéristiques principales

physiques et chimiques (cartes des dangers) y compris la classe des dangers

- *la composition du service interne d'incendie éventuel.*

12. Accessibilité en cas d'intervention

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.

Il y a une hauteur libre suffisante sous les piperacks (de préférence 4.20 m au minimum).

Chaque réservoir a de préférence un côté libre qui permet l'accès à partir d'un chemin, donc 2 réservoirs maximum par rangée.

Les passages nécessaires pour la lutte contre l'incendie restent libres.

Le site dispose, de préférence, au moins de deux accès indépendants et éloignés autant que possible l'un de l'autre.

13. Eclairage (de secours)

Pour éviter d'exécuter des manipulations erronées, éclairage (de secours) est prévu:

- *au niveau des postes de chargement*
- *au moins 50 lux*
- *au moins 100 lux pour permettre la lecture et la manipulation des appareils.*

L'éclairage (de secours) est antidéflagrant ou est placé à l'extérieur de la zone d'explosion lorsqu'on ne peut pas garantir l'absence de switch loading (chargement alterné).

14. Surveillance au cours des chargements

Pour assurer une détection et une intervention suffisamment rapide en cas de calamités:

- *Il y a toujours une surveillance par le représentant de l'entreprise au cours des heures de fonctionnement du poste de chargement.*
- *Le chargement pendant les heures sans surveillance est autorisé lorsqu'une des conditions suivantes est satisfaite (ou des mesures alternatives ont été prises qui garantissent un niveau de sécurité équivalent):*
 - *Il y a contrôle du temps écoulé entre l'entrée et le départ du site avec une alarme vers un poste occupé lors du dépassement d'un temps "maximal"*
 - *Le chargement se déroule avec un système "homme mort" donnant l'alarme vers un poste occupé.*
 - *Le déclenchement d'un bouton d'arrêt d'urgence donne automatiquement une alarme vers le représentant de l'installation ou vers un poste occupé. La seule présence d'instructions demandant d'avertir le représentant ou le gardien par téléphone est insuffisante.*

On entend par « 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.

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

Il y a deux voies d'évacuation différentes (éventuellement avec canot de sauvetage) le long du quai (à partir de 24 m).

16. Moyens de sauvetage

Des bouées et/ou des gilets de sauvetage doivent être présents sur les jetées et facilement accessibles.

3.4 Contrôle de l'accès

17. Clôture autour de l'entreprise

- hauteur suffisante (min. 2m)
- indication de l'interdiction d'accès
- les portes et portiques non surveillés sont fermés à clé.

18. Contrôle de l'accès via un système de badge (pour chauffeurs)

Les chauffeurs sont identifiés individuellement. Le même badge ne peut permettre en aucun cas l'accès à plusieurs chauffeurs d'une même entreprise de transport.

Le badge est lié à une seule combinaison camion / chauffeur.

OU

Chaque chauffeur reçoit un badge d'accès spécifique séparé et chaque camion reçoit un badge spécifique séparé pour le chargement.

Le système de badge implique le contrôle de:

- la conformité du camion avec l'ADR (attestation de conformité valable)
- la conformité du chauffeur (validité du permis de conduire ADR, validité de la dernière formation interne).

Pour les commandes uniques (clients non réguliers):

- l'accès au dépôt n'est possible qu'en présence d'un représentant de l'entreprise
- les instructions sont rappelées avant le début du chargement le représentant de l'entreprise se trouve à proximité du poste de chargement lors du chargement.

19. L'entreprise contrôle régulièrement que le système d'accès n'a pas été contourné

Il y a un registre des contrôles effectués et des actions entreprises lors de constatation de non-conformités.

L'entreprise est tenue d'empêcher l'accès aux chauffeurs des entreprises de transport dont on sait qu'elles ne respectent pas les mesures de sécurité.

20. Formation des chauffeurs

Chaque chauffeur reçoit une formation initiale donnée par l'entreprise (comprenant au moins les instructions d'accès au dépôt, les procédures de chargement, les mesures d'urgences prévues, , le comportement à adopter en situation d'urgence).

Le contenu de cette formation initiale est fixé.

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). Lors de ces formations de rappel, on insistera davantage sur les règles et les actions à réaliser en cas d'urgence que sur les instructions de chargement.

21. Enregistrement des visiteurs et des tiers

Chaque visiteur et tiers doit s'annoncer. Son arrivée et son départ sont enregistrés.



4

La réalisation des fonctions de sécurité

4.1 Maîtrise des déviations de procédé

4.1.1 Surpression due à un débit de remplissage excessif

22. Restriction du débit de la pompe

Le débit maximum de la pompe est stipulé dans la procédure. Lorsqu'on s'attend à des débits de remplissage élevés ou soumis à de grandes fluctuations, il convient de vérifier que la capacité de la soupape de respiration soit suffisante. Le cas échéant, il y aura lieu de limiter le débit de remplissage en conséquence.

23. Soupape de respiration

La dimension de la soupape de respiration est déterminée selon une norme, par ex. BS 2654 app. F, API Std 2000.

Inspection

- *L'inspection périodique de la soupape de respiration est reprise dans un programme d'inspection.*
- *API 576 'Inspection of Pressure-Relieving Devices' préconise également, outre l'inspection des dispositifs de surpression et des disques de rupture, le contrôle des orifices de ventilation. Ceux-ci peuvent en effet défaillir suite à la présence de plaques formées par des dépôts de matières ou par le gel ou suite au bouchage de l'orifice de sortie.*

Accumulation d'eau de pluie sur les soupapes de respiration

- *Les soupapes sont protégées contre l'accumulation de l'eau de pluie. L'accumulation de l'eau sur les soupapes augmente la pression d'ouverture de celles-ci.*

Disponibilité

- *La canalisation liant la soupape de respiration au réservoir ne peut être obstruée (absence de vanne ou autre système de fermeture).*

4.1.2 Surremplissage du réservoir

Le surremplissage d'un réservoir s'accompagne de plusieurs risques:

- la pression hydrostatique peut dépasser la pression de conception
- le débordement via les orifices de respiration ou d'autres ouvertures
- lorsque le réservoir est complètement rempli, les pertes de charge provoquées par l'écoulement à travers le réservoir s'ajoutent à la pression hydrostatique.

200 mm de colonne d'eau est la surpression typique pour laquelle un réservoir atmosphérique standard est conçu. Dans beaucoup de cas, cette colonne d'eau ne doit pas être calculée à partir du point le plus haut du réservoir (au faite du toit), mais à partir d'un point plus bas, par exemple à partir de la transition entre la paroi et le toit. La hauteur de remplissage maximale d'un réservoir est un paramètre de conception qui doit être fixé lors de la conception mécanique et qui peut différer d'un réservoir à un autre (même s'ils ont été conçus selon la même norme).

Il n'est donc pas nécessaire qu'un réservoir soit complètement rempli (jusqu'au faite) pour dépasser la pression de conception. La présence de liquide se trouvant dans les tronçons de tuyauterie débouchant au-dessus du toit augmente en effet considérablement la pression hydrostatique, par exemple:

- une tuyauterie verticale qui arrive ou part de la partie supérieure du réservoir
- un tronçon de tuyauterie vers une soupape de respiration.

24. Contrôle de l'espace libre suffisant dans le réservoir à remplir.

Le contrôle est repris dans les instructions de (dé)chargement.

25. Mesure de niveau en continu

Alarme

- *La réaction appropriée en cas d'alarme est reprise dans les instructions de (dé)chargement.*

Inspection

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

26. Système anti-débordement

Indépendance

- *Le système anti-débordement est indépendant de la mesure de niveau.*
- *Si (malgré tout), il n'y a pas de (boucle de) sécurité de surremplissage, et donc que l'on compte sur une unique mesure de niveau, il faut démontrer que la fiabilité de cette mesure unique est équivalente à un système redondant (avec une sécurité indépendante de surremplissage). En d'autres mots, la fiabilité de la boucle de sécurité tout entière est à évaluer et à chiffrer.*

Actions

- *Le système anti-débordement génère:*
 - *(a) soit un signal acoustique (et visuel) qui est audible (et visible)*

sur la zone de chargement du réservoir

- (b) soit une action par laquelle toute alimentation en liquides est stoppée automatiquement et de manière sécurisée à un taux de remplissage de 98% (avec signal sur la zone de chargement).
- Si le système anti-débordement ne génère pas d'actions automatiques mais uniquement une alarme, la réponse adaptée est reprise dans l'instruction pour le (dé)chargement.
- A partir du 1^{ier} janvier 2007, avec une période transitoire jusque 2012, les bateaux fluviaux doivent (selon l'A.D.N.R.) être équipés avec une prise qui permet d'arrêter les pompes du bateau à partir du quai. Dès l'activation du système anti-débordement, les pompes du bateau doivent être automatiquement arrêtées via cette liaison vers le bateau.

Inspection

- Le système anti-débordement est testé 1x/an.
- Il y a une procédure d'inspection qui détermine comment le test doit se dérouler et comment l'installation doit être laissée après l'inspection pour permettre son fonctionnement en toute sécurité.

27. Ouverture de débordement

L'ouverture de débordement peut par exemple être la soupape de respiration du réservoir. Cette soupape doit être placée de manière à ce que la colonne maximale de liquide via ce chemin (lors du débordement) ne soit pas supérieure à la colonne d'eau maximale que peut supporter le réservoir (typiquement 200 mm).

Le diamètre de l'ouverture de débordement est plus grand que celui des tuyauteries d'alimentation.

4.1.3 Surremplissage des camions- /wagons-citernes

Dans la majorité des cas, on a le chargement par le haut, c'est à dire une situation où un bras de chargement est amené par au dessus d'un compartiment du camion citerne (ou de la citerne ferroviaire) via un trou d'homme ouvert.

De manière moins fréquente on a le chargement par le bas, c'est à dire une situation où une liaison avec l'installation fixe est assurée par une connexion flexible fixée par en-dessous du camion-citerne (ou la citerne ferroviaire).

28. Système de compteur 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 à chaque compartiment à remplir, après vérification du volume encore disponible.

29. Levier "homme mort" (lors de chargement par le haut)

En cas de non activation du levier homme-mort -situé sur le bras de chargement-, le chargement est automatiquement arrêté.

En aucun cas, il ne doit être autorisé de court-circuiter le levier homme-mort.

Entretien

- Les leviers homme-mort sont soumis à un entretien périodique (e.a.. graissage des charnières, ...).

30. Système anti-débordement (pour le chargement par le bas)

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.

Inspection

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

4.1.4 Surremplissage du bateau

31. Système de prise

Le système anti-débordement du bateau est couplé, via le système de prise, avec l'installation à quai de manière à ce que le chargement soit automatiquement arrêté lorsque le niveau « haute » est atteint. Cela signifie que la pompe de chargement doit être stoppée et qu'une vanne automatique dans la conduite de chargement doit être fermée.

L'usage de ce système de prise pour le chargement des bateaux de navigation intérieur est prévu dans la réglementation ADNR.

4.1.5 Expansion thermique du liquide emprisonné

32. Les tuyauteries résistent à la surpression résultante

La surpression résultant de l'expansion thermique est connue/calculée. Il peut être démontré via les spécifications des tuyauteries que la tuyauterie peut résister à cette surpression.

33. Soupapes pour l'expansion thermique

Il y a un contrôle périodique sur la position d'ouverture des vannes manuelles qui isolent les soupapes d'expansion thermique des conduites.

Inspection

- *Les soupapes pour l'expansion thermique sont reprises dans un programme de maintenance périodique (fréquence recommandée: tous les 10 ans).*

4.1.6 Coup de bélier

L'augmentation de pression suite à la fermeture rapide d'une vanne répond par approximation à la formule suivante: $P = w \cdot a \cdot v$

Où

P= l'augmentation de pression (Pa)

w= le poids spécifique du liquide (kg/m^3)

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

v= le changement de vitesse (m/s) suite à la fermeture de la vanne (si la vanne est complètement fermée, "v" est égal à la vitesse du liquide avant la fermeture de celle-ci).

La pression maximale pouvant survenir est cette augmentation de pression PLUS la perte de charge de la pompe à débit nul.

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

Le temps de fermeture est de plusieurs secondes, en fonction de la vitesse du liquide, 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 doit être régulièrement contrôlé si le temps de fermeture reste suffisamment élevé.

35. Les tuyauteries résistent à la surpression du coup de bélier

La surpression du coup de bélier est connue. Il peut être démontré via les spécifications des tuyauteries que la tuyauterie peut résister à cette surpression.

4.1.7 Mouvement excessif du bateau

36. Arrimage solide du bateau

Pour ce faire, les installations et équipements nécessaires (bittes d'amarrages p. ex.) doivent être présents.

La manière de procéder doit être reprise dans une instruction.

4.1.8 Mouvement des véhicules connectés

37. 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 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.

38. Plan de circulation

La circulation le long des zones de (dé)chargement est limitée au strict minimum.

Les camions qui ne peuvent pas encore commencer leur (dé)chargement attendent à des emplacements spécifiques, à distance suffisante (au moins 6m) des postes de (dé)chargement.

Le plan de circulation et les zones d'attente sont clairement signalés et font partie des instructions données aux chauffeurs (externes).

4.1.9 Déconnexion de la connexion temporaire contenant du produit

Une connexion temporaire peut être formée aussi bien par un flexible que par un bras de (dé)chargement.

39. Purger la connexion temporaire avant découplage

L'aspiration ou le soufflage de la connexion de (dé)chargement est repris dans les instructions de (dé)chargement.

4.1.10 Ecoulement de diesel / gasoil lors de la purge de l'eau

L'eau est périodiquement purgée hors du réservoir pour éviter la corrosion.

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

41. Opérations de purge décrites dans une instruction

42. Maintenir fermée l'ouverture de purge lorsqu'elle n'est pas utilisée

Fermeture au moyen d'une bride pleine ou de deux vannes en série.

4.2 Gestion de la dégradation

4.2.1 Corrosion externe du réservoir (fond et paroi)

Causes possibles de corrosion externe:

- accumulation d'humidité sous le fond du réservoir; il y a danger de fragilisation du joint paroi-sol
- exposition aux conditions atmosphériques.

43. Colmatage étanche et socle drainant entre la paroi du réservoir et les fondations

Un socle incliné empêche l'accumulation d'eau sous le réservoir. C'est pourquoi il doit être en bon état (absence de creux).

44. Couche de sable oléagineux sous le fond du réservoir

Tous les types de fondation (à l'exception de celles sur un socle coulé complet) nécessitent une couche de 5 cm de sable contenant de l'huile et placée en dessous du fond du réservoir pour éviter que l'eau n'atteigne le fond du réservoir et pour éviter de la corrosion sous contrainte dans le fond du réservoir.

Pour les réservoirs existants qui ne disposent pas d'une couche de sable oléagineux sous le fond du réservoir ou pour lesquels aucune garantie ne peut être donnée concernant la présence d'une telle couche de sable, on doit tenir compte, lors de l'analyse de la problématique de corrosion du fond du réservoir, d'un risque plus élevé de corrosion externe.

On peut globalement diviser les possibilités pour une fondation comme suit:

- *le sous-sol existant présent*
- *un anneau en béton ou en pierres*
- *une plaque en béton*
- *un sous-sol importé tels que des graviers ou du stabilisé (mélange de sable et de ciment).*

Il y a 3 options pour la réalisation d'une fondation:

- *L'option la plus simple est l'usage du sous-sol existant comme fondation.*
- *Dans certaines circonstances, ce n'est cependant pas possible vu l'état du sous-sol et l'on va couler un socle en béton, éventuellement sur des plaques en béton.*
- *L'usage du sous-sol existant ne peut pas non plus être suffisant pour des réservoirs de stockage plus grands avec une paroi de réservoir élevée. Le poids de la paroi du réservoir exigera un anneau en béton. A l'intérieur de l'anneau, on peut remplir avec des couches de gravier ou de sable stabilisé.*

45. Couche de peinture de protection (réservoir de stockage)

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

46. Inspections

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 (mentionnée dans le rapport d'inspection) n'est pas encore expirée.

Le code de construction API 653 prescrit une inspection externe tous les 5 ans max. La législation régionale peut évidemment imposer des exigences plus strictes. Voir le chapitre 2 pour plus de détails.

L'AR du 13 mars 1998 relatif au stockage de liquides extrêmement inflammables, facilement inflammables, inflammables et combustibles prescrit un test d'étanchéité tous les 5 ans si le code de construction n'est pas connu.

4.2.2 Corrosion interne du réservoir (fond et paroi)

Les causes possibles de corrosion interne d'un réservoir sont:

- présence d'eau ; il y a toujours une quantité (limitée) d'eau présente dans le réservoir, par exemple par suite de condensation et/ou d'impuretés dans le produit
- présence de décantations
- aération différentielle
- la faculté de corrosion du biodiesel.

Si l'eau et/ou les décantations contiennent des chlorures, le SCC (« stress corrosion cracking ») peut se produire.

Si de l'eau peut stagner à certains endroits, alors cela peut donner lieu à une corrosion sévère à cet endroit. Même après utilisation de tout l'oxygène dans l'eau stagnante, la corrosion peut parfois progresser par le principe de l'aération différentielle ou à cause des conditions acides.

Une aération différentielle mène à de la corrosion car l'endroit le plus riche en oxygène (au-dessus de la surface du liquide) va fonctionner comme une cathode et l'endroit le plus pauvre en oxygène comme une anode qui va donc se corroder. Le risque est augmenté lorsque le produit est plus lourd que l'eau et qu'il y a donc une couche d'eau présente à la limite du liquide. Un niveau de liquide constant donne donc un risque élevé de corrosion au niveau de la surface du liquide.

47. Contrôle périodique de la présence d'eau dans le réservoir et purge de l'eau présente

Cela peut se dérouler lors de la prise d'échantillons dans le fond du réservoir.

Si nécessaire une analyse chimique sur la présence de chlorures est réalisée.

48. Contrôle périodique de la présence de décantations dans le réservoir et nettoyage périodique du réservoir

49. Revêtement interne en cas de risque de stress corrosion cracking.

50. Inspections

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 interne qui peuvent se produire*
- *que les épaisseurs du fond et de la paroi ont été comparées avec les épaisseurs minimales exigées*
- *que la vitesse de corrosion a été déterminée (amincissement de la paroi et éventuels autres phénomènes de corrosion)*
- *que le réservoir est encore apte à l'usage*
- *que la date limite pour la prochaine inspection n'est pas encore expirée.*

Pour la détermination de la période entre des inspections internes consécutives, on peut s'inspirer des standards. A titre d'exemple est donnée ci-après une courte description des recommandations de l'API 653 en EEMUA 159.

API 653

C'est la corrosion du fond du réservoir qui influence le plus la détermination du délai d'inspection. Pour déterminer la vitesse de corrosion, il faut réaliser des inspections internes précises du fond du réservoir. A cet effet, il faut déterminer aussi bien la vitesse de corrosion uniforme que la vitesse de corrosion par piqûres (si ce problème se pose, ce qui est le plus souvent le cas). Ensuite, il faut additionner les deux vitesses de corrosion pour arriver à la vitesse de corrosion totale.

Il faut déterminer la profondeur de corrosion par piqûres maximale et moyenne et la profondeur de corrosion uniforme vis-à-vis de l'épaisseur originelle. Les paramètres à déterminer sont alors la profondeur de la réparation de la corrosion et le délai d'inspection.

Au plus on répare les dégâts de corrosion, au plus on peut alors allonger le délai d'inspection. L'épaisseur restante lorsqu'on atteint le délai d'inspection ne peut jamais être inférieure à 2,4 mm (voir partie 4.4.2.1 de l'API 653), à moins qu'il y ait une détection de fuite ET un encuvement pour récolter d'éventuelles fuites. Le système de détection de fuites doit être testé régulièrement conformément aux instructions du fabricant.

L'API 653 prévoit deux restrictions pour cette méthode.

- *Si le délai calculé dépasse 20 ans, il faut réaliser une inspection interne après maximum 20 ans.*
- *Si l'on dispose de données insuffisantes pour réaliser les calculs, il faut réaliser une inspection interne après maximum 10 ans.*

EEMUA 159

L'EEMUA 159 conseille (table B.3-1) en fonction du produit stocké un délai maximal entre deux contrôles internes allant de 3 ans (pour des produits corrosifs) à 16 ans (pour des produits très purs, peu corrosifs). Ce sont les délais qui sont valables pour le climat de type B, à savoir le climat tempéré avec pluie et vent fréquents. Le diesel tombe dans le groupe de produits 4 pour lequel le délai de 16 ans est valable.

A côté de ce système d'inspection lié au temps avec des délais fixes en fonction du produit stocké, l'EEMUA 159 décrit aussi une méthode d'inspection basée sur le risque qui porte le nom de PPM (« Probabilistic Preventive Maintenance »). Il s'agit d'une combinaison de RBI (« Risk Based Inspection ») et RCM (« Reliability Centered Maintenance »). Pour déterminer le délai pour réaliser une inspection, on devra calculer la durée de vie restante sur base des données de conception, des données d'expérience avec d'autres réservoirs et des données des précédentes inspections. On calcule alors le temps jusqu'à une épaisseur de refus déterminée du matériau est atteinte. Pour le fond, qui, la plupart du temps, est le facteur déterminant, l'épaisseur de refus sera la moitié de l'épaisseur initiale. La norme mentionne

également un tableau avec des vitesses de corrosion moyennes selon le type de produit (voir le tableau 4.2-1 dans l'EEMUA 159) qui doit permettre de calculer la durée de vie restante du réservoir si aucune donnée d'inspection ou seulement des données limitées sont disponibles.

La prochaine inspection interne doit avoir lieu après qu'un certain pourcentage de cette durée de vie restante calculée est passé. Ce pourcentage dépend du risque lié à la défaillance du réservoir et varie entre 0,3 et 1. Le risque est déterminé en faisant une estimation de la probabilité et des conséquences de la défaillance. Cela mène à une catégorie de risque à laquelle appartient un facteur déterminé (entre 0,5 et 0,9). Ce facteur est ensuite corrigé jusqu'à 0,3 au minimum et 1 au maximum en tenant compte de la fiabilité de la méthode d'inspection. Cela se fait en répondant à une série de questions à choix multiple.

Conclusion

Le code de construction prescrit une inspection interne en fonction de la vitesse de corrosion. Par exemple l'API 653 prescrit une période maximale de 20 ans (10 ans si pas de connaissances en matière de corrosion). L'EEMUA 159 décrit

- (1) une méthode basée sur le temps en fonction du produit avec une fréquence indicative de 16 ans pour les réservoirs de diesel et
- (2) une méthode basée sur le risque sur base de l'estimation de la durée de vie restante.

L'AR du 13 mars 1998 relatif au stockage de liquides extrêmement inflammables, facilement inflammables, inflammables et combustibles prescrit un test d'étanchéité tous les 5 ans si le code de construction n'est pas connu.

51. Protection cathodique du fond de réservoir

Cette mesure est optionnelle.

Si l'on prévoit une protection cathodique, il est nécessaire d'en contrôler régulièrement le bon fonctionnement.

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

- que la protection cathodique offre une protection suffisante
- que la date limite pour la prochaine inspection n'a pas encore expiré.

4.2.3 Corrosion des tuyauteries

52. Couche de peinture de protection

Une couleur claire, réfléchissante, est recommandée.

Inspection

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

53. Protection cathodique des tuyauteries enterrées

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

- que la protection cathodique offre une protection suffisante
- que la date limite pour la prochaine inspection n'a pas encore expiré.

Dans de nombreux cas de tuyauteries enterrées existantes, il n'est pas techniquement possible de mettre en place a posteriori une protection cathodique efficace.

54. Inspection des tuyauteries

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

- qu'une inspection a été réalisée, visant le bon état des tuyauteries

- que des mesures d'épaisseur ont été réalisées (en fonction des risques établis)
- que les résultats des mesures d'épaisseur ont été comparés avec les épaisseurs de paroi minimales exigées
- que les tuyauteries sont aptes à l'usage
- que la date limite pour la prochaine inspection n'a pas encore expiré.

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

4.2.4 Affaissement inégal des réservoirs

55. Fondations stables

Pour ce faire, il faut d'une part calculer les forces de pression dues à la colonne de liquide ($p \cdot g \cdot h$) et à l'enveloppe du réservoir. D'autre part, on doit connaître les caractéristiques du béton (résistance à la pression et à la traction) et de ses armatures (force de traction), ainsi que la portance du fond. Avant d'entamer la construction d'un réservoir, le sous-sol doit être préparé. En premier lieu, il faut examiner la stabilité globale du sol. Il faut déterminer si ce dernier peut supporter le poids global du réservoir constitué des fondations, des constructions métalliques et du contenu futur. Cela peut se faire en comparant d'une part la pression que va subir le sous-sol et d'autre part la résistance à la pression du sol. La première valeur peut être déterminée en calculant le rapport entre le poids total du réservoir rempli et la grandeur de la surface d'appui. La résistance à la pression du sol peut de préférence être déterminée en réalisant des sondages en profondeur ou en étudiant les données de sondages en profondeur réalisés plus tôt. Aussi sur base d'un profil de forage ou de cartes géologiques, on peut avoir une idée de la résistance à la pression du sol à partir de la constitution du sol. Si la stabilité est insuffisante, une solution peut consister à placer des pieux en béton jusqu'à une couche stable plus profonde. Ce sera souvent la première couche d'argile dans le sous-sol.

56. Programme de mesures pour suivre l'affaissement

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

- que l'affaissement du réservoir est mesuré
- que les résultats des mesures ont été analysés
- que le réservoir est encore apte à l'usage (malgré les affaissements)
- que la date limite pour la prochaine mesure d'affaissement n'est pas encore expirée.

L'API 653 (voir annex B: evaluation of tank bottom settlement) prescrit de sélectionner au moins 8 points de mesure (et de les marquer pour des mesures futures). La distance entre 2 points de mesure ne peut pas être supérieure à 9 m le long du pourtour du réservoir. Le réservoir peut s'affaisser sur un front horizontal uniforme mais peut aussi basculer légèrement dans son ensemble dans un plan uniforme (« planar tilt »).

Après détermination du tassement général du réservoir, on devra examiner en plus s'il y a des affaissements locaux. Ces derniers peuvent par exemple avoir lieu à cause de la charge de la paroi du réservoir sur la fondation.

4.2.5 Charge mécanique irrégulière sur les tuyauteries

57. Appuis uniformément répartis

Les soutiens sont suffisamment solides et placés à des distances régulières.

Inspection

- *L'inspection des appuis fait partie des rondes périodiques de contrôle.*

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

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

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

59. Flexibles soutenus selon les directives du fabricant

Un des critères est le rayon minimal des coudes sur lesquels un flexible doit être placé. Si un flexible est couché ou suspendu dans un coude plus court, le flexible peut être abimé. Ainsi un flexible qui pend simplement, peut être suspendu avec un coude trop court.

Le poids du flexible rempli peut aussi être trop important pour le laisser pendre simplement ainsi. Si c'est le cas, un support adapté est nécessaire. Le fabricant du flexible doit donner des directives à ce sujet dans sa notice.

60. Les flexibles sont conçus pour les conditions d'utilisation

Tous les flexibles avec un diamètre nominal (DN) plus grand que 25 cm ont un marquage CE conformément à la Directive 97/23/CE (Pressure Equipment Directive).

61. Contrôle visuel avant chaque utilisation

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

62. Tests hydrauliques

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

Les tests de pression ont lieu au moins à la pression nominale de fonctionnement des flexibles. Lors de ces tests, la conductivité des flexibles est également contrôlée.

Des attestations relatives à l'exécution des tests de pression hydrauliques sont présentes.

Si l'on utilise les flexibles d'un tiers, des accords sont convenus avec le tiers pour que les attestations des tests de pression les plus récents soient toujours à disposition.

La fréquence habituelle pour le test des flexibles est d'une fois par an.

63. Programme de remplacement préventif

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

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

4.3 Limitation de libérations accidentelles

4.3.1 Ecoulement du contenu du réservoir lors d'une fuite

64. Tubes plongeurs équipés de coupe-siphons

Si l'alimentation de liquide vers le réservoir a lieu via des tubes plongeurs, ceux-ci sont équipés de coupe-siphons.

En prévoyant un ou plusieurs trous dans le tube plongeur dans la partie supérieure du réservoir (phase vapeur), on empêche que le tube plongeur reste rempli de liquide. Ainsi, ce liquide ne peut plus être aspiré par siphonage pour ainsi continuer à alimenter une éventuelle fuite dans la tuyauterie .

65. Rondes de contrôle régulières

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

66. Alarme en cas des variations anormales 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.

Une alternative à cette alarme de variation anormale de niveau est une alarme de détection de la présence d'hydrocarbures dans l'encuvement.

Cette alarme doit 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.

67. Vannes de fermeture placées sur le réservoir et commandées à distance

Les services d'inspection s'attendent à ce que cette mesure soit implémentée

- *lors de la construction de nouveaux réservoirs*
- *lors d'adaptations importantes de réservoirs existants.*

Nombre et localisation des vannes de fermeture

- *Les vannes de fermeture sont installées le plus près possible du réservoir.*
- *Les vannes de fermeture sont présentes sur toutes les tuyauteries contenant du liquide et connectées au réservoir.*

Inspection

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

Signalisation des vannes de fermeture

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

Résistance au feu

- *Les vannes sont construites avec des caractéristiques RF si elles peuvent être exposées à un incendie externe (p.e. par la présence de liquides facilement inflammables dans l'encuvement).*

Pour les conduites d'entrée des réservoirs, des clapets anti-retour peuvent constituer une alternative aux vannes automatiques. Ces clapets sont construits avec des caractéristiques RF s'ils peuvent être exposés à un incendie externe. Les clapets anti-retour sont testés périodiquement.

68. Vannes du réservoir sont en position fermée lorsqu'il n'y a pas de transfert vers ou hors du réservoir.

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

69. Présence permanente de l'opérateur de (dé)chargement / du chauffeur

Chaque opération de (dé)chargement se fait sous la surveillance de l'exploitant ou de son préposé. Le chauffeur du camion ou son accompagnateur peuvent faire office de surveillant à condition qu'ils aient reçu la formation appropriée.

Cette surveillance doit permettre une réaction immédiate en cas d'accident. Le chauffeur ne se trouve pas dans son camion lors du (dé)chargement.

70. Arrêt d'urgence ((dé)chargement du camion- / wagon-citerne)

En cas d'activation d'un bouton d'arrêt d'urgence

- *les pompes de l'installation fixe sont arrêtées automatiquement,*
- *un signal d'alarme est donné (au responsable de l'entreprise ou vers un poste occupé).*

Par « poste occupé » on entend: 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.*

71. Connexion break-away

Une alternative pour cette mesure pourrait être

- *soit la présence d'un opérateur de déchargement (pas le chauffeur) qui peut appuyer sur le bouton d'arrêt d'urgence*
- *soit des mesures supplémentaires pour empêcher le mouvement d'un camion-citerne connecté, comme par exemple une barrière ou un feu de signalisation couplé à une détection de l'accouplement du flexible avec l'installation fixe.*

Une connexion "break-away" ferme les deux côtés de la connexion en cas d'une connexion rompue.

Inspection

- *L'inspection périodique des connexions break-away est reprise dans un programme d'inspection.*

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

72. Présence permanente d'un surveillant

Chaque opération de (dé)chargement s'effectue sous la surveillance permanente de l'exploitant ou de son préposé. L'opérateur sur le pont du bateau peut faire office de surveillant.

Cette surveillance doit permettre un contrôle des opérations de (dé)chargement et

une réaction immédiate en cas d'incident.

73. 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.

74. Boutons d'arrêt d'urgence (déchargement bateau)

Cette mesure est demandée pour le chargement de bateaux à partir d'un réservoir à terre.

En cas d'activation d'un bouton d'arrêt d'urgence

- *arrête automatiquement la pompe*
- *donne une alarme (vers un poste occupé)*
- *ferme la vanne dans la conduite de chargement.*

Placement des boutons d'arrêt d'urgence

- *Situés sur les voies d'évacuation et sur le bateau.*

Inspection

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

S'il n'y a pas de surveillance permanente du côté du quai, l'opérateur sur le pont est en état d'actionner les arrêts d'urgence à partir du bateau.

75. Clapets antiretour

Placement

- *Les clapets anti-retour sont placés le plus près possible de l'accouplement avec la liaison de (dé)chargement.*

Inspection

- *Les clapets antiretour sont repris dans un programme d'inspection périodique.*

76. Connexion break-away

Une alternative à cette mesure est un système de prises où le câble est plus court que le flexible de (dé)chargement, de sorte qu'en cas de dérive du bateau, le câble se détache et le système de prises active l'arrêt d'urgence avant que le flexible de (dé)chargement ne soit rompu.

Une connexion "break-away" ferme les deux côtés de la connexion en cas d'une connexion rompue.

Inspection

- *L'inspection périodique des connexions break-away est reprise dans un programme d'inspection.*

4.4 Maitrise de la dispersion de substances libérées

4.4.1 Dispersion du liquide provenant d'une fuite du réservoir

77. Citernes à doubles parois

Les citernes à doubles parois sont une alternative à l'encuvement.

Détection permanente de fuites

- *L'espace entre les deux parois est équipé d'une détection permanente de fuites qui donne automatiquement une alarme en cas de fuite.*
- *Le système de détection permanente de fuites est repris dans un programme d'inspection.*

Fondations

- *Les réservoirs à double enveloppe sont installés sur un sol imperméable.*

78. Encuvement

Capacité

- *L'entreprise dispose de documents prouvant que la capacité satisfait à la réglementation environnementale à l'AR du 13 mars 1998 relatif au stockage de liquides extrêmement inflammables, facilement inflammables, inflammables et combustibles.*

Étanchéité

- *Les murs de l'encuvement sont imperméables et réalisés en matériau incombustible.*
- *Le passage de conduites à travers l'encuvement n'est autorisé que si l'étanchéité de la cuvette reste assurée.*
- *Le sol de l'encuvement est étanche et a été réalisé pour que la propagation d'une fuite liquide reste minimale et que les fuites liquides puissent être facilement éliminées.*
- *Dans les dépôts existants où le sol de l'encuvement n'est pas étanche et où une adaptation technique n'est pas réalisable ou ne l'est pas à court terme, le plan d'urgence prévoit qu'en cas de fuite, de l'eau soit injectée dans l'encuvement. Ainsi la couche de diesel restera surnageante de sorte que la pénétration de diesel dans le sol sera limitée pendant que les mesures nécessaires seront prises pour éliminer la couche de diesel.*

Résistance à la pression hydrostatique et hydrodynamique

- *L'encuvement est résistant à la pression hydrostatique et hydrodynamique qui est générée suite à la rupture du plus grand réservoir. Dans le cas où l'encuvement n'est pas résistant à la pression dynamique d'une vague de liquide ou dans le cas où les murs de l'encuvement peuvent être submergés par une vague de liquide, il en est tenu compte dans le plan d'urgence.*

Résistance au feu

- *Dans le cas où l'encuvement peut être exposé à un incendie (par ex. suite à la présence de liquides facilement inflammables dans l'encuvement), aucun matériau de construction combustible ne peut être utilisé, même au niveau des colmatages.*

Distance entre les réservoirs et les murs de l'encuvement

- *L'entreprise dispose de documents prouvant que la distance entre les réservoirs et la face intérieure du mur d'encuvement satisfait à la réglementation environnementale et à l'AR du 13 mars 1998 relatif au*

stockage de liquides extrêmement inflammables, facilement inflammables, inflammables et combustibles.

Inspection

- *Le bon état des encuvements est périodiquement contrôlé. Ces contrôles sont enregistrés.*
- *L'encuvement est périodiquement contrôlé sur la présence de déchets et de matériaux combustibles.*

Échelles de sauvetage ou escaliers incombustibles

- *L'entreprise peut démontrer que le nombre et les emplacements des échelles ou escaliers de secours respecte la législation en vigueur.*

79. Evacuation contrôlée de l'eau (et/ou autres liquides) accumulée dans l'encuvement

Il y a un système pour évacuer régulièrement l'eau accumulée dans l'encuvement vers un séparateur d'hydrocarbures. Ce système est normalement en position fermée.

L'encuvement n'est vidé qu'en présence de l'exploitant ou de son préposé.

Toutes les mesures sont prises afin d'éviter toute pollution.

Inspection

- *L'état du système d'évacuation d'eau (en position fermée normalement) est contrôlé via des rondes d'inspection régulières.*

Instructions

- *On dispose d'instructions écrites concernant le contrôle de l'évacuation de l'eau.*

Séparateur d'hydrocarbures

- *Le bon fonctionnement du séparateur d'hydrocarbures est contrôlé périodiquement. Ces contrôles sont enregistrés.*

4.4.2 Dispersion du liquide provenant d'une fuite d'une pompe

80. Pompes placées dans un encuvement

Ou bien les pompes sont situées dans l'encuvement autour des réservoirs de stockage, ou bien elles sont situées dans un encuvement spécifique (séparé). Dans le cas où les pompes sont situées dans l'encuvement autour des réservoirs de stockage, des mesures sont prévues afin d'assurer qu'une fuite (limitée) aux pompes ne se disperse pas immédiatement dans l'encuvement autour des réservoirs, mais soit donc recueillie autour de la pompe. Cela peut par exemple être réalisé en prévoyant un système de récolte de fuites autour des pompes ou en plaçant les pompes dans la zone la plus basse dans l'encuvement.

Étanchéité

- *L'encuvement est imperméable et réalisé en matériau incombustible.*
- *Le passage de conduites à travers l'encuvement n'est autorisé que si l'étanchéité de la cuvette reste assurée.*

Résistance au feu

- *Dans le cas où l'encuvement peut être exposé à un incendie (par ex. suite à la présence de liquides facilement inflammables dans l'encuvement), aucun matériau de construction combustible ne peut être utilisé, même au niveau des colmatages.*

Inspection

- *Le bon état des encuvements est périodiquement contrôlé. Ces contrôles sont enregistrés.*
- *L'encuvement est périodiquement contrôlé sur la présence d'objets combustibles.*

81. Evacuation contrôlée de l'eau (et/ou autres liquides) accumulée dans l'encuvement

La gestion des eaux pluviales satisfait à la réglementation environnementale.

Il y a un système pour évacuer régulièrement l'eau accumulée dans l'encuvement vers un séparateur d'hydrocarbures. Ce système est normalement en position fermée.

L'encuvement n'est vidé qu'en présence de l'exploitant ou de son préposé.

Toutes les mesures sont prises afin d'éviter toute pollution.

Inspection

- *L'état du système d'évacuation d'eau (en position fermée normalement) est contrôlé via des rondes d'inspections régulières.*

Instructions

- *On dispose d'instructions écrites concernant le contrôle de l'évacuation de l'eau.*

Séparateur d'hydrocarbures

- *Le bon fonctionnement du séparateur d'hydrocarbures est contrôlé périodiquement. Ces contrôles sont enregistrés.*

4.4.3 Dispersion de l'eau d'extinction

82. Récupération des eaux d'extinction

En concertation avec le Service Incendie local compétent, les mesures nécessaires sont prises pour prévenir l'écoulement d'eau d'extinction contaminée vers le sol, les égouts publics, l'eau de surface ou l'eau souterraine.

La capacité de rétention des eaux d'extinction est déterminée en concertation avec les pompiers.

4.4.4 Dispersion du liquide provenant d'une fuite sur le quai de (dé)chargement pour des camions

83. Zones de (dé)chargement imperméables

La fondation de l'aire de (dé)chargement est

- *imperméable (sous-sol étanche, pas de fissuration)*
- *suffisamment portante*
- *en pente vers un système de récupération.*

Les zones de (dé)chargement imperméable sont situées

- *sur le terrain de l'établissement,*
- *en plein air,*
- *à un endroit suffisamment ventilé.*

84. Produits absorbants

Les moyens permettant de circonscrire rapidement et efficacement une fuite liquide éventuelle doivent être présents.

85. Egouts en pente vers un séparateur d'hydrocarbures

Avant d'aboutir dans les égouts publics (de rejets industriels), les égouts internes s'écoulent via un séparateur d'hydrocarbures.

Pour un bon fonctionnement du séparateur d'hydrocarbures, la conduite d'évacuation doit se trouver suffisamment sous la couche surnageant. Ce bon fonctionnement est périodiquement contrôlé et ces contrôles sont enregistrés.

Une alternative aux contrôles périodiques est une détection automatique du niveau de la couche surnageante, couplée à une alarme ou une action. Dans ce cas, le détecteur et les alarmes et/ou actions sont périodiquement testés.

4.4.5 Dispersion du liquide provenant d'une fuite d'une tuyauterie enterrée

86. Enveloppement des tuyauteries souterraines

L'enveloppe peut être réalisée par la construction d'une 2e paroi autour de la tuyauterie ou par le placement de celle-ci dans une rigole imperméable.

L'enveloppe est en pente vers un puits de collecte étanche.

L'évacuation du puits de collecte se fait via un séparateur d'hydrocarbures.

Cette mesure est demandée pour les nouvelles tuyauteries enterrées. Pour les tuyauteries enterrées existantes, la réalisation périodique d'un test d'étanchéité peut être une mesure alternative pour découvrir des fuites dans un stade (relativement) précoce et de cette manière limiter une pollution environnementale.

4.4.6 Dispersion du liquide provenant d'une fuite sur le quai de (dé)chargement pour des bateaux

87. Barrage flottant

Cette mesure est uniquement utile lorsque le courant n'est pas trop fort.

Une alternative est un rideau de bulles d'air.

La délimitation est suffisamment grande afin d'entourer aussi le plus grand navire qui peut accoster.

Le barrage est gardé à proximité du quai de (dé)chargement.

88. Rideau de bulles d'air

Cette mesure est seulement pertinente lorsque le courant n'est pas trop fort.

Un rideau de bulles d'air est généré par des conduites perforées placées au fond du cours d'eau et à travers lesquelles de l'air est injecté sous pression.

Le système est régulièrement testé.

89. Récupération de liquide sur le quai de (dé)chargement

La récolte de liquide aboutit dans un puits de récupération qui est uniquement vidé sous contrôle.

L'évacuation du puits de collecte se fait via un séparateur d'hydrocarbures.

90. Produits absorbants

Les moyens permettant de circonscrire rapidement et efficacement une éventuelle fuite de liquides sur le quai doivent être présents.

91. Bac de récolte pour les flexibles de (dé)chargement

Le bac de récolte se trouve sous le point de connexion avec l'installation à terre

4.5 Eviter des sources d'inflammation

4.5.1 Présence des sources d'inflammation lors du chargement alternatif

Lorsqu'une substance au point d'éclair relativement élevé (ex: gasoil / diesel) est chargée dans un camion- ou wagon-citerne ayant contenu une substance à faible point d'éclair (ex: essence) une atmosphère explosive peut être présente ou se former. Les précautions nécessaires contre les inflammations doivent être prises, même si cela concerne le (dé)chargement d'un produit avec un point d'éclair élevé.

Dans le cas où une entreprise fait appliquer une interdiction de chargement alternatif, ce scénario n'est pas d'application.

92. Mise à la terre des deux rails de chemin de fer

En cas de (dé)chargement d'un wagon-citerne, les rails doivent être mis à la terre

93. Isolation électrique des rails de chemin de fer du reste du réseau de chemin de fer

94. Installations électriques EEX

Un dossier de zonage et un document relatif à la protection contre les explosions ont été rédigés.

Inspection

- *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 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 conformité.*
- *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).*

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

Cette mesure est seulement d'application lorsqu'on ne peut garantir l'absence de chargement alternatif.

L'interdiction est reprise dans le règlement général de sécurité de l'entreprise.

L'interdiction d'utilisation de GSM est indiquée:

- *à l'entrée du terrain*

- *au parc à réservoirs*
- *aux installations de (dé)chargement.*

96. Appareils portatifs en exécution EEX

Cela concerne les appareils portatifs tels que:

- *walkie-talkies*
- *lampes de poche.*

Cette mesure est seulement d'application lorsqu'on ne peut garantir l'absence de chargement alternatif.

Ces appareils sont repris dans un programme d'inspection.

On vérifie si les appareils sont encore en bon état: pas de fuite au niveau des batteries, caisson intact, etc.

97. Les sources d'inflammation du camion sont éteintes

Possibles sources d'inflammation:

- *les installations électriques (arrêtées au moyen d'un interrupteur de batterie)*
- *le moteur du camion.*

Le débranchement des sources d'inflammation est repris dans les instructions de (dé)chargement.

98. Chaussures antistatiques

Le port de chaussures antistatiques est obligatoire

- *pour le personnel de l'entreprise*
- *pour les tiers (ex: pour les chauffeurs de camions, cela doit être repris dans une convention écrite avec les tiers).*

99. Surface suffisamment conductrice

Suffisamment conducteur: béton non-traité Insuffisamment conducteur: asphalte, résines époxy

100. Liaison équipotentielle (camions/wagons-citernes)

Entre les camions/wagons-citernes et les installations fixes

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

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

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.*

101. Tuyaux de (dé)chargement conducteurs ou antistatiques

Résistance électrique maximale de $10^6 \Omega/m$.

102. Remplissage par le bas du réservoir ou par tube plongeur

Les "splash-filling" ou remplissages par le haut entraînent la présence d'une charge électrostatique plus importante dans le liquide.

Le tube plongeur ne peut pas se trouver à une hauteur supérieure à 150 mm du fond du compartiment du camion ou wagon-citerne.

103. Limitation de la vitesse d'écoulement du liquide dans les tuyauteries

Pour les liquides ayant une conductivité inférieure à 50 pS/m -tels que le diesel pauvre en soufre dans lequel aucun additif n'a été ajouté-, la vitesse d'écoulement est limitée à 1 m/s tant que la conduite n'est pas totalement immergée et que les impuretés (eau, air) ne sont pas purgées de la conduite. Ensuite, la vitesse d'écoulement peut être de 7 m/s max.

Lorsque le liquide pompé est impur (présence d'une 2^{ème} phase), la vitesse d'écoulement reste limitée à 1 m/s pendant toute la durée des opérations.

104. Interdiction de fumer

L'interdiction de fumer est clairement indiquée aux endroits suivants:

- *l'entrée de la propriété*
- *le parc à réservoirs*
- *les installations de (dé)chargement.*

4.5.2 Présence des sources d'inflammation autour des réservoirs de stockage

Lors du réchauffement des réservoirs, la fraction la plus légère se vaporisera en premier lieu. Pour des réservoirs presque vides, cet effet peut être considérable suite au rayonnement solaire. L'existence d'une atmosphère explosive, même en cas d'une température de stockage en-dessous du point d'éclair du liquide dans le réservoir, est par conséquent possible.

Une charge électrostatique est possible pour les liquides avec une faible conductivité, comme le diesel pauvre en soufre ($< 50 \text{ pS/m}$).

Lors de l'introduction d'un objet dans le réservoir, une décharge électrostatique peut se produire entre le liquide et l'objet ou entre l'objet et le réservoir. L'introduction d'objets dans le réservoir doit dès lors être limitée au strict minimum. Des récipients d'échantillonnage et des jauges de niveau sont des exemples de tels objets.

105. Mise à la terre des réservoirs métalliques

Les réservoirs, ainsi que les tuyauteries et accessoires qui en dépendent, seront portés au même potentiel. Les réservoirs métalliques seront mis à la terre.

106. Mise à la terre du liquide

La mise à la terre du liquide lui-même peut être nécessaire si le réservoir et les canalisations ne sont pas conducteurs ou s'ils sont recouverts d'un revêtement qui n'est pas suffisamment conducteur.

Les revêtements inférieurs à 2 mm ont encore une conductivité suffisante.

La résistivité du revêtement ou du matériau de construction doit être inférieure à $10^8 \Omega m$, la résistance de surface inférieure à $10^{10} \Omega/m^2$.

Le matériau de construction ne peut introduire de danger électrostatique supplémentaire (courant de fuite < 4 kV contre le 'propagating brush discharge'). Le 'Propagating brush discharge' est la décharge des charges électriques qui se sont accumulées sur une surface relativement étendue.

107. Ajout d'additifs antistatiques

Jusqu'à 2004, le diesel pouvait contenir jusqu'à 50 ppm de soufre. Conformément à la directive européenne 2003/17/CE, cette teneur a été ramenée à 10 ppm de soufre depuis le 1er janvier 2009.

Cette tendance à la diminution existe également pour le gasoil.

Sans ajout d'additifs, la conductivité du diesel pauvre en Soufre tombe parfois jusqu'à 7 à 8 pS/m. La conductivité peut être augmentée grâce à l'ajout d'additifs antistatiques afin de garantir une conductivité de 50 pS/m en toutes circonstances.

Lorsque la conductivité du liquide est supérieure à 50 pS/m, il n'y a plus de risque d'accumulation électrostatique à condition que le remplissage se fasse dans un réservoir conducteur et mis à la terre. (Réf: API Recommended Practice 2003 (4.1.2. charge accumulation)).

La conductivité et la température sont directement proportionnelles. La conductivité de l'additif est également directement proportionnelle à la température et elle est décroissante dans le temps.

Une distinction de la vitesse maximale d'écoulement dans les tuyauteries de remplissage selon que la conductivité est supérieure ou inférieure à 50 pS/m, n'est pas considérée comme une solution gérable. Auparavant, avant que l'ajout d'additifs ne soit possible, il était recommandé de limiter la vitesse de remplissage pour les liquides avec une conductivité inférieure à 50 pS/m, à 1 m/s jusqu'à ce que la tuyauterie de remplissage soit complètement immergée et que des impuretés (air, eau) soient purgées de la conduite, afin ensuite de maintenir une vitesse de liquide de 7 m/s. (Réf. API Recommended Practice 2003 (4.1.2 charge accumulation))

108. Observer un temps de repos avant l'introduction d'objet

Après le remplissage d'un réservoir, ou une opération de mélange et surtout avant toute ouverture d'un réservoir (p. ex. le trou d'homme) et l'introduction d'un objet, il y a lieu d'attendre suffisamment longtemps afin de permettre aux charges électrostatiques présentes dans le liquide de se dissiper. Le temps d'attente typique est de:

- *pour tout réservoir fixe: une trentaine de minutes*
- *pour les wagons et camions-citernes: 5 à 7 minutes.*

109. Utilisation exclusive de matériel conducteur ou antistatique (mesure de niveau, pots d'échantillonnage, etc.)

Les objets conducteurs doivent être mis à la terre avant qu'ils ne puissent pénétrer dans le réservoir (par le trou d'homme ou toute autre ouverture).

Les objets antistatiques doivent avoir une résistance maximale de $10^6 \Omega$.

Les manipulations nécessitant l'ouverture du réservoir doivent être réduites au strict minimum. Préconiser la prise d'échantillon via un point d'échantillonnage dans une canalisation plutôt que via le trou d'homme.

Pas d'ouverture des réservoirs par temps d'orage.

110. Interdiction de fumer

L'interdiction de fumer est clairement indiquée aux endroits suivants:

- *l'entrée de la propriété*
- *le parc à réservoirs*
- *les installations de (dé)chargement.*

111. Connexion équipotentielle

Les réservoirs, les tuyauteries et les accessoires y attenants doivent être au même potentiel.

La résistance des connexions équipotentielles s'élève au maximum à 10 Ω .

Inspection

- *La fixation solide des connexions équipotentielles est contrôlée pendant les rondes périodiques de contrôle.*

4.6 Protection contre l'incendie

4.6.1 Rupture du réservoir à cause d'un incendie

112. Distance de sécurité entre le réservoir et la pompe

La distance minimale 1.5 m.

113. Inspection périodique pour éviter la présence d'objets combustibles dans l'encuvement

Les objets combustibles sont par exemple: des palettes, des sacs plastiques, des restes de matériaux d'isolation, des fûts, des torchons,

114. Elimination périodique de la végétation combustible autour du réservoir

Réaction avec les désherbants oxydants

- *Interdiction d'utiliser des désherbants oxydants (tels que le chlorate de sodium).*

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

Cela concerne ici notamment les petites tuyauteries, telles que le retour des soupapes d'expansion thermique. L'alimentation d'un feu par la défaillance d'une telle tuyauterie peut être évitée en les faisant aboutir au-dessus du niveau de liquide dans le réservoir.

Cette exigence tombe dans le cas où un incendie à proximité du réservoir peut être exclu.

116. Extincteurs portatifs

Nombre et localisation

- *Facilement accessibles*
- *Déterminé 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 trimestriel de la présence et du bon état de l'appareil*
 - *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.*

117. Système d'extinction et de refroidissement fixe

Nombre et localisation

- *Facilement accessible*
- *La nécessité d'avoir des systèmes fixes d'extinction est déterminée en concertation avec le Service Incendie local compétent. Les conclusions figurent dans un rapport (rédigé par le Service Incendie local et/ou l'entreprise).*

Possibilités en matière de protection contre le gel

- *enfoui à une profondeur suffisante*
- *chauffé*
- *système sec.*

Possibilités en matière de protection contre la corrosion

- *protection cathodique*
- *couche de protection*
- *résistant à la corrosion.*

Inspection et entretien

- *Le système d'extinction fixe est repris dans un programme d'inspection ou d'entretien*
 - *Le fonctionnement et la réserve de diesel des pompes d'extinction sont contrôlés au moins mensuellement (selon les prescriptions du fabricant).*
 - *L'installation de sprinklage est contrôlée au moins 2 fois par an.*
 - *Il y a un contrôle périodique des réserves d'eau et de mousse.*
- *Les résultats des inspections sont enregistrés.*
- *Les installations d'extinction fixes doivent pouvoir être mises en service immédiatement.*

Signalisation

- *Les conduites d'eau d'extinction et les hydrants sont efficacement signalés (par exemple peints en rouge).*