

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

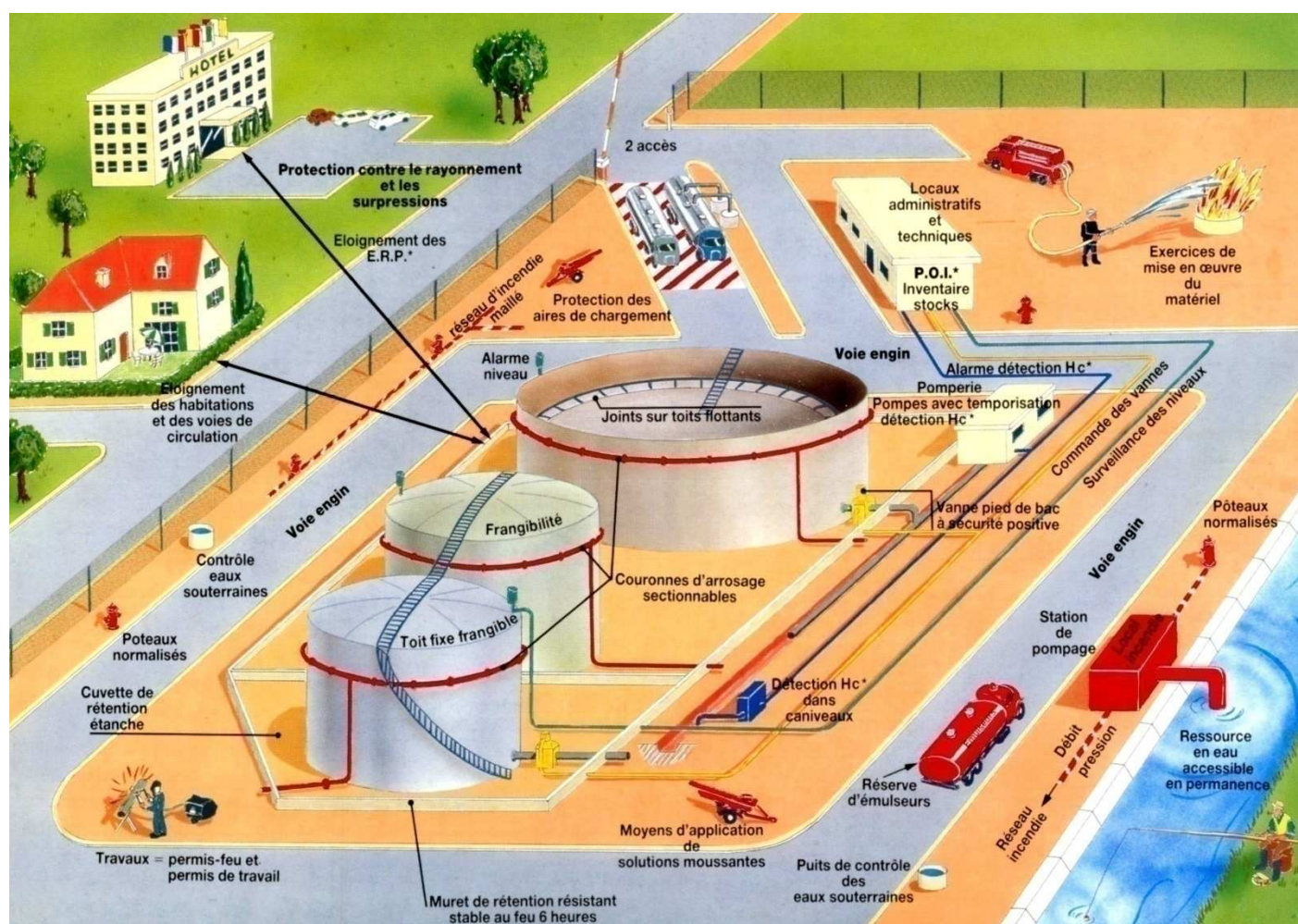
Version - Octobre 2008

GUIDE DE MAITRISE

DES RISQUES TECHNOLOGIQUES

DANS LES DEPOTS DE LIQUIDES INFLAMMABLES

(hors produits réchauffés, et hors stockages raffineries et usines pétrochimiques)



Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	11
1.1	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU GUIDE.....	11
1.2	OBJECTIFS DU GUIDE.....	11
1.3	MODALITÉS DE RÉVISION	11
2	OBJET DU GUIDE : DESCRIPTION D'UN DEPOT	12
2.1	GÉNÉRALITÉS.....	12
2.2	LIQUIDES INFLAMMABLES CONCERNÉS	12
2.3	FONCTIONS D'EXPLOITATION ET EQUIPEMENTS D'UN DEPOT.....	13
2.4	PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS D'UN DÉPÔT	15
3	HISTORIQUE REGLEMENTAIRE EN FRANCE A LA FIN 2007	16
3.1	TEXTES RÉGLEMENTAIRES GENERAUX	16
3.2	TEXTES RELATIFS AUX LIQUIDES INFLAMMABLES	17
4	ANALYSE DE RISQUES GENERIQUE	17
4.1	GÉNÉRALITÉS.....	17
4.2	CONSTRUCTION DES SÉQUENCES ACCIDENTELLES	19
4.2.1	<i>Analyse par arbre</i>	<i>21</i>
4.2.1.1	Arbre de Défaillances.....	21
4.2.1.2	Arbre d'événements.....	21
4.2.1.3	Arbres "défaillances-événements"	22
4.2.2	<i>Evènements initiateurs.....</i>	<i>22</i>
4.2.2.1	Evènements initiateurs internes à l'établissement.....	23
4.2.2.2	Evènements initiateurs externes à l'établissement	23
4.2.3	<i>Liste des événements redoutés centraux.....</i>	<i>23</i>
4.2.4	<i>Phénomènes dangereux</i>	<i>25</i>
4.2.4.1	Inventaire de phénomènes dangereux.....	25

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

4.2.4.2	Cas particuliers	28
4.2.4.2.1	<i>Produits</i>	28
4.2.4.2.2	<i>Phénomènes</i>	28
4.2.4.2.3	<i>Phénomènes à effets concomitants</i>	29
4.3	ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES	29
4.3.1	Evaluation de l'intensité des effets	29
4.3.1.1	Généralités.....	29
4.3.1.2	Modélisation des feux de nappe	29
4.3.1.3	Modélisation des feux de bac.....	29
4.3.1.4	Modélisation des explosions de bacs atmosphériques (explosion phase gazeuse confinée).....	29
4.3.1.5	Modélisation des surpressions dans les bacs atmosphériques.....	30
4.3.1.6	Modélisation des Flash-fire / UVCE.....	30
4.3.1.7	Modélisation des Boil-Over en Couche Mince (BOCM) / Boil-Over classique.....	30
4.3.2	Cotation des risques	30
4.3.2.1	Cotation en probabilité	30
4.3.2.1.1	<i>Préambule</i>	31
4.3.2.1.2	<i>Approche quantitative via les EI</i>	31
4.3.2.1.2.1	Causes externes au site	31
4.3.2.1.2.2	Causes internes au site	32
4.3.2.1.3	<i>Approche quantitative via les ERC</i>	33
4.3.2.1.4	<i>Probabilités d'ignition</i>	33
4.3.2.1.5	<i>Evaluation de la performance des mesures de sécurité</i>	34
4.3.2.1.6	<i>Echelle de probabilité</i>	35
4.3.2.2	Cotation en gravité.....	35
4.3.2.3	Evaluation de la cinétique de développement	36
4.3.2.3.1	<i>Préalable</i>	36
4.3.2.3.2	<i>Délai d'apparition pour les feux de nappe</i>	37
4.3.2.3.3	<i>Délais d'apparition pour les explosions de bac (explosion gazeuse confinée)</i>	37
4.3.2.3.3.1	Généralité :.....	37
4.3.2.3.3.2	Cas des produits émettant des vapeurs inflammables en quantité suffisante à température ambiante	37
4.3.2.3.3.3	Cas des produits n'émettant pas des vapeurs inflammables en quantité suffisante à température ambiante	38
4.3.2.3.4	<i>Délais d'apparition pour les feux de bac</i>	39
4.3.2.3.5	<i>Délais d'apparition pour les UVCE</i>	39
4.3.2.3.6	<i>Délais d'apparition pour Boil-over classique</i>	39

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

4.3.2.3.7	<i>Délais d'apparition pour Boil-over en couche mince (BOCM)</i>	40
4.3.2.3.8	<i>Pressurisation de bac</i>	40
4.3.3	<i>Hiérarchisation et gestion des risques</i>	40
4.3.4	<i>Matrice "MMR" du Ministère du Développement Durable</i>	41
5	OBJECTIFS DE SECURITE LIES A L'IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS	41
5.1	GÉNÉRALITÉS	41
5.2	NATURE DES OBJECTIFS	42
6	MAITRISE DES PHENOMENES NATURELS	42
6.1	INONDATIONS	42
6.1.1	<i>Rappel réglementaire</i>	42
6.1.2	<i>Etapes de la maîtrise du risque inondation</i>	42
6.1.3	<i>Détermination de l'aléa</i>	43
6.1.4	<i>Analyse des risques</i>	43
6.1.5	<i>Procédures de mise en sécurité</i>	43
6.2	FOUDRE	43
6.2.1	<i>Rappel réglementaire</i>	43
6.2.2	<i>Principes de protection</i>	44
6.3	SÉISME	44
6.3.1	<i>Rappel réglementaire</i>	44
6.3.2	<i>Evènements examinés</i>	45
6.3.3	<i>Cas d'une installation existante</i>	45
6.3.4	<i>Cas d'une installation nouvelle</i>	45
6.4	EVÉNEMENTS CLIMATIQUES	45
7	DEFINITION ET RECENSEMENT DES BARRIERES PAR EMPLACEMENT	46
7.1	INTRODUCTION	46
7.2	LES BARRIÈRES HUMAINES	49
7.3	LES BARRIÈRES TECHNIQUES :	49

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

7.4	LES BARRIÈRES ORGANISATIONNELLES.....	50
7.5	POSTE DE RECEPTION PAR CANALISATION	52
7.6	POSTE DE RÉCEPTION NAVIRE/BARGE	56
7.7	POSTE DE RÉCEPTION WAGON	62
7.8	POSTE DE RÉCEPTION CAMION-CITERNE	68
7.9	TUYAUTERIES DE TRANSFERT	74
7.10	PARC DE STOCKAGE.....	77
7.11	POMPERIE	86
7.12	POSTE DE CHARGEMENT CAMION EN DÔME.....	89
7.13	POSTE DE CHARGEMENT CAMION EN SOURCE	96
7.14	POSTE DE CHARGEMENT WAGON.....	102
7.15	POSTE DE CHARGEMENT NAVIRE/BARGE	102
7.16	POSTE D'EXPEDITION PAR CANALISATION.....	103
7.17	POSTE D'ENFÛTAGE.....	104
7.18	UNITÉ DE RÉCUPÉRATION DE VAPEURS	104
7.19	RÉSEAU D'EAU HUILEUSE/DÉCANTEUR	106
8	CARACTERISATION DES BARRIERES	107
8.1	GÉNÉRALITÉS.....	107
8.1.1	<i>Les barrières organisationnelles :</i>	107
8.1.2	<i>Les barrières humaines (« l'individu ») :</i>	107
8.1.3	<i>Les barrières techniques (« le matériel »):</i>	107
8.2	BARRIERES ORGANISATIONNELLES	108
8.2.1	<i>Système de Gestion de la Sécurité</i>	108
8.2.2	<i>Inspection</i>	108
8.2.2.1	Plan d'inspection.....	108
8.2.2.2	Modes de défaillance et modalités d'inspection des réservoirs.....	109
8.2.2.3	Modalités d'inspection des tuyauteries / vannes / brides / accessoires.....	110
8.2.2.4	Modalités d'inspection des pompes liquides inflammables	110
8.2.2.5	Autres équipements.....	110
8.2.3	<i>Maintenance</i>	110
8.2.3.1	Plan de maintenance.....	110

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.2.3.2	Maintenance des réservoirs	110
8.2.3.3	Maintenance des tuyauteries / vannes / brides / accessoires.....	111
8.2.3.4	Maintenance des pompes à liquides inflammables	111
8.2.3.5	Autres équipements.....	111
8.2.4	<i>Procédures Travaux – Opérations Critiques</i>	111
8.2.4.1	Généralités.....	111
8.2.4.2	Procédure-type	112
8.2.4.3	Procédure pour opérations critiques.....	112
8.2.5	<i>Maîtrise des sources d'ignition</i>	113
8.2.5.1	Mesures générales	113
8.2.5.2	Classement ATEX dans l'établissement	113
8.2.5.3	Réservoirs de stockage	114
8.2.5.4	Poste de chargement camion.....	114
8.2.5.5	Pompes et accessoires.....	114
8.2.5.6	Permis de feu.....	114
8.2.6	<i>Plan de circulation des véhicules</i>	115
8.3	BARRIERES HUMAINES	115
8.4	BARRIERES TECHNIQUES	116
8.4.1	<i>Aspects de Conception</i>	116
8.4.1.1	Réflexion préalable indispensable en fonction des caractéristiques physiques du produit stocké.....	116
8.4.1.2	Frangibilité des bacs.....	117
8.4.1.3	Prévention d'une sollicitation en surpression.....	118
8.4.1.4	Prévention de la corrosion	118
8.4.2	<i>Conception des tuyauteries</i>	119
8.4.3	<i>Les règles, standards, codes, normes ou spécifications internes et/ou externes,</i>	119
8.4.3.1	Réservoirs (bacs)	119
8.4.3.2	Tuyauteries.....	119
8.4.4	<i>Chaîne de sécurité</i>	120
8.5	DÉTECTION DE NIVEAU EN BAC	120
8.5.1	<i>Principes généraux - Généralités</i>	120
8.5.2	<i>Technologies de détection de niveau</i>	121
8.5.3	<i>Application – Recommandation</i>	121
8.5.3.1	Cas des réceptions en « mode manuel »	122

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.5.3.2	Cas des réceptions en « mode automatique »	122
8.5.3.2.1	<i>Niveau d'exploitation</i>	122
8.5.3.2.2	<i>Niveau haut (NH)</i>	122
8.5.3.2.3	<i>Niveau très haut (NTH)</i>	122
8.5.3.2.4	<i>Positionnement des sondes (NH et NTH)</i>	123
8.5.3.2.5	<i>Cas des réceptions en « mode semi-automatique »</i>	124
8.6	DÉTECTION DE FUITE DE LIQUIDES INFLAMMABLES ...	124
8.6.1	<i>Principes généraux - Généralités</i>	124
8.6.2	<i>Détecteur de gaz</i>	124
8.6.2.1	Technologies	124
8.6.2.2	Applications - Recommandations.....	125
8.6.3	<i>Détecteur de liquides</i>	125
8.6.3.1	Technologies	125
8.6.3.2	Applications.....	126
8.6.4	<i>Règles d'implantation des détecteurs gazeux et liquides</i>	126
8.6.5	<i>Détections sensorielles : rondes par opérateur et gardien</i>	126
8.6.6	<i>Détection par suivi des mouvements</i>	126
8.7	DÉTECTION INCENDIE	127
8.7.1	<i>Généralités</i>	127
8.7.2	<i>Technologies</i>	127
8.8	RÉCUPÉRATION ET LIMITATION DES SURFACES D'ÉPANDAGE	128
8.8.1	<i>Généralités</i>	128
8.8.2	<i>Cuvettes de rétention des bacs</i>	128
8.8.2.1	Dimensionnement du volume.....	128
8.8.2.2	Matériaux – Etanchéité	128
8.8.2.3	Emprise de cuvette	129
8.8.2.4	Fractionnement des cuvettes	130
8.8.2.5	Forme du fond des cuvettes.....	130
8.8.2.6	Vidange des cuvettes.....	130
8.8.2.7	Matériaux des merlons et des murets.....	130
8.8.2.7.1	<i>Stabilité au feu</i>	130
8.8.2.7.2	<i>Liaison cuvette – traversée</i>	131
8.8.2.7.3	<i>Poussée hydrostatique</i>	131
8.8.2.7.4	<i>Poussée dynamique</i> :.....	131

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.9	ARRET D'URGENCE.....	131
8.10	PLANS D'URGENCE.....	131
8.11	DÉFENSE CONTRE L'INCENDIE	132
8.11.1	<i>Objectif.....</i>	132
8.11.2	<i>Attendus</i>	132
8.11.3	<i>Moyens d'extinction des feux de liquides inflammables</i>	133
8.11.3.1	Stratégie d'intervention.....	133
8.11.3.2	Délai de mise en œuvre	133
8.11.4	<i>Description d'un système DCI générique :.....</i>	133
8.11.4.1	Le réseau incendie – Définitions	133
8.11.4.2	Le réseau incendie – Sous-réseaux	134
8.11.4.2.1	<i>Le sous-réseau de production.....</i>	134
8.11.4.2.2	<i>Le sous-réseau d'alimentation eau</i>	136
8.11.4.3	Les moyens d'application.....	136
8.11.4.4	Ressource en émulseur	137
8.11.4.5	Systèmes d'extinction.....	139
8.11.4.6	DCI et exercices.....	139
9	PERFORMANCES DES BARRIERES DE SECURITE - MESURES DE MAITRISE DES RISQUES	139
9.1	INTRODUCTION.....	139
9.2	RAPPEL DES DÉFINITIONS :.....	140
9.3	PROCESSUS ITÉRATIF POUR ÉTABLIR UNE BARRIÈRE COMME MMR.....	140
9.4	HIÉRARCHISATION ET GESTION DES RISQUES.	141
10	ANNEXES.....	143
10.1	CARACTERISTIQUES DES PRODUITS	143
10.1.1	<i>Propriétés des hydrocarbures.....</i>	143
10.1.2	<i>Propriétés d'autres produits inflammables</i>	146
10.1.3	<i>Additifs et autres produits</i>	147
10.2	BAC À TOIT FIXE.....	148
10.3	BAC A TOIT FLOTTANT	149
10.4	BAC A ECRAN INTERNE.....	150

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

10.5 SYNTHÈSE DES ARBRES AVEC BARRIÈRES.....	151
10.6 VALEURS GUIDES D'ÉVÉNEMENTS	167
10.6.1 Valeurs-guides pour les fuites sur bac.....	167
10.6.2 Valeurs-guides pour les fuites sur tuyauterie (étude DNV)	167
10.6.3 Valeurs-guides pour les fuites sur vannes (étude DNV)	168
10.6.4 Valeurs-guides pour les fuites sur brides (étude DNV)	169
10.6.5 Valeurs-guides pour autres fuites	169
10.6.6 Valeurs-guides pour les Phénomènes dangereux.....	169
10.7 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	170
10.7.1 Ce guide est au centre d'un système documentaire ..	170
11 GLOSSAIRE PROFESSION.....	171

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

PREAMBULE

Ce guide réalisé par un collège de professionnels présente des techniques et méthodes de maîtrise du risque technologique dans les dépôts de liquides inflammables. Il s'agit d'un document de type nouveau dans son approche et qui ne prétend pas être exhaustif. Document évolutif et révisable, il est le reflet de l'état de l'art, en l'état actuel des connaissances des experts ayant participé à son élaboration.

Si d'autres techniques ou méthodes existent ou sont envisagées elles seront étudiées pour en démontrer la qualité intrinsèque. A défaut **l'exploitant utilisera ce guide.**

Concernant les termes utilisés dans ce guide, voir le glossaire en annexe

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE DU GUIDE

Depuis plusieurs années, le ministère chargé de l'écologie diffuse des guides sectoriels dans le cadre de la politique de prévention des risques industriels.

Ces guides sont le plus souvent issus de la réflexion et des échanges au sein d'un groupe de travail mis en place par le ministère, mais ils peuvent aussi être directement rédigés par les représentants d'une profession ou directement par les équipes du ministère et de l'inspection des installations classées.

Trois catégories de classification de ces guides existent au regard de la politique menée par l'administration. Ces catégories recouvrent des objectifs différents, et ne constituent en rien une gradation de la longueur, de la qualité ou du niveau de reconnaissance de ces guides.

Le présent document relève de la première catégorie (guide de type 1) au sens de la note de doctrine générale ministérielle du 19 juin 2008. Il est considéré par l'administration comme constituant un recueil de bonnes pratiques et de bons réflexes qu'il serait souhaitable que l'ensemble des professionnels utilisent.

Il a été élaboré et mis en consultation dans le cadre du Groupe de Travail Dépôt de Liquides Inflammables (GTDLI) piloté par la DRIRE Ile-de-France et constitué :

- des pouvoirs publics : Ministère du Développement Durable (dont BARPI), DRIRE (s), STIIC, DDSC,
- des représentants de la profession (UFIP, USI, UNGDA) et du GESIP,
- d'experts (INERIS, TECHNIP).

1.2 OBJECTIFS DU GUIDE

Le Guide constitue un référentiel de bonnes pratiques industrielles pour les dépôts de liquides inflammables anciens et nouveaux avec les objectifs suivants :

1. Venir en support technique de la nouvelle approche réglementaire "par objectifs" en établissant une correspondance entre objectif et mesure de maîtrise des risques technologiques.
2. Etre une aide à l'élaboration des études de dangers et des analyses de risques associées.
3. Refléter l'état de l'art et l'évolution des pratiques industrielles des dépôts de liquides inflammables.
4. Promouvoir une amélioration continue de la sécurité en apportant une aide technique aux exploitants des dépôts.
5. Devenir un référentiel commun entre la Profession et l'Administration pour les mesures de maîtrise des risques dans les dépôts de liquides inflammables.

Ce guide ne prétend pas identifier les pratiques dites « meilleures ». Ce qualificatif est étroitement lié au contexte local (pris en compte dans l'analyse des risques de l'étude de dangers en relation avec l'acceptabilité des risques pour le site), à la culture du site et/ou de la société ainsi qu'à une mise en cohérence de l'ensemble de ces pratiques en termes de gestion de la sécurité.

1.3 MODALITES DE REVISION

Le guide est un document évolutif qui sera périodiquement révisé. Une révision peut avoir plusieurs motifs :

- le retour d'expérience des exploitants utilisateurs,
- une avancée technique en matière de connaissance des phénomènes ou en matière de solution technologique,
- Une enquête après incident/accident
- ...

La révision du guide est décidée par le GTDLI sur proposition de ses membres.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

2 OBJET DU GUIDE : DESCRIPTION D'UN DEPOT

2.1 GENERALITES

L'objectif de ce chapitre est de décrire le domaine d'application du guide. Ce descriptif porte sur les aspects suivants :

1. Liquides inflammables concernés.
2. Fonctions d'exploitation et équipements d'un dépôt.
3. Principales caractéristiques des équipements d'un dépôt.

2.2 LIQUIDES INFLAMMABLES CONCERNES

Le présent guide ne s'applique qu'aux produits évoqués dans ce document (et ses annexes) dont le stockage ne nécessite pas de chauffage.

2.2.1 Classement des produits

Les liquides inflammables font l'objet, à la date de parution du guide, de 3 classifications réglementaires, en excluant celle relative à la réglementation des transports ("ADR") :

1. Le classement au titre des rubriques 1430 et 2255 de la nomenclature des Installations Classées.
2. Le classement en catégorie introduite dans les RAEDHL.
3. La classification de l'arrêté du 20 avril 1994 modifié relatif à la déclaration, la classification, l'emballage et l'étiquetage de substances.

Point d'éclair ¹	Nomenclature		RAEDHL (art 101)	Arrêté 20/04/94
	Réglementation ICPE		Réglementation Industrie	Réglementation santé-travail
0°C	« A » (Extrêmement inflammable) Avec Psat à 35°C > 100 kPa	« B » (Inflammable 1 ^{ère} catégorie)	Catégorie B (1 ^{ère} classe)	Extrêmement inflammable (F+ ou R12) avec point d'ébullition ² ≤ 35°C
				Facilement inflammable (F ou R11)
Inflammable (R10)				
« C » hors fioul lourd (Inflammable 2 ^{ème} catégorie)	Catégorie C (2 ^{ème} classe) Sous catégorie C2 ³			
21°C				
55°C				
100°C				

¹ Point d'éclair : température à partir de laquelle, sous la pression atmosphérique, un hydrocarbure émet des vapeurs en quantité suffisante pour former avec l'air un mélange inflammable tel qu'en présence d'une flamme pilote il y ait un éclair (flash).

² Ou point initial de distillation pour une coupe pétrolière

³ Hydrocarbures (hors fuels lourds) à une température inférieure à leur point d'éclair

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Ces classifications qui se fondent principalement sur le point d'éclair peuvent être illustrées par le tableau suivant (hors GHS-global harmonized system-non encore applicable au moment de la rédaction de ce guide) :

Les caractéristiques des produits sont définies par :

- Les spécifications administratives (fiches CSR (Chambre Syndicale du Raffinage)) en accès libre sur le site du CPDP – www.cpdp.org pour les hydrocarbures)
- Les Fiches de Données de Sécurité disponibles sur www.quickfds.com

2.2.2 Identification des dangers

Les tableaux en annexe, donnés à titre indicatif, rassemblent les principales propriétés des liquides inflammables reçus, stockés et chargés en dépôt.

Les produits cités sont proposés à titre d'exemple.

Ces données sont issues en priorité des Fiches de Données de Sécurité.

Les valeurs « types » mentionnées dans les tableaux sont représentatives des produits habituellement stockés en dépôts et susceptibles de variations (diversité et spécificité des produits, origine de la source, méthodes de mesures, etc.)

Les principaux dangers de ces produits sont :

- L'inflammabilité/explosivité
- L'écotoxicité
- La toxicité

Ce dernier point est exclu du champ de ce guide.

2.3 FONCTIONS D'EXPLOITATION ET EQUIPEMENTS D'UN DEPOT

Le tableau suivant permet d'identifier :

- Les fonctions d'exploitation d'un dépôt de liquides inflammables,
- Les bornes de la fonction par rapport aux équipements,
- Les emplacements géographiques associés aux fonctions.

Fonctions d'exploitation		Bornes de la fonction / équipements	Emplacements géographiques
1. Réception produit	Réception par canalisation	Depuis la vanne d'interface dépôt-transporteur jusqu'à la vanne d'entrée de bac	Poste de livraison (aval vanne d'interface dépôt-transporteur) Cheminement des canalisations / tuyauteries hors et dans zone de rétention (Cuvettes, caniveaux...)
	Réception par wagon citerne	Depuis le wagon-citerne jusqu'à la vanne d'entrée de bac	Poste de déchargement wagon Pomperie Cheminement des tuyauteries hors et dans zone de rétention (Cuvettes, caniveaux...)
	Réception navire / barge	Depuis l'interface dépôt/transporteur jusqu'à la vanne d'entrée de bac	Poste de déchargement navire/barge Pomperie (si à terre) Cheminement des canalisations / tuyauteries hors et dans zone de rétention (Cuvettes, caniveaux...)
	Réception camion citerne	Depuis le camion-citerne jusqu'à la vanne d'entrée de bac	Poste de déchargement camion Pomperie Cheminement des tuyauteries hors et dans zone de rétention (Cuvettes, caniveaux...)

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonctions d'exploitation		Bornes de la fonction / équipements	Emplacements géographiques
2. Stockage produit	Stockage en réservoir aérien	Entre les vannes d'entrée et de sortie du réservoir	Parc de stockage
	Stockage en réservoir enterré	Entre les vannes d'entrée et de sortie du réservoir	Zone de stockage
3. Transfert produit	Transfert réservoir – réservoir	Entre les vannes de sortie et d'entrée du réservoir	Cheminement des tuyauteries hors et dans zone de rétention (Cuvettes, caniveaux...) Pomperie
	Transfert URV – réservoir	Entre les vannes de sortie et d'entrée de l'URV et du réservoir	Cheminement des tuyauteries hors et dans zone de rétention (Cuvettes, caniveaux...) Pomperie / Rétention URV
4. Expédition produit	Expédition par canalisation	Entre les vannes de sortie du réservoir et l'interface dépôt/transporteur	Cheminement des canalisations hors et dans zone de rétention (Cuvettes, caniveaux...) Pomperie
	Expédition wagon (Poste de chargement en dôme ou en source)	Entre les vannes de sortie du réservoir et le wagon-citerne	Cheminement des tuyauteries hors et dans zone de rétention (Cuvettes, caniveaux...) Pomperie Poste de chargement Wagon (PCW)
	Expédition navire / barge	Entre les vannes de sortie du réservoir et l'interface dépôt/transporteur	Cheminement des tuyauteries hors et dans zone de rétention (Cuvettes, caniveaux...) Pomperie Poste de chargement navire/barge
	Expédition camion PCC dôme / PCC source	Entre les vannes de sortie du réservoir et le camion-citerne	Cheminement des tuyauteries hors et dans zone de rétention (Cuvettes, caniveaux...) Pomperie Poste de Chargement Camion (PCC)
5. Conditionnement	Enfûtage	Entre la vanne de sortie du réservoir source (bac ou conteneur de transfert) et la sortie du palettiseur	Cheminement des tuyauteries hors et dans zone de rétention (Cuvettes, caniveaux...) Pomperie Poste d'enfûtage Tapis transporteur (coté fûts pleins) Palettiseur
6. Récupération et traitement des vapeurs (COV)	Traitement des vapeurs (URV,...)	Entre le collecteur vapeur du Poste de chargement et la sortie vapeur de l'URV ainsi qu'entre les vannes de sortie et d'entrée liquide de l'URV	Poste de Chargement Camion (PCC) Cheminement des tuyauteries hors et dans zone de rétention (Cuvettes, caniveaux...) Pomperie / Rétention URV
7. Traitement des effluents	Collecte et traitement des eaux huileuses	Entre les points de collecte (regards) et l'unité de traitement (décanteur)	Réseau Eaux Huileuses
	Collecte des eaux pluviales	Entre les points de collecte (regards) et l'exutoire	Réseau Eaux Pluviales (non inclus dans le Guide)
8. Aire de stationnement WC, CC	Wagon citerne	A l'intérieur du dépôt, hors des zones de chargement /	Embranchement particulier
	Camion citerne	déchargement	Parking PL

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Remarques :

- La fonction de stationnement prolongé des capacités mobiles (CC, WC,...) n'est pas une fonction d'exploitation du dépôt. C'est une facilité additionnelle que peuvent présenter certains dépôts.
- Pour chacune des fonctions citées dans le tableau ci-avant, les fonctions auxiliaires de contrôle/commande et les utilités (Défense Incendie, électricité, air comprimé, azote, eau,...) sont prises en compte.

2.4 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES EQUIPEMENTS D'UN DEPOT

Ces caractéristiques sont rassemblées dans le tableau ci-après en indiquant les fourchettes rencontrées couramment en termes de capacité des équipements ; ces valeurs sont indicatives et sujet à variation selon le contexte local : ce ne sont pas des limites mini-maxi. Ces conditions s'entendent à température ambiante. Il n'y a pas de relation directe entre les débits et les diamètres cités dans le tableau ci-dessous.

Fonctions	Equipements	Capacités	Diamètres ligne/vanne
Réception par canalisation	En aval vanne d'interface dépôt-transporteur	Débit = 200 à 800 m ³ /h Pression <u>entre 2 et 5 bar</u>	150 mm à 300 mm
Réception fer	Pompe de déchargement	Débit = 250 à 500 m ³ /h Pression ≤ 4 bar	200 à 250 mm
Réception navire/barge	Pompe de déchargement	Débit = 400 à 3000 m ³ /h (jusqu'à 20 000 m ³ /h exceptionnellement) 5 < Pression ≤ 10bar	250 à 600 mm (jusqu'à 1000 mm exceptionnellement)
Réception camion	Pompe de déchargement	Débit = 30 à 100 m ³ /h	100 mm
Stockage	Bacs Réservoirs additifs	Volume : 200 à 100 000 m ³ Volume : 1 à 60 m ³	Sans objet Sans objet
Transfert réservoir-réservoir	Pompe de transfert	Débit = 50 à 800 m ³ /h Pression ≤ 4 bar	200 à 350 mm
Transfert URV – réservoirs	Pompe de transfert	Débit = 30 m ³ /h Pression ≤ 4 bar	100 mm
Expédition fer	Pompe de chargement	Débit = 250 à 600 m ³ /h Pression ≤ 4 bar	200 à 250 mm
Expédition navire/barge	Pompe de chargement	Débit = 300 à 600 m ³ /h Pression ≤ 4 bar	200 à 250 mm
Expédition camion	Pompe de chargement	Débit = 30 à 150 m ³ /h Pression ≤ 4 bar	100 à 150 mm
Conditionnement/enfûtage	Stockage en récipients	Volume : 200 à 1000 litres	Sans objet

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Un schéma-type de l'organisation d'un dépôt figure ci-dessous :



Figure 1 : Un dépôt et ses modes d'approvisionnement

3 HISTORIQUE REGLEMENTAIRE EN FRANCE A LA FIN 2007

3.1 TEXTES REGLEMENTAIRES GENERAUX

Les principaux textes généraux sont les suivants :

- Code de l'Environnement,
- Loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages,
- Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation,
- Arrêté du 10 mai 2000 modifié relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation,
- Circulaire du 29 septembre 2005 relative aux critères d'appréciation de la démarche de maîtrise des risques d'accidents susceptibles de survenir dans les établissements "SEVESO" visés par l'arrêté du 10 mai 2000 modifié (n° NOR DEVP 40373C),
- Circulaire du 28 décembre 2006 relative aux principes généraux pour l'élaboration et la lecture des études de dangers des installations classées soumises à autorisation avec servitudes d'utilité publique,
- Code général des collectivités territoriales (article L 1424-1 à 1424-8), livre IV services publics,
- Loi 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile,
- Décret 2005-1157 du 13 septembre 2005 relatif aux plans ORSEC,
- Décret 2005-1158 du 13 septembre 2005 relatif aux PPI,
- Arrêté du 5 janvier 2006 relatif aux informations nécessaires à l'élaboration du plan particulier d'intervention, pris en application de l'article 4 du décret n° 2005-1158 du 13 septembre 2005.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

3.2 TEXTES RELATIFS AUX LIQUIDES INFLAMMABLES

Les principaux textes sont les suivants :

- Arrêté du 9 novembre 1972 relatif aux règles d'aménagement et d'exploitation des dépôts d'hydrocarbures liquides de 1ère et 2ème classe (RAEDHL).
- Circulaire du 9 novembre 1989 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (dépôts aériens de liquides inflammables, rubrique 253) – Instruction technique relative aux dépôts aériens existants de liquides inflammables.
- Circulaire du 6 juillet 1990 relative aux moyens de lutte contre l'incendie dans les dépôts anciens de liquides inflammables.
- Circulaire du 6 mai 1999 relative à l'extinction des feux de liquides inflammables – Installations classées pour la protection de l'environnement.
- Circulaire DPPRSEI2/AL-06-0357 du 31 janvier 2007 relative aux études de dangers des dépôts de liquides inflammables – Complément à l'Instruction Technique du 9 novembre 1989. Modélisation de surpression due à une explosion de bac atmosphérique et modélisation des effets thermiques dus à un feu de nappe d'hydrocarbures liquides.
- Circulaire DPPR/SEI2/AL-07-0257 du 23 juillet 2007 relative à l'évaluation des risques et des distances d'effets autour des dépôts de liquides inflammables et des dépôts de gaz inflammables liquéfiés,

4 ANALYSE DE RISQUES GÉNÉRIQUE

4.1 GÉNÉRALITÉS

L'objectif de l'analyse des risques générique est de guider l'exploitant dans la réalisation de sa propre analyse mais aucunement de lui imposer des scénarios, des probabilités de phénomènes dangereux, ni de lui en procurer une liste préétablie susceptibles de conduire à un accident majeur.

L'analyse des risques est réalisée par un groupe de travail multidisciplinaire (ex : exploitation, sécurité, environnement, maintenance,...).

Elle se compose de 3 étapes clés :

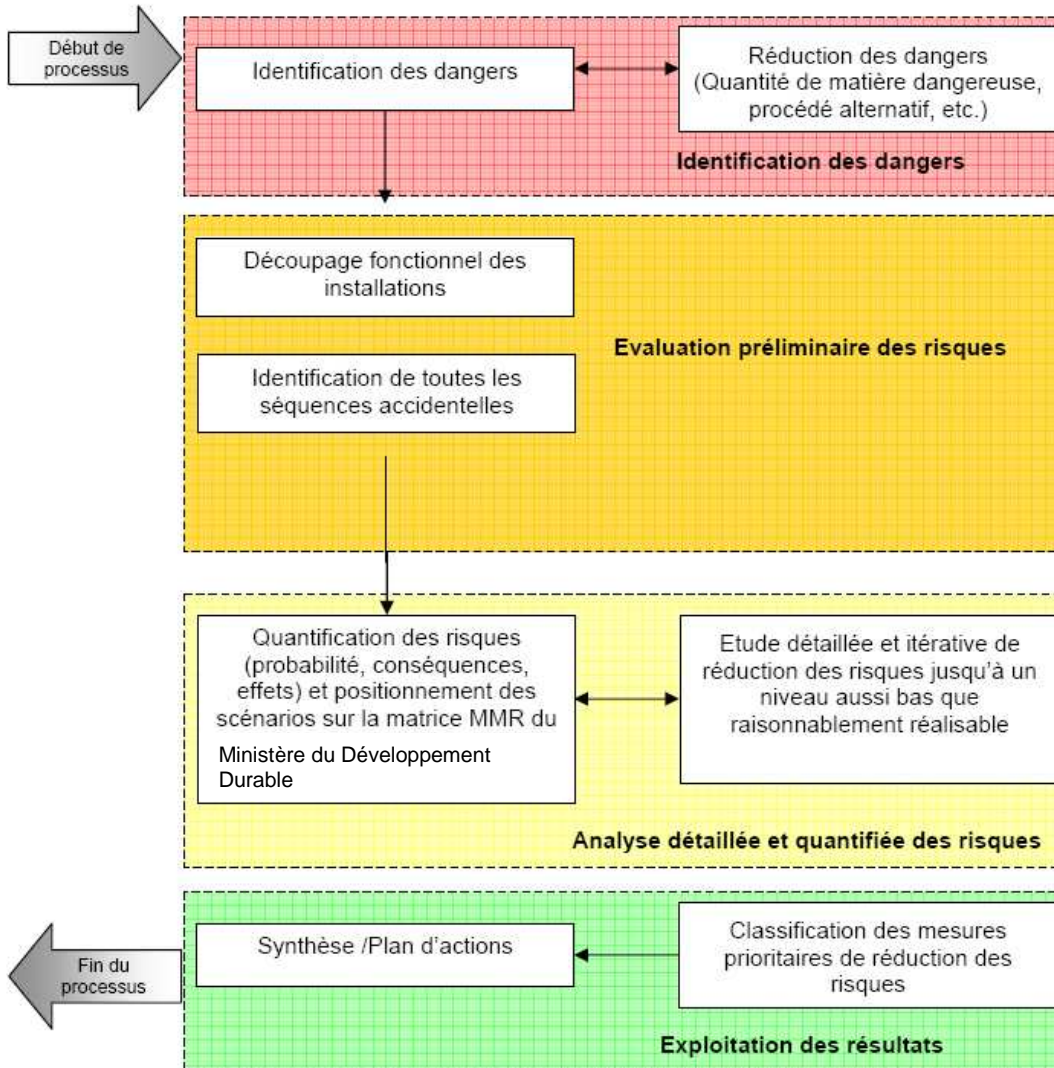
- Première étape : Identification des potentiels de Dangers. Cette première phase a pour objectifs :
 - d'identifier les produits présents à un moment donné sur le site, qui de part leurs caractéristiques physico-chimiques et leur mode de stockage ou de transfert, sont susceptibles de générer un accident majeur,
 - d'identifier les équipements (réservoirs, canalisations...) susceptibles de contenir à un instant donné ces produits, et de caractériser la nature du risque associé,
 - de positionner ces potentiels de dangers sur un plan du site.
- Deuxième étape : Evaluation Préliminaire des Risques (EPR). Cette évaluation a pour objectif la construction des séquences accidentelles. L'identification de ces séquences nécessite au préalable l'analyse :
 - de l'accidentologie,
 - des risques liés à l'environnement du site (naturel, industriel, voies de communication...),
 - et des risques d'origine interne au site, liés aux pertes d'utilité et aux phases de travaux et de maintenance.
- Troisième étape : Analyse Détaillée des Risques (ADR) comprenant :
 - l'évaluation de la performance des mesures de maîtrise des risques
 - la quantification de la probabilité et la gravité des différents phénomènes dangereux identifiés lors de l'EPR, en considérant les mesures de maîtrise des risques dans un deuxième temps,
 - la détermination de la cinétique des phénomènes dangereux,

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

- l'analyse des effets dominos,
- La hiérarchisation des phénomènes dangereux,
- La définition, si nécessaire, d'un plan d'actions incluant les mesures complémentaires

Le processus d'analyse de risques d'un dépôt de liquides inflammables est synthétisé dans le schéma ci-dessous :



Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

4.2 CONSTRUCTION DES SEQUENCES ACCIDENTELLES

A partir de l'identification et du positionnement des potentiels des dangers, un découpage fonctionnel et géographique des installations est effectué. Toutes les zones d'activité où des produits dangereux sont potentiellement présents à un moment donné sont regroupées. Pour chaque fonction d'exploitation et/ou zone d'activité du dépôt, le groupe de travail identifie de manière la plus exhaustive possible, l'ensemble des séquences accidentelles pouvant survenir au sein de l'établissement. Cette identification se déroule de la façon suivante :

- Définition des événements redoutés centraux (ERC) en tenant compte, entre autre :
 - de l'accidentologie,
 - des agressions d'origine externe,- des agressions d'origine interne, de l'expérience du groupe de travail.
- Définition, pour chaque ERC, de ses causes et de ses conséquences par l'identification et description qualitative de toutes les mesures de sécurité de prévention, de limitation et de protection qui sont mises en place.

Les éléments principaux présentés dans cette analyse générique sont les suivants :

- Une liste des événements redoutés centraux, ces événements étant pour l'essentiel des pertes de confinement de liquide inflammable.
- Des arbres des causes, des arbres d'événements (voir annexes). Ces outils peuvent servir de support à l'analyse des risques.
- Un inventaire des phénomènes dangereux susceptibles d'être identifiés lors de l'analyse de risques et une présentation de modèles utilisables.
- Des éléments permettant d'estimer une probabilité d'occurrence associée aux événements redoutés centraux et phénomènes dangereux ainsi que des éléments de cinétique.

Chaque industriel hiérarchise ses risques selon ses propres critères, en considérant les effets potentiels, internes et externes – humains, matériels et environnementaux.

Pour les effets potentiels sur l'humain à l'extérieur de l'établissement; sont à considérer les critères prévus par l'Arrêté du 29/09/2005 « à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation ».

Un objectif majeur du Guide est d'aider l'exploitant à démontrer la maîtrise du risque par la mise en œuvre de barrières de sécurité performantes et adaptées aux accidents majeurs potentiels identifiés.

Cette maîtrise doit assurer :

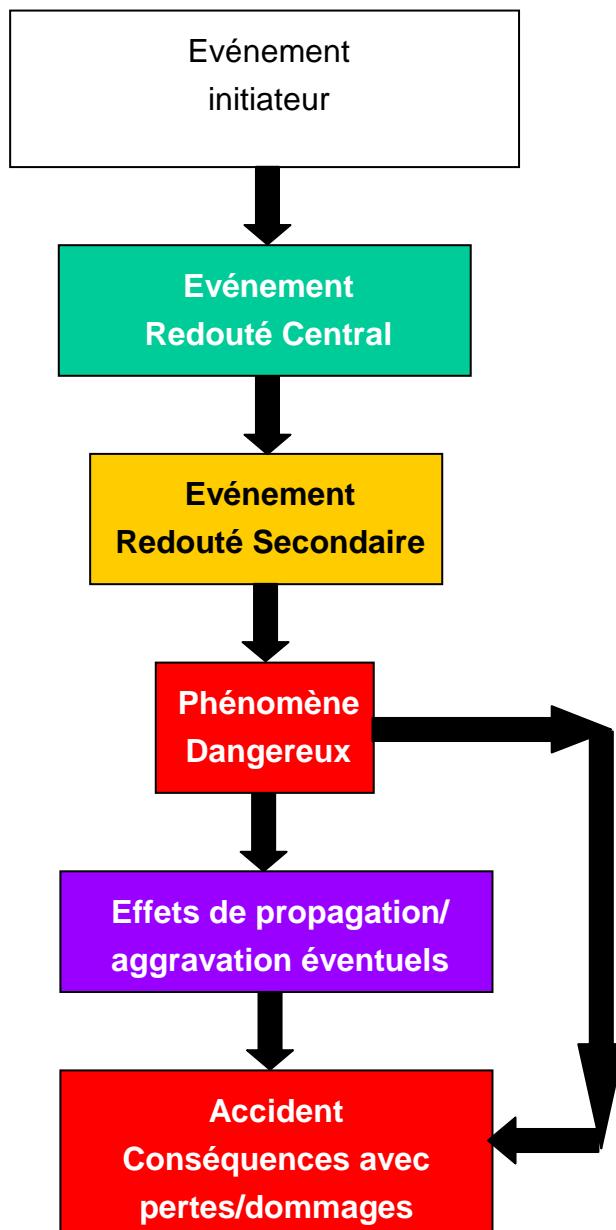
- la réduction du risque à la source,
- l'atteinte d'un niveau de risque acceptable,
- mais aussi l'engagement d'un processus d'amélioration continue du niveau de maîtrise du risque.

Elle est obtenue en choisissant les barrières adaptées et en garantissant leur bon fonctionnement dans le temps.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Une **séquence accidentelle** peut être schématisée de façon élémentaire de la façon suivante :



Exemples illustratifs : (ces séquences d'événements dépendent de la nature du produit)

Corrosion	Fuite sur bac	Nappe d'hydrocarbures	Feu de nappe	Explosion de bac soumis au feu	3 blessés 1 atelier détruit
Choc	Fuite sur ligne	Dispersion d'aérosol	Flash-fire UVCE
...
EI	ERC	ERS	PhD	Aggravation	Accident

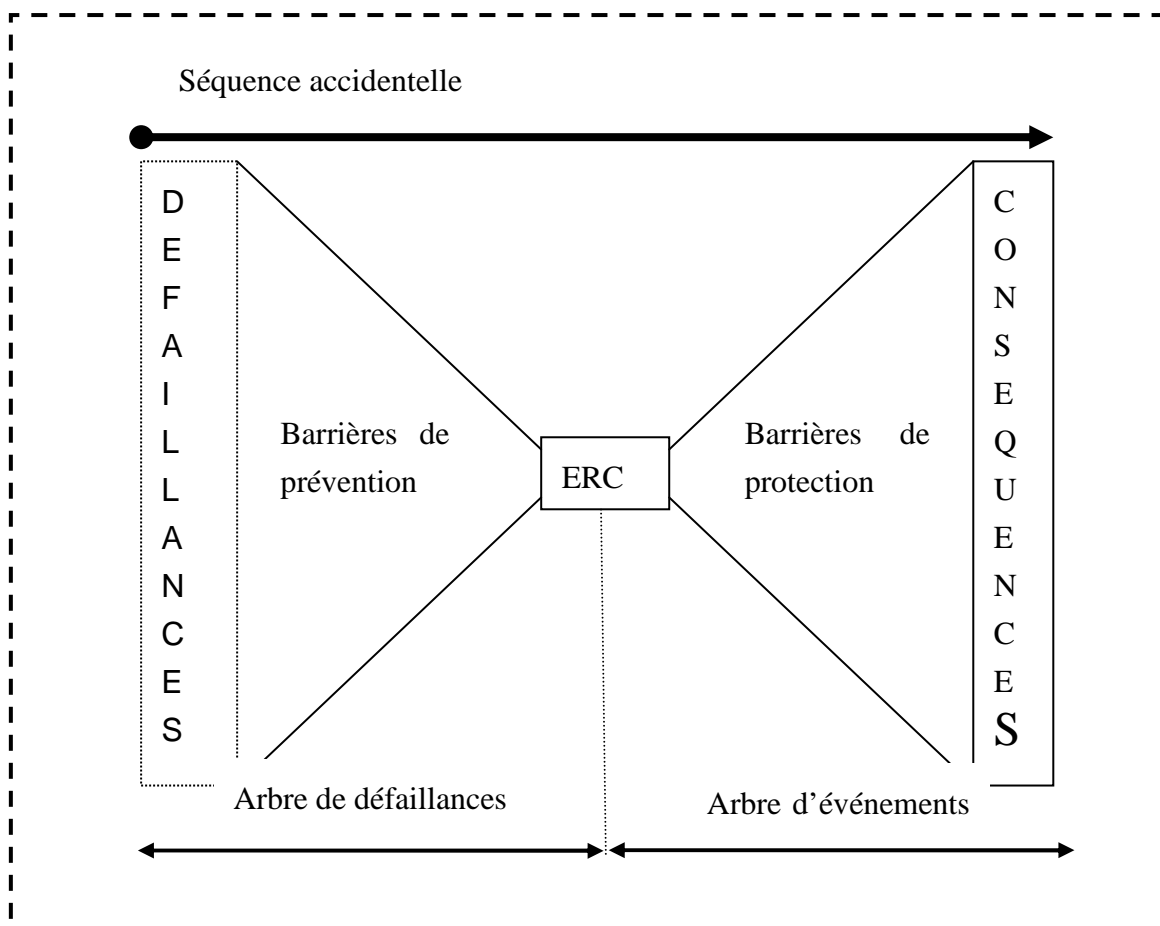
Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

4.2.1 Analyse par arbre

Combinées entres-elles, les séquences accidentelles permettent d'élaborer une représentation arborescente des faits qui conduisent à l'accident.

Cette construction dont le point focal est l'événement redouté central utilise le principe du « nœud-papillon »



Le guide distingue les notions de barrières et de Mesures de Maîtrise des Risques au sens de la réglementation des installations classées : se reporter au chapitre 9 pour plus de détails.

4.2.1.1 Arbre de Défaillances

Il est représenté par la partie gauche du nœud-papillon.

Les arbres de ce type, définis au sein du Groupe de Travail "Liquides Inflammables", détaillent les Evènements Initiateurs conduisant aux principaux Evènements Redoutés Centraux ; ces arbres (repérés AD - x.x ou AG - x) figurent en annexe du présent guide.

Génériques, ils constituent une aide à la réflexion mais ne peuvent pas être utilisés en l'état dans les études de dangers. Une adaptation au contexte spécifique du site étudié est indispensable.

4.2.1.2 Arbre d'événements

Il est représenté par la partie droite du nœud-papillon.

Les arbres de ce type, définis au sein du Groupe de Travail "Liquides Inflammables", aboutissent à partir de l'Evènement Redouté Central, aux Phénomènes Dangereux et aux conséquences susceptibles de se produire ; ces arbres (repérés AE - x) ne figurent pas encore dans cette version du présent guide.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

4.2.1.3 Arbres "défaillances-événements"

Ce type d'arbre est la représentation des séquences accidentelles susceptibles d'apparaître sur un dépôt de liquides inflammables ; ils sont issus d'une analyse de risques alimentée par l'accidentologie (environ 400 cas recensés, sur environ 50 années / sources : bases MHIDAS, ARIA, VICTOR).

Cette démarche, menée en préambule à l'analyse des risques, a été constituée à partir du retour d'expérience établi à l'aide de données fournies par les différentes organisations pétrolières.

Ce processus permet d'améliorer la connaissance des séquences accidentelles sur les dépôts pétroliers.

Les arbres de ce type ne sont pas développés dans ce Guide, dans la mesure où ils sont constitués par la juxtaposition des deux premiers. Par ailleurs, la taille de ces arbres ne permet pas de les reproduire lisiblement en format A4.

4.2.2 Evénements initiateurs

Ces événements sont des causes à l'origine des *Evénements redoutés centraux*

L'analyse des scénarios accidentels met en exergue les événements initiateurs suivants :

Evènements initiateurs d'origine naturelle :

- phénomènes climatologiques de grande ampleur (forte variation de température, fortes précipitations, tempêtes, gel, etc.),
- impacts de foudre
- ...

Evènements initiateurs d'origine technologiques :

- défaillances d'équipements sur le bac,
- défaillances des autres équipements,
- corrosion,
- Evènements initiateurs d'origine humaine et sociale : erreurs opératoires ou plus généralement les défaillances organisationnelles et humaines,
- ...

Evènements initiateurs autres :

- agressions extérieures (surcharge, travaux, véhicules,
- ...

Les événements initiateurs sont représentés par des rectangles de couleur jaune sur les arbres des défaillances en annexe. Ils ont été affectés à six domaines distincts pour permettre de les localiser avec précision sur les arbres. Il est fréquent en effet qu'une même cause se retrouve sous plusieurs domaines.

La liste et le contenu de ces domaines repérés de A à F est la suivante :

A - Perte d'intégrité d'une capacité de stockage mobile ou fixe hors canalisations de transport et accessoires

B - Perte d'intégrité d'une tuyauterie (yc pompe)/ligne collectrice/flexibles/bras au niveau d'un poste fonctionnel (réception, stockage, chargement)

C - Défaut de fonctionnement d'un équipement de dépôt ou d'un équipement d'une capacité de transport

D - Perte d'étanchéité d'un équipement de dépôt ou d'un équipement d'une capacité de transport

E - Défaut de connexion (éléments fixes ou mobiles)

F - Autres (débordement du récipient, etc.)

Chaque domaine est matérialisé par une branche de l'arbre des causes avec un libellé contenu dans un rectangle de couleur bleue.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

4.2.2.1 Evènements initiateurs internes à l'établissement

Le Guide retient une trentaine d'évènements initiateurs génériques. Le lecteur est invité à se reporter aux tableaux du chapitre 8 et aux arbres des défaillances en annexe pour en connaître le détail.

Un arbre des défaillances spécifique « surpression », repéré AG – 1, figure en annexe du guide.

4.2.2.2 Evènements initiateurs externes à l'établissement

Ce libellé regroupe un ensemble de causes, elles-mêmes génériques, qui ne sont pas liées directement au fonctionnement d'une installation comme les travaux, les véhicules, les vibrations importantes (séisme), les surcharges (liées aux causes naturelles : vent, neige, eau, glace), etc.

Un arbre des défaillances spécifique « agression externe », repéré AG – 2, figure en annexe de ce Guide.

La foudre est considérée comme un événement initiateur qualifié de source d'inflammation ou source d'ignition.

Un arbre des défaillances spécifique « sources d'ignition », repéré AG – 3, figure en annexe de ce Guide.

La maîtrise des phénomènes naturels sera abordée au chapitre consacré à la caractérisation des barrières.

4.2.3 Liste des événements redoutés centraux

L'analyse accidentologique met également en évidence les événements redoutés centraux, consécutifs ci-après aux événements initiateurs décrits au paragraphe précédent :

- les fuites sur les canalisations (tuyauteries, brides, vannes, etc.),
- les fuites sur pompe,
- les pertes de confinement de bac,
- les débordements de bac,
- les ruptures de bac,
- les épandages au poste de chargement,
- ...

Ces événements redoutés centraux, comme mentionnés dans le tableau ci-dessous, peuvent se résumer en deux grandes catégories : fuite/débordement ou rupture.

A partir du retour d'expérience, la Profession développe, en regard à ses politiques de management de la sécurité et à ses techniques d'exploitation, aux phases de maintenance, de démarrage/arrêt, phases transitoires, modifications, marches dégradées, l'amélioration des mesures de prévention (procédures, organisation, équipements préventifs, etc.), de limitation (détection, arrêts d'urgence, etc.) et de protection (défense contre l'incendie, plans d'urgence, etc.).

Ce paragraphe fournit, à partir du découpage géographique, la liste des équipements associés aux Evènements Redoutés Centraux.

Cette liste est donnée à **titre indicatif et à ce titre ne prétend pas viser l'exhaustivité**. Elle ne doit pas dispenser l'exploitant de faire sa propre recherche en la matière. Cette liste est fournie par emplacement géographique de liquide inflammable.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonctions et/ou emplacements géographiques	Principaux équipements	Evènements Redoutés Centraux
Poste de livraison (aval vanne d'interface dépôt-transporteur, y compris livraison inter-établissement)	Tuyauterie et accessoires	Fuite sur tuyauterie et accessoires (brides, vannes...)
Poste de déchargement navire/barge	Bras/Flexible Tuyauterie et accessoires Vannes Brides	Fuite sur Bras/Flexible Fuite sur tuyauterie et accessoires (brides, vannes...)
Poste de déchargement Wagon / Camion	Wagon / Camion citerne Bras/Flexible Tuyauterie et accessoires Bride Vanne	Fuite sur Wagon / Camion citerne Fuite sur Bras/Flexible Fuite sur tuyauterie et accessoires (brides, vannes...)
Cheminement des canalisations hors cuvette de rétention	Tuyauterie et accessoires Bride Vanne	Fuite sur tuyauterie et accessoires (brides, vannes...)
Parc de stockage	Bac Tuyauterie et accessoires Pompe	Fuite sur robe et accessoires, débordement de bac, perte de confinement de bac, Fuite sur tuyauterie et accessoires (brides, vannes...) Fuite sur pompe
Bacs de stockage avec toit flottant ou écran flottant	Ecran flottant Toit Flottant Drain de toit flottant	Fuite de vapeur Fuite de vapeur Fuite liquide
Pomperie	Pompe, tuyauterie et accessoires	Rupture/fuite de pompe Fuite de garniture
Poste d'enfûtage	Flexibles Système d'auto-remplissage Pompe Convoyeur/Remplissage Palettiseur Stockage extérieur (Intempéries)	Fuite / Rupture Fuite/débordement Fuite pompe / Garniture Rupture fûts par chute Rupture fûts par chute Rupture fûts par corrosion
Poste de chargement Wagon / Camion (dôme-source)	Camion Bras / flexible	Fuite/débordement Rupture ou désaccouplement, fuite

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonctions et/ou emplacements géographiques	Principaux équipements	Evénements Redoutés Centraux
Poste de chargement navire / barge	Navire / barge Bras / flexible	Fuite/débordement Rupture ou désaccouplement, Fuite
Poste de dépotage/stockage additif	Flexible	Rupture ou désaccouplement, fuite
Réseau eau huileuse/décanteur	Réseau Décanteur	Fuite collectée par le réseau avec formation éventuelle de nuage
Unité de récupération de vapeur	Collecteur Colonne Adsorbeur	Fuite sur organe / équipement de l'URV

Les effets dominos provenant de l'extérieur (barges, navires à l'appontement, etc.) sont considérés comme des événements initiateurs.

4.2.4 Phénomènes dangereux

4.2.4.1 Inventaire de phénomènes dangereux

Le tableau ci-dessous présente pour chaque emplacement (colonne 1) les phénomènes dangereux (colonne 2) à prendre en compte dans une analyse/évaluation du risque. La prise en compte des caractéristiques propres aux produits (ex : point d'éclair, solubilité...) détermine les phénomènes dangereux à considérer (cf tableaux dans la partie ci-après consacrée à la modélisation des phénomènes). Ces derniers sont toujours à examiner en fonction du contexte local et font l'objet des arbres « causes-événements » en annexe.

Emplacements géographiques	Phénomènes dangereux	Commentaires
Poste de livraison par canalisation de transport	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Fuite alimentée enflammée¹ ▣ Feu de nappe ▣ Flash-fire ▣ UVCE ▣ Pollution 	
Poste de déchargement wagon / camion	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Fuite alimentée enflammée¹ ▣ Feu de nappe ▣ Flash-fire ▣ UVCE ▣ Explosion de ciel gazeux ▣ Pollution 	Inclut le déchargement des additifs, colorants, dénaturants

¹ A ne pas confondre avec le jet enflammé qui sous entend une pression n'existant pas dans les dépôts

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Emplacements géographiques	Phénomènes dangereux	Commentaires
Poste de déchargement navire / barge	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Fuite alimentée enflammée¹ ☐ Feu de nappe ☐ Flash-fire ☐ UVCE ☐ Pollution 	Possibilité de feu de nappe sur l'eau
Cheminement des canalisations / tuyauteries hors-cuvette	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Fuite alimentée enflammée¹ ☐ Feu de nappe ☐ Flash-fire ☐ UVCE ☐ Pollution 	
Bac (toute capacité de stockage)	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Feu de bac ☐ Explosion de bac à toit fixe ☐ Fuite alimentée enflammée¹ ☐ Effet de vague ☐ Boil-over ☐ BOCM ☐ Pressurisation 	<p>Inclut le stockage des additifs, colorants, dénaturants</p> <p>Pressurisation : bacs à toit fixe pris dans un feu enveloppant</p>
Cuvette	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Feu de nappe compartiment, ☐ Feu de nappe sous-cuvette, ☐ Feu de nappe cuvette, ☐ Pollution, ☐ Flash-fire, ☐ UVCE. 	
Pomperie	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Feu de nappe, ☐ Fuite alimentée enflammée¹ ☐ Flash-fire, ☐ UVCE, ☐ Pollution. 	
Poste de chargement CC / WC	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Fuite alimentée enflammée¹ ☐ Feu de nappe ☐ Flash-fire ☐ UVCE ☐ Explosion de ciel gazeux ☐ Pollution. 	

1 A ne pas confondre avec le jet enflammé qui sous entend une pression n'existant pas dans les dépôts

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Emplacements géographiques	Phénomènes dangereux	Commentaires
Poste de chargement navire / barge	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Fuite alimentée enflammée¹ ▣ Feu de nappe ▣ Flash-fire ▣ UVCE ▣ Pollution 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Possibilité de feu de nappe sur l'eau
Stationnement camion / wagon	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Feu de camion ▣ Explosion de ciel gazeux 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Etude uniquement en cas de mise à disposition d'aire de stationnement
Unité de traitement de vapeurs (URV) yc collecteur	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Explosion gazeuse confinée ▣ Feu de nappe 	
Réseau eaux huileuses / décanteur	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Feu de nappe ▣ Explosion gazeuse confinée ▣ Flash-fire ▣ UVCE ▣ Pollution 	
Poste d'enfûtage	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Feu de nappe ▣ Flash-fire ▣ UVCE ▣ Explosion de ciel gazeux ▣ Pollution. 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Petit volume (1000 l maxi)
« Dépôt »	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Feu de nappe concernant plusieurs cuvettes ou des zones hors cuvettes ▣ Flash-fire ▣ UVCE ▣ Pollution. 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Uniquement en cas de possibilité de propagation ou d'épandage hors cuvette de liquide inflammable

¹A ne pas confondre avec le jet enflammé qui sous entend une pression n'existant pas dans les dépôts

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

4.2.4.2 Cas particuliers

4.2.4.2.1 Produits

Comportement des produits vis-à-vis des phénomènes UVCE / Flash fire :

Des investigations complémentaires sont en cours.

Comportement des produits vis-à-vis des phénomènes de boil-over classique et boil-over en couche mince :

Famille de produits	BOCM	Boil-over classique
Essences	non	non
Naphta	☐☐	☐☐
Carburéacteurs	oui	non
Gazoles et FODs	oui	non
Fuels lourds	non	oui
Bruts	non	oui
Alcools	non *	non *
MTBE/ETBE	☐☐	non (car produit pur)

Remarques :

- ce tableau est établi à dire d'experts sur la base du retour d'expériences et d'essais dans les conditions de stockage des dépôts
- Les produits miscibles à 100 % ne font pas de boil-over classique ou en couche mince
- Les produits purs ne génèrent pas de Boil-over classiques

(*) L'alcool remplit les deux conditions ci-dessus

(☐☐) Produit n'ayant pas fait l'objet de test

4.2.4.2.2 Phénomènes

Pour les bacs à toit fixe, deux types de rupture sont ici à considérer selon le mode de pressurisation :

1. Le cas d'une explosion gazeuse confinée dans le ciel de bac,
2. Le cas d'une pressurisation progressive, le produit étant porté au-delà de la température basse de distillation sous l'action d'un feu de cuvette prolongée.

Ce deuxième type de rupture est traité par la profession au travers d'évents (API 2000) ou de dispositifs équivalents (ex : disque de rupture, frangibilité, etc.). La frangibilité peut constituer une de ces solutions à condition que la rupture robe-toit intervienne à un faible différentiel de pression entre le ciel gazeux et l'atmosphère.

Il n'est pas à prendre en compte si le bac dispose d'évent(s) de respiration ou des soupapes pression / dépression prenant en compte les dispositions de la circulaire n°07-0257 du 23 juillet 2007 pour les liquides inflammables.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

4.2.4.2.3 Phénomènes à effets concomitants

En ligne avec le retour d'expériences, ne sont pas à quantifier (l'intensité des effets) :

- l'inflammation du jet de liquide (hors catégorie A) au refoulement d'une pompe (ordre de grandeur 4 bar de pression) est un phénomène dangereux dont les effets sont inclus dans ceux de la nappe enflammée,
- le cas des respirations (soupapes pression / dépression ou événements) des réservoirs contenant des liquides inflammables de catégorie B pouvant s'enflammer, du fait de sa faible intensité par rapport au feu de bac.

4.3 ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

4.3.1 Evaluation de l'intensité des effets

4.3.1.1 Généralités

Les distances associées aux seuils d'effets définis par l'arrêté du 29/09/2005 doivent être calculées dès lors que le phénomène dangereux peut conduire à un accident majeur, par effet direct ou effet domino. Pour ce faire, des modèles peuvent être utilisés afin de déterminer les distances liées aux intensités d'effet en flux thermique et onde de pression. La complexité des modèles est très variable allant de la simple formule analytique jusqu'à des logiciels relativement sophistiqués.

A ce titre les circulaires DPPR/SEI2/AL-06-357 du 31 janvier 2007 et DPPR/SEI2/AL-07-257 du 23 juillet 2007 fournissent des méthodes de calcul.

Les paragraphes suivants déclinent ces modèles :

4.3.1.2 Modélisation des feux de nappe

D'une manière générale, pour les feux de nappe, le terme source est notamment défini à partir :

- des propriétés de combustion du liquide (débit de combustion),
- de la géométrie de la surface d'épandage.

Ce phénomène dangereux fait l'objet d'un modèle élaboré par le GTDLI et figurant dans la circulaire n°06-0357 du 31 janvier 2007 constituée d'une note technique et d'un mémo non technique.

4.3.1.3 Modélisation des feux de bac

Hypothèses et modèles sont identiques à ceux des feux de nappe à la géométrie de la nappe près qui est ici imposée par le bac.

4.3.1.4 Modélisation des explosions de bacs atmosphériques (explosion phase gazeuse confinée)

D'une manière générale pour les modélisations d'explosion de bac atmosphérique, le terme source est principalement déterminé à partir du volume de gaz dans le réservoir.

Ce phénomène dangereux fait l'objet d'un modèle élaboré par le GTDLI et figurant dans la circulaire n°06-0357 du 31 janvier 2007 constituée d'une note technique et d'un mémo non technique.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

4.3.1.5 Modélisation des surpressions dans les bacs atmosphériques

Ce phénomène est la conséquence de la pressurisation d'un bac à toit fixe pris dans un feu de nappe l'enveloppant.

Ce phénomène dangereux est développé dans la circulaire n° 07-0257 du 23 juillet 2007 constituée d'une note technique et d'un mémo non technique.

Pour la modélisation, il appartient à l'exploitant soit :

- de considérer les effets calculés sur la base de la formule de l'article 1 de l'IM 89 (boule de feu),
- d'appliquer d'autres modèles dont la démonstration reste à la charge de l'exploitant.

4.3.1.6 Modélisation des Flash-fire / UVCE

La modélisation de ces 2 phénomènes est couplée car elle nécessite au préalable un calcul commun de dispersion de produit sous forme de vapeur formée par évaporation naturelle ou aérosol issus d'un épandage, d'une fuite sous pression ou par débordement d'un bac de liquide inflammable volatil.

Les principales hypothèses et le modèle à utiliser figurent dans la circulaire n° 07-0257 du 23 juillet 2007. Le modèle proposé concerne uniquement l'évaporation suite à un épandage au sol.

Compte tenu des connaissances actuelles sur les termes source et la dispersion, dans le cas **d'un phénomène sans aérosol**, (c'est-à-dire dans le cas d'un jet de liquide avec une différence de vitesse entre le jet et le milieu ambiant inférieure à 10 m/s), on pourra retenir la même modélisation.

Dans le cas d'un **phénomène avec aérosol**, (c'est-à-dire dans le cas d'un jet de liquide avec une différence de vitesse entre le jet et le milieu ambiant supérieure à 10 m/s), il faudra intégrer la contribution des aérosols au nuage inflammable d'évaporation de la nappe.

4.3.1.7 Modélisation des Boil-Over en Couche Mince (BOCM) / Boil-Over classique

Le boil-over en couche mince (BOCM) est caractérisé par l'absence d'une onde de chaleur. Ce phénomène est décrit et modélisé dans la circulaire n° 07-0257 du 23 juillet 2007.

Le boil-over classique peut survenir pour des produits ayant une aptitude à propager une onde de chaleur. Il peut être modélisé en utilisant l'article 1 de l'IT 89.

4.3.2 Cotation des risques

4.3.2.1 Cotation en probabilité

La probabilité recherchée est celle des Phénomènes Dangereux potentiels correspondant à des accidents majeurs potentiels.

Un Phénomène Dangereux (PhD) peut provenir de plusieurs Evénements Redoutés Secondaires (ERS), eux-mêmes provenant de plusieurs Evénements Redoutés Centraux (ERC) issus d'Evénements Initiateurs.

Plusieurs séquences accidentelles peuvent conduire au même phénomène dangereux. Dans ce cas, la probabilité du phénomène dangereux (PhD) correspond en général à la somme des probabilités de tous les couples (ERC x Pinf) conduisant à ce phénomène.

Ainsi, par une simple règle d'agrégation, selon le nombre d'ERC analysés, il est aisément possible de déterminer la fréquence d'occurrence du PhD pour une zone d'étude déterminée (cuvette de rétention, pomperie, îlot de chargement, etc.)

La probabilité d'occurrence du phénomène dangereux ainsi définie permet, à partir d'une échelle spécifique, d'attribuer un niveau de probabilité.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

4.3.2.1.1 *Préambule*

Trois approches sont possibles pour la prise en compte de la probabilité :

- qualitative,
- semi-quantitative,
- quantitative par fréquence annuelle.

Le retour d'expérience important sur les dépôts rend possible une approche quantifiée.

Avant d'effectuer cette étape de l'analyse, l'exploitant veille :

- à l'identification des séquences accidentelles susceptibles de se dérouler dans son établissement,
- au placement des MMR de prévention et de protection sur les séquences accidentelles précédemment identifiées.

C'est à l'issue de cette analyse qualitative et de la démonstration de la maîtrise du chemin accidentel menant des EI à l'ERC que l'exploitant pourra utiliser :

- les fréquences d'occurrence issues de bases de données internationalement reconnues,
- les fréquences d'occurrence issues d'une analyse semi quantifiée à partir des événements initiateurs identifiés par l'exploitant.

4.3.2.1.2 *Approche quantitative via les EI*

Les événements initiateurs regroupent :

- les causes d'accident d'origine externe
- les causes internes au site.

4.3.2.1.2.1 *Causes externes au site*

Les causes externes se décomposent en causes :

- d'origine naturelle (séisme, inondation, tempête, foudre...),
- liées à l'activité humaine.

Les causes externes naturelles ont des fréquences d'occurrence faibles. Une évaluation de type « retour d'expérience » n'est pas envisageable, car celui-ci n'est pas quantifiable. D'autre part, il existe peu de sources de données génériques sur les événements initiateurs d'origine naturelle. Certaines bases donnent des valeurs telles que le LOPA ou la base PCAG³. L'utilisation de ces données n'est pas recommandée dans la mesure où les valeurs ne tiennent pas compte du contexte local.

Les causes externes liées à l'activité humaine sont :

- les effets dominos résultants de phénomènes dangereux d'un établissement voisin,
- les chutes d'avion,
- les risques liés à des voies de circulation ou des canalisations de transport à proximité du site).

Leurs fréquences d'occurrence peuvent être quantifiées en utilisant les probabilités d'occurrence évaluées dans l'étude de dangers du site voisin (effet domino), en utilisant des données issues de jugements d'experts donnant la fréquence de chute d'avion en fonction du type d'avion (pour les sites à proximité des aérodromes), des données issues du transport ferroviaire ou routier quant au nombre d'accidents impliquant ou non des substances dangereuses, des données sur les canalisations de transport.

³ PCAG (Planning Case Assessment Guide) HSE, Août 2004.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

La réglementation en vigueur autorise à écarter de l'analyse détaillée des risques certains événements initiateurs. Le schéma suivant précise sous quelles conditions ces événements ne sont pas retenus.

EVENEMENTS INITIATEURS

- Chute de météorite
- Chute d'avion
- Rupture de barrage
- Actes de malveillance

- Séisme > SMS
- Foudre
- Crue > Crues de référence
- Evénements climatiques > Evénements historiquement connus

- Défaut métallurgique structure (équipement sous pression)

Non retenus dans l'étude de dangers (Arrêté ministériel du 29/09/2005 et fiche n° de la circulaire du 28/12/2006).

Chute d'avion : hors des zones de proximité d'aéroports ou d'aérodromes

Non retenus dans l'étude de dangers après prise en compte de la réglementation associée à l'événement de référence (Arrêté ministériel du 29/09/2005 et fiche n° de la circulaire du 28/12/2006)

Non retenus dans l'étude de dangers sous conditions (Fiche 8 de la circulaire du 28/12/2006)

Les causes externes naturelles seront traitées dans le chapitre 6 de ce guide.

4.3.2.1.2.2 Causes internes au site

Les causes d'origine interne peuvent être évaluées à l'aide d'un retour d'expérience du site ou du secteur industriel. Le groupe de travail constitué pour effectuer l'analyse des risques évalue la fréquence des causes identifiées au cours de la construction des séquences accidentelles (erreur humaine, défaillance matérielle...) à partir d'une échelle semi-quantitative. L'évaluation des fréquences est réalisée dans un premier temps, en considérant l'inexistence des barrières de sécurité. Le tableau ci-dessous présente une échelle semi-quantitative qui peut être utilisée pour l'évaluation de ces fréquences. L'exploitant veillera à assurer la cohérence entre la fréquence retenue dans l'étude de dangers et le nombre d'éléments considérés.

F-2	$10^{11}/\text{an} < \text{Fréquence} < 10^{12}/\text{an}$	10 à 100 fois/an
F-1	$1/\text{an} < \text{Fréquence} < 10^{11}/\text{an}$	1 à 10 fois/an
F0	$10^{-1}/\text{an} < \text{Fréquence} < 1/\text{an}$	1 fois tous les 1 à 10 ans
F1	$10^{-2}/\text{an} < \text{Fréquence} < 10^{-1}/\text{an}$	1 fois tous les 10 à 100 ans
F2	$10^{-3}/\text{an} < \text{Fréquence} < 10^{-2}/\text{an}$	1 fois tous les 100 à 1000 ans

Exemple de classes de fréquence

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

A défaut d'un retour d'expérience du site ou en appui aux réflexions du groupe de travail, des données génériques peuvent être utilisées. Ainsi le rapport d'étude DRA-34⁴ « Opération j, partie 2 » fournit des fréquences d'événements initiateurs exprimées en classes de probabilités d'occurrences. Toutefois, il est recommandé de vérifier que chaque donnée générique utilisée correspond effectivement au contexte de site.

Des bases de données de fiabilité sur les équipements peuvent être également utilisées lorsqu'un événement initiateur a pour origine la défaillance d'un équipement. Des exemples sont donnés dans le rapport d'étude DRA-34 « Opération j, partie 2 ».

Cette démarche doit être complétée par l'analyse des barrières de prévention, de limitation et de protection (chapitres 7, 8 et 9).

4.3.2.1.3 Approche quantitative via les ERC

La fréquence d'une séquence accidentelle est cotée à partir de la fréquence de l'ERC (de la perte de confinement) et non à partir de chacune des causes de l'ERC car les bases de données ne fournissent que très rarement ce type d'information. En effet, elles indiquent la fréquence de fuite sur une canalisation (par exemple) mais elles ne précisent pas la probabilité de fuite sur une canalisation suite à une corrosion interne, à une corrosion externe, à une agression mécanique, etc.

Ces probabilités sont issues :

- de bases de données (DNV, Purple book du TNO, etc.),
- de groupes de travail internationaux (ARAMIS, etc.),
- de rapports d'experts (UK HSE, etc.).

Elles ont été confrontées aux données disponibles suivantes, afin de s'assurer d'une homogénéité et représentativité des résultats :

- le retour d'expérience de la profession (GESIP, USI, UFIP, UNGDA) pour les événements les plus fréquents ($P > 10^{-3}/\text{an}$),
- aux données issues du projet LAST FIRE dont l'étude porte sur 95 000 réservoirs (de diamètre supérieur ou égal à 10 mètres, pour des stockages de terminaux pétroliers, de raffineries et de dépôts) entre 1984 et 2003 et dont les exploitants ont fait l'objet d'une enquête sur incidents / accidents.

Les valeurs-guides présentées en annexe sont données à titre indicatif. L'exploitant doit effectuer sa propre estimation lors de l'analyse des risques.

4.3.2.1.4 Probabilités d'ignition

Les mesures permettant de maîtriser les sources d'ignition sont intégrées au cours de la quantification probabiliste des phénomènes dangereux.

La probabilité d'ignition d'une nappe de liquide inflammable dépend notamment des éléments suivants :

- Les caractéristiques physiques des produits (inflammabilité),
- Le zonage ATEX et la présence du personnel dans une zone donnée.

⁴ Rapport d'étude N°46036 programme EAT-DRA-34 « Opération j Intégration de la dimension probabiliste dans l'analyse des risques, partie 2 : données quantifiées », du 27/03/2006 disponible sur le site Internet de l'INERIS.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Les valeurs guides ci-dessous tiennent compte de ces éléments. Elles peuvent être appliquées si l'analyse de risque démontre qu'il n'existe pas de sources d'inflammation particulières sur le site et dans son environnement.

Nuage contenu dans la zone	Produit Cat. B	Produit Cat. C
Classée ATEX avec présence de personnel occasionnelle (exemple : cuvette de rétention)	1.00E-02	1.00E-03
Classée ATEX avec forte présence de personnel (exemple : zone de dépotage)	1.00E-01	1.00E-02
Nuage contenu dans une zone non classée ATEX	1	1.00E-01

NB : ce tableau ne peut être pris en compte que si les équipements/procédures,...suivent les exigences des zones classées.

Si la cause de l'événement redouté central est liée à une source d'énergie ou à une température haute la probabilité d'ignition est de 1 pour les produits de catégorie B et de 1.00E-01 pour les produits de catégorie C.

Ces valeurs sont inspirées des résultats du projet ARAMIS, projet réalisé de 2002 à 2004 et qui a impliqué 15 partenaires de 10 pays européens. Le principal objectif de ce projet était de développer une nouvelle méthode pour permettre d'évaluer le niveau de risque d'une installation industrielle en associant les approches déterministe et probabiliste.

Pour affiner la détermination des probabilités d'ignition hors zones ATEX, il est possible de mener un raisonnement plus déterministe pour corriger en fonction du contexte local les valeurs ci-dessus. Dans ce cadre les paramètres à prendre en compte sont notamment les suivants :

- L'étendue de l'épandage,
- La durée de la fuite,
- La nature de la cause de perte de confinement de la substance,
- La présence de sources d'ignition et de barrières de prévention mises en place.

D'autres sources de données telles que le Canvey report ou les sources citées dans le Loss Prevention in the process industries (Lee) peuvent être utilisées pour déterminer les probabilités d'ignition.

4.3.2.1.5 Evaluation de la performance des mesures de sécurité

La performance des mesures de sécurité fait l'objet d'une attention particulière lors de l'analyse des risques. L'évaluation de ces mesures est effectuée en vérifiant l'adéquation de leur performance selon des critères prédéfinis. Cette démarche est décrite dans le chapitre « Performances des mesures de maîtrise des risques » de ce guide.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

4.3.2.1.6 Echelle de probabilité

La probabilité est évaluée en occurrences annuelles selon l'échelle présentée ci-après. Cette échelle est l'échelle de probabilité de l'arrêté du 29/09/2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

Classe de probabilité / Type d'appréciation	E	D	C	B	A
qualitative ¹ (les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants) ²	« événement possible mais extrêmement peu probable » : <i>n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années installations..</i>	« événement très improbable » : <i>s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.</i>	« événement improbable » : <i>un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.</i>	« événement probable » : <i>s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation.</i>	« événement courant » : <i>s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installations, malgré d'éventuelles mesures correctives.</i>
semi-quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place, conformément à l'article 4 du présent arrêté				
Quantitative (par unité et par an)	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	

(1) Ces définitions sont conventionnelles et servent d'ordre de grandeur de la probabilité moyenne d'occurrence observable sur un grand nombre d'installations x années. Elles sont inappropriées pour qualifier des événements très rares dans des installations peu nombreuses ou faisant l'objet de modifications techniques ou organisationnelles. En outre, elles ne préjugent pas l'attribution d'une classe de probabilité pour un événement dans une installation particulière, qui découle de l'analyse de risque et peut être différent de l'ordre de grandeur moyen, pour tenir compte du contexte particulier ou de l'historique des installations ou de leur mode de gestion.

(2) Un retour d'expérience mesuré en nombre d'années x installations est dit suffisant s'il est statistiquement représentatif de la fréquence du phénomène (et pas seulement des événements ayant réellement conduit à des dommages) étudié dans le contexte de l'installation considérée, à condition que cette dernière soit semblable aux installations composant l'échantillon sur lequel ont été observées les données de retour d'expérience. Si le retour d'expérience est limité, les détails figurant en italique ne sont en général pas représentatifs de la probabilité réelle. L'évaluation de la probabilité doit être effectuée par d'autres moyens (études, expertises, essais) que le seul examen du retour d'expérience.

4.3.2.2 Cotation en gravité

La gravité s'exprime comme la combinaison d'une intensité et d'une vulnérabilité.

La vulnérabilité est prise ici dans le sens 2 du glossaire Ministère du Développement Durable (voir annexe 1), c'est-à-dire l'appréciation du nombre de personnes extérieures au dépôt, exposées dans la zone d'intensité.

L'Arrêté du 29/09/2005 propose 3 niveaux d'intensité à quantifier dans les études de dangers et une règle de cotation de la gravité pour les effets à l'extérieur du site selon le nombre de personnes potentiellement exposées dans ces zones.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Echelle de gravité du Ministère du Développement Durable

NIVEAU DE GRAVITE DES CONSEQUENCES	ZONE DELIMITEE PAR LE SEUIL DES EFFETS LETAUX SIGNIFICATIFS (ELS)	ZONE DELIMITEE PAR LE SEUIL DES EFFETS LETAUX(PEL)	ZONE DELIMITEE PAR LE SEUIL DES EFFETS IRREVERSIBLES SUR LA VIE HUMAINE (EIR)
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées (1)	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes	Entre 100 et 1000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à "une personne"
(1) Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.			

4.3.2.3 Evaluation de la cinétique de développement

4.3.2.3.1 Préalable

L'objet de ce chapitre est de proposer des règles de caractérisation de la cinétique de développement des Phénomènes Dangereux, c'est-à-dire le délai entre un ERC jugé représentatif et le Phénomène Dangereux étudié.

Cette caractérisation tient donc compte des mesures de limitation des effets, de protection et d'intervention de l'exploitant dont les performances sont jugées compatibles avec les scénarios conduisant aux phénomènes dangereux.

Les délais de développement des phénomènes ci-dessous exposés, tels qu'ils ressortent de l'étude de dangers, sont à comparer aux mesures de secours visant à la mise en sécurité des personnes afin de réduire les conséquences des accidents majeurs dans le cadre des plans d'urgence.

L'Arrêté ministériel du 29-09-05 évoque trois types de cinétique :

- d'évolution du phénomène dangereux et de propagation (article 6),
- de mise en œuvre des mesures de sécurité (article 5),
- de déroulement d'un accident (« phénomène » lent ou rapide) (article 8).

Par souci de clarté, le guide propose de conserver les qualificatifs « lent » ou « rapide » associés au terme « cinétique » dans le seul cas de risque d'atteinte de personnes à l'extérieur du site.

Ainsi :

- pour la « cinétique de mise en œuvre des moyens de sécurité », le guide parlera de temps de réponse des Mesures de Maîtrise des risques (MMR) ou temps de déclenchement des moyens.
- pour la « cinétique d'évolution des phénomènes dangereux », le guide parlera de temps de déclenchement du phénomène dangereux. Ainsi, celui-ci pourra être qualifié d'instantané ou de différé.

La cinétique d'un phénomène dangereux pourra être qualifiée de lente dans son contexte si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes dans le cadre d'un plan d'urgence interne et externe, pour protéger les personnes à l'extérieur de l'installation avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux.

D'une manière générale, le Guide propose de qualifier la cinétique d'un phénomène soit d'instantanée soit de différée.

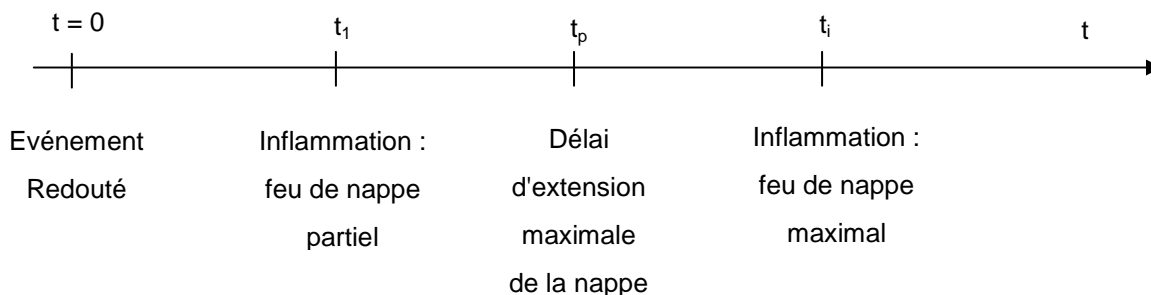
Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

4.3.2.3.2 Délai d'apparition pour les feux de nappe

La surface d'épandage a une influence sur les effets du feu de la nappe correspondante. En conséquence, le fractionnement d'une cuvette en compartiments et en sous-cuvettes permet de limiter la surface initiale d'épandage et donc de différer un éventuel feu généralisé de l'ensemble de la cuvette.

Ce délai dépend de la séquence suivante :



Dans le cas d'une cuvette, le délai t_p est lié à l'aménagement de la cuvette en sous-cuvettes avec surverse préférentielle. L'aménagement de la cuvette en sous-cuvette allongera le temps d'apparition d'un épandage généralisé à toute la cuvette et corrélativement permettra de limiter les surfaces en feu et aussi d'en contrôler plus rapidement les effets.

L'inflammation peut survenir à tout moment (avant ou après t_p)

La cinétique de débordement (avant inflammation) peut être estimée à partir d'un scénario de fuite et de la géométrie des différentes rétentions (compartiment, sous cuvettes, cuvettes).

Le guide propose que le feu de nappe soit considéré comme phénomène à développement INSTANTANE

4.3.2.3.3 Délais d'apparition pour les explosions de bac (explosion gazeuse confinée)

4.3.2.3.3.1 Généralité :

Tous les liquides inflammables émettent des vapeurs quand ils sont manipulés ou stockés au-dessus de leur point éclair. En fonction des conditions de stockage, les produits stockés dans les dépôts de liquides inflammables émettent ou n'émettent pas de vapeurs. Le stockage est majoritairement effectué à température ambiante. Ces deux cas sont développés dans les paragraphes suivants.

4.3.2.3.3.2 Cas des produits émettant des vapeurs inflammables en quantité suffisante à température ambiante

Cette explosion nécessite la concomitance d'une apparition préalable d'une atmosphère explosible dans le bac (défaillance d'écran flottant par exemple) et une source d'ignition.

Le Guide considère que les explosions de bac de ces produits sont à développement INSTANTANE.

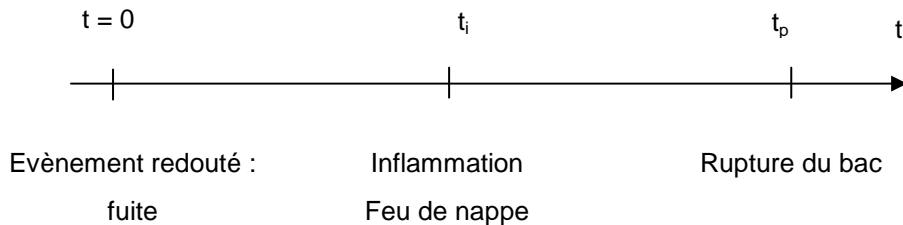
Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

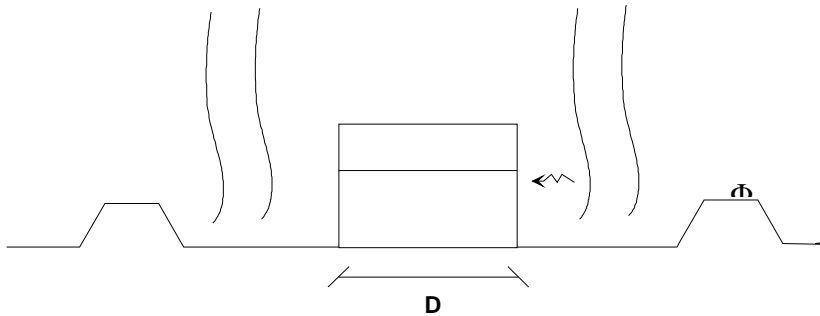
4.3.2.3.3 Cas des produits n'émettant pas des vapeurs inflammables en quantité suffisante à température ambiante

L'explosion nécessite dans ce cas un échauffement progressif du produit depuis une température initiale T_0 jusqu'au point éclair T_e et une source d'ignition.

Le délai d'apparition de l'explosion dépend de la séquence suivante.



Le délai d'échauffement ($t_p - t_i$) est lié à la géométrie du bac et au flux surfacique Φ rayonné par le feu de cuvette.



Un ordre de grandeur de ce délai est obtenu par la formule analytique suivante. Cette formule intègre une marge de sécurité de 10°C sur l'échauffement pour prendre en compte une stratification thermique du liquide (produit chaud en surface).

$$t_p - t_i = \frac{\rho \cdot C_p \cdot D \times (T_e - T_0 - 10)}{4 \cdot \Phi}$$

avec :

ρ : masse volumique du produit (= 850 kg/m³ pour le gazole).

C_p : chaleur spécifique du produit (= 1000 J/kg.K pour le gazole).

D : diamètre du bac.

Φ : flux impactant (Cf Circulaire du 23/07/07).

T_e : point-éclair.

T_0 : température initiale.

Le Guide propose que les explosions de bac de produits de catégorie C soient considérées à développement DIFFERE, hormis contexte local particulier.

Exemple :

masse volumique du liquide,	$\rho = 850 \text{ kg/m}^3$
capacité calorifique,	$C_p = 1000 \text{ J/kg/deg K}$
point éclair,	$T_e = 55 \text{ deg C}$
température initiale,	$T_0 = 20 \text{ degC}$
flux thermique,	$\Phi = 20000 \text{ W/m}^2$
bac de 12 m de diamètre	1h00
bac de 16 m de diamètre	1h10
bac de 32 m de diamètre	2h20

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

4.3.2.3.4 Délais d'apparition pour les feux de bac

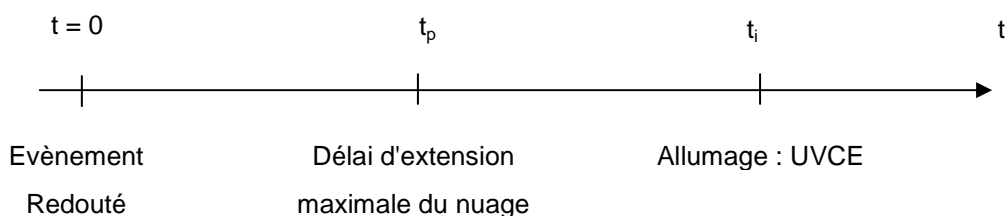
Pour les bacs à toit flottant, le feu est d'abord **limité à l'espace annulaire du joint** (les produits à point d'éclair supérieur à la température ambiante ne sont pas concernés). Le feu de bac sur sa surface entière suppose le coulage du toit flottant. Le feu de joint peut être INSTANTANE, le feu de bac est DIFFERE.

Pour les bacs à toit fixe avec écran flottant, le délai d'apparition du feu de joint est le même que ci-dessus (conditions identiques). Toutefois cette apparition en raison de la présence du toit est fortement improbable et son déroulement jusqu'à l'apparition du feu de bac sur sa surface entière est freinée par manque d'oxygène.

Pour les bacs à toit fixe sans écran flottant contenant des produits dont le point d'éclair est supérieur à la température ambiante, le temps de déclenchement est DIFFERE : augmentation progressive de la température du produit soumis à un flux thermique significatif.

4.3.2.3.5 Délais d'apparition pour les UVCE

Ce délai dépend de la séquence suivante :



Le délai t_p est étroitement lié au mode de génération du nuage :

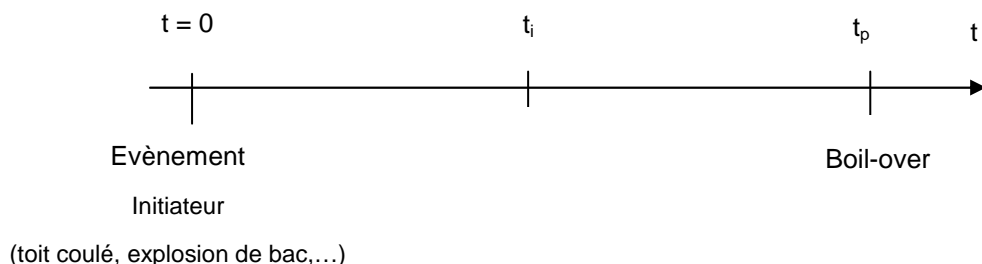
- pour une génération sous pression au refoulement d'une pompe : de l'ordre de 1 min,
- pour un débordement avec écoulement en cascade : de l'ordre de 3 min,
- pour une génération par évaporation d'un épandage dans cuvette : de l'ordre de plusieurs dizaines de min selon l'extension de la nappe.

Le délai d'allumage t_i est très variable selon la direction d'extension du nuage, l'activité du dépôt, l'environnement.

Le Guide, dans une approche conservative, considère que les UVCE sont des phénomènes à développement INSTANTANE qui seront développés dans les études de danger.

4.3.2.3.6 Délais d'apparition pour Boil-over classique

Une séquence-type est la suivante :



Le délai t_p-t_i est lié à la progression d'une onde de chaleur sur la hauteur de produit. Ce délai peut être estimé par le modèle du Guide UFIP ou le modèle INERIS.

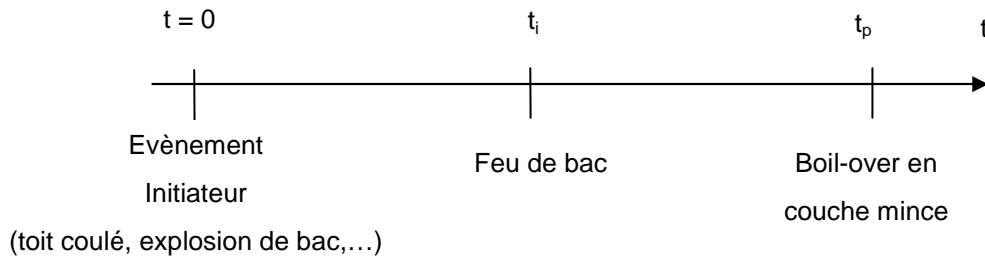
Le Guide considère que le Boil-over est à développement DIFFERE au regard des délais estimés par ces deux modèles selon les hauteurs des produits en bacs et en référence au REX.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

4.3.2.3.7 Délais d'apparition pour Boil-over en couche mince (BOCM)

Une séquence-type est la suivante :



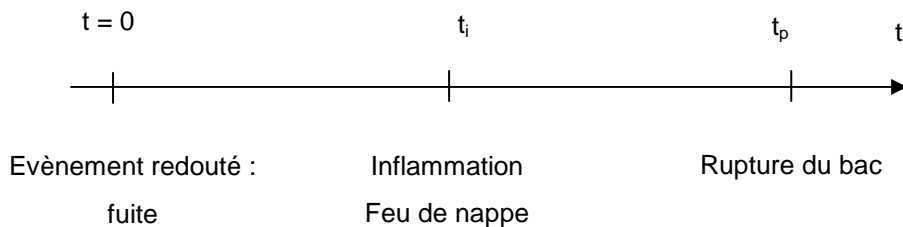
Le délai $t_p - t_i$ est lié à la vitesse de combustion du produit (entre 0,3 et 0,5 m/h). Ce délai est plus précisément estimé par la circulaire n°07-0257 du 23 juillet 2007.

Le Guide considère que le BOCM est un phénomène à développement DIFFERE

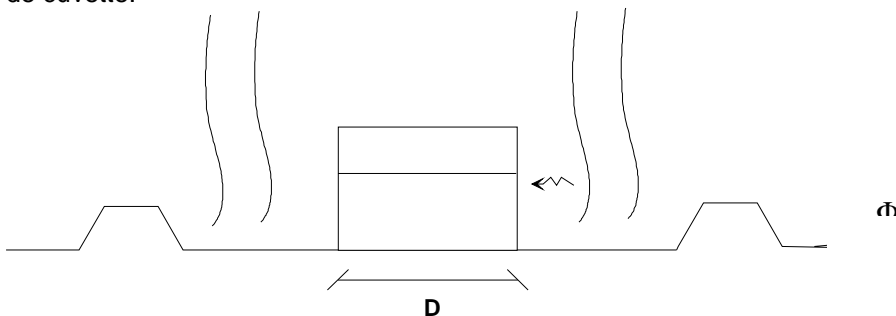
4.3.2.3.8 Pressurisation de bac

L'explosion nécessite dans ce cas un échauffement progressif du produit générant une augmentation de pression dans le bac jusqu'à atteindre la pression de rupture.

Le délai d'apparition de l'explosion dépend de la séquence suivante.



Le délai d'échauffement ($t_p - t_i$) est lié à la géométrie du bac et au flux surfacique Φ rayonné par le feu de cuvette.



Le Guide considère que la pressurisation de bac est un phénomène à développement DIFFERE

4.3.3 Hiérarchisation et gestion des risques

Les résultats de l'analyse des risques sont exprimés en gravité/probabilité de dommages reportés sur une matrice de gestion des risques. Le cas échéant l'exploitant explicitera la relation entre sa propre matrice et la matrice "MMR" (pour "mesures de maîtrise du risque") introduite dans la circulaire du 29 septembre 2005 à l'usage de l'Administration. Cette matrice est présentée ci-après.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Chaque exploitant est libre d'utiliser ses propres critères de hiérarchisation. Cette hiérarchisation en effet ne permet pas de considérer l'ensemble des intérêts à protéger visés à l'article L 511-1 du Code de l'Environnement

Pour les scénarii à impact externe à l'établissement, la matrice MMR ci-dessous sera utilisée.

4.3.4 Matrice "MMR" du Ministère du Développement Durable

Gravité des conséquences sur les personnes exposées au risque (note 1)	Probabilité (sens croissant de E vers A) (note 1)				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux					
Modéré					

Note 1 : Probabilité et gravité des conséquences sont évaluées conformément à l'arrêté ministériel relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

En outre, pour les établissements faisant l'objet d'une demande d'autorisation qui conduirait à augmenter globalement les risques en dehors des limites de l'établissement, cet accroissement des risques doit, dans la mesure du possible, vérifier le critère suivant : "le projet n'expose pas à des effets potentiellement létaux des personnes, situées à l'extérieur de l'établissement, qui ne l'étaient pas auparavant. A défaut, l'exploitant doit mettre en œuvre des mesures techniques complémentaires permettant de conserver le niveau de probabilité, en cas de défaillance de l'une des mesures de maîtrise du risque".

5 OBJECTIFS DE SECURITE LIES A L'IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS

5.1 GENERALITES

L'implantation des emplacements de liquides inflammables et des installations annexes est une composante importante de la maîtrise de risque sur un dépôt. Les objectifs de sécurité sont de 3 types :

1. La protection du personnel, qui inclut également le personnel hors-exploitation (personnel administratif, chauffeurs en attente,...).
2. La protection des installations de sécurité avec sauvegarde des fonctions de sécurité associées (local incendie, local électrique, bureau administratif,...).

La prévention de propagation de phénomène dangereux d'un emplacement à un autre.

Remarque : le terme "propagation d'un emplacement à un autre" est utilisé de préférence à "effet domino" car ce dernier terme est réservé aux interactions entre établissement ou entre unités d'un établissement complexe (raffinerie par exemple).

Ces objectifs de sécurité sont définis à partir du moment où des seuils d'intensité/durée d'exposition pour l'installation "receveur/ cible" sont dépassés. Il appartient aux exploitants de justifier des seuils de vulnérabilité des installations « receveurs ».

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

5.2 NATURE DES OBJECTIFS

La définition de ces objectifs de sécurité doit permettre à l'exploitant de valoriser les mesures de sécurité existantes ou de justifier (si besoin) de mesures complémentaires :

- Pour les nouvelles installations,
- Pour certaines installations existantes,
 - Quand les distances d'implantation sont insuffisantes par rapport aux réglementations en vigueur lors de la construction,
 - Ou, quand les distances ne sont pas précisées,
 - Ou, quand l'effet secondaire induit est susceptible de générer un risque jugé critique,

Lorsque les seuils de vulnérabilité définis par l'exploitant sont dépassés, on doit avoir recours à des mesures complémentaires sous la forme :

- soit de mesures de limitation pour l'équipement "émetteur" du risque,
- soit de mesures de protection pour l'installation "receveur" du risque,

6 MAITRISE DES PHENOMENES NATURELS

6.1 INONDATIONS

6.1.1 *Rappel réglementaire*

L'article L562-1 du Code de l'Environnement précise que l'Etat élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles dont l'inondation (P.P.R.I.).

Ces plans ont pour objet de délimiter les zones exposées aux risques, dites "zones de dangers", selon l'intensité de ce risque.

Ces plans peuvent comporter des prescriptions de réalisation ou d'exploitation pour les installations industrielles.

6.1.2 *Etapas de la maîtrise du risque inondation*

La maîtrise du risque "inondation" passe par les 3 étapes suivantes :

1. Détermination de l'aléa
2. Analyse des risques
3. Etablissement des procédures de mise en sécurité

La première étape est à la charge des pouvoirs publics, les 2 autres à la charge de l'exploitant. Ces 3 étapes s'appliquent aux installations nouvelles et aux installations existantes.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

6.1.3 Détermination de l'aléa

La crue de référence pour la maîtrise des risques est la crue centennale.

Dans le cadre du Plan de Prévention du Risque d'Inondation, les pouvoirs publics établissent pour cette crue une carte des zones submergées avec les niveaux atteints. Les recueils historiques doivent permettre de connaître la cinétique de montée des eaux pour une crue-type.

6.1.4 Analyse des risques

Cette analyse porte sur les 3 modes d'agression suivants :

1. Poussée hydrostatique, et éventuellement hydrodynamique, sur les bacs, réservoirs...
 2. Impact des embâcles : troncs d'arbre, voitures,...
 3. Perte de fonctions affectant la sécurité : alimentation électrique, protection incendie...
- Les mesures de maîtrise associées aux deux premiers modes sont typiquement des mesures d'évacuation des capacités mobiles, de lestage des bacs et réservoirs, de fermetures de vannes...

6.1.5 Procédures de mise en sécurité

Ces procédures doivent être aussi précises que possibles dans la description des opérations selon la chronologie et en mentionnant les noms et coordonnées des entreprises extérieures intervenantes.

Les opérations envisageables sont les suivantes :

- Vidange des bacs et remplissage en eau.
- Evacuation et rangement des équipements flottants.
- Consignation des vannes.
- Evacuation des eaux polluées du décanteur.
- Maintien de l'étanchéité des cuves enterrées (obturation des événements,...).
- Fixation des bras de chargement.
- Consignation électrique.
- Provision de matériels divers (parpaings, plancher,...) permettant de se déplacer.

6.2 Foudre

6.2.1 Rappel réglementaire

L'arrêté du 15 janvier 2008 impose à l'exploitant de réaliser une analyse préliminaire de risques et une étude technique ayant pour but d'identifier les risques et de proposer des solutions pratiques de prévention et de protection.

La protection contre les effets de la foudre a fait l'objet de recommandations dans le rapport GESIP n° 94/02 (2000) réalisé en collaboration avec l'UIC (réf. 4). Ce document sera réactualisé pour tenir compte de l'arrêté du 15 janvier 2008. Le paragraphe suivant rappelle quelques principes figurant dans ce rapport.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

6.2.2 Principes de protection

La foudre a deux modes d'action :

- l'action directe sur les structures contenant des liquides inflammables en créant une source d'inflammation,
- l'action indirecte exposant surtout les équipements de courant faible et le contrôle/commande en particulier.

On peut également distinguer 2 modes d'allumage par la foudre :

- l'allumage d'une atmosphère explosible après percement de l'enveloppe métallique,
- l'allumage par claquage.

Concernant le 1er mode, le rapport GESIP rappelle qu'une épaisseur d'acier de 4 mm de métal constitue une protection efficace moyennant une mise à la terre correcte.

Matériau à base de	Epaisseur
Fe	4 mm
Cu	5 mm
Al	7 mm

La mesure de protection adéquate vis-à-vis d'un claquage est la mise en équipotentialité des équipements et une mise à la terre appropriée. A noter que les bacs de stockage ont une configuration idéale pour l'écoulement des charges.

Il reste que l'accidentologie montre que les bacs à toit flottant sont particulièrement vulnérables à un coup de foudre dans la zone du joint de toit flottant. La liaison équipotentielle robe/toit peut se révéler insuffisante pour assurer l'écoulement sûr d'un courant de décharge sans claquage. Les meilleures pratiques de protection sont :

- de soigner l'étanchéité du joint robe/toit afin de limiter l'apparition de vapeurs,
- de s'assurer de l'efficacité des équipements d'intervention sur un feu de joint.

L'accidentologie démontre que les bacs à toit fixe (avec ou sans écran) supportent sans conséquences le risque foudre. Cette condition suppose une bonne équipotentialité avec un bon drainage de mise à la terre (*Rapport GESIP 94-02*).

6.3 SEISME

6.3.1 Rappel réglementaire

Selon l'arrêté du 10 mai 1993, l'étude de dangers d'un dépôt doit montrer que les installations " ne présentent pas, en cas de séisme, des dangers d'incendie, d'explosion ou d'émanation de produits nocifs susceptibles de porter atteinte aux intérêts visés à l'article 1er de la loi du 19 juillet 1976 en aggravant notablement les conséquences premières d'un séisme". Dans le cas contraire, les installations concernées doivent être dimensionnées au Séisme Majoré de Sécurité (SMS). Les séismes d'amplitude supérieure aux séismes maximums de référence éventuellement corrigés de facteurs, tels que définis par la réglementation, applicables aux installations classées considérées sont exclus.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

6.3.2 *Evénements examinés*

Les événements à examiner sont les plus sévères d'un dépôt, soit :

- rupture de tuyauteries et/ou de bacs, et leurs conséquences à la suite de l'indisponibilité du système de protection incendie du dépôt mais également de ceux des Services de Secours (hypothèse à retenir en cas de séisme).

6.3.3 *Cas d'une installation existante*

Lorsqu'un scénario a une gravité du niveau indiqué précédemment, le dépôt est considéré "à risque spécial" et doit faire l'objet d'une analyse au SMS. A priori, cette analyse porte sur les installations suivantes qui sont les plus vulnérables :

- bac(s) concerné(s), et en particulier la liaison "robe/fond", piquages,
- canalisations et supports,
- mur/merlon de cuvette,
- bâtiment abritant la pomperie incendie
- réserve d'eau incendie.

L'analyse comporte les étapes suivantes :

1. détermination du spectre local ou, à défaut, utilisation d'un spectre forfaitaire correspondant à la zone,
2. vérification des caractéristiques locales du terrain en matière d'amplification possible (liquéfaction, mouvement de terrain, faille)
3. analyse structurelle destinée à évaluer les dommages.
4. renforcement en cas de dommages inacceptables.

La 3ème étape peut réutiliser des analyses antérieures sous réserve d'un spectre et de conditions de terrain similaires.

6.3.4 *Cas d'une installation nouvelle*

La démarche est identique à celle d'une installation existante. La seule particularité est que, pour des raisons qui lui sont propres (règles internes, assurance,...), l'exploitant peut avoir décidé de dimensionner toutes ses installations au Séisme Maximum Historiquement Vraisemblable, voire au SMS.

6.4 EVENEMENTS CLIMATIQUES

Sont exclus les événements climatiques d'intensité supérieure aux événements historiquement connus ou prévisibles pouvant affecter l'installation selon les règles en vigueur.

Les événements climatiques à prendre en compte sont :

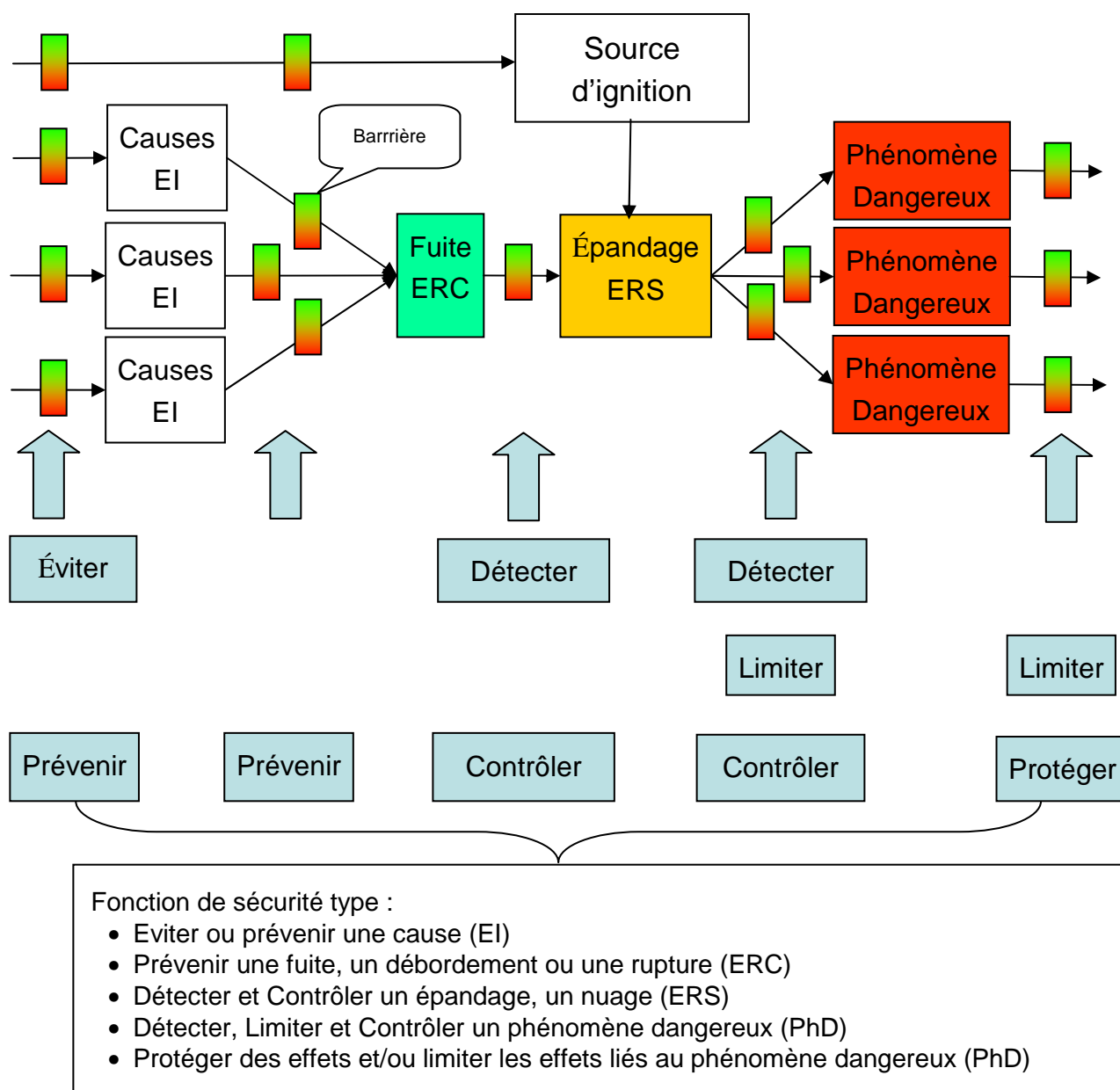
- Neige,
- Vent,
- Gel,
- Canicule.

Ces phénomènes sont pris en compte soit dans des standards de construction et/ou dans des procédures qui précisent les dispositions à prendre.

7 DEFINITION ET RECENSEMENT DES BARRIERES PAR EMBLACEMENT

7.1 INTRODUCTION

La logique suivie pour ce recensement est déclinée à partir du schéma conceptuel connu sous le nom de « nœud papillon ». Le schéma ci dessous, présente et illustre un positionnement possible des différentes fonctions de sécurité par rapport à un Evénement Redouté Central (ERC).



Ce chapitre reprend et précise certaines notions déjà abordées dans une précédente partie consacrée à l'analyse de risques générique. A cet égard, le lecteur pourra utilement se reporter à la circulaire n° DPPR/SEI2/MM-05-0316 du 7 octobre 2005 relative aux Installations classées.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

A partir de l'événement redouté central (ERC) – typiquement une perte de confinement (liquide et/ou vapeur) – et de part et d'autre de ce dernier, nous distinguons :

- A gauche : un arbre des défaillances. Il rassemble les événements initiateurs (EI) ou causes qui dans certaines conditions produisent l'événement redouté central. Ces causes sont multiples, mais conduisent toujours à la libération d'un danger ou d'une énergie (par exemple fuite avec ou sans rupture d'une capacité, d'une canalisation ou d'un équipement, explosion d'un bac vide en travaux,...). Elles peuvent-être intrinsèques comme, par exemple, la corrosion ou l'érosion ; liées au procédé comme la surpression ou la dépression; en relation avec le facteur humain comme une erreur de manipulation ou une mauvaise utilisation ou imputable à une agression externe comme les conditions climatiques (neige, vent, séisme) ou un choc (collision).

Les arbres génériques de ce type figurent en annexe du guide sous l'appellation « arbres des défaillances »

- A droite : un arbre des événements. Il regroupe les conséquences auxquelles peut conduire un événement redouté central en fonction des conditions dans lesquelles il se produit et en fonction du taux de fiabilité ou de défaillance des barrières. Les événements redoutés secondaires (ERS) comme les épandages (liquide) ou les nuages (produit volatil) et les phénomènes dangereux associés (incendie, explosion, pollution, ...) avec leurs effets (flux thermique, surpression,...) font partie de cet arbre.

Les arbres génériques de ce type figurent en annexe du guide sous l'appellation « arbres d'événements ».

Le chemin qui mène d'une cause à un phénomène dangereux (et ses effets associés) constitue une **séquence accidentelle**.

A chaque étape de la séquence accidentelle, des **fonctions de sécurité** (voir schéma ci-dessus) assurées par des **barrières** doivent être recherchées. Ces fonctions ont pour but la réduction de la probabilité d'occurrence et ou des effets et conséquences d'un événement non souhaité.

Pour caractériser une fonction de sécurité, cinq verbes sont préférentiellement utilisés dans le guide et définis ci-après (Cf : Analyse des risques et Prévention des Accidents Majeurs – DRA 34 – INERIS 3 décembre 2004) :

Eviter.

Il s'agit de rendre un événement impossible. Cette fonction désigne généralement des modifications profondes des installations et est à rapprocher du concept des procédés intrinsèquement plus sûrs.

Autres verbes également utilisés : supprimer, empêcher

Prévenir.

Il s'agit cette fois de limiter la probabilité d'occurrence d'un événement, sans toutefois pouvoir le rendre impossible.

Détecter.

Il s'agit de détecter un événement. Cette fonction seule ne suffit généralement pas à assurer la maîtrise de l'accident et doit être associée à d'autres fonctions comme contrôler ou limiter notamment.

Contrôler.

Il s'agit de maîtriser le déroulement d'une dérive afin de ramener le système dans un état opérationnel en sécurité.

Autres verbes également employés : juguler, contenir, maîtriser, récupérer, traiter

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Limiter.

La fonction « limiter » ou « réduire » consiste à agir sur les conséquences d'un événement afin d'en réduire la gravité. Le système n'est en revanche pas ramené dans un état totalement sûr. Equivalente au terme anglais « to mitigate », cette fonction s'applique le plus souvent au terme source de l'accident (par exemple, limiter un temps de fuite ou un débit).

Autre verbe employé : protéger

Protéger permet également d'atténuer les conséquences d'un événement (phénomène dangereux)

Sur ces bases et à titre d'exemple :

- **Eviter** une « cause » (ex : corrosion) peut consister à remplacer un matériau pouvant se corroder par un autre matériau.
- **Prévenir** un « ERC » (ex : fuite) peut consister à peindre un équipement pour limiter le risque de corrosion
- **Détecter** :
 - un « ERS » (ex : épandage ou nuage) peut consister à disposer un détecteur liquide ou gazeux en cuvette.
 - un « Phénomène Dangereux » (ex : incendie) peut consister à utiliser un détecteur de flamme ou de fumée en cuvette.
- **Contrôler** :
 - Un « ERS » (ex : formation de nuage) peut consister à utiliser les moyens DCI pour prévenir une inflammation (ex : tapis de mousse).
 - un « phénomène dangereux » (ex : incendie) peut consister à lutter contre un incendie (ex : temporisation) jusqu'à extinction finale.

Cette étape ne peut intervenir qu'après détection.

- **Limiter** :
 - Un « phénomène dangereux » peut consister à agir sur l'incendie lui-même pour en réduire les effets (ex : la temporisation réduit le flux thermique de 30 %)
 - les effets dus à un « phénomène dangereux » (ex : flux thermique en cas d'incendie) consiste à utiliser tous moyens susceptibles d'atténuer les conséquences d'un accident (ex : rideau d'eau). Dans ce cas on utilisera plutôt le verbe « protéger »

Les **barrières** positionnées sur les différentes branches sont placées de manière à empêcher que l'événement étudié ait les conséquences maximales redoutées.

Les barrières situées en amont de l'événement évitent ou réduisent son occurrence.

Les barrières situées en aval de l'événement redouté central en limitent les conséquences.

A gauche de l'ERC les barrières sont dites de prévention, et à droite, de limitation ou de protection.

La sécurité repose sur 3 catégories de barrières de sécurité :

- humaines
- techniques
- organisationnelles

Les caractéristiques des barrières humaines et techniques sont le plus souvent indissociables des barrières organisationnelles qui, par nature, les régissent.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

7.2 LES BARRIERES HUMAINES

Le Guide retient la définition du rapport Oméga 20 :

« Les barrières humaines de sécurité sont constituées d'une activité humaine (une ou plusieurs opérations) qui s'oppose à l'enchaînement d'événements susceptibles d'aboutir à un accident. [...] l'opérateur est à minima en interaction avec les éléments techniques du système qu'il surveille ou sur lesquels il agit). Lorsque la barrière est composée d'éléments techniques de sécurité entrant dans une chaîne de sécurité, on parle de Système à Action Manuelle de Sécurité. »

On distingue :

Les barrières humaines directement associées aux actions réalisées par les exploitants des dépôts pétroliers,

Exemple : Ronde de surveillance

Les systèmes à action manuelle de sécurité impliquant une intervention humaine sur des éléments techniques.

Exemple : L'opérateur qui agit sur un bouton d'arrêt d'urgence.

7.3 LES BARRIERES TECHNIQUES :

Les barrières techniques de sécurité peuvent être de nature différente. Il peut s'agir de dispositifs de sécurité ou de systèmes instrumentés de sécurité :

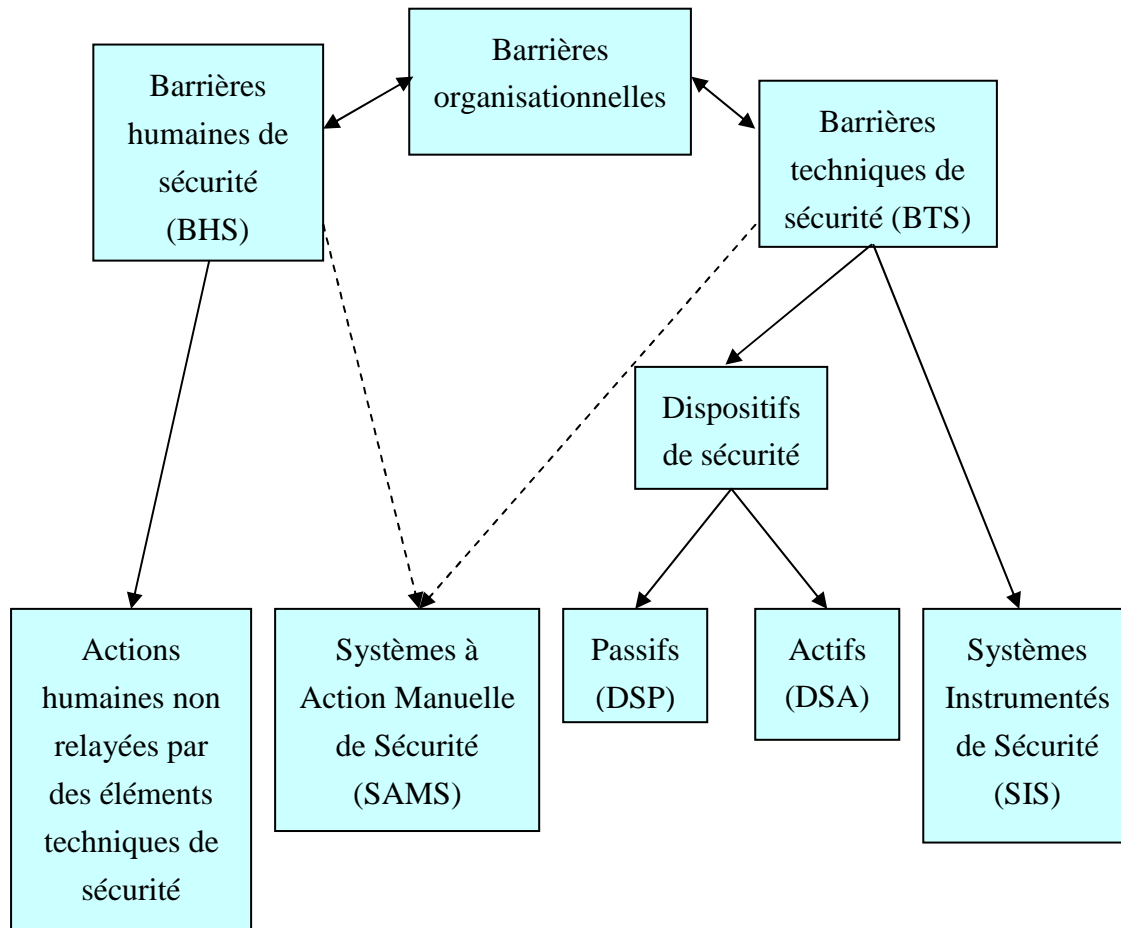
- **Les dispositifs de sécurité**, classés en 2 catégories :
 - dispositif de sécurité passif : ne met en jeu aucun système mécanique pour remplir sa fonction (*cuvette de rétention, mur coupe-feu...*)
 - dispositif de sécurité actif : met en jeu un système mécanique pour remplir seul sa fonction (*soupape de décharge, clapet anti-retour, ...*)
- **Les systèmes instrumentés de sécurité** qui sont des combinaisons d'éléments de détecteurs, de traitement, et d'actionneur ayant pour objectif de remplir une fonction ou une sous fonction de sécurité. Il nécessite une énergie extérieure.
Ils peuvent être :
 - Simple, comme un détecteur d'alarme en liaison directe avec une vanne de sécurité.
 - Complexe, comme un ensemble de détection passant par un automate (de sécurité) et générant une alarme.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

7.4 LES BARRIERES ORGANISATIONNELLES.

Les mesures organisationnelles permettent d'apprécier la performance des moyens techniques et humains à destination du processus et à destination de la sécurité.



Typologie des barrières de sécurité – Schéma établi à partir du rapport INERIS sur la « Démarche d'évaluation des barrières humaines de sécurité » n°46055 du 21/12/2006

La caractérisation des barrières figure au chapitre 8.

Une **mesure de maîtrise** des risques (MMR) est une **barrière** qui remplit une **fonction de sécurité** en respectant des critères de performance.

Ces critères, pour évaluer la performance initiale de la barrière, sont:

- l'efficacité,
- le temps de réponse,
- le niveau de confiance initial de la barrière,

Le niveau de confiance final, permettant d'attribuer une fréquence de défaillance de la barrière, doit prendre en compte le maintien dans le temps de la performance initiale.

Cette évaluation fait l'objet du chapitre 9.

Des tableaux en annexe fournissent, des exemples de barrières pouvant être utilisées dans le cadre d'un dépôt de liquides inflammables. Cette liste strictement indicative, non exhaustive et sans caractère obligatoire est à la fois une aide à la réflexion et une illustration de la méthodologie présentée.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

De même l'ensemble de ces barrières n'est pas nécessaire pour atteindre les objectifs de sécurité. En conséquence, il appartient à chaque industriel, en fonction du contexte et sous sa responsabilité, de démontrer la pertinence de ses choix pour atteindre les objectifs de sécurité.

Ces barrières ont été regroupées sous des intitulés génériques pour pouvoir être utilisées dans les arbres des défaillances ou d'événements, eux-mêmes génériques, afin de couvrir au mieux la diversité des cas rencontrés dans les installations existantes.

Les tableaux suivants recensent par emplacement, fonction de sécurité et équipement les barrières avec leur numérotation ainsi que la référence à l'arbre des défaillances et/ou d'événements associé(s).

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

7.5 POSTE DE RECEPTION PAR CANALISATION

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./ Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Canalisation, vannes, brides		Perte d'intégrité canalisation ou défaut de fonctionnement équipement (y.c.défaut d'étanchéité)	AD - 1.1	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection de la protection ou remplacement de tronçons		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique sous pression	
	Tuyauterie	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Corrosion	AD - 1.1 B	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Ex : tuyauterie inox		Choix d'un matériau adapté au service		
			Différentiel de pression	AD - 1.1 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériau adapté aux conditions de service		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
			Dilatation	AD - 1.1 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Lyre		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
			Erosion	AD - 1.1 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériau adapté aux conditions de service	Epaisseur et nuance d'acier	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Distinguer l'érosion interne de l'érosion externe
	Contrôler l'intégrité		Corrosion	AD - 1.1 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection de la protection ou remplacement de tronçons	Réfection peinture de protection	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique : visuel et/ou contrôle instrumenté de corrosion	Canalisation aérienne et enterrée : contrôle épaisseur (si nécessaire) Canalisation enterrée : test d'étanchéité
			Différentiel de pression	AD - 1.1 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Pompe d'épreuve	Pression d'épreuve : 1,5 fois la pression nominale de la pompe	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Canalisation enterrée : test d'étanchéité	
			Erosion	AD - 1.1 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection de la protection ou remplacement de tronçons		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique : visuel et/ou contrôle instrumenté d'érosion	Examiner en particulier les points de contact (supportage, etc.) Canalisation aérienne et enterrée : contrôle épaisseur (si nécessaire) Canalisation enterrée : test d'étanchéité
	Garantir l'intégrité		Corrosion	AD - 1.1 B	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.		Clauses spécifiques de la convention fixant les dispositions contractuelles à l'interface transporteur - dépôt		
			Différentiel de pression	AD - 1.1 B	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.		Clauses spécifiques de la convention fixant les dispositions contractuelles à l'interface transporteur - dépôt		

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./ Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Tuyauterie	Garantir l'intégrité	Erosion	AD - 1.1 B	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.		Clauses spécifiques de la convention fixant les dispositions contractuelles à l'interface transporteur - dépôt		
		Maintenir l'intégrité	Agression externe	AD - 1.1 B	Protection contre les agressions externes	31	Protection mécanique : glissières de sécurité	Uniquement si possibilité de choc (passage d'engins, etc.)			
			Corrosion	AD - 1.1 B	Protection contre la corrosion	6	Protection cathodique à courant imposé (tuyauterie enterrée)				
			Différentiel de pression	AD - 1.1 B	Limiteur de pression	7	Soupape		S.O.		
	Vannes, brides, clapets, soupapes, etc.	Contrôler l'étanchéité	Corrosion	AD - 1.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : vanne fuyarde	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent		
			Défaillance intrinsèque	AD - 1.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Remplacement de l'équipement défectueux	Ex (c) : vanne fuyarde par construction	Contrôle à réception du matériel (défaut de fabrication)	Equipement sous-garantie	
			Différentiel de pression	AD - 1.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : soupapes	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent		
			Erosion	AD - 1.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : réparation vanne fuyarde	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel	
		Garantir le bon fonctionnement	Défaut de conception ou de montage	AD - 1.1 C	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Réfection, modification ou remplacement d'équipements non adaptés	Réduction du nombre de brides au strict minimum	Sélection équipement selon standards et spécifications internes		Prise en compte du REX pour l'évolution des spécifications
			Défaut de montage	AD - 1.1 C	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3			Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Prise en compte du REX
Fonctionnement dégradé équipement			AD - 1.1 C	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Filtre		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit			
Garantir l'étanchéité	Corrosion	AD - 1.1 D	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.		Clauses spécifiques de la convention fixant les dispositions contractuelles à l'interface transporteur - dépôt				

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./ Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Vannes, brides, clapets, soupapes, etc.	Garantir l'étanchéité	Corrosion	AD - 1.1 D	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Ex : vanne en acier		Choix d'un matériau adapté au service		
			Différentiel de pression	AD - 1.1 D	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériel adapté aux conditions de service		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
					Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.	Clauses spécifiques de la convention fixant les dispositions contractuelles à l'interface transporteur - dépôt	Interdiction de livraison si circuit de réception non disposé (vanne de pied de bac fermée)		
			Erosion	AD - 1.1 D	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériel adapté aux conditions de service	Surépaisseur, matériau résistant à l'usure	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
					Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.	Clauses spécifiques de la convention fixant les dispositions contractuelles à l'interface transporteur - dépôt			
		Maintenir le bon fonctionnement	Défaut de conception ou de montage	AD - 1.1 C	Tâches de sécurité exécutées par des intervenants internes et externes dans le cadre d'opérations inhabituelles	4	S.O.	Habilitation et qualification des intervenants	Permis de travail, consignation-déconsignation, etc.	Exigences ou recommandations de la procédure de travaux vis-à-vis de la qualification d'intervenants externes	
			Erreur de manipulation	AD - 1.1 C	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.	Formation et sensibilisation de l'intervenant aux risques liés aux erreurs de manipulation	Ex (a) : vanne de purge laissée ouverte		
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 1.1 C	Tâches de sécurité en mode dégradé	61	S.O.	Actions de sécurité décrites dans la (les) procédure(s) et/ou fiche(s) réflexe(s) associée(s)	Ex (b) : soupape coincée ouverte		
		Maintenir l'étanchéité	Agression externe	AD - 1.1 D	Protection contre les agressions externes	31	Calorifugeage des vannes	Uniquement si exposées au gel			
			Différentiel de pression	AD - 1.1 D	Limiteur de pression	7	Soupape				
Détecter un épandage	Canalisation, vannes, brides	Réagir au plus vite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection liquide	25	Détecteur liquide en point bas	S.O.		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs	

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./ Humaine	Précision
Contrôler un épandage	Canalisation, vannes, brides	Contenir le volume épandu	Fuite	AE - 1	Rétention épandage	20	Aire de récupération au niveau du manifold		S.O.		
		Limiter un temps de fuite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Arrêt d'urgence (bouton "Coup de poing")	Information immédiate du transporteur pour arrêt du pompage et fermeture des vannes			
		Récupérer / Traiter un épandage	Fuite	AE - 1	Récupération et traitement des épandages	29	Réseau eaux huileuses avec décanteur-séparateur	Le décanteur est équipé d'une vanne d'isolement asservie à la détection massive d'HC			
Détecter une formation de nuage	Canalisation, vannes, brides	Réagir au plus vite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection gaz	26	Détecteur gaz	Le détecteur gaz n'est que la partie détection de la chaîne de sécurité	S.O.		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler une formation de nuage	Canalisation, vannes, brides	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Fuite	AE - 1	Conception (y compris suivi adéquat avec procédé)	3	Défecteur de bride		Choix du type de bride et/ou du type de joint		Evite la création d'un aérosol
					Prévention de l'évaporation des produits volatils	36	Rideaux d'eau		Mise en application du POI		
		Empêcher l'évaporation d'un produit volatil	Fuite	AE - 1	Prévention de l'évaporation des produits volatils	36	Tapis de mousse		Mise en application du POI		
Prévenir une source d'ignition	Canalisation, vannes, brides	Empêcher une explosion ou un incendie	Formation de nuage	AE - 1	Prévention des sources d'ignition et/ou de leur propagation	22	Mise à la terre, équipotentialité		Interdiction de fumer		
Détecter un incendie	Canalisation, vannes, brides	Réagir au plus vite	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection incendie	23			Détection visuelle	Surveillance par ronde	(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler un incendie (jusqu'à extinction)	Canalisation, vannes, brides	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24	Déversoirs dans manifold		Mise en application du POI		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
					Tâches associées à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	46	S.O.		Formation spécifique des intervenants à la lutte contre l'incendie	Mise en œuvre du POI	Entraînement sur feu réel (stages GESIP, exercices mensuels, exercice annuel avec SP, etc.)
		Renforcer les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Déclenchement PPI	30	S.O.		Passage de POI à PPI Déclenchement sirène PPI		Recours à l'aide externe dans le cadre du POI et déclenchement du PPI si événement majeur

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

7.6 POSTE DE RECEPTION NAVIRE/BARGE

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation / Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Bras/flexible, canalisation (hors accessoires)	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Corrosion	AD - 1.3 B	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Ex : bras ou flexible en matériau non ferreux		Choix d'un matériau adapté au service		
			Différentiel de pression	AD - 1.3 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Série adaptée à la pression de transfert		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
			Erosion	AD - 1.3 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériau adapté aux conditions de service	Revêtement extérieur des flexibles résistant à l'abrasion	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
Contrôler l'intégrité de la liaison bateau-terre			Corrosion	AD - 1.3 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Remplacement flexibles abîmés ou en fin de vie	Obligatoire tous les 6 ans	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent		Attention : l'entretien et la maintenance sont sous la responsabilité du propriétaire des installations et/ou des équipements.
			Différentiel de pression	AD - 1.3 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Epreuve aux conditions de service	
			Erosion	AD - 1.3 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : remplacement flexibles abîmés ou en fin de vie	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel	Etablissement d'une fiche de suivi Remplacement obligatoire tous les 6 ans
Garantir l'intégrité		Différentiel de pression	AD - 1.3 B	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.		Clauses spécifiques de la convention fixant les dispositions contractuelles à l'interface transporteur - dépôt			
Maintenir l'intégrité			Agression externe	AD - 1.3 B	Protection contre les agressions externes	31	Balisage de la zone				
			Corrosion	AD - 1.3 B	Protection contre la corrosion	6	Peinture anti-corrosion	Sont à peindre les surfaces susceptibles de subir une corrosion du fait du milieu environnant.	S.O.		
			Différentiel de pression	AD - 1.3 B	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Vigilance particulière des opérateurs dans les phases transitoires		
							7	Suivi de la pression et/ou circuit de décharge		S.O.	

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation / Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Bras/flexible, connexion, joint, bride, filtre, canalisation, etc.	Contrôler tous défauts (fonctionnement, connexion) et/ou pertes (intégrité, étanchéité)	Perte de confinement du circuit établi	AD - 1.3	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Tests d'étanchéité (liquide, gaz, etc.)	
			Perte d'intégrité de la liaison bateau - terre ou défaut de fonctionnement de l'équipement ou défaut de connexion	AD - 1.3	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Vérification préalable au dépotage de l'établissement du circuit et du bon fonctionnement des équipements	Formation de l'opérateur au poste de travail Recommandations de la procédure relative à la mise en place et à l'amarrage des navires	
		Stopper le transfert	Perte d'intégrité de la liaison bateau - terre ou défaut de fonctionnement de l'équipement	AD - 1.3	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Arrêt d'urgence (bouton "Stop-Pumping")	L'arrêt du transfert est sous la responsabilité du transporteur			Test régulier de la procédure Stop-Pumping
Connexion	Choisir l'équipement	Adéquation équipement bateau / installation	AD - 1.3 E	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Raccord symétrique			Type de raccord normalisé	Adéquation raccord entre installation et navire	
		Défaut de montage	AD - 1.3 E	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Réfection, modification ou remplacement d'équipements non adaptés	Raccord : adéquation entre installation et navire	Sélection équipement selon standards et spécifications internes		Prise en compte du REX pour l'évolution des spécifications	
	Contrôler l'équipement	Défaillance installation de réception	AD - 1.3 E	Plan d'inspection, de maintenance	1	Travaux d'entretien ou de maintenance		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Sauf rares exceptions, l'équipement est propriété de navire		
	Maîtriser l'équipement	Adéquation équipement bateau / installation	AD - 1.3 E	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.			Formation des opérateurs au montage		
		Défaut de montage	AD - 1.3 E	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.			Formation des opérateurs au montage		

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation / Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Connexion	Maîtriser l'équipement	Défaut de montage	AD - 1.3 E	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	Disposer de raccords adaptés aux différents navires		Vérification de l'étanchéité des connexions avant dépotage Connaissance au préalable de l'équipement du navire au niveau des branchements	Surveillance par ronde	
			Mise en mouvement	AD - 1.3 E	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation des intervenants		
					Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	Amarre		Immobilisation du navire/berge par amarrage	Vérification de l'immobilisation navire/berge par le transporteur ou son mandataire	
		Stopper le transfert	Défaillance installation de réception	AD - 1.3 E	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Raccord auto-cassant				
			Mise en mouvement	AD - 1.3 E	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Système de déconnexion automatique				
		Choisir la connexion	Défaillance installation de réception	AD - 1.3 E	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Raccord symétrique	Matériel sûr et éprouvé	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Prise en compte du REX
	Vanne, joint, bride, filtre, etc.	Contrôler l'étanchéité	Corrosion	AD - 1.3 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : bride fuyarde	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Equipement sous responsabilité du dépôt	
			Défaillance intrinsèque	AD - 1.3 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Remplacement de l'équipement défectueux		Contrôle périodique de l'installation de réception sous-traitée	Equipement sous responsabilité d'un prestataire	
			Différentiel de pression	AD - 1.3 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Epreuve aux conditions de service	
			Erosion	AD - 1.3 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : joint de bride	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel	Equipement sous responsabilité du dépôt

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation / Humaine	Précision	
Prévenir une fuite	Vanne, joint, bride, filtre, etc.	Garantir le bon fonctionnement	Défaut de conception ou de montage	AD - 1.3 C	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Réfection, modification ou remplacement d'équipement s non adaptés	Ex : Filtre inadapté	Sélection équipement selon standards et spécifications internes		Prise en compte du REX pour l'évolution des spécifications	
			Défaut de montage	AD - 1.3 C	Conception (y compris suivi adéquat avec procédé)	3	Modification ou remplacement d'équipement s non adaptés	Ex : joint	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Prise en compte du REX	
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 1.3 C	Conception (y compris suivi adéquat avec procédé)	3	Filtre		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Utilisation du REX	
		Garantir l'étanchéité	Corrosion	AD - 1.3 D	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2				Choix d'un matériau adapté au service		
			Différentiel de pression	AD - 1.3 D	Conception (y compris suivi adéquat avec procédé)	3	Série adaptée à la pression de transfert			Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
					Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.		Clauses spécifiques de la convention fixant les dispositions contractuelles à l'interface transporteur - dépôt			
			Erosion	AD - 1.3 D	Conception (y compris suivi adéquat avec procédé)	3	Matériel adapté aux conditions de service		Surépaisseur, matériau résistant à l'usure	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
		Maintenir le bon fonctionnement	Défaut de conception ou de montage	AD - 1.3 C	Tâches de sécurité exécutées par des intervenants internes et externes dans le cadre d'opérations inhabituelles	4	S.O.			Habilitation et qualification des intervenants	Permis de travail, consignation-déconsignation, etc.	Exigences ou recommandations de la procédure de travaux vis-à-vis de la qualification d'intervenants externes
			Erreur de manipulation	AD - 1.3 C	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.			Formation et sensibilisation de l'intervenant aux risques liés aux erreurs de manipulation	Accessibilité et manoeuvrabilité des vannes	
	Fonctionnement dégradé équipement		AD - 1.3 C	Tâches de sécurité en mode dégradé	61	S.O.			Actions de sécurité décrites dans la (les) procédure(s) et/ou fiche(s) réflexe(s) associée(s)	Surveillance renforcée, disposition compensatoire ou neutralisation de l'équipement défectueux		

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation / Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Vanne, joint, bride, filtre, etc.	Maintenir l'étanchéité	Agression externe	AD - 1.3 D	Protection contre les agressions externes	31	S.O.				
			Différentiel de pression	AD - 1.3 D	Limiteur de pression	7	Soupape, ligne de décompression		S.O.		
Détecter un épandage	Bras/flexible, connexion, joint, bride, filtre, canalisation, etc.	Réagir au plus vite	Fuite	AE - 1	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Surveillance par ronde	Action opérateur	
			Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection liquide	25	S.O.		Détection visuelle		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler un épandage	Bras/flexible, connexion, joint, bride, filtre, canalisation, etc.	Limiter un temps de fuite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Arrêt d'urgence (bouton "Stop-Pumping")				
Détecter une formation de nuage	Bras/flexible, connexion, joint, bride, filtre, canalisation, etc.	Réagir au plus vite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection gaz	26	Détecteur gaz	Le détecteur gaz n'est que la partie détection de la chaîne de sécurité	S.O.		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler une formation de nuage	Bras/flexible, connexion, joint, bride, filtre, canalisation, etc.	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24	Tapis de mousse		Mise en application du POI		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
		Empêcher l'évaporation d'un produit volatil	Fuite	AE - 1	Prévention de l'évaporation des produits volatils	36	Tapis de mousse		Mise en application du POI		
Prévenir une source d'ignition	Bras/flexible, connexion, joint, bride, filtre, canalisation, etc.	Empêcher une explosion ou un incendie	Formation de nuage	AE - 1	Prévention des sources d'ignition et/ou de leur propagation	22	Matériel adapté au zonage ATEX		Interdiction de fumer		
Détecter un incendie	Bras/flexible, connexion, joint, bride, filtre, canalisation, etc.	Réagir au plus vite	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection incendie	23			Détection visuelle	Surveillance de l'équipage et de l'opérateur (ronde)	(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation / Humaine	Précision
Contrôler un incendie (jusqu'à extinction)	Bras/flexible, connexion, joint, bride, filtre, canalisation, etc.	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24	Canons		Mise en application du POI		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
					Tâches associées à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	46	S.O.		Formation spécifique des intervenants à la lutte contre l'incendie	Mise en œuvre du POI	Entraînement sur feu réel (stages GESIP, exercices mensuels, exercice annuel avec SP, etc.)
		Renforcer les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Déclenchement PPI	30	S.O.		Passage de POI à PPI Déclenchement sirène PPI		Recours à l'aide externe dans le cadre du POI et déclenchement du PPI si événement majeur
Limiter une pollution	Bras/flexible, connexion, joint, bride, filtre, canalisation, etc.	Contenir le volume épandu	Fuite	AE - 1	Rétention épandage	20	Barrage flottant Aire de récupération au niveau du manifold		S.O.		
		Limiter un temps de fuite	Fuite	AE - 1	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14			Actions opérateur	Surveillance par ronde, liaison avec personnel navigant, arrêt pompe navire, isolement...	
		Récupérer / Traiter un épandage	Fuite	AE - 1	Récupération et traitement des épandages	29	Dispositif d'écémage (eau) ou absorbants (sol)				

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

7.7 POSTE DE RECEPTION WAGON

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision	
Prévenir une fuite	Connexion wagon, flexible, ligne collectrice	Choisir l'équipement	Défaut de montage	AD - 1.2 E	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Réfection, modification ou remplacement d'équipements non adaptés	Raccord : adéquation entre installation et wagon	Sélection équipement selon standards et spécifications internes		Prise en compte du REX pour l'évolution des spécifications	
		Contrôler l'équipement	Défaillance installation de réception	AD - 1.2 E	Plan d'inspection, de maintenance	1	Travaux d'entretien ou de maintenance		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent			
		Maîtriser l'équipement	Adéquation des équipements récipient mobile / dépôt	AD - 1.2 E	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation opérateur	Recommandations de la procédure vis à vis de l'ergonomie du poste de travail et de la formation de l'opérateur à la reconnaissance du matériel		
			Défaut de montage	AD - 1.2 E	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation opérateur	Recommandations de la procédure vis à vis de l'ergonomie du poste de travail et de la formation de l'opérateur au branchement des wagons-citernes		
				Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Vérification de l'étanchéité des connexions avant dépotage	Surveillance par ronde			
			Mise en mouvement	AD - 1.2 E	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	Sabot		Mise en place des sabots Pose et vérification présence avant dépotage	Formation de l'opérateur au poste de travail Recommandations de la procédure relative à la mise en place et au calage des wagons-citernes		
		Choisir la connexion	Adéquation des équipements récipient mobile / dépôt	AD - 1.2 E	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Raccord symétrique		Type de raccord normalisé	Ex (d) : mauvais raccordement		
			Défaillance installation de réception	AD - 1.2 E	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Raccord symétrique	Matériel sûr et éprouvé	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Prise en compte du REX	
		Ligne collectrice, flexible, tuyauterie (hors accessoires)	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Corrosion	AD - 1.2 B	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Ex : flexibles avec "certificat d'homologation ou de conformité"		Choix d'un matériau adapté au service		Les flexibles doivent être livrés avec "certificat d'homologation ou de conformité" délivré par un organisme agréé.
				Différentiel de pression	AD - 1.2 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Soupape d'expansion thermique sur tuyauterie	Décompression des tuyauteries pour tout tronçon susceptible d'être isolé par vannes	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision	
Prévenir une fuite	Ligne collectrice, flexible, tuyauterie (hors accessoires)	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Erosion	AD - 1.2 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériau adapté aux conditions de service	Revêtement extérieur des flexibles résistant à l'abrasion	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit			
			Contrôler l'intégrité	Corrosion	AD - 1.2 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection de la protection ou remplacement de tronçons	Réfection peinture de protection	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique : visuel et/ou contrôle instrumenté de corrosion	
				Différentiel de pression	AD - 1.2 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	S.O.	Ecoulement gravitaire	S.O.		
		Erosion	AD - 1.2 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Ex : remplacement flexibles abîmés ou en fin de vie	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel	Etablissement d'une fiche de suivi Remplacement obligatoire tous les 6 ans	
		Garantir l'intégrité	Corrosion	AD - 1.2 B	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.			S.O.		Flexibles et canalisations appartiennent et sont exploités par le dépôt
			Différentiel de pression	AD - 1.2 B	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.			Compatibilité des interfaces		Ecoulement gravitaire. Flexibles et canalisations appartiennent et sont exploités par le dépôt
			Erosion	AD - 1.2 B	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.			S.O.		Flexibles et canalisations appartiennent et sont exploités par le dépôt
	Maintenir l'intégrité	Agression externe	AD - 1.2 B	Protection contre les agressions externes	31	Protection mécanique	Organes sensibles dans les endroits exposés					
			AD - 1.2 B	Protection contre la corrosion	6	Protection cathodique à courant imposé (tuyauterie enterrée)		S.O.				
			AD - 1.2 B	Limiteur de pression	7	Events en extrémité de ligne collectrice		S.O.				
	Wagon (au sens capacité - hors accessoires)	Maintenir l'intégrité	Agression externe	AD - 1.2 A	Protection contre les agressions externes	31	Cale, sabot	Immobilisation de la rame (prise au vent)	Actions de sécurité décrites dans la procédure réception wagon		Un déplacement intempestif de la rame en cours de dépotage peut entraîner un arrachement des flexibles	
			Corrosion	AD - 1.2 A	Conformité à la réglementation transport	13	S.O.		Surveillance de l'opérateur. Relevé et traitement des anomalies pour correction du défaut	Reconnaissance de la rame par l'opérateur	Le transporteur assure la conformité RID d'un matériel adapté et entretenu (conformité au contrat de location)	

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision	
Prévenir une fuite	Wagon (au sens capacité - hors accessoires)	Maintenir l'intégrité	Défaillance intrinsèque	AD - 1.2 A	Conformité à la réglementation transport	13			Surveillance de l'opérateur. Relevé et traitement des anomalies pour correction du défaut	Reconnaissance de la rame par l'opérateur	Le transporteur assure la conformité RID d'un matériel adapté et entretenu (conformité au contrat de location)	
			Différentiel de pression	AD - 1.2 A	Limiteur de pression	7	Dispositif de mise à l'air	Ces dispositifs peuvent prévenir une dépression interne	S.O.			Une déformation accidentelle peut être causée par un wagon qui se vide mal.
	Wagon équipé, tuyauterie/flexible, installation dépôt, connexion	Contrôler tous défauts (fonctionnement, connexion) et/ou pertes (intégrité, étanchéité)	Toutes causes confondues	AD - 1.2	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement périodique des équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent			
Equipements du wagon ou de l'installation dépôt (accessoires)	Contrôler l'étanchéité	Corrosion	AD - 1.2 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement par le propriétaire du wagon d'équipements signalés défectueux par le dépôt	Maintenance du propriétaire du wagon et de l'exploitant	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Surveillance de l'opérateur. Relevé et traitement des anomalies pour correction du défaut (WC).	Ex : si la vanne ou la tubulure de vidange est constatée fuyarde, un avis d'avarie est émis par le réceptionnaire vers le propriétaire du wagon		
			Défaillance intrinsèque	AD - 1.2 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Remplacement de l'équipement défectueux		Contrôle à réception du matériel (défaut de fabrication)	Ex (c) : corps de pompe qui lâche suite à un défaut de fabrication		
			Différentiel de pression	AD - 1.2 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement par le propriétaire du wagon d'équipements signalés défectueux par le dépôt		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Surveillance de l'opérateur. Relevé et traitement des anomalies pour correction du défaut (WC).	Ex : si un dispositif de mise à l'air libre est constaté bloqué (ouvert ou fermé), un avis d'avarie est émis par le réceptionnaire vers le propriétaire du wagon Une déformation accidentelle peut être causée par un wagon qui se vide mal. L'ouverture du capot n'a pas été réalisée.	
			Erosion	AD - 1.2 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement par le propriétaire du wagon d'équipements signalés défectueux par le dépôt		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Surveillance de l'opérateur. Relevé et traitement des anomalies pour correction du défaut (WC).	Ex : si le câble de liaison évent-obturateur est cassé, un avis d'avarie est émis par le réceptionnaire vers le propriétaire du wagon	

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision	
Prévenir une fuite	Equipements du wagon ou de l'installation dépôt (accessoires)	Garantir le bon fonctionnement	Défaut de conception ou de montage	AD - 1.2 C	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Réfection, modification ou remplacement d'équipements non adaptés		Sélection équipement selon standards et spécifications internes		Prise en compte du REX pour l'évolution des spécifications	
			Défaut de montage	AD - 1.2 C	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3			Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit	Surveillance de l'opérateur. Relevé et traitement des anomalies pour correction du défaut	Prise en compte du REX	
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 1.2 C	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Filtre	Ex (e) : soupape coincée ouverte	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit			
	Garantir l'étanchéité			Corrosion	AD - 1.2 D	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2			Choix d'un matériau adapté au service		
				Différentiel de pression	AD - 1.2 D	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Soupape d'expansion thermique sur canalisation		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
				Erosion	AD - 1.2 D	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériel adapté aux conditions de service		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
	Maintenir le bon fonctionnement			Défaut de conception ou de montage	AD - 1.2 C	Tâches de sécurité exécutées par des intervenants internes et externes dans le cadre d'opérations inhabituelles	4	S.O.		Habilitation et qualification des intervenants	Permis de travail, consignation-déconsignation, etc.	Exigences ou recommandations de la procédure de travaux vis-à-vis de la qualification d'intervenants externes
				Erreur de manipulation	AD - 1.2 C	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation et sensibilisation de l'intervenant aux risques liés aux erreurs de manipulation		Exigences ou recommandations de la procédure de réception wagon vis à vis de l'ergonomie du poste de travail et de la formation de l'opérateur
				Maintenir l'étanchéité	AD - 1.2 D	Protection contre les agressions externes	31	Protection mécanique	Organes sensibles dans les endroits exposés			

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Equipements du wagon ou de l'installation dépôt (accessoires)	Maintenir l'étanchéité	Différentiel de pression	AD - 1.2 D	Limiteur de pression	7	Soupape pression / dépression, événement de mise à l'air	Event qui s'ouvre en même temps que l'on ouvre le clapet de fond	Surveillance de l'opérateur. Relevé et traitement des anomalies pour correction du défaut		
Détecter un épandage	Wagon équipé, tuyauterie/flexible, installation dépôt, connexion		Fuite	AE - 1	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Surveillance par ronde	Action opérateur ou gardien	
		Réagir au plus vite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection liquide	25	Détecteur liquide en point bas		S.O.		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler un épandage	Wagon équipé, tuyauterie/flexible, installation dépôt, connexion	Contenir le volume épandu	Fuite	AE - 1	Rétention épandage	20	Aire de récupération		S.O.		
		Juguler une fuite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Vanne et obturateur central de vidange	Doivent être accessibles de part et d'autre du wagon			
		Limiter un temps de fuite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Arrêt d'urgence (bouton "Coup de poing")	Arrêt pompe, fermeture vannes			
		Récupérer / Traiter un épandage	Fuite	AE - 1	Récupération et traitement des épandages	29	Réseau eaux huileuses avec décanteur-séparateur	Le décanteur est équipé d'une vanne d'isolement asservie à la détection massive d'HC			ex contenir
Détecter une formation de nuage	Wagon équipé, tuyauterie/flexible, installation dépôt, connexion	Réagir au plus vite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection gaz	26	Détecteur gaz	Le détecteur gaz n'est que la partie détection de la chaîne de sécurité	S.O.		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler une formation de nuage	Wagon équipé, tuyauterie/flexible, installation dépôt, connexion	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24	Tapis de mousse		Mise en application du POI		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Contrôler une formation de nuage	Wagon équipé, tuyauterie/fl exible, installation dépôt, connexion	Empêcher l'évaporation d'un produit volatil	Fuite	AE - 1	Prévention de l'évaporation des produits volatils	36	Tapis de mousse		Mise en application du POI		
Prévenir une source d'ignition	Wagon équipé, tuyauterie/fl exible, installation dépôt, connexion	Empêcher une explosion ou un incendie	Formation de nuage	AE - 1	Prévention des sources d'ignition et/ou de leur propagation	22	Arrête-flamme, regard coupe-feu		Interdiction de fumer		
							Mise à la terre, équipotentialité Entretien de la voie de chemin de fer (portion du dépôt)	Des herbes sèches augmentent le risque d'incendie	Interdiction de fumer		
Limiter une explosion	Wagon équipé, tuyauterie/fl exible, installation dépôt, connexion	Réduire le terme source et l'encombrement de la zone	Formation de nuage	AE - 1	Conception (y compris suivi adéquat avec procédé)	3	Limiter et réduire les zones encombrées		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
Détecter un incendie	Wagon équipé, tuyauterie/fl exible, installation dépôt, connexion	Réagir au plus vite	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection incendie	23			Détection visuelle	Présence d'un opérateur	(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Limiter un incendie	Wagon équipé, tuyauterie/fl exible, installation dépôt, connexion	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24	Rideaux d'eau		Mise en application du POI		Evite une éventuelle propagation à des équipements ou installations voisins
Contrôler un incendie (jusqu'à extinction)	Wagon équipé, tuyauterie/fl exible, installation dépôt, connexion	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24	Canons, déversoirs, queues de carpe, rideaux d'eau, etc.		Mise en application du POI		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
							Tâches associées à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	46	S.O.		Formation spécifique des intervenants à la lutte contre l'incendie
		Renforcer les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Déclenchement PPI	30	S.O.		Utilisation de la fiche réflexe pour le scénario considéré		Recours à l'aide externe dans le cadre du POI et déclenchement du PPI si événement majeur

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

7.8 POSTE DE RECEPTION CAMION-CITERNE

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Camion-citerne (au sens capacité - hors accessoires)	Eviter une collision ou un choc	Agression externe	AD - 1.2 A	Protection contre les agressions externes	31	Rail de protection, chasse-roue	Ex (a) : choc	Formation chauffeur : respect vitesse limitée		
		Maintenir l'intégrité	Corrosion	AD - 1.2 A	Conformité à la réglementation transport	13	S.O.		Contrôle systématique et/ou inopiné du loueur par personnel formé	Contrôle régulier des camions-citernes	Le transporteur assure la conformité ADR
			Défaillance intrinsèque	AD - 1.2 A	Conformité à la réglementation transport	13	Vérification par l'exploitant du respect de la réglementation ADR			Contrôle régulier des camions-citernes	
			Différentiel de pression	AD - 1.2 A	Limiteur de pression	7	Soupape			Dépotage sous pression d'azote	
Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	Clapet anti-retour en entrée de bac				Présence permanente du chauffeur pendant le chargement	Surveillance permanente pendant le dépotage de la mise à l'air libre de la citerne et contrôle final de vacuité	Si utilisation de la pompe du camion et en cas de réservoir aérien, s'assurer de la présence d'un clapet anti-retour et de la capacité de la pompe à vaincre la pression statique du bac.			
	Camion-citerne équipé, tuyauterie, bras/flexible, installation dépôt, connexion	Contrôler tous défauts (fonctionnement, tuyauterie, connexion) et/ou pertes (intégrité, étanchéité)	Défaut de fonctionnement	AD - 1.2	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Arrêt d'urgence (bouton "Coup de poing")	Fermeture vanne(s) et arrêt du pompage			
			Toutes causes confondues	AD - 1.2	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement périodique des équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent		
	Connexion camion-citerne, bras/flexible, ligne collectrice	Choisir l'équipement	Défaut de montage	AD - 1.2 E	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Standards et spécifications internes	Raccord : adéquation entre installation et camion	Prise en compte du REX pour l'évolution des spécifications		

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision	
Prévenir une fuite	Connexion camion-citerne, bras/flexible, ligne collectrice	Contrôler l'équipement	Défaillance installation de réception	AD - 1.2 E	Plan d'inspection, de maintenance	1	Travaux d'entretien ou de maintenance		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent		A ne pas confondre avec d'autres dispositions comme le planning des contrôles, les Inspections Générales Planifiées ou le relevé des anomalies à chaque réception	
		Maîtriser l'équipement	Adéquation des équipements récipient mobile / dépôt	AD - 1.2 E	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation opérateur	Ex. (d) : mauvais raccordement		
			Défaut de montage	AD - 1.2 E	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation des intervenants au branchement des camions-citernes			
								Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.	Vérification de l'étanchéité des connexions avant dépotage	Présence permanente du chauffeur pendant le déchargement
			Mise en mouvement	AD - 1.2 E	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation des intervenants à la mise en place et au calage des camions-citernes			
								Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	Frein de parking et/ou sabot	Immobilisation du camion-citerne par actionnement du frein de parking et si nécessaire sabot	Formation du chauffeur au poste de travail
			Stopper le transfert	Mise en mouvement	AD - 1.2 E	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	S.O.	Fermeture vanne de compartiment et/ou clapet de fond du camion			
		Choisir la connexion	Adéquation des équipements récipient mobile / dépôt	AD - 1.2 E	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	S.O.	Type de raccord normalisé				
				Défaillance installation de réception	AD - 1.2 E	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Type de raccord		S.O.		

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Equipement camion-citerne ou installation dépôt (accessoires)	Contrôler l'étanchéité	Corrosion	AD - 1.2 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Maintenance du propriétaire du camion et de l'exploitant	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent (Installation dépôt)	Vérification équipement CC par dépôt	
			Défaillance intrinsèque	AD - 1.2 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Remplacement de l'équipement défectueux	Equipement sous-garantie	Contrôle à réception du matériel (défaut de fabrication)	Ex (c) : corps de pompe qui lâche suite à un défaut de fabrication	
			Différentiel de pression	AD - 1.2 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	(vide)		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent		
			Erosion	AD - 1.2 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : bouche de dépotage contrôlée usée et fuyarde	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Vérification ponctuelle et/ou périodique	
		Garantir le bon fonctionnement	Défaut de conception ou de montage	AD - 1.2 C	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Standards et spécifications internes	Ex : mauvais montage d'un arrêt d'urgence	Prise en compte du REX pour l'évolution des spécifications		L'AU doit être visible, accessible, clairement identifié
			Défaut de montage	AD - 1.2 C	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Contrôle du lignage des pompes				
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 1.2 C	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Filtre	Ex (e) : soupape coincée ouverte			
		Garantir l'étanchéité	Corrosion	AD - 1.2 D	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Choix d'un matériau adapté au service		S.O.		
			Différentiel de pression	AD - 1.2 D	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Dôme boulonné type "PAF" (couvercle de trou d'homme) et dispositifs d'aération sur citerne.	Le couvercle fonctionne comme une soupape de sécurité			Perte d'intégrité du camion-citerne
					Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	Equipement adapté aux conditions de service				Perte d'intégrité du camion-citerne
			Erosion	AD - 1.2 D	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Spécification technique du matériel de tuyauterie adaptée au produit véhiculé				Perte d'intégrité du camion-citerne
		Maintenir le bon fonctionnement	Défaut de conception ou de montage	AD - 1.2 C	Tâches de sécurité exécutées par des intervenants internes et externes dans le cadre d'opérations inhabituelles	4	Exigences ou recommandations de la procédure de travaux vis-à-vis de la qualification d'intervenants externes	Formation, habilitation des intervenants			

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision	
Prévenir une fuite	Equipement camion-citerne ou installation dépôt (accessoires)	Maintenir le bon fonctionnement	Erreur de manipulation	AD - 1.2 C	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation et sensibilisation de l'intervenant aux risques liés aux erreurs de manipulation	Exigences ou recommandations de la procédure de réception camion vis à vis de l'ergonomie du poste de travail et de la formation de l'opérateur		
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 1.2 C	Tâches de sécurité en mode dégradé	61	S.O.		Actions de sécurité décrites dans la procédure réception camion	Mise en œuvre d'un mode dégradé décrit dans la procédure		
		Maintenir l'étanchéité	Agression externe	AD - 1.2 D	Protection contre les agressions externes	31	Voir conception / maintenance					
			Corrosion	AD - 1.2 D	Protection contre la corrosion	6	Peinture anti-corrosion		S.O.			
			Différentiel de pression	AD - 1.2 D	Limiteur de pression	7	Equipement adapté aux conditions de service	Ex. (b) : surpression injection azote pour déchargement				
	Ligne collectrice, flexible, tuyauterie (hors accessoires)	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Corrosion	AD - 1.2 B	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Choix d'un matériau adapté au service	Ex : flexibles avec "certificat d'homologation ou de conformité".	S.O.			
			Différentiel de pression	AD - 1.2 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Soupape d'expansion thermique sur tuyauterie		S.O.			
			Erosion	AD - 1.2 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Choix du design des circuits					Erosion interne des circuits
		Contrôler l'intégrité	Corrosion	AD - 1.2 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection de la protection ou remplacement de tronçons	Réfection peinture de protection	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique : visuel et/ou contrôle instrumenté de corrosion		
			Différentiel de pression	AD - 1.2 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Canalisation enterrée : test d'étanchéité		
Erosion	AD - 1.2 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Remplacement flexibles abîmés ou en fin de vie	Obligatoire tous les 6 ans	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel de l'état d'usure					
Garantir l'intégrité	Corrosion	AD - 1.2 B	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.		S.O.	Vérifier placement barrière n°5	Flexibles et canalisations appartiennent et sont exploités par le dépôt			

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision	
Prévenir une fuite	Ligne collectrice, flexible, tuyauterie (hors accessoires)		Différentiel de pression	AD - 1.2 B	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.					
			Erosion	AD - 1.2 B	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.			Vérifier placement barrière n°5		
			Maintenir l'intégrité	Agression externe	AD - 1.2 B	Protection contre les agressions externes	31	Voir conception / maintenance				
			Corrosion	AD - 1.2 B	Protection contre la corrosion	6	Protection cathodique à courant imposé (tuyauterie enterrée)		S.O.			
			Différentiel de pression	AD - 1.2 B	Limiteur de pression	7	Soupape					
Détecter un épandage	Camion-citerne équipé, tuyauterie, bras/flexible, installation dépôt, connexion		Fuite	AE - 1	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Présence et vigilance permanentes lors du déchargement	Action chauffeur		
			Réagir au plus vite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection liquide	25	Détecteur liquide en point bas		S.O.		
Contrôler un épandage	Camion-citerne équipé, tuyauterie, bras/flexible, installation dépôt, connexion	Contenir le volume épandu	Fuite	AE - 1	Rétention épandage	20	Aire de récupération		S.O.			
			Limitier un temps de fuite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Arrêt d'urgence (bouton "Coup de poing")	Arrêt pompe, fermeture vannes	Actions de sécurité décrites dans la procédure réception camion	Présence permanente du chauffeur pendant le chargement	
			Récupérer / Traiter un épandage	Fuite	AE - 1	Récupération et traitement des épandages	29	Réseau eaux huileuses avec décanteur-séparateur	Le décanteur est équipé d'une vanne d'isolement asservie à la détection massive d'HC			
Contrôler une formation de nuage	Camion-citerne équipé, tuyauterie, bras/flexible, installation dépôt, connexion	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24	Tapis de mousse	Mise en application du POI				

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Contrôler une formation de nuage	Camion-citerne équipé, tuyauterie, bras/flexible, installation dépôt, connexion	Empêcher l'évaporation d'un produit volatil	Fuite	AE - 1	Prévention de l'évaporation des produits volatils	36	Tapis de mousse	Mise en application du POI	S.O.		
Prévenir une source d'inflammation	Camion-citerne équipé, tuyauterie, bras/flexible, installation dépôt, connexion		Formation de nuage	AE - 1	Prévention des sources d'ignition et/ou de leur propagation	22	Mise à la terre, équipotentialité		Interdiction de fumer Réglementation de la circulation interne		
Détecter un incendie	Camion-citerne équipé, tuyauterie, bras/flexible, installation dépôt, connexion		Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection incendie	23	(vide)		Détection visuelle	Présence permanente du chauffeur	
Contrôler un incendie (jusqu'à extinction)	Camion-citerne équipé, tuyauterie, bras/flexible, installation dépôt, connexion	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24	Extincteurs, canons	Mise en application du POI			
			Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Tâches associées à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	46	S.O.		Entraînement sur feu réel	Stages GESIP	
		Renforcer les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Déclenchement PPI	30	S.O.		Passage de POI à PPI Déclenchement sirène PPI		Recours à l'aide externe dans le cadre du POI et déclenchement du PPI si événement majeur
Détecter une formation de nuage	Camion-citerne équipé, tuyauterie, bras/flexible, installation dépôt, connexion	Réagir au plus vite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection gaz	26	Détecteur gaz		S.O.		
Limiter une explosion	Camion-citerne équipé, tuyauterie, bras/flexible, installation dépôt, connexion		Formation de nuage	AE - 1	Conception (y compris suivi adéquat avec procédé)	3	Limiter et réduire les zones encombrées				

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

7.9 TUYAUTERIES DE TRANSFERT

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Connexion d'éléments non permanents	Choisir l'équipement	Défaut de montage	AD - 3.1 E	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Réfection, modification ou remplacement d'équipements non adaptés	Raccord : adéquation entre éléments fixes et permanents	Sélection équipement selon standards et spécifications internes		Prise en compte du REX pour l'évolution des spécifications
		Maîtriser la connexion	Défaut de montage	AD - 3.1 E	Tâches de sécurité exécutées par des intervenants internes et externes dans le cadre d'opérations inhabituelles	4	S.O.		Habilitation et qualification des intervenants	Permis de travail, consignation-déconsignation, etc.	Exigences ou recommandations de la procédure de travaux vis-à-vis de la qualification d'intervenants externes
		Contrôler la connexion	Défaut de montage	AD - 3.1 E	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements non adaptés		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent		
	Tuyauterie	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Corrosion	AD - 3.1 B	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Ex : acier inox si atmosphère saline		Choix d'un matériau adapté au service		
			Différentiel de pression	AD - 3.1 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Soupape d'expansion thermique sur tuyauterie		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
			Dilatation	AD - 3.1 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Lyre		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
			Erosion	AD - 3.1 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériau adapté aux conditions de service	Epaisseur et nuance d'acier	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
		Contrôler l'intégrité	Corrosion	AD - 3.1 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection de la protection ou remplacement de tronçons	Remplacement d'un tronçon de tuyauterie corrodé	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique : visuel et/ou contrôle instrumenté de corrosion	Canalisation aérienne et enterrée : contrôle épaisseur (si nécessaire) Canalisation enterrée : test d'étanchéité
			Différentiel de pression	AD - 3.1 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Vérification conformité à la pression de service	
			Erosion	AD - 3.1 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : remplacement supportage	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique : visuel et/ou contrôle instrumenté de l'érosion	Examiner en particulier les points de contact (supportage, etc.) Canalisation aérienne et enterrée : contrôle épaisseur (si nécessaire) Canalisation enterrée : test d'étanchéité

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Tuyauterie	Garantir l'intégrité	Différentiel de pression	AD - 3.1 B	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.		S.O.		
		Maintenir l'intégrité	Agression externe	AD - 3.1 B	Protection contre les agressions externes	31	Protection mécanique	Organes sensibles dans les endroits exposés			
			Corrosion	AD - 3.1 B	Protection contre la corrosion	6	Peinture anti-corrosion	Sont à peindre les surfaces susceptibles de subir une corrosion du fait du milieu environnant.	S.O.		
			Différentiel de pression	AD - 3.1 B	Limiteur de pression	7	Dispositifs de mesure (manomètre) et de limitation de la pression (soupape, anti-bélier, etc.)	Ligne de décompression en cas d'expansion thermique	S.O.		
Tuyauterie et équipement	Contrôler tous défauts (fonctionnement, connexion) et/ou pertes (intégrité, étanchéité)	Perte d'intégrité	AD - 3.1	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection de la protection ou remplacement de tronçons		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Tests d'étanchéité (liquide, gaz...)		
Equipements de la tuyauterie	Contrôler le bon fonctionnement	Fonctionnement dégradé	AD - 3.1 C	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique des vannes		
		Contrôler l'étanchéité	Corrosion	AD - 3.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent		
			Défaillance intrinsèque	AD - 3.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Remplacement de l'équipement défectueux		Contrôle à réception du matériel (défaut de fabrication)		
			Différentiel de pression	AD - 3.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : soupapes	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle des dispositifs de mesure (manomètre) et de limitation de la pression (soupape, anti-bélier, etc.)	
			Erosion	AD - 3.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel	
	Garantir le bon fonctionnement	Défaut de conception ou de montage	AD - 3.1 C	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Réfection, modification ou remplacement d'équipements non adaptés	Ex : mauvais montage d'un clapet	Sélection équipement selon standards et spécifications internes		Prise en compte du REX pour l'évolution des spécifications	
		Fonctionnement dégradé	AD - 3.1 C	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Filtere		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit			
Garantir l'étanchéité	Corrosion	AD - 3.1 D	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2			Choix d'un matériau adapté au service				

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Equipements de la tuyauterie	Garantir l'étanchéité	Différentiel de pression	AD - 3.1 D	Conception (y compris suivi adéquat avec procédé)	3	Matériel adapté aux conditions de service		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
					Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.				
			Erosion	AD - 3.1 D	Conception (y compris suivi adéquat avec procédé)	3	Matériel adapté aux conditions de service		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
		Maintenir le bon fonctionnement	Défaut de conception ou de montage	AD - 3.1 C	Tâches de sécurité exécutées par des intervenants internes et externes dans le cadre d'opérations inhabituelles	4	S.O.		Habilitation et qualification des intervenants	Permis de travail, consignation-déconsignation, etc.	Exigences ou recommandations de la procédure de travaux vis-à-vis de la qualification d'intervenants externes
			Erreur de manipulation	AD - 3.1 C	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10			Formation et sensibilisation de l'intervenant aux risques liés aux erreurs de manipulation		
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 3.1 C	Tâches de sécurité en mode dégradé	61	S.O.		Actions de sécurité décrites dans la (les) procédure(s) et/ou fiche(s) réflexe(s) associée(s)	Surveillance renforcée, disposition compensatoire ou neutralisation de l'équipement défectueux	
		Maintenir l'étanchéité	Agression externe	AD - 3.1 D	Protection contre les agressions externes	31	Protection mécanique : glissières de sécurité		Uniquement si possibilité de choc (passage d'engins, etc.)		
			Corrosion	AD - 3.1 D	Protection contre la corrosion	6	Peinture anti-corrosion		S.O.		
			Différentiel de pression	AD - 3.1 D	Limiteur de pression	7	Soupape, ligne de décompression		S.O.		
Détecter un épandage	Tuyauterie et équipement	Fuite	AE - 1	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Surveillance par ronde			

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

7.10 PARC DE STOCKAGE

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Réservoir (au sens capacité - hors accessoires)	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Corrosion	AD - 2.2 A	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Ex : Acier selon code et normes adaptés		Choix d'un matériau adapté au service		Ex : CODRES, NF EN 14 015, API, BS, etc.
		Contrôler l'intégrité	Corrosion	AD - 2.2 A	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements hors critères d'épaisseur	Ex : remplacement d'une tôle de fond	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel, mesures d'épaisseur ou vérification d'étanchéité de la robe et du fond ou état de la peinture	Les soudures font aussi l'objet d'un contrôle similaire
			Défaut d'étanchéité après intervention sur robe	AD - 2.2 A	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection de(s) soudure(s)		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel	Cette situation couvre le cas exceptionnel d'une soudure mal contrôlée avant (re)mise en service
			Différentiel de pression	AD - 2.2 A	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Vérification des orifices de respiration (vacuité, tarage, etc.)	Ex : tarage des soupapes pression-dépression sur bac atmosphérique
			Erosion	AD - 2.2 A	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements hors critères d'épaisseur	Ex : remplacement de tôle usée par toit ou écran flottant	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel	Usure anormale de la robe créée par les mouvements du toit ou de l'écran flottant
			Sollicitation anormale	AD - 2.2 A	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle de la qualité des soudures	Ressuage, boîtes à vide, etc.
		Maintenir l'intégrité	Agression externe	AD - 2.2 A	Protection contre les agressions externes	31	Dispositions antisismiques	Réservoir sur pieux	Etude sismique		
			Corrosion	AD - 2.2 A	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Surépaisseur de corrosion sur marginale et première virole	Il faut un drainage efficace des eaux pluviales afin d'éviter toute stagnation à l'extérieur de la soudure du pied de bac.	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Le CODRES fournit les épaisseurs minimales
					Protection contre la corrosion	6	Revêtement fond et première virole (peinture époxy, etc.)	Uniquement si produit corrosif ou conditions favorables à une corrosion	S.O.	Revêtement anticorrosion sur la face externe du fond Une protection cathodique peut protéger les fonds de réservoir contre la corrosion	
			Défaut d'étanchéité après intervention sur robe	AD - 2.2 A	Tâches de sécurité exécutées par des intervenants internes et externes dans le cadre d'opérations inhabituelles	4	S.O.		Habilitation et qualification des intervenants	Permis de travail, consignation-déconsignation, etc.	Exigences ou recommandations de la procédure de travaux vis-à-vis de la qualification d'intervenants externes

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision	
Prévenir une fuite	Réservoir (au sens capacité - hors accessoires)	Maintenir l'intégrité	Défaut d'étanchéité après intervention sur robe	AD - 2.2 A	Tests réception travaux	17	Contrôle d'étanchéité après travaux et avant remise en service	Ex : test de "ressuage" des soudures	Réception travaux et procédure de remise en produit après intervention			
			Différentiel de pression	AD - 2.2 A	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation opérateur	Point de vigilance sur la vacuité permanente des orifices de respiration		
			Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	AD - 2.2 A		3	Bac frangible (robe-toit)			Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Dans ce cas précis cette barrière doit être considérée comme une MMR (y compris si la liaison robe-toit a été rendue frangible par meulage de la soudure ou délardage de la tôle de la robe)
							Types de stockage adapté aux catégories de produit		Ex : les bacs de type G1S (bacs de stockage à la pression atmosphérique) doivent résister à une pression interne de + 5 mb et un vide de - 2,5 mb	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
			Limiteur de pression		7	Ouïes de toit ou de robe et événements			S.O.		A minima les orifices de respiration doivent être dimensionnés selon le mode d'exploitation du bac (débit de réception et de chargement) Les situations accidentelles sont à examiner au cas par cas.	
			Erosion	AD - 2.2 A	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Tôles martyres sur le fond pour éviter le poinçonnement des béquilles d'écrans ou de toit flottant			Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
			Erreur de manipulation	AD - 2.2 A		10	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme			Formation et sensibilisation de l'intervenant aux risques liés aux erreurs de manipulation	Ex : montage/démontage des trous d'homme	
							Tests réception travaux	17	S.O.		Etablissement systématique de check-list pour démontage et remontage	Principe analogue à la consignation-déconsignation électrique ou hydraulique

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision		
Prévenir une fuite	Réservoir (au sens capacité - hors accessoires)	Maintenir l'intégrité	Montage inadapté	AD - 2.2 A	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Application des modes opératoires de soudage reconnus		Choix de la qualification des soudeurs	Vérification de l'habilitation des soudeurs	Prise en compte du REX		
					Tests réception travaux	17	Test de qualification à la réception travaux (soudure)	Ressuage, boîtes à vide, etc.	S.O.		La qualité de l'acier est à vérifier avant le début des travaux Ex : soudure poreuse		
			Sollicitation anormale	AD - 2.2 A	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Selle de renfort	Renforcement de la robe au niveau des piquages	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit				
					Tests réception travaux	17	Epreuve hydraulique d'un réservoir neuf (ou après travaux)		Actions de sécurité décrites dans la procédure gestion des modifications				
	Equipements du réservoir	Contrôler le bon fonctionnement	Défaut d'étanchéité	AD - 2.2 C	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement périodique des équipements défectueux	Ex : vanne de purge	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent				
					Fonctionnement dégradé équipement	AD - 2.2 C	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Vérification périodique des vannes	
		Garantir le bon fonctionnement	Défaillance équipement	AD - 2.2 C	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Choix d'un matériel sûr et éprouvé (REX)		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Prise en compte du REX		
					Défaillance intrinsèque	AD - 2.2 C	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Choix d'un matériel adapté au service	Ex (b) : vanne fuyarde	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Prise en compte du REX
					Sollicitation anormale	AD - 2.2 C	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Gousset de renfort	Renforcement des piquages au niveau de la robe	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
		Maintenir le bon fonctionnement	Défaillance intrinsèque	AD - 2.2 C	Tests réception travaux	17	Test étanchéité sur vannes avant remontage		S.O.				
Défaut d'étanchéité					AD - 2.2 C	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10			Cheminement adapté des rondes avec points de passage obligé			
Erreur de manipulation					AD - 2.2 C	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	Asservissement du chargement camion à l'ouverture de la vanne de sortie du bac	L'automatisme de chargement ne fonctionne pas tant que la vanne de sortie du bac est fermée	Formation et sensibilisation de l'intervenant aux risques liés aux erreurs de manipulation	Application stricte de la procédure d'ouverture du dépôt.	Pas de chargement camions avant ouverture vanne de sortie du bac	

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Equipements du réservoir	Maintenir le bon fonctionnement	Facteur humain (mauvaise utilisation équipement)	AD - 2.2 C	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10			Opérateur formé et sensibilisé aux risques opératoires	Voir arbres génériques ex (a) : purge laissée ouverte	
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 2.2 C	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Etablissement de fiches réflexes pour les cas d'anomalie		Requalification systématique en cas de modification des paramètres techniques de réception, stockage ou chargement
					Tâches de sécurité en mode dégradé	61	S.O.		Actions de sécurité décrites dans la (les) procédure(s) et/ou fiche(s) réflexe(s) associée(s)	Surveillance renforcée, disposition compensatoire ou neutralisation de l'équipement défectueux	Des exercices ou simulation de "modes dégradés" améliorent le temps de réaction des opérateurs
			Mauvaise utilisation	AD - 2.2 C	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Respect du mode opératoire Compréhension du procédé Formation avec exercice de simulation	Vérification périodique par encadrement de la compréhension et de l'applicabilité des modes opératoires	
			Sollicitation anormale	AD - 2.2 C	Tests réception travaux	17	Test des équipements avant (re)mise en service		Actions de sécurité décrites dans la procédure gestion des modifications		
Prévenir un débordement	Réservoir et ses équipements	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Défaillance équipement	AD - 2.1 F	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Arrêt d'urgence (bouton "Coup de poing")	Action opérateur : vigilance lors des réceptions	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Prise en compte du REX
			Défaillance intrinsèque	AD - 2.1 F	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Choix d'un matériel adapté au service		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Prise en compte du REX
			Défaut de montage	AD - 2.1 F	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Sondes de niveau réglables et testables		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Prise en compte du REX
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 2.1 F	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Choix d'une technologie basée sur le principe de la "sécurité positive"	Ex : sondes de niveau	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Analyse préalable systématique des modes dégradés
			Sollicitation anormale	AD - 2.1 F	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Sondes de niveau à sécurité positive		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir un débordement	Réservoir et ses équipements	Contrôler les équipements et/ou les procédures dédiés au transfert	Défaillance équipement	AD - 2.1 F	Plan d'inspection, de maintenance	1	Travaux d'entretien ou de maintenance	Ex. (b) : dérive de débit - non fermeture d'une vanne d'alimentation	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent		
			Défaut de contrôle du remplissage	AD - 2.1 F	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : sondes de niveau	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Vérification périodique sondes de niveau et dispositif de jaugeage	
			Défaut de fonctionnement des équipements dédiés au transfert	AD - 2.1 F	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : automate dédié au transfert	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Vérification du fonctionnement de la chaîne de sécurité	
			Défaut de montage	AD - 2.1 F	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements non adaptés	Ex. (d) : choix d'un équipement non adapté, par exemple pompe.	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent		
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 2.1 F	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Vérification fonctionnement des sondes de niveau	La vérification du bon fonctionnement de la chaîne de sécurité peut être effectué à cette occasion.
		Empêcher un dépassement de la capacité disponible	Méconnaissance du creux disponible	AD - 2.1 F	Mesure de niveau	33	Téléjaugeage	La mesure de niveau est effectuée automatiquement en temps réel avec retransmission à distance	Contrôle du creux avant réception par un opérateur	Jaugeage manuel, règlette, jaugeur mécanique avec ou sans renvoi à distance, jauge portative, etc.	
		Empêcher un transfert de trop de produit	Défaut de conception ou de montage	AD - 2.1 F	Tests réception travaux	17	S.O.		Contrôle et vérification de l'établissement et de l'opérabilité des circuits produits		
		Maîtriser les équipements et/ou les procédures dédiés au transfert	Défaut de contrôle du remplissage	AD - 2.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation suffisante et adaptée de l'opérateur		
						14	S.O.		Suivi périodique du remplissage (selon débit) par tous moyens	Téléjaugeage, règlette, jaugeur en pied de bac, etc.	
				AD - 2.1 F	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Vigilance accrue de l'opérateur pour les opérations critiques	Respect des modes dégradés décrits dans la procédure	Opérations critiques : approche niveau haut, changement de bac.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision	
Prévenir un débordement	Réservoir et ses équipements	Maîtriser les équipements et/ou les procédures dédiés au transfert	Défaut d'ordonnement	AD - 2.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation suffisante et adaptée de l'opérateur			
					Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Respect du mode opératoire	Double contrôle		
			Erreur de manipulation	AD - 2.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	Vanne à tige montante	La position de la tige détermine l'état de la vanne (ouverte ou fermée)	Formation et sensibilisation de l'intervenant aux risques liés aux erreurs de manipulation	Ex (a) : mauvais bac de destination	Cette disposition permet un meilleur contrôle de l'établissement des circuits	
					Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Respect du mode opératoire	Vérification du bon établissement du circuit de réception	Un double contrôle peut-être considéré comme MMR	
			Mauvaise utilisation	AD - 2.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation suffisante et adaptée de l'opérateur sur les conditions opérationnelles (débit, pression, etc.)	Voir arbres génériques ex (e) : erreur de paramétrage d'un équipement		
					Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Respect du mode opératoire	Ex : mauvais réglage du débit de transfert (trop important)	Contrôle du débit réel/débit prévisionnel	
			Méconnaissance du creux disponible	AD - 2.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation suffisante et adaptée de l'opérateur		Le mode d'approvisionnement conditionne la criticité vis-à-vis d'un risque de débordement.	
					Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Respect du mode opératoire	Vérification indispensable du creux avant réception		
			Sollicitation anormale	AD - 2.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation suffisante et adaptée de l'opérateur	Passage en mode dégradé		
			Garantir le confinement du produit	Dépassement de la capacité disponible	AD - 2.1 F	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection de niveau	16	Sondes NH et NTH avec alarme / arrêt	La sonde n'est que la partie détection de la chaîne de sécurité	Surveillance opérateur	Surveillance à intervalles rapprochés de la variation de niveau en bac	(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
				Transfert de trop de produit	AD - 2.1 F	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection de niveau	16	Sondes NH et NTH avec alarme / arrêt	Ex : sondes optiques, etc.	Surveillance opérateur	Surveillance à intervalles rapprochés de la variation de niveau en bac	La sonde n'est que la partie détection de la chaîne de sécurité

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Détecter un épandage	Cuvette	Rechercher toutes anomalies	Fuite ou débordement	AE - 1 AE - 2	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Surveillance par ronde	Action opérateur ou gardien	
		Réagir au plus vite	Fuite ou débordement	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection liquide	25	Détecteur liquide en point bas	Le détecteur liquide n'est que la partie détection de la chaîne de sécurité	S.O.		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler un épandage	Cuvette	Récupérer / Traiter un épandage	Fuite ou débordement	AE - 1 AE - 2	Récupération et traitement des épandages	29	Pompe de reprise à démarrage manuel vers réseau d'eaux huileuses		Action opérateur : démarrage manuel de la pompe de reprise		Autre solution : écoulement gravitaire vers le réseau d'eaux huileuses
	Equipement réservoir	Juguler une fuite	Fuite	AE - 1 AE - 2	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Injection d'eau dans le bac	Technique utilisable pour fuites en partie basse de bac	S.O.		Recommandation : si possible alléger le bac pour ne pas risquer une aggravation de l'ouverture (transfert de produit)
			Fuite et/ou incendie	AE - 1 AE - 2	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Clapet anti-retour en entrée de bac, clapet "fusible" en sortie de bac		S.O.		
	Réservoir	Contenir le volume épandu	Fuite ou débordement	AE - 1	Rétention épandage	20	Cuvette / Sous-cuvette / Compartiment ou autre	Possibilité de relier cuvettes et/ou sous-cuvettes à une cuvette déportée	Dimensionnement du volume de rétention	Selon règles en usage	La cuvette et la sous-cuvette doit résister à la pression hydrostatique
	Juguler une fuite	Fuite	AE - 1 AE - 2	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Transfert bac à bac	Technique utilisable pour tous types de fuites en partie haute de bac	S.O.			
	Limiter un temps de fuite	Fuite ou débordement	AE - 1 AE - 2	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Arrêt d'urgence (bouton "Coup de poing")	Arrêt pompe, fermeture vannes	Action opérateur : isolement fuite			
Détecter une formation de nuage	Cuvette	Réagir au plus vite	Fuite ou débordement	AE - 1 AE - 2	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection gaz	26	Détecteur gaz	Le détecteur gaz n'est que la partie détection de la chaîne de sécurité	S.O.		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Détecter une formation de nuage	Réservoir	Mesurer une explosivité	Propriétés intrinsèques des produits de catégorie "B"	AE - 1 AE - 2	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Contrôle de la LIE à l'explosimètre sur bac à écran ou toit flottant		
Contrôler une formation de nuage	Cuvette	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Fuite	AE - 1 AE - 2	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24	Tapis de mousse		Mise en application du POI		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
	Réservoir	Empêcher l'évaporation d'un produit volatil	Propriétés intrinsèques des produits de catégorie "B"	AE - 1 AE - 2	Prévention de l'évaporation des produits volatils	36	Toit flottant ou écran flottant interne (pour les bacs à toit fixe)		S.O.		Autres solutions : Inertage de ciel gazeux ou bac à pression (G2S) En exploitation normale, un écran ou un toit doit toujours flotter.
Prévenir une source d'ignition	Cuvette	Empêcher une explosion ou un incendie	Formation de nuage	AE - 1 AE - 2	Prévention des sources d'ignition et/ou de leur propagation	22	Matériel adapté au zonage ATEX		Interdiction de fumer		
	Réservoir	Empêcher une explosion ou un incendie	Atmosphère explosible	AE - 1 AE - 2	Prévention des sources d'ignition et/ou de leur propagation	22	Mise à la terre, équipotentialité				
Limiter une explosion	Cuvette	Réduire le terme source et l'encombrement de la zone	Formation de nuage	AE - 1	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Retrait des canalisations désaffectées		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit	Exclure tout équipement inutile dans une cuvette	La puissance d'une explosion est liée à la rapidité de détection Voir fonction de sécurité "détecter".
	Réservoir	Maintenir le confinement du produit en bac	Atmosphère explosible	AE - 1	Protection contre la pression	34	Bac frangible (robe-toit)		S.O.		Autres barrières : Trappe d'explosion, toit géodésique, etc.
Détecter un incendie	Cuvette	Réagir au plus vite	Formation et inflammation de nuage	AE - 1 AE - 2	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection incendie	23	Fil thermofusible Détecteur de flamme ou de fumée	Cette mesure peut-être intégrée à la mesure n° 24	Détection visuelle	Surveillance par ronde	La détection automatique est plus adaptée aux entrepôts. Pour les dépôts la détection de la perte de confinement liquide ou gazeuse est plus appropriée.
	Réservoir	Réagir au plus vite	Atmosphère explosible	AE - 1 AE - 2	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection incendie	23			Détection visuelle	Surveillance par ronde	(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Limiter un incendie	Cuvette	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1 AE - 2	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24	Tapis de mousse préventif dans sous cuvette adjacente à la zone en feu	Cas des cuvettes divisées en sous-cuvettes	Mise en application du POI		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler un incendie (jusqu'à extinction)	Cuvette	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1 AE - 2	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24	Canons, déversoirs, etc.	Les matériels DCI sont mobiles ou fixes	Mise en application du POI		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
		Réduire les surfaces en feu	Formation et inflammation de nuage	AE - 1 AE - 2	Récupération et traitement des épandages	29	Cuvette déportée	S.O.			Le recours à cette solution nécessite de l'espace avec un environnement propice.
	Réservoir	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Atmosphère explosible	AE - 1 AE - 2	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24	Canons, couronnes, boîtes à mousse, etc.		Mise en application du POI		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
		Renforcer les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Atmosphère explosible	AE - 1	Déclenchement PPI	30	S.O.		Passage de POI à PPI Déclenchement sirène PPI		Recours à l'aide externe dans le cadre du POI et déclenchement du PPI si événement majeur

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

7.11 POMPERIE

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision	
Prévenir une fuite	Pompe	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Corrosion	AD - 3.2 B	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2			Choix d'un matériau adapté au service			
			Différentiel de pression	AD - 3.2 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Type de pompe		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit			
			Erosion	AD - 3.2 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériau adapté aux conditions de service		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit			
		Contrôler l'intégrité	Corrosion	AD - 3.2 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement de la pompe	Réfection peinture de protection		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique : visuel et/ou contrôle instrumenté de corrosion	
			Différentiel de pression	AD - 3.2 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : anti-bélier		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle des dispositifs de mesure (manomètre) et de limitation de la pression (soupape, anti-bélier, etc.)	
			Erosion	AD - 3.2 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : réalignement moteur-pompe		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Analyse vibratoire (alignement moteur-pompe)	
		Maintenir l'intégrité	Agression externe	AD - 3.2 B	Protection contre les agressions externes	31	Rail de protection, chasse-roue	Uniquement si possibilité de choc (passage d'engins, etc.)				
			Corrosion	AD - 3.2 B	Protection contre la corrosion	6	Peinture anti-corrosion	Sont à peindre les surfaces susceptibles de subir une corrosion du fait du milieu environnant.		S.O.		
			Différentiel de pression	AD - 3.2 B	Limiteur de pression	7	Soupape			S.O.		
	Equipements de la pompe	Contrôler le bon fonctionnement	Fonctionnement dégradé équipement	AD - 3.2 C	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux			Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique des pompes	
			Corrosion	AD - 3.2 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux			Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent		
		Contrôler l'étanchéité	Défaillance intrinsèque	AD - 3.2 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Remplacement de l'équipement défectueux			Contrôle à réception du matériel (défaut de fabrication)		
			Différentiel de pression	AD - 3.2 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : garnitures		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Vérification périodique de l'étanchéité des garnitures	
			Erosion	AD - 3.2 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux			Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel	

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Equipements de la pompe	Garantir le bon fonctionnement	Défaut de conception ou de montage	AD - 3.2 C	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Réfection, modification ou remplacement d'équipements non adaptés	Ex : mauvais montage capteur débit nul	Sélection équipement selon standards et spécifications internes		Prise en compte du REX pour l'évolution des spécifications
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 3.2 C	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Filtre		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
		Garantir l'étanchéité	Corrosion	AD - 3.2 D	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2			Choix d'un matériau adapté au service		
			Différentiel de pression	AD - 3.2 D	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériel adapté aux conditions de service		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
			Erosion	AD - 3.2 D	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériel adapté aux conditions de service		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
		Maintenir le bon fonctionnement	Défaut de conception ou de montage	AD - 3.2 C	Tâches de sécurité exécutées par des intervenants internes et externes dans le cadre d'opérations inhabituelles	4	S.O.		Habilitation et qualification des intervenants	Permis de travail, consignation-déconsignation, etc.	Exigences ou recommandations de la procédure de travaux vis-à-vis de la qualification d'intervenants externes
			Erreur de manipulation	AD - 3.2 C	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	Utilisation de vannes à tige sortante	Ex.(a) : vanne d'entrée ou de sortie fermée (cavitation ou échauffement de la pompe)	Formation et sensibilisation de l'intervenant aux risques liés aux erreurs de manipulation		
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 3.2 C	Tâches de sécurité en mode dégradé	61	S.O.		Actions de sécurité décrites dans la (les) procédure(s) et/ou fiche(s) réflexe(s) associée(s)	Surveillance renforcée, disposition compensatoire ou neutralisation de l'équipement défectueux	
			Mauvaise utilisation	AD - 3.2 C	Chaîne de sécurité (*) associée à la régulation de température, débit ou pression	40	Capteur de débit nul	Arrêt de la pompe en cas de débit nul			La cavitation provoque l'échauffement de la pompe en cas de débit nul (* Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
		Maintenir l'étanchéité	Agression externe	AD - 3.2 D	Protection contre les agressions externes	31	Protection mécanique	Organes sensibles dans les endroits exposés			
			Différentiel de pression	AD - 3.2 D	Limiteur de pression	7	Soupape, ligne de décompression		S.O.		

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Détecter un épandage	Pompe	Réagir au plus vite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection liquide	25	Détecteur liquide en point bas		S.O.		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler un épandage	Pompe	Contenir le volume épandu	Fuite	AE - 1	Rétention épandage	20	Aire de récupération		S.O.		
		Limiter un temps de fuite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Arrêt d'urgence (bouton "Coup de poing")		Action opérateur : isolement fuite		
		Récupérer / Traiter un épandage	Fuite	AE - 1	Récupération et traitement des épandages	29	Réseau eaux huileuses avec décanteur-séparateur	Le décanteur est équipé d'une vanne d'isolement asservie à la détection massive d'HC			
			Fuite	AE - 1	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14			Actions opérateur : isolement fuite	Fermeture vanne(s)	
Détecter une formation de nuage	Pompe	Réagir au plus vite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection gaz	26	Détecteur gaz	Le détecteur gaz n'est que la partie détection de la chaîne de sécurité	S.O.		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler une formation de nuage	Pompe	Empêcher l'évaporation d'un produit volatil	Fuite	AE - 1	Prévention de l'évaporation des produits volatils	36	Tapis de mousse		Mise en application du POI		
Prévenir une source d'ignition	Pompe	Empêcher une explosion ou un incendie	Formation de nuage	AE - 1	Prévention des sources d'ignition et/ou de leur propagation	22	Matériel adapté au zonage ATEX		Interdiction de fumer		
Détecter un incendie	Pompe	Réagir au plus vite	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection incendie	23	Détecteur de flamme ou de fumée		Détection visuelle	Surveillance par ronde	(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler un incendie (jusqu'à extinction)	Pompe	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24	Déversoirs		Mise en application du POI		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
					Tâches associées à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	46	S.O.		Formation spécifique des intervenants à la lutte contre l'incendie	Mise en œuvre du POI	Entraînement sur feu réel (stages GESIP, exercices mensuels, exercice annuel avec SP, etc.)

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

7.12 POSTE DE CHARGEMENT CAMION EN DOME

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision								
Prévenir une fuite	Camion-citerne (au sens capacité - hors accessoires)	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Corrosion	AD - 4.1 A	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Citerne en inox, alliage d'aluminium, matériaux composites (résine polyester armée)		Choix d'un matériau adapté au service		Contrat de location transporteur faisant référence à un cahier des charges matériel.								
		Garantir l'intégrité	Corrosion	AD - 4.1 A	Conformité à la réglementation transport	13	S.O.		Contrôle systématique et/ou inopiné du loueur par personnel formé et vérification du véhicule par le chauffeur avant départ	Vérification conformité ADR	Matériel adapté et entretenu par le transporteur en conformité avec le contrat de location								
			Défaillance intrinsèque	AD - 4.1 A	Conformité à la réglementation transport	13			Contrôle systématique et/ou inopiné du loueur par personnel formé et vérification du véhicule par le chauffeur avant départ	Vérification conformité ADR	Matériel adapté et entretenu par le transporteur en conformité avec le contrat de location								
		Maintenir l'intégrité	Agression externe	AD - 4.1 A	Protection contre les agressions externes	31	Glissières, chasse-roue, frein de parking		Formation APTH du chauffeur (spécialisation citerne ou produits pétroliers)	Respect vitesse limitée									
			Différentiel de pression	AD - 4.1 A	Limiteur de pression	7	S.O.		S.O.		Pas de surpression possible au chargement. Evacuation des vapeurs par le couvercle du dôme								
		Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité			14	S.O.		S.O.											
	Connexion	Choisir l'équipement	Défaut de montage	AD - 4.1 E	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	S.O.		S.O.		Pas de connexion au chargement dôme								
		Contrôler l'équipement	Défaillance installation de chargement	AD - 4.1 E	Plan d'inspection, de maintenance	1	S.O.		S.O.		Pas de connexion au chargement dôme								
		Maîtriser l'équipement	Adéquation des équipements récipient mobile / dépôt	AD - 4.1 E	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.	Pas de connexion avec la citerne	S.O.		Pas de connexion au chargement dôme								
												Défaut de montage	AD - 4.1 E	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.	Pas de connexion avec la citerne	S.O.	
Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité																			
Mise en mouvement	AD - 4.1 E	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	Frein de parking		Pas de connexion avec la citerne	Actionnement du frein de parking	Rappel des consignes au PCC											

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Connexion	Choisir la connexion	Adéquation des équipements récipient mobile / dépôt	AD - 4.1 E	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	S.O.		S.O.		Pas de connexion au chargement dôme
			Défaillance installation de chargement	AD - 4.1 E	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	S.O.		S.O.		Pas de connexion au chargement dôme
	Poste de chargement en dôme et camion-citerne	Contrôler tous défauts (fonctionnement, connexion) et/ou pertes (intégrité, étanchéité)	Toutes causes liées à cet arbre	AD - 4.1	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Vérification camion-citerne par dépôtPlans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent (PCC source)	Contrôle périodique de l'installation de chargement et du camion-citerne	Le contrôle périodique du camion-citerne comprend des tests d'étanchéité de la citerne
	Tuyauterie/bra s/canne	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Corrosion	AD - 4.1 B	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2			Choix d'un matériau adapté au service		
			Différentiel de pression	AD - 4.1 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Bouteille anti-bélier sur tuyauterie	Réalisation préalable d'une note de calcul hydraulique	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
			Erosion	AD - 4.1 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériau adapté aux conditions de service		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
	Contrôler l'intégrité		Corrosion	AD - 4.1 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection de la protection ou remplacement de tronçons	Remplacement d'un tronçon de tuyauterie corrodé	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique : visuel et/ou contrôle instrumenté de corrosion	
			Différentiel de pression	AD - 4.1 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Remplacement périodique des vessies	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Vérification du bon fonctionnement des bouteilles anti-bélier	
			Erosion	AD - 4.1 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Vérification des organes tournant au niveau du bras de chargement	
	Garantir l'intégrité		Différentiel de pression	AD - 4.1 B	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.		S.O.		
	Maintenir l'intégrité		Corrosion	AD - 4.1 B	Protection contre la corrosion	6	Peinture anti-corrosion	Sont à peindre les surfaces susceptibles de subir une corrosion du fait du milieu environnant.	S.O.		
			Différentiel de pression	AD - 4.1 B	Limiteur de pression	7	Soupape d'expansion thermique sur tuyauterie		S.O.		

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Tuyauterie/bras/canne	Maintenir l'intégrité	Différentiel de pression	AD - 4.1 B	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	Ouverture de la vanne de pied de bac préalable au chargement		Action opérateur : vérification ouverture circuit avant chargement		Risque d'un coup de bélier engendré par l'ouverture d'une vanne sur un circuit en dépression.
	Equipements du camion-citerne ou de l'installation dépôt (accessoires)	Contrôler l'étanchéité	Corrosion	AD - 4.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Maintenance du propriétaire du camion et de l'exploitant	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Vérification équipement CC par dépôt	
			Défaillance intrinsèque	AD - 4.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Remplacement de l'équipement défectueux		Contrôle à réception du matériel (défaut de fabrication)		
			Différentiel de pression	AD - 4.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : joints d'étanchéité	Vérification équipement CC par dépôt Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent (Installation dépôt)	Vérification périodique des joints d'étanchéité	
			Erosion	AD - 4.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Maintenance du propriétaire du camion et de l'exploitant		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel Vérification équipement CC par dépôt	
	Garantir le bon fonctionnement		Défaut de conception ou de montage	AD - 4.1 C	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Réfection, modification ou remplacement d'équipements non adaptés	Ex : débattement de bras de chargement inadapté	Sélection équipement selon standards et spécifications internes		Prise en compte du REX pour l'évolution des spécifications
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 4.1 C	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Filtre		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
	Garantir l'étanchéité		Corrosion	AD - 4.1 D	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2			Choix d'un matériau adapté au service		
			Différentiel de pression	AD - 4.1 D	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Dôme boulonné type "PAF" (couvercle de trou d'homme) et dispositifs d'aération sur citerne.	Le couvercle fonctionne comme une soupape de sécurité	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
					Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.		Vérification de la conformité de la spécification du transporteur aux exigences du cahier des charges du loueur	Ne peut concerner que le véhicule Au chargement, l'opération s'effectue dôme ouvert. Un différentiel de pression est impossible.	
			Erosion	AD - 4.1 D	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériel adapté aux conditions de service		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Equipements du camion-citerne ou de l'installation dépôt (accessoires)	Maintenir le bon fonctionnement	Défaut de conception ou de montage	AD - 4.1 C	Tâches de sécurité exécutées par des intervenants internes et externes dans le cadre d'opérations inhabituelles	4	S.O.		Habilitation et qualification des intervenants	Permis de travail, consignation-déconsignation, etc.	Exigences ou recommandations de la procédure de travaux vis-à-vis de la qualification d'intervenants externes
			Erreur de manipulation	AD - 4.1 C	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation et sensibilisation de l'intervenant aux risques liés aux erreurs de manipulation	Respect des consignes de sécurité affichées au PCC	
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 4.1 C	Tâches de sécurité en mode dégradé	61	S.O.		Actions de sécurité décrites dans la (les) procédure(s) et/ou fiche(s) réflexe(s) associée(s)	Signalisation ou condamnation temporaire de l'équipement défectueux en attente de réparation	
		Maintenir l'étanchéité	Agression externe	AD - 4.1 D	Protection contre les agressions externes	31	Glissières, chasse-roue, frein de parking		Formation APTH du chauffeur (spécialisation citerne ou produits pétroliers)	Respect vitesse limitée	
			Différentiel de pression	AD - 4.1 D	Limiteur de pression	7	S.O.		S.O.		
					Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Vérification ponctuelle et aléatoire de l'application des consignes de chargement par les opérateurs	Les consignes de chargement permettent de rester dans les plages opératoires	
Prévenir un débordement	Camion-citerne et ses équipements	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Défaillance équipement	AD - 4.1 F	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Arrêt d'urgence (bouton "Coup de poing")	Action chauffeur : présence et vigilance permanentes lors du chargement	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Prise en compte du REX
			Défaillance intrinsèque	AD - 4.1 F	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Vanne FIAB	Action chauffeur : présence et vigilance permanentes lors du chargement	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Prise en compte du REX
			Défaut de montage	AD - 4.1 F	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	S.O.		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit	Contrôle à réception du matériel (défaut de montage)	Prise en compte du REX
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 4.1 F	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Arrêt d'urgence (bouton "Coup de poing")		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
			Sollicitation anormale	AD - 4.1 F	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Bras à grand débattement		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir un débordement	Camion-citerne et ses équipements	Contrôler les équipements et/ou les procédures dédiés au transfert	Défaillance équipement	AD - 4.1 F	Plan d'inspection, de maintenance	1	Travaux d'entretien ou de maintenance	Ex (e) : défaillance de la fonction arrêt sur prédétermination (Voir arbre)	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique de l'automatisme de chargement	Ne concerne que les installations dotées d'une prédétermination
			Défaut de conception ou de montage	AD - 4.1 F	Plan d'inspection, de maintenance	1	S.O.		S.O.		Au PCC Dôme le camion-citerne et ses équipements ne peuvent pas être à l'origine d'un débordement
			Défaut de contrôle du remplissage	AD - 4.1 F	Plan d'inspection, de maintenance	1	S.O.		S.O.		
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 4.1 F	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique de l'installation de chargement	Vérification ponctuelle de la bonne application du plan de maintenance et des actions qui en découlent
		Empêcher un transfert de trop de produit	Défaut de conception ou de montage	AD - 4.1 F	Tests réception travaux	17	Test des équipements avant (re)mise en service	Action conjointe opérateur/chauffeur : présence et vigilance permanentes lors du chargement	S.O.		
		Maîtriser les équipements et/ou les procédures dédiés au transfert	Défaut de contrôle du remplissage	AD - 4.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation APTH du chauffeur (spécialisation citerne ou produits pétroliers)		La formation APTH doit être validée par une attestation
			Défaut de fonctionnement des équipements dédiés au transfert	AD - 4.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	Répartition, repérage et spécialisation des arrêts d'urgence au PCC		Sensibilisation sur les incidents au chargement dans le "Manuel chauffeur" (ou équivalent)		
			Défaut d'ordonnement	AD - 4.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation APTH du chauffeur (spécialisation citerne ou produits pétroliers)	Ex.(d) : inversion de compartiment sur citerne (Voir arbre)	La formation APTH doit être validée par une attestation
			Erreur de manipulation	AD - 4.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation APTH du chauffeur (spécialisation citerne ou produits pétroliers)		La formation APTH doit être validée par une attestation
			Mauvaise utilisation	AD - 4.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation APTH du chauffeur (spécialisation citerne ou produits pétroliers)	Ex (c) : erreur de paramétrage en cas de prédétermination	La formation APTH doit être validée par une attestation

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir un débordement	Camion-citerne et ses équipements	Maîtriser les équipements et/ou les procédures dédiés au transfert	Méconnaissance du creux disponible	AD - 4.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation APTH du chauffeur (spécialisation citerne ou produits pétroliers)	Ex (a) : retour produit non pris en compte	La formation APTH doit être validée par une attestation
			Sollicitation anormale	AD - 4.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation initiale du chauffeur à l'installation	La connaissance du site doit être vérifiée	La formation doit être enregistrée par le dépôt
		Stopper le transfert	Défaut de contrôle du remplissage	AD - 4.1 F	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Dispositif "homme-mort"	Arrêt pompe, fermeture vannes	Présence permanente du chauffeur pendant le chargement	Le chauffeur doit toujours pouvoir atteindre un arrêt d'urgence clairement identifié Ex (b) : distraction du personnel affecté à l'opération (Voir arbre)	
		Garantir le confinement du produit	Dépassement de la capacité disponible	AD - 4.1 F	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection de niveau	16	Prédétermination compteur de chargement		Présence permanente du chauffeur pendant le chargement		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
			Transfert de trop de produit	AD - 4.1 F	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection de niveau	16	Prédétermination compteur de chargement		Présence permanente du chauffeur pendant le chargement		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Détecter un épandage	Poste de chargement en dôme et camion-citerne		Fuite ou débordement	AE - 1	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Présence permanente du chauffeur pendant le chargement		
Contrôler un épandage	Poste de chargement en dôme et camion-citerne	Contenir le volume épandu	Fuite ou débordement	AE - 1	Rétention épandage	20	Aire de récupération avec regard-avaloir coupe-feu	La zone sous le PCC est une aire de rétention (profil , étanchéité)	S.O.		
		Limiter un temps de fuite	Fuite ou débordement	AE - 1	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Arrêt d'urgence (bouton "Coup de poing")	Arrêt pompe, fermeture vannes	Présence permanente du chauffeur pendant le chargement		
		Récupérer / Traiter un épandage	Fuite ou débordement	AE - 1	Récupération et traitement des épandages	29	Réseau eaux huileuses avec décanteur-séparateur	Le décanteur est équipé d'une vanne d'isolement asservie à la détection massive d'HC			
			Fuite ou débordement	AE - 1	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Fermeture vanne pied d'îlot		

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Contrôler une formation de nuage	Poste de chargement en dôme et camion-citerne	Empêcher l'évaporation d'un produit volatil	Fuite	AE - 1	Prévention de l'évaporation des produits volatils	36	Tapis de mousse		Mise en application du POI		
Eviter une source d'ignition	Poste de chargement en dôme et camion-citerne	Empêcher une explosion ou un incendie	Formation de vapeur au chargement	AE - 1	Prévention des sources d'ignition et/ou de leur propagation	22	Dispositif spécifique de positionnement du bras en fond de compartiment avec démarrage en petit débit	Ex : Bras "SECURIM"	Formation initiale du chauffeur à l'installation		
Prévenir une source d'ignition	Poste de chargement en dôme et camion-citerne	Empêcher une explosion ou un incendie	Formation de nuage	AE - 1	Prévention des sources d'ignition et/ou de leur propagation	22	Matériel adapté au zonage ATEX Mise à la terre, équipotentialité Regard "coupe-feu"		Interdiction de fumer Réglementation de la circulation interne		
Détecter un incendie	Poste de chargement en dôme et camion-citerne	Réagir au plus vite	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection incendie	23	Détecteur de flamme, dispositif thermo fusible		Détection visuelle	Présence chauffeur(s) , surveillance opérateur, surveillance par caméra	(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler un incendie (jusqu'à extinction)	Poste de chargement en dôme et camion-citerne	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24	Extincteurs, canons, sprinklers		Mise en application du POI		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
					Tâches associées à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	46	S.O.		Formation spécifique des intervenants à la lutte contre l'incendie	Mise en œuvre du POI	Entraînement sur feu réel (stages GESIP, exercices mensuels, exercice annuel avec SP, etc.)
		Renforcer les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Déclenchement PPI	30	S.O.		Passage de POI à PPI Déclenchement sirène PPI		Recours à l'aide externe dans le cadre du POI et déclenchement du PPI si événement majeur

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

7.13 POSTE DE CHARGEMENT CAMION EN SOURCE

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision	
Prévenir une fuite	Camion-citerne (au sens capacité - hors accessoires)	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Corrosion	AD - 4.1 A	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Citerne en inox, alliage d'aluminium, matériaux composites (résine polyester armée)		Choix d'un matériau adapté au service		Contrat de location transporteur faisant référence à un cahier des charges matériel.	
		Garantir l'intégrité	Corrosion	AD - 4.1 A	Conformité à la réglementation transport	13	S.O.		Contrôle systématique et/ou inopiné du loueur par personnel formé et vérification du véhicule par le chauffeur avant départ	Vérification conformité ADR	Matériel adapté et entretenu par le transporteur en conformité avec le contrat de location	
			Défaillance intrinsèque	AD - 4.1 A	Conformité à la réglementation transport	13			Contrôle systématique et/ou inopiné du loueur par personnel formé et vérification du véhicule par le chauffeur avant départ	Vérification conformité ADR	Matériel adapté et entretenu par le transporteur en conformité avec le contrat de location	
		Maintenir l'intégrité	Agression externe	AD - 4.1 A	Protection contre les agressions externes	31	Glissières, chasse-roue, frein de parking			Formation APTH du chauffeur (spécialisation citerne ou produits pétroliers)	Respect vitesse limitée	
			Différentiel de pression	AD - 4.1 A	Limiteur de pression	7	Soupape de sécurité	Dôme "PAF" avec couvercle de remplissage à fermeture tarée	S.O.			Libération des excès de vapeurs ou de liquide en cas de surpression accidentelle (limitation de la pression à l'intérieur du compartiment à une valeur au plus égale à la pression de l'épreuve du réservoir)
	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14										
	Connexion	Choisir l'équipement	Défaut de montage	AD - 4.1 E	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Réfection, modification ou remplacement d'équipements non adaptés	Raccord : adéquation entre installation et camion	Sélection équipement selon standards et spécifications internes		Prise en compte du REX pour l'évolution des spécifications	
		Contrôler l'équipement	Défaillance installation de chargement	AD - 4.1 E	Plan d'inspection, de maintenance	1	Travaux d'entretien ou de maintenance		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel		
	Maîtriser l'équipement		Adéquation des équipements récipient mobile / dépôt	AD - 4.1 E	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	Standardisation des pièces de connexion		Formation initiale du chauffeur à l'installation	La connaissance du site doit être vérifiée	La connaissance du site doit être vérifiée	
			Défaut de montage	AD - 4.1 E	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Action chauffeur : présence et vigilance permanentes lors du chargement			

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Connexion	Maîtriser l'équipement	Défaut de montage	AD - 4.1 E	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Vérification de l'adéquation des raccords PCC/Citerne Vérification de l'étanchéité des connexions avant chargement	Rappel des consignes au PCC	
			Mise en mouvement	AD - 4.1 E	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	Frein de parking		Actionnement du frein de parking	Rappel des consignes au PCC	
		Choisir la connexion	Adéquation des équipements récipient mobile / dépôt	AD - 4.1 E	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Raccord symétrique		Type de raccord normalisé	Définition de l'adaptateur dans le cahier des charges du loueur	
			Défaillance installation de chargement	AD - 4.1 E	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Coupleur rapide		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Prise en compte du REX
Poste de chargement en source et camion-citerne	Contrôler tous défauts (fonctionnement, connexion) et/ou pertes (intégrité, étanchéité)	Toutes causes liées à cet arbre	AD - 4.1	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Vérification camion-citerne par dépôt Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent (PCC source)	Contrôle périodique de l'installation de chargement et du camion-citerne	Le contrôle périodique du camion-citerne comprend des tests d'étanchéité de la citerne	
Tuyauterie/bras/flexible	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Corrosion	AD - 4.1 B	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2			Choix d'un matériau adapté au service			
		Différentiel de pression	AD - 4.1 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Bouteille anti-bélier sur tuyauterie	Réalisation préalable d'une note de calcul hydraulique	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit			
		Erosion	AD - 4.1 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériau adapté aux conditions de service		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit			
	Contrôler l'intégrité	Corrosion	AD - 4.1 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection de la protection ou remplacement de tronçons	Réfection peinture de protection	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique : visuel et/ou contrôle instrumenté de corrosion		
		Différentiel de pression	AD - 4.1 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Remplacement périodique des bouteilles	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Vérification du bon fonctionnement des bouteilles anti-bélier		
		Erosion	AD - 4.1 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : remplacement flexibles abîmés ou en fin de vie	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel		
	Garantir l'intégrité	Différentiel de pression	AD - 4.1 B	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	S.O.		S.O.			

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Tuyauterie/bras/flexible	Maintenir l'intégrité	Corrosion	AD - 4.1 B	Protection contre la corrosion	6	Peinture anti-corrosion	Sont à peindre les surfaces susceptibles de subir une corrosion du fait du milieu environnant.	S.O.		
			Différentiel de pression	AD - 4.1 B	Limiteur de pression	7	Soupape d'expansion thermique sur tuyauterie		S.O.		
				Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	Ouverture de la vanne de pied de bac préalable au chargement		Action opérateur : vérification ouverture circuit avant chargement		Risque d'un coup de bélier engendré par l'ouverture d'une vanne sur un circuit en dépression.	
	Equipements du camion-citerne ou de l'installation dépôt (accessoires)	Contrôler l'étanchéité	Corrosion	AD - 4.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Maintenance du propriétaire du camion et de l'exploitant	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Vérification équipement CC par dépôt	
			Défaillance intrinsèque	AD - 4.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Remplacement de l'équipement défectueux		Contrôle à réception du matériel (défaut de fabrication)		
			Différentiel de pression	AD - 4.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : YAC RC (Perolo/Syltone). Voir le certificat d'agrément citerne (visite annuelle)	Vérification équipement CC par dépôt Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent (Installation dépôt)	Vérification des dispositifs d'aération nécessaires aux besoins de respiration (pressions et dépressions) et d'étanchéité au renversement	Les dispositifs d'aération assurent 4 fonctions : Evacuation des gaz résultant de l'évaporation du produit ou du chargement par le bas Evacuation par clapet taré des gaz résultant d'un échauffement anormal (très forte chaleur, incendie...) Clapet de dépres
		Erosion	AD - 4.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Maintenance du propriétaire du camion et de l'exploitant		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel Vérification équipement CC par dépôt		
		Garantir le bon fonctionnement	Défaut de conception ou de montage	AD - 4.1 C	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Réfection, modification ou remplacement d'équipements non adaptés		Sélection équipement selon standards et spécifications internes		Prise en compte du REX pour l'évolution des spécifications
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 4.1 C	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Filtre		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
Garantir l'étanchéité	Corrosion	AD - 4.1 D	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2			Choix d'un matériau adapté au service				
	Différentiel de pression	AD - 4.1 D	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Dôme boulonné type "PAF" (couvercle de trou d'homme) et dispositifs d'aération sur citerne.	Le couvercle fonctionne comme une soupape de sécurité	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit				

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision		
Prévenir une fuite	Equipements du camion-citerne ou de l'installation dépôt (accessoires)	Garantir l'étanchéité	Différentiel de pression	AD - 4.1 D	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5	Respect par le transporteur des normes, règlements et directives en vigueur.	Les dômes (couvercles de trou d'homme) doivent être conformes à la norme NF M 88-112.	Vérification de la conformité de la spécification du transporteur aux exigences du cahier des charges du loueur		Ne peut concerner que le véhicule		
			Erosion	AD - 4.1 D	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériel adapté aux conditions de service		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit				
		Maintenir le bon fonctionnement	Défaut de conception ou de montage	AD - 4.1 C	Tâches de sécurité exécutées par des intervenants internes et externes dans le cadre d'opérations inhabituelles	4	S.O.		Habilitation et qualification des intervenants	Permis de travail, consignation-déconsignation, etc.	Exigences ou recommandations de la procédure de travaux vis-à-vis de la qualification d'intervenants externes		
			Erreur de manipulation	AD - 4.1 C	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation et sensibilisation de l'intervenant aux risques liés aux erreurs de manipulation	Respect des consignes de sécurité affichées au PCC			
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 4.1 C	Tâches de sécurité en mode dégradé	61	S.O.		Actions de sécurité décrites dans la (les) procédure(s) et/ou fiche(s) réflexe(s) associée(s)	Signalisation ou condamnation temporaire de l'équipement défectueux en attente de réparation			
		Maintenir l'étanchéité	Agression externe	AD - 4.1 D	Protection contre les agressions externes	31	Glissières, chasse-roue, frein de parking		Formation APTH du chauffeur (spécialisation citerne ou produits pétroliers)	Respect vitesse limitée			
			Différentiel de pression	AD - 4.1 D	Limiteur de pression	7	Dôme boulonné type "PAF" (couvercle de trou d'homme) et dispositifs d'aération sur citerne.	Le couvercle fonctionne comme une soupape de sécurité	S.O.		Défaut d'étanchéité		
					Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Vérification ponctuelle et aléatoire de l'application des consignes de chargement par les opérateurs	Les consignes de chargement sont conçues pour rester dans les limites des plages opératoires			
		Prévenir un débordement	Camion-citerne et ses équipements	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Défaillance équipement	AD - 4.1 F	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Arrêt d'urgence (bouton "Coup de poing")	Action chauffeur : présence et vigilance permanentes lors du chargement	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Prise en compte du REX
					Défaillance intrinsèque	AD - 4.1 F	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Sonde anti-débordement	Matériel sûr et éprouvé	Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		Prise en compte du REX

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision	
Prévenir un débordement	Camion-citerne et ses équipements	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Défaut de montage	AD - 4.1 F	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3			Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit	Contrôle à réception du matériel (défaut de montage)	Prise en compte du REX	
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 4.1 F	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Arrêt d'urgence (bouton "Coup de poing")		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit			
			Sollicitation anormale	AD - 4.1 F	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Choix initial d'un bras		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit			
	Contrôler les équipements et/ou les procédures dédiés au transfert			Défaillance équipement	AD - 4.1 F	Plan d'inspection, de maintenance	1	Travaux d'entretien ou de maintenance	Ex (e) : défaillance de la fonction arrêt sur mouillage sonde (Voir arbre)	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique de la sonde anti-débordement des compartiments	
				Défaut de conception ou de montage	AD - 4.1 F	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements non adaptés	Ex : sonde anti-débordement	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent		
				Défaut de contrôle du remplissage	AD - 4.1 F	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux	Ex : sondes anti-débordement	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle systématique et/ou inopiné par personnel formé du loueur	Avant le départ du véhicule, le chauffeur doit obligatoirement contrôler la présence du document certifiant le contrôle et le bon fonctionnement des sondes anti-débordement
				Fonctionnement dégradé équipement	AD - 4.1 F	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique de l'installation de chargement	Vérification ponctuelle de la bonne application du plan de maintenance et des actions qui en découlent
	Empêcher un transfert de trop de produit	Défaut de conception ou de montage	AD - 4.1 F	Tests réception travaux	17	Test des équipements avant (re)mise en service	Action conjointe opérateur/chauffeur : présence et vigilance permanentes lors du chargement	S.O.				
	Maîtriser les équipements et/ou les procédures dédiés au transfert			Défaut de contrôle du remplissage	AD - 4.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Respect du nombre de compartiment en chargement simultané	Sauf dispositions particulières : trois maximum	
				Défaut de fonctionnement des équipements dédiés au transfert	AD - 4.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	Répartition, repérage et spécialisation des arrêts d'urgence au PCC		Sensibilisation sur les incidents au chargement dans le "Manuel chauffeur" (ou équivalent)		

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision		
Prévenir un débordement	Camion-citerne et ses équipements	Maîtriser les équipements et/ou les procédures dédiés au transfert	Défaut d'ordonnement	AD - 4.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	Prédétermination des volumes de chargement par compartiment		Formation APTH du chauffeur (spécialisation citerne ou produits pétroliers)		La formation APTH doit être validée par une attestation		
			Erreur de manipulation	AD - 4.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation APTH du chauffeur (spécialisation citerne ou produits pétroliers)		La formation APTH doit être validée par une attestation		
			Mauvaise utilisation	AD - 4.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Formation APTH du chauffeur (spécialisation citerne ou produits pétroliers)		La formation APTH doit être validée par une attestation		
			Méconnaissance du creux disponible	AD - 4.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	Prise en compte par l'automatisme de chargement (action de la sonde anti-débordement)		Formation APTH du chauffeur (spécialisation citerne ou produits pétroliers)		La formation APTH doit être validée par une attestation		
			Sollicitation anormale	AD - 4.1 F	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	10	S.O.		Assistance permanente du dépôt aux chauffeurs	Les opérateurs peuvent à tout moment et sur simple appel par interphone prêter assistance au chauffeur			
			Stopper le transfert	Défaut de contrôle du remplissage	AD - 4.1 F	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Sonde anti-débordement	Alarme et arrêt pompe sur niveau haut Ex (b) : sonde défaillante dans la capacité mobile (voir arbre)	Présence permanente du chauffeur pendant le chargement	Le chauffeur doit toujours pouvoir atteindre un arrêt d'urgence clairement identifié Ex (b) : distraction du personnel affecté à l'opération (Voir arbre)		
			Garantir le confinement du produit	Dépassement de la capacité disponible	AD - 4.1 F	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection de niveau	16	Sonde anti-débordement	Alarme et arrêt pompe sur niveau haut	S.O.		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs	
				Transfert de trop de produit	AD - 4.1 F	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection de niveau	16	Sonde anti-débordement	Alarme et arrêt pompe sur niveau haut	Action chauffeur : présence et vigilance permanentes lors du chargement		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs	
			Détecter un épandage	Poste de chargement en source et camion-citerne		Fuite ou débordement	AE - 1	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Présence permanente du chauffeur pendant le chargement	
			Contrôler un épandage	Poste de chargement en source et camion-citerne	Contenir le volume épandu	Fuite ou débordement	AE - 1	Rétention épandage	20	Aire de récupération avec regard-avaloir coupe-feu	La zone sous le PCC est une aire de rétention (profil , étanchéité)	S.O.	

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Contrôler un épandage	Poste de chargement en source et camion-citerne	Limiter un temps de fuite	Fuite ou débordement	AE - 1	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Arrêt d'urgence (bouton "Coup de poing")	Arrêt pompe, fermeture vannes	Présence permanente du chauffeur pendant le chargement		
		Récupérer / Traiter un épandage	Fuite ou débordement	AE - 1	Récupération et traitement des épandages	29	Réseau eaux huileuses avec décanteur-séparateur	Le décanteur est équipé d'une vanne d'isolement asservie à la détection massive d'HC			
			Fuite ou débordement	AE - 1	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Fermeture vanne pied d'ilot		
Contrôler une formation de nuage	Poste de chargement en source et camion-citerne	Empêcher l'évaporation d'un produit volatil	Fuite	AE - 1	Prévention de l'évaporation des produits volatils	36	Tapis de mousse		Mise en application du POI		
Eviter une source d'ignition	Poste de chargement en source et camion-citerne	Empêcher une explosion ou un incendie	Formation de vapeur au chargement	AE - 1	Prévention des sources d'ignition et/ou de leur propagation	22	Réglage du débit de chargement (Vitesse de remplissage limitée)	De 1 m/s en début de remplissage à 7 m/s maxi pour tout type de chargement	Aterte et arrêt des opérations en cas d'orage	Arrêt des mouvements de produit et si nécessaire des mouvements de camions	
Prévenir une source d'ignition	Poste de chargement en source et camion-citerne	Empêcher une explosion ou un incendie	Formation de nuage	AE - 1	Prévention des sources d'ignition et/ou de leur propagation	22	Matériel adapté au zonage ATEX Mise à la terre, équipotentialité Regard "coupe-feu"		Interdiction de fumer Réglementation de la circulation interne		Le camion doit-être équipé d'un dispositif de sécurité sur l'échappement (ou pare-étincelles installé en entrée du site)
Détecter un incendie	Poste de chargement en source et camion-citerne	Réagir au plus vite	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection incendie	23	Détecteur de flamme, dispositif thermo fusible		Détection visuelle	Présence chauffeur(s) , surveillance opérateur, surveillance par caméra	(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler un incendie (jusqu'à extinction)	Poste de chargement en source et camion-citerne	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24	Extincteurs, canons, sprincklers		Mise en application du POI		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
					Tâches associées à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	46	S.O.		Formation spécifique des intervenants à la lutte contre l'incendie	Mise en œuvre du POI	Entraînement sur feu réel (stages GESIP, exercices mensuels, exercice annuel avec SP, etc.)
		Renforcer les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Déclenchement PPI	30	S.O.		Passage de POI à PPI Déclenchement sirène PPI		Recours à l'aide externe dans le cadre du POI et déclenchement du PPI si événement majeur

7.14 POSTE DE CHARGEMENT WAGON

(en cours)

7.15 POSTE DE CHARGEMENT NAVIRE/BARGE

(en cours)

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

7.16 POSTE D'EXPEDITION PAR CANALISATION

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Canalisation, vannes, brides		Surpression	AD - 4.2	Gestion des interfaces liées aux mouvements de produits (Transporteurs/site)	5					
					Limiteur de pression	7	Vanne régulatrice/limitatrice (du transporteur)				
			(vide)	AD - 4.2	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3					
					Plan d'inspection, de maintenance	1					
			Protection contre la corrosion	6							
	Tuyauterie		(vide)	(vide)	(vide)	(vide)					
	Vannes, brides, clapets, soupapes, etc.	Maintenir le bon fonctionnement	Défaut de conception ou de montage	AD - 4.2	Tâches de sécurité exécutées par des intervenants internes et externes dans le cadre d'opérations inhabituelles	4	S.O.		Habilitation et qualification des intervenants	Permis de travail, consignation-déconsignation, etc.	Exigences ou recommandations de la procédure de travaux vis-à-vis de la qualification d'intervenants externes
Détecter un épandage	Canalisation, vannes, brides	Réagir au plus vite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection liquide	25	Détecteur liquide en point bas		S.O.		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler un épandage	Canalisation, vannes, brides	Contenir le volume épandu	Fuite	AE - 1	Rétention épandage	20	Aire de récupération au niveau du manifold		S.O.		
		Limiter un temps de fuite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Arrêt d'urgence (bouton "Coup de poing")				
		Récupérer / Traiter un épandage	Fuite	(vide)	Récupération et traitement des épandages	29	Réseau eaux huileuses avec décanteur-séparateur	Le décanteur est équipé d'une vanne d'isolement asservie à la détection massive d'HC			
Détecter une formation de nuage	Canalisation, vannes, brides	Réagir au plus vite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection gaz	26	Détecteur gaz	Le détecteur gaz n'est que la partie détection de la chaîne de sécurité	S.O.		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler une formation de nuage	Canalisation, vannes, brides	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Fuite	AE - 1	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Défecteur de bride		Choix du type de bride et/ou du type de joint		
Contrôler un incendie (jusqu'à extinction)	Canalisation, vannes, brides	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Formation et inflammation de nuage	AE - 1	Tâches associées à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	46	S.O.		Formation spécifique des intervenants à la lutte contre l'incendie	Mise en œuvre du POI	Entraînement sur feu réel (stages GESIP, exercices mensuels, exercice annuel avec SP, etc.)

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

7.17 POSTE D'ENFUTAGE

(en cours)

7.18 UNITE DE RECUPERATION DE VAPEURS

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision		
Prévenir une fuite	Equipement URV	Contrôler le bon fonctionnement	Erreur d'automatisme	AD - 6.1 C	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent				
			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 6.1 C	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent				
			Corrosion	AD - 6.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel			
		Garantir le bon fonctionnement		Contrôler l'étanchéité	Défaillance intrinsèque	AD - 6.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Remplacement de l'équipement défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel	
					Différentiel de pression	AD - 6.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel	
					Erosion	AD - 6.1 D	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel	
					Défaillance de conception ou de montage	AD - 6.1 C	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2	Réfection, modification ou remplacement d'équipements non adaptés		Sélection équipement selon standards et spécifications internes		Prise en compte du REX pour l'évolution des spécifications
Garantir l'étanchéité			Fonctionnement dégradé équipement	AD - 6.1 C	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3			Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit	Mise en place de mesures organisationnelles compensatoires en mode dégradé			
			Corrosion	AD - 6.1 D	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2			Choix d'un matériau adapté au service				
			Différentiel de pression	AD - 6.1 D	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3			Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit				
Erosion				AD - 6.1 D	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériel adapté aux conditions de service		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit				
			Prévenir une fuite	Equipement URV	Maintenir le bon fonctionnement	Défaillance équipement	AD - 6.1 C	Chaîne de sécurité (*) associée à la régulation de température, débit ou pression	40	Sondes de niveau sur l'absorbeur	Mise en sécurité de l'installation (fermeture vannes sur circuit liquide)		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Défaillance de conception ou de montage	AD - 6.1 C	Tâches de sécurité exécutées par des intervenants internes et externes dans le cadre d'opérations inhabituelles				4	S.O.		Habilitation et qualification des intervenants	Permis de travail, consignation-déconsignation, etc.	Exigences ou recommandations de la procédure de travaux vis-à-vis de la qualification d'intervenants externes		

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Fonction de sécurité	Equipement	But fonctionnel	Cause ou ERC	N° arbre	Barrière (Intitulé générique)	N° Barrière	Solution possible (Technique)	Détail solution Technique	Solution possible (Organisation./Humaine)	Détail solution Organisation./Humaine	Précision
Prévenir une fuite	Equipement URV	Maintenir l'étanchéité	Agression externe	AD - 6.1 D	Protection contre les agressions externes	31	Protection mécanique	Organes sensibles dans les endroits exposés			
			Différentiel de pression	AD - 6.1 D	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	14	S.O.		Surveillance des conditions opératoires		
	Tuyauteries (ligne de collecte, unités de traitement, recyclage)	Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques	Corrosion	AD - 6.1 B	Spécifications de l'équipement, normes et codes	2			Choix d'un matériau adapté au service		
			Différentiel de pression	AD - 6.1 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Soupape d'expansion thermique ou équivalent		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
			Erosion	AD - 6.1 B	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé)	3	Matériau / épaisseur adapté aux conditions de service		Choix technique arrêté avant construction pour adéquation équipement-produit		
		Contrôler l'intégrité	Corrosion	AD - 6.1 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection de la protection ou remplacement de tronçons	Réfection peinture de protection	Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle périodique : visuel et/ou contrôle instrumenté de corrosion	
			Différentiel de pression	AD - 6.1 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent		
			Erosion	AD - 6.1 B	Plan d'inspection, de maintenance	1	Réfection ou remplacement d'équipements défectueux		Plans d'inspection ou de maintenance ou système équivalent	Contrôle visuel	
		Maintenir l'intégrité	Agression externe	AD - 6.1 B	Protection contre les agressions externes	31	Protection mécanique	En cas de travaux à proximité			A prendre en considération dans le cadre du plan de prévention
Prévenir une fuite	Equipement URV		Différentiel de pression	AD - 6.1 B	Limiteur de pression	7	Soupape		S.O.		Hors ligne de collecte vapeur
Détecter une formation de nuage	Equipement URV	Réagir au plus vite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection gaz	26	Détecteur gaz	Le détecteur gaz n'est que la partie détection de la chaîne de sécurité	S.O.		(*) Rappel : une chaîne de sécurité comprend : détection, transmission et traitement de l'information, et actionneurs
Contrôler une formation de nuage	Equipement URV	Mettre en œuvre les moyens de Défense contre l'incendie (DCI)	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	24					
Prévenir une source d'ignition	Equipement URV	Limiter un temps de fuite	Fuite	AE - 1	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	21	Arrêt d'urgence (bouton "Coup de poing")				
		Empêcher une explosion ou un incendie	Formation de nuage	AE - 1	Prévention des sources d'ignition et/ou de leur propagation	22	Matériel adapté au zonage ATEX				

7.19 RESEAU D'EAU HUILEUSE/DECANTEUR

(en cours)

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8 CARACTERISATION DES BARRIERES

8.1 GENERALITES

La sécurité repose sur trois catégories de barrières :

8.1.1 Les barrières organisationnelles :

Dans bien des cas les barrières organisationnelles touchent en même temps, aussi bien des aspects de sécurité que des aspects de procédé. Ceci peut rendre moins facile de réaliser une distinction claire entre la fonction du procédé et celle de sécurité, en particulier pour les aspects humains. L'exploitant y prêtera donc une attention particulière.

Les barrières organisationnelles sont entre autres :

- Conception des moyens techniques. L'exploitant choisira les normes et codes adéquats en recherchant les meilleures techniques disponibles économiquement acceptables,
- Inspection et maintenance des moyens techniques,
- Conception des moyens humains. Ils s'appuient sur la mise au point des divers types de procédures,
- La formation et le contrôle des compétences des moyens humains,
- Gestion des modifications, qui comprend également la maîtrise des documents (techniques et opérationnels),
- Plans d'urgence,
- ...

Ces éléments sont généralement gérés par l'exploitant à travers un système de gestion type SMS, ISRS (International Safety Rating System), en français, SIES (Système International d'Evaluation de la Sécurité) ou autre. Pour les dépôts SEVESO seuil haut, à minima le SGS est appliqué.

Par ailleurs de bonnes pratiques sont mises en œuvre et peuvent être développées dans des guides professionnels (Guides GESIP, UFIP, UNGDA, etc.)

8.1.2 Les barrières humaines (« l'individu ») :

- Respect des règles et des procédures,
- Utilisation des compétences,
- Maintien des connaissances, exercices,
-

8.1.3 Les barrières techniques (« le matériel »):

- Chaîne de sécurité (détection, traitement, action,...),
- Installations de lutte contre l'incendie,
-

Les paragraphes suivants décrivent de manière non exhaustive des barrières le plus fréquemment rencontrées dans les dépôts.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.2 BARRIERES ORGANISATIONNELLES

8.2.1 *Système de Gestion de la Sécurité*

Tout dépôt de liquides inflammables classé "AS", c'est-à-dire soumis au régime d'Autorisation avec Servitude d'utilité publique (ou SEVESO « seuil haut ») doit disposer d'un Système de Gestion de la Sécurité (SGS) qui est un outil majeur de prévention des accidents.

En effet, d'après les données accidentologiques disponibles, il est avéré que plus de la moitié des causes d'accidents majeurs sont liées à des défaillances organisationnelles et/ou procédurales ; ainsi, conformément à l'Arrêté du 10 mai 2000, le Système de Gestion de la Sécurité comprend « l'ensemble des dispositions mises en œuvre par l'exploitant au niveau de l'établissement, relatives à l'organisation, aux fonctions, aux produits et aux ressources de tout ordre, ayant pour objet la prévention et le traitement des accidents majeurs ».

Chaque établissement, en tenant compte de ses spécificités, doit clairement définir sa politique de prévention des accidents majeurs au travers notamment des chartes et engagements disponibles et affichés des différents responsables.

Le tableau ci-dessous liste certains éléments d'un SGS ainsi que les tâches associées :

Eléments	Tâches
Organisation/formation	<ul style="list-style-type: none">• Veille réglementaire• Information/formation de chef de dépôt
Evaluation des risques	<ul style="list-style-type: none">• Etude de dangers• Analyse des risques
Maîtrise d'exploitation	<ul style="list-style-type: none">• Rédaction des procédures /consignes• Plan d'inspection• Plan de maintenance• Autre contrôle réglementaire (matériel électrique,...)• Gestion des Eléments Importants pour la Sécurité
Gestion des modifications	<ul style="list-style-type: none">• Modification mineure : fiche de modification• Modification majeure (travaux) : procédure "travaux"
Gestion des situations d'urgence	<ul style="list-style-type: none">• Plans d'urgence / POI
Gestion du retour d'expérience	<ul style="list-style-type: none">• Fiches d'accident/incident/presqu'accident
Audit/revue	<ul style="list-style-type: none">• Audits• Revue de direction

8.2.2 *Inspection*

8.2.2.1 **Plan d'inspection**

Par Inspection, il faut entendre tous les contrôles d'intégrité effectués en exploitation normale sur les équipements au contact de liquide ou vapeur inflammable.

Chaque dépôt dispose d'un Plan d'Inspection ou d'un système équivalent garantissant l'intégrité des équipements susceptibles, en cas de défaillance, d'engendrer un accident majeur. Les MMR seront couverts par ce plan. Ce Plan fixe la nature et la périodicité des contrôles à effectuer. Les inspections et le suivi des actions décidées sont enregistrés.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.2.2.2 Modes de défaillance et modalités d'inspection des réservoirs

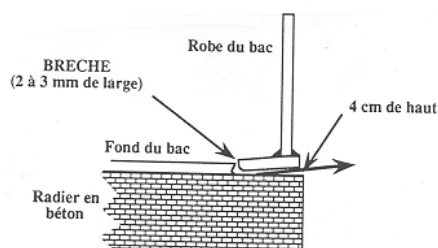
Trois zones peuvent être le siège d'un point de rupture initial pouvant conduire à une brèche :

1. La liaison robe/fond,
2. Le fond proprement dit,
3. La robe.

Les causes possibles sont :

- Masse spécifique du produit stocké
 - Corrosion
 - Surpression interne
 - Mouvement de terrain/ tassement différentiel
 - Séisme
 - ...

Le schéma ci-après décrit un mode de rupture dans le fond d'un bac :



Exemple de découpe par corrosion du fond de bac

La liaison robe/fond est ainsi un point vulnérable de tout bac atmosphérique. Ce point est corroboré par l'accidentologie qui montre en effet que cette zone peut-être le siège de fuites majeures.

La vulnérabilité de la liaison robe/fond est liée à la conjonction de plusieurs phénomènes d'agression :

1. La corrosion liée en particulier à la présence d'humidité voire d'eau pluviale en pied de bac à l'extérieur.
2. Le comportement médiocre de la soudure en cas de sollicitations du bac en surpression interne.
3. La création de contrainte en cas de mouvement de terrain/tassement différentiels.

Les inspections ont donc pour objet principal de contrôler, visuellement ou par instrumentation, l'état du fond de bac, de la robe et de la soudure robe-fond.

Selon contexte et produit stocké, peuvent être contrôlés :

- épaisseur de tôle/épaisseur d'origine,
- stabilité du bac,
- étanchéité,
- état du revêtement de protection,
- pot de purge,
- ...

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.2.2.3 Modalités d'inspection des tuyauteries / vannes / brides / accessoires

L'inspection des tuyauteries aériennes s'appuie sur le contrôle visuel périodique (rondes, inspections planifiées, ...).

Pour les tuyauteries enterrées, l'exploitant déterminera des mesures complémentaires par rapport au site.

8.2.2.4 Modalités d'inspection des pompes liquides inflammables

L'inspection des pompes s'appuie sur le contrôle sonore et visuel périodique, notamment vis-à-vis des fuites de garniture.

8.2.2.5 Autres équipements

Chaque installation comportant des équipements susceptibles d'engendrer un accident majeur, non déjà pris en compte par les paragraphes précédents, fera l'objet d'une analyse permettant de définir une liste d'équipements justifiant cette surveillance.

8.2.3 Maintenance

8.2.3.1 Plan de maintenance

Par maintenance, il faut entendre toutes les interventions effectuées sur les équipements pour leur conserver le niveau de performance adapté à l'usage.

Chaque dépôt dispose d'un Plan de Maintenance ou système équivalent portant sur les équipements. Ce Plan fixe les acteurs, la nature (test, remplacement de pièces) et la périodicité des opérations de maintenance. Les opérations et le suivi des actions décidées sont enregistrées.

Le Plan de Maintenance s'appuie sur une analyse préalable de criticité, formelle ou non, de chaque équipement afin de déterminer le niveau de maintenance à assurer.

8.2.3.2 Maintenance des réservoirs

La maintenance est classiquement assurée de deux manières complémentaires :

1. Une maintenance programmée, systématique et/ou réglementaire au cours de laquelle, après inspection, l'exploitant procède au remplacement d'organes ou à la réparation de parties défectueuses. C'est le cas de la maintenance assurée dans le cadre des rebarèrages décennaux.
2. Une maintenance courante pour remédier à un éventuel problème décelé dans le cadre des rondes ou des inspections planifiées.

On se référera utilement au document UFIP « Guide pour l'inspection et la maintenance des réservoirs métalliques aériens cylindriques verticaux d'hydrocarbures liquides en raffinerie » ainsi que :

- Le standard API 653 3rd edition , December 2001: Tank inspection , Repair, Alteration and reconstruction
- Le Guide EEMUA n° 159 de 1994 : Users' guide to the maintenance and inspection of above-ground vertical cylindrical steel storage tanks.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.2.3.3 Maintenance des tuyauteries / vannes / brides / accessoires

La maintenance courante des tuyauteries et des brides est facilitée lorsque ces dernières sont aériennes ou en caniveau.

Les vannes qui rentrent dans le cadre d'une maintenance programmée périodique font l'objet d'un contrôle d'étanchéité et d'un graissage des parties mécaniques (filetage notamment) ainsi que d'un entretien de la motorisation si elles en sont équipées.

8.2.3.4 Maintenance des pompes à liquides inflammables

Les pompes utilisées en dépôt nécessitent une maintenance périodique en relation avec le plan d'inspection et portant à minima sur le graissage des paliers, le remplacement éventuel d'une garniture, le nettoyage du filtre, etc.

8.2.3.5 Autres équipements

Chaque installation, non déjà prise en compte par les paragraphes précédents, fera l'objet d'une analyse permettant de définir une liste d'équipements justifiant cette maintenance.

8.2.4 Procédures Travaux – Opérations Critiques

8.2.4.1 Généralités

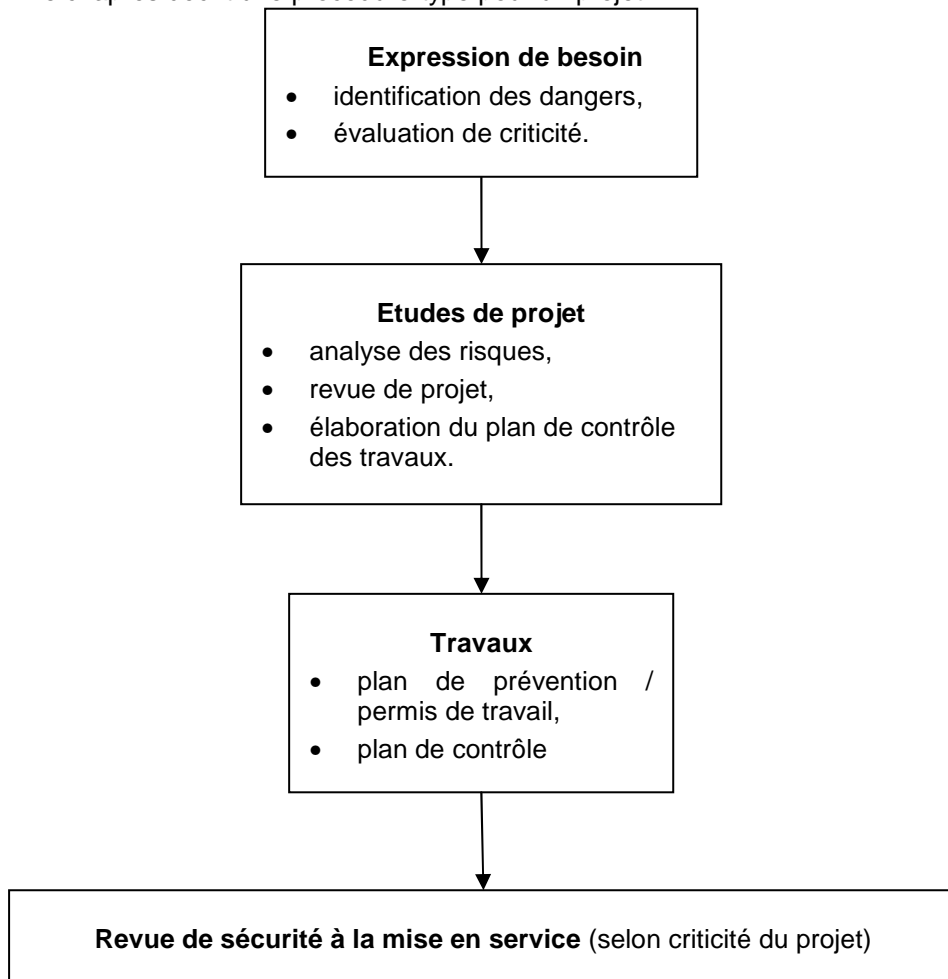
Les travaux neufs ou opérations de maintenance jugés critiques doivent être considérés comme agresseur potentiel des installations. Ces projets doivent donc faire l'objet d'une procédure spécifique de maîtrise des risques, procédure prévue par le SGS dans le cadre de la gestion des modifications.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.2.4.2 Procédure-type

Le logigramme ci-après décrit une procédure-type pour un projet :



8.2.4.3 Procédure pour opérations critiques

Ces opérations critiques sont typiquement liées à la dangerosité du produit et peuvent être à titre d'exemple :

- Le nettoyage/dégazage d'un bac,
- Un changement d'affectation en produit,
- Des travaux à proximité d'une canalisation de transport / câble enterrés,
- Des travaux susceptibles de générer des sources d'inflammation en zone ATEX
- ...

Le personnel intervenant dans les dépôts participe à un accueil sécurité spécifique comprenant notamment des informations sur :

- les règles de sécurité applicables sur le site,
- la conduite à tenir en cas d'alerte,
- les principaux dangers présents,
- ...

Par ailleurs un système de qualification appropriée interne ou externe (par ex : MASE, GEHSE, etc.) est mis en œuvre pour affecter des entreprises intervenantes à ces travaux.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.2.5 Maîtrise des sources d'ignition

Voir arbre générique AG-3 en annexe

8.2.5.1 Mesures générales

Divers documents sont portés à la connaissance du personnel par voie d'affichage et/ou par remise directe aux collaborateurs concernés :

- Le règlement général de sécurité.
- Des consignes d'exploitation générales pour la réception et le chargement des produits.
- Des consignes particulières de sécurité.

Sur l'ensemble du dépôt, l'apparition de sources d'inflammation est contrôlée en fonctionnement normal dans les zones susceptibles de contenir des liquides ou vapeurs inflammables de la façon suivante :

- Pas d'équipement fonctionnant à haute température.
- Feux nus interdits.
- L'usage de cigarettes, briquets, allumettes sont interdits dans l'établissement (sauf dans les locaux autorisés).
- L'utilisation de téléphone et de tout équipement électronique non adaptés à la zone ATEX concernée sont interdits sur l'établissement (sauf dans les locaux autorisés : bureaux, salle de réunion,...).
- Réglementation du matériel électrique dans les zones de type 0 (zones en atmosphère explosive permanente), type 1 (gaz ou vapeurs combustibles pouvant apparaître en fonctionnement normal) et de type 2 (idem mais en fonctionnement anormal) de manière à éliminer le risque de formation d'étincelles pouvant conduire à l'allumage des vapeurs éventuellement présentes.
- Respect des règles de gestion ICPE : procédure de travaux par points chauds ; interdiction de certains travaux durant l'exploitation ; interdiction d'outils non adaptés.
- Protection foudre sur le dépôt et consigne en cas d'orage.
- Matériel électrique adapté à la zone ATEX où il est implanté,
- Contrôle périodique des continuités électriques par organisme agréé.

8.2.5.2 Classement ATEX dans l'établissement

Les installations du dépôt doivent faire l'objet d'une étude ATEX s'appuyant sur le guide GESIP 2004-01 et 2005-01. (*attention : l'arrêté du 31 mars 1980 relatif à la réglementation des installations électriques au titre de la législation sur les ICPE est en cours d'abrogation ; un nouveau texte est actuellement en consultation jusqu'au 30 septembre,*)

Rappel de définition :

- *Zone 0* : Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment,
- *Zone 1* : Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal,
- *Zone 2* : Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, elle n'est que de courte durée.

Ainsi, les matériels électriques employés sont des matériels adaptés à la zone ATEX où ils sont implantés.

Les contrôles de conformité des installations et équipements spécifiques sont périodiques et effectués par des organismes extérieurs agréés.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.2.5.3 Réservoirs de stockage

L'ensemble des équipements électriques et mécaniques est constitué de matériel adapté à la zone ATEX où il est implanté.

Les matériels électriques, y compris les vannes motorisées, sont contrôlés par un organisme extérieur agréé afin de garantir leur bon fonctionnement.

Tous les réservoirs et équipements métalliques sont reliés à la terre

8.2.5.4 Poste de chargement camion

La prévention des étincelles lors de l'opération de chargement se traduit par différentes mesures :

- Les masses métalliques des véhicules sont mises à la terre,
- Lorsqu'il se fait par le dôme le remplissage s'effectue avec un tube plongeur conducteur (en aluminium ou dérivé pour éviter les étincelles lorsque le bras heurte la citerne),
- L'intégralité du tube est relié électriquement aux masses métalliques et à la terre. Il est dimensionné pour atteindre le fond des citernes et pour rester immergé,
- Le chargement se fait à petit débit en début et en fin de chargement pour éviter la formation d'électricité statique sur un produit isolant,
- En dôme : un seul compartiment est chargé à la fois (un seul dôme ouvert),
- En cas d'orage, les opérations de chargement sont interrompues,
- En cas d'échantillonnage ou de jaugeage, il convient d'observer un temps de relaxation suffisant (cf guide GESIP 2006/01)
- Pour tous les postes, les charpentes et tuyauteries sont mises à la terre,

Pour les installations construites à l'effet d'être utilisées par le conducteur, tous les postes (dômes et sources) sont équipés de dispositifs de mise à la terre de l'installation avec prise de raccordement pour camions liée à un asservissement au chargement interdisant celui-ci dans le cas où la mise à la terre serait défectueuse ou non raccordée.

Les camions sont équipés des dispositifs suivants :

- Coupe-circuit sur batteries camions,
- Connexion équipotentielle (dispositif de mise à la terre),
- Flexibles conducteurs.

8.2.5.5 Pompes et accessoires

Les pompes de réception des produits, les pompes de chargement des produits, les pompes d'additivation, sont adaptées à la zone ATEX où elles sont implantées, avec mise à la terre. Les pompes sont équipées de sécurité débit nul ou dispositif équivalent.

8.2.5.6 Permis de feu

L'autorisation de travail et le permis de feu sont des documents de dialogue et d'information qui permettent aux divers acteurs impliqués dans un travail de transcrire et de fixer les impératifs de sécurité. Ces documents s'inscrivent dans la mise en œuvre du plan de prévention.

Le personnel du dépôt qui rédige et signe ces documents doit y être habilité.

Le permis de feu est obligatoire pour tout travail par points chauds.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Tout permis de feu nécessite de réaliser une visite conjointe des signataires du permis de feu sur le site afin de décider des mesures à prendre.

L'application des mesures de prévention mentionnées sur le permis de feu est vérifiée sur place par le surveillant de chantier.

Le contrôle de l'atmosphère ou la surveillance en continu est obligatoire pour les travaux par points chauds en fonction de la zone ATEX et/ou du produit concerné :

- Sur tuyauterie gazée (tuyauterie ayant au préalable contenu des hydrocarbures).
- Au poste de chargement.
- A l'intérieur d'un réservoir ayant contenu des hydrocarbures.

Dans tous les autres cas, le choix d'une surveillance continue ou discontinue est laissé à la libre appréciation du chef de dépôt ou de son adjoint en fonction :

- De l'opération prévue.
- De l'analyse préalable des risques.
- Des conditions d'exécution.

8.2.6 Plan de circulation des véhicules

Tout véhicule circulant dans les dépôts pour des opérations de chargement/déchargement de marchandise de quelque nature que ce soit, est soumis à l'application du protocole de sécurité; lequel est établi auparavant si l'entreprise est connue ou dans l'immédiat entre le dépôt et le chauffeur de l'entreprise concernée.

La circulation des véhicules dans les zones classées de type 1 & 2 (zone ATEX) est réglementée.

Pour le trafic habituel, l'établissement doit disposer d'un plan de circulation interne régulièrement mis à jour qui doit être communiqué à toute personne pénétrant dans le dépôt.

Pour les interventions ponctuelles (travaux, etc.), le plan de prévention ou le protocole de sécurité définiront les règles applicables.

A l'initiative du site, les zones de circulation et de stationnement pourront être matérialisées en particulier la vitesse maximale autorisée sur le site.

8.3 BARRIERES HUMAINES

Un système est en place pour communiquer et garantir le respect dans le temps des règles et procédures applicables sur le site. Ce système prévoit le mode d'utilisation et le maintien des compétences acquises en formation grâce au contrôle des connaissances et à la pratique d'exercices réguliers.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.4 BARRIERES TECHNIQUES

8.4.1 Aspects de Conception

8.4.1.1 Réflexion préalable indispensable en fonction des caractéristiques physiques du produit stocké

Certains produits développent au-dessus de leur phase liquide dans les conditions normales de stockage des vapeurs inflammables susceptibles de créer une atmosphère explosible par formation d'un nuage.

La prise en compte de cette situation conduit à retenir dès la conception le mode de stockage approprié. Les dispositifs présentés dans le tableau ci-après, sans être exhaustifs, remplissent la fonction de sécurité :

- Contrôler une formation de nuage.

Ces Barrières Techniques de Sécurité (BTS) font partie des Dispositifs de Sécurité Actif (DSA) et sont majoritairement utilisées dans les dépôts existants.

Dispositifs	Avantages	Inconvénients
Toit flottant	<ul style="list-style-type: none">• Moyen intrinsèque de supprimer la phase vapeur• Contrôles aisés (étanchéité, intégrité, etc.)• Maîtrise des pertes (émission COV)• Adapté aux bacs de grand diamètre (généralement > 20 m)	<ul style="list-style-type: none">• Défaillance mécanique (coincage, coulage, usure de joints, etc.)• Contraintes de suivi liées aux intempéries (drainage des eaux pluviales, etc.)
Ecran flottant avec toit fixe	<ul style="list-style-type: none">• Moyen intrinsèque de limiter la phase vapeur• Protection contre les intempéries• Contrôle d'efficacité aisé	<ul style="list-style-type: none">• Défaillance mécanique (coincage, coulage, usure de joint, etc.)• Difficulté d'extinction en cas de feu

Autres dispositifs pour produits volatils :

Dispositifs	Avantages	Inconvénients
Bac à toit fixe avec soupape pression-dépression	<ul style="list-style-type: none">• Maintien une atmosphère saturée• Davantage adapté pour les petites capacités (capacités < 1500 m³)	<ul style="list-style-type: none">• Surveillance bon fonctionnement des soupapes• Pertes
Dispositif d'inertage (azote,...)	<ul style="list-style-type: none">• Efficacité en matière de prévention d'atmosphère explosible	<ul style="list-style-type: none">• Risque d'anoxie• Couteux pour les grands volumes et nombreux cycles vidanges / remplissages

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Suivi de l'efficacité des toits et écrans flottants

En matière de prévention d'atmosphère explosible, l'expérience a montré que les toits et écrans flottants présentent une très bonne efficacité. Toutefois, celle-ci mérite d'être vérifiée régulièrement car néanmoins des vapeurs inflammables peuvent se développer occasionnellement à proximité de certains points singuliers de l'organe flottant : joint périphérique, trappe de visite, passage de tube de jauge, etc. Bien que ces zones de vapeurs inflammables soient réduites, le Guide GESIP "ATEX" a pris le parti de sécurité de considérer tout l'espace au-dessus du toit/écran en zone "1" (zone dans laquelle il est probable qu'une atmosphère explosible apparaîtra occasionnellement en fonctionnement normal).

Les phases de premier remplissage ou de vidange totale avant dégazage seront l'objet d'une vigilance particulière. Le guide préconise que ces phases fassent l'objet d'une analyse de risques spécifique. On pourra utilement se référer au guide GESIP 2006-01 à ce sujet (limitation des débits, inertage, etc.)

Des contrôles d'atmosphère de ciel gazeux peuvent être effectués, avec un détecteur portable en vue de contrôler l'éventuelle présence de vapeurs inflammables. D'autres moyens comme le suivi des pertes (comptabilité matière) et/ou l'inspection visuelle peuvent utilement compléter les contrôles ci-avant mentionnés.

8.4.1.2 Frangibilité des bacs

On appelle bac frangible un réservoir (à toit fixe) conçu ou modifié de telle sorte qu'en cas de surpression accidentelle il ne se produise pas de déchirure au-dessous du niveau maximal d'exploitation. La frangibilité est assurée en pratique par une fragilité de la liaison robe-toit.

La fonction de sécurité associée à la frangibilité est de prévenir une pression excessive par une rupture préférentielle robe-toit de manière à éviter l'épandage du produit contenu dans le bac.

L'absence de frangibilité robe-toit avec déchirure en pied de bac a provoqué des phénomènes « effets missiles » constatés dans des REX.

L'exploitant s'appuiera sur les références de la profession (guides API, études et rapports d'experts...)

Le guide considère cette disposition comme mesure de maîtrise des risques. Cette barrière technique fait partie des Dispositifs de Sécurité Passifs (DSP)

Cas des bacs anciens

Les bacs anciens pour lesquels existent des données constructives d'origine ou des données actualisées après modification, démontrant la frangibilité, doivent être considérés comme frangibles.

Lorsque ces données ne permettent pas de démontrer la frangibilité, le guide propose l'étude et la mise en œuvre de dispositions usuelles susceptibles de garantir l'ouverture préférentielle robe-toit, comme et à titre d'exemple :

- Délardage de la virole supérieure à la liaison robe/toit.
- Meulage de la soudure robe/toit pour atteindre les critères de la norme NF EN 14015.
- Renforcement de la liaison robe/fond pour les bacs de petit diamètre (ancrage de la robe du bac au sol,...).
- ...

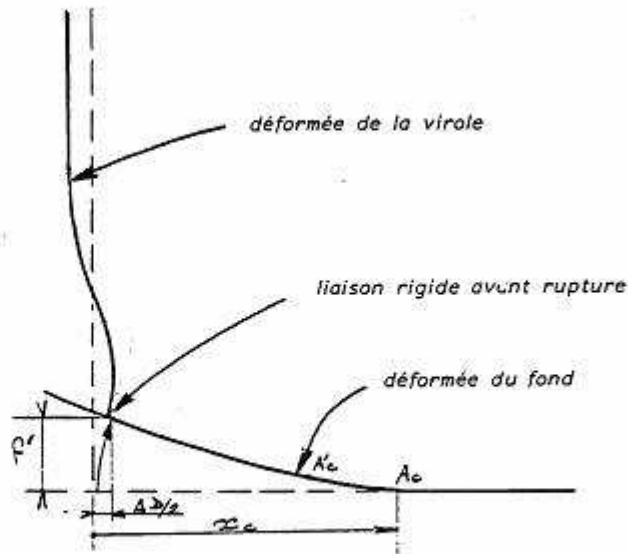
Des études complémentaires sont en cours pour convenir de critères de frangibilité des bacs acceptables par l'Administration.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.4.1.3 Prévention d'une sollicitation en surpression

Une surpression interne, même de l'ordre de 10-20 mbar, conduit à une sollicitation importante de la soudure de liaison robe / tôle de fond. Ceci s'explique par un comportement défavorable de cette soudure après décollement de la périphérie du fond. Dans ce cas, en effet, la soudure travaille en flexion alors qu'elle est conçue pour un travail en traction.



Extrait Rapport J-N. SIMIER

Sollicitation de la soudure après décollement du fond

La prévention vis-à-vis d'une défaillance de la soudure des liaisons vise par conséquent à prévenir toute surpression interne en fonctionnement normal ou accidentel.

En fonctionnement normal, les événements/ouïes doivent être correctement dimensionnés afin de réduire au maximum la surpression et la dépression lors des remplissages de bacs.

8.4.1.4 Prévention de la corrosion

Les mesures usuelles de prévention de la corrosion sont les suivantes :

- Un traitement anticorrosion,
- Un drainage efficace des eaux pluviales afin d'éviter toute stagnation à l'extérieur de la soudure de pied de bac,
- Un plan d'inspection approprié,
- L'exploitation des REX de la profession.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.4.2 Conception des tuyauteries

Certaines tuyauteries doivent faire l'objet de mesures de maîtrise du risque de coup de bélier. On peut citer en exemple :

- La tuyauterie de remplissage de bac, pour laquelle la vitesse de fermeture de la vanne d'exploitation de pied de bac doit être étudiée en fonction du débit,
- La tuyauterie de chargement des camions pour laquelle la rapidité de l'arrêt d'urgence peut conduire à équiper la tuyauterie d'un dispositif amortisseur.

Le tracé des tuyauteries obéit en priorité aux règles imposées par l'hydraulique et aux exigences d'exploitation (pentes, purges et événements, etc.)

Leur tracé permettra la libre dilatation.

Les nouvelles tuyauteries seront de préférence aériennes en raison de la facilité de surveillance. Dans les cuvettes de rétention, les tuyauteries étrangères **existantes** sous réserve de la possibilité de les isoler par des dispositifs situés en dehors de la cuvette feront l'objet d'une étude particulière dans l'étude de danger.

8.4.3 Les règles, standards, codes, normes ou spécifications internes et/ou externes,

8.4.3.1 Réservoirs (bacs)

Les documents suivants constituent généralement des référentiels de conception/construction :

- Code Français de construction des réservoirs cylindriques verticaux en acier (CODRES – Division 1),
- EUROCODE 3 – Partie 4.2 – Silos, réservoirs et tuyauterie – FD ENV 1999-4-2,
- Welded Steel Tank for Oil Storage – API Standard 650,
- Norme NF EN 14015 (Spécification pour la conception et la fabrication de réservoirs en acier, soudés, aériens, à fond plat, cylindriques, verticaux, construits sur site destinés au stockage des liquides à la température ambiante ou supérieure),
- British Standard BS 2654 "Construction de réservoirs verticaux non réfrigérés en acier pour l'industrie pétrolière, à partir de tôles de robe soudées bout à bout",
- RAEDHL 1972-1975, article 318 concernant la construction des réservoirs,
- API 937 A et API 2000 (Venting Atmospheric and Low-Pressure Storage Tanks),
- API 653, API 620, etc.

8.4.3.2 Tuyauteries

Le document suivant constitue un référentiel en conception :

- Code de construction des tuyauteries industrielles (CODETI)

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.4.4 Chaîne de sécurité

Par chaîne de sécurité, il faut entendre la chaîne suivante :

1. prise d'information – détection
- ↓
2. transmission, traitement puis diffusion de l'information
- ↓
3. action(s)
isolement (si possible)
et / ou traitement de la fuite
et / ou traitement du feu

Dans cette chaîne de sécurité, il convient de dire que :

- la performance de la chaîne en efficacité/temps de réponse/disponibilité est au maximum celle du maillon le plus "faible".
- le maillon n sera d'autant plus fiable et efficace que la durée de passage entre le maillon n-1 et n aura été courte.

Le paramètre « temps » s'avère donc capital dans la maîtrise des risques en dépôt.

8.5 DETECTION DE NIVEAU EN BAC

8.5.1 Principes généraux - Généralités

La détection de niveau doit faire l'objet de deux dispositions indépendantes :

1. La gestion d'exploitation,
2. La gestion de la sécurité.

La gestion de la sécurité tient compte de l'analyse de risques pour assurer la prévention de débordement (produit, atteinte à l'environnement, etc.).

Ces gestions peuvent s'effectuer selon plusieurs modes :

- Manuel
- Semi-automatique
- Automatique

Le « mode automatique » suppose l'existence d'une interface entre le transporteur et le dépôt (procédure, convention, etc.).

Les dispositifs techniques peuvent être dotés de seuils d'alarme avec renvoi pour action.

Toutes les sondes ou capteurs de niveau et leur chaîne de sécurité sont des SAMS (Système à Action Manuelle de Sécurité) ou des SIS (Systèmes instrumentés de sécurité), sous-ensemble des BTS (Barrières Techniques de Sécurité) et BHS (Barrières Humaines de Sécurité)

Le paragraphe suivant détaille des technologies adaptées à la détection de niveau.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.5.2 Technologies de détection de niveau

Le tableau ci-dessous permet de présenter les avantages/inconvénients respectifs de chaque technique :

Dispositifs	Descriptif	Fonction d'exploitation	Fonction de sécurité	Avantages	Inconvénients
Jaugeage manuel	Jauge manuelle portative	X		<ul style="list-style-type: none">• Simplicité• Robustesse	<ul style="list-style-type: none">• Système intrusif par l'opérateur
Système à flotteur	Flotteur suspendu par un câble entraînant une roue avec affichage sur réglette ou sur cadran	X	X	<ul style="list-style-type: none">• Précision• Fiabilité• Robustesse	<ul style="list-style-type: none">• Risque d'usure de pièce mécanique (câble, roue, etc.)
Système à palpeur	Poids palpeur suspendu à un câble et descendu dans le réservoir par moteur électrique	X	X	<ul style="list-style-type: none">• Précision• Fiabilité• Possibilité de transmission à distance	<ul style="list-style-type: none">• Système semi-continu• Risque d'usure de pièce mécanique (câble, tambour, etc.)
Capteur électro-mécanique	Ouverture d'un contact électrique		X	<ul style="list-style-type: none">• Testabilité• Robustesse	<ul style="list-style-type: none">• Sensibilité aux intempéries (gel)
Capteur optique	Emission d'un faisceau lumineux vers un cône de diffraction (voir figure 8)		X	<ul style="list-style-type: none">• Peu de maintenance• Testabilité• Dispositif à sécurité positive	<ul style="list-style-type: none">• Etalonnage de mise en service

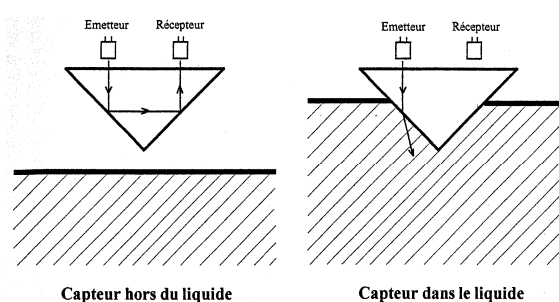


Figure 8 : principe de détection par capteur optique

8.5.3 Application – Recommandation

Pour les bacs de réception, le guide préconise que l'exploitant définisse les niveaux suivants :

1. Un niveau d'exploitation,
2. Un niveau haut (NH),
3. Un niveau très haut (NTH).

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.5.3.1 Cas des réceptions en « mode manuel »

Des travaux sont en cours sur ce sujet.

8.5.3.2 Cas des réceptions en « mode automatique »

8.5.3.2.1 Niveau d'exploitation

Le niveau d'exploitation est le niveau maximum durant l'exploitation normale du bac.

L'atteinte de ce niveau génère un signal en direction du transporteur mais ne génère pas d'alarme.

La mesure de ce niveau peut venir du système de télé jaugeage.

L'atteinte de ce niveau entraîne :

- L'arrêt automatique de la réception dans le cas de la réception dans un seul bac
- Le changement automatique de bac dans le cas de réceptions consécutives dans plusieurs bacs. Il génère aussi l'arrêt automatique lorsque le dernier bac est rempli.
- Dans ce dernier cas, ce niveau génère la demande de changement de bac de façon à atteindre le niveau d'exploitation à la fin du changement de bac. La différence de hauteur entre le début de changement de bac et la fin de changement de bac est calculée sur la base du débit maximum du pipe et la durée de fermeture de la vanne d'entrée de bac.

Pour tenir compte des durées de fermeture des vannes, le niveau d'exploitation sera défini pour permettre d'accueillir le volume correspondant à ce temps de fermeture, sans atteindre le niveau NH.

8.5.3.2.2 Niveau haut (NH)

Le niveau haut correspond à une situation anormale

C'est le premier niveau de sécurité situé au-dessus du niveau d'exploitation

Il génère une alarme visuelle et sonore (alarme physique et alarme sur la supervision) traité en séquence d'alarme.

Il envoie une information vers l'opérateur du transporteur et stoppe la réception (action temporisée sur les vannes motorisées du dépôt) sans que le volume correspondant à cette fermeture atteigne le niveau NTH.

Le niveau haut (NH) est obtenu à partir d'une sonde de niveau indépendante de tout système de mesurage.

8.5.3.2.3 Niveau très haut (NTH)

Le niveau très haut correspond à une situation très anormale

C'est le dernier niveau de sécurité situé au-dessus du niveau haut (NH) et doit être considéré comme " la sécurité ultime ". Il est redondant dans son action avec le niveau haut

Il génère une alarme visuelle et sonore (alarme physique et alarme sur la supervision) traité en séquence d'alarme.

Il entraîne un ordre d'arrêt immédiat de la réception par :

- Fermeture de la vanne d'isolement du dépôt (cette dernière pouvant appartenir à l'exploitant ou au transporteur)
- Puis fermeture de la vanne d'entrée du bac

Pour tenir compte des durées de fermeture des vannes, le NTH sera défini pour permettre d'accueillir le volume correspondant à ce temps de fermeture, sans entraîner de débordement

Le niveau très haut (NTH) est obtenu à partir d'une sonde de niveau indépendante de tout système de mesurage y compris du niveau haut (NH) (il ne doit pas être généré par le télé jaugeage)

La sonde de niveau NTH appartient à une chaîne de sécurité indépendante, en sécurité positive et elle actionne le ou les organes de fermeture motorisés.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.5.3.2.4 Positionnement des sondes (NH et NTH)

Les sondes de niveau sont installées de façon à être facilement accessibles en particulier pour permettre leur test.

Le positionnement et le bon fonctionnement des sondes NH et NTH et de la chaîne associée sont testés à la mise en service, périodiquement et à chaque intervention notable sur le bac.

Volumes et hauteurs remarquables d'un réservoir

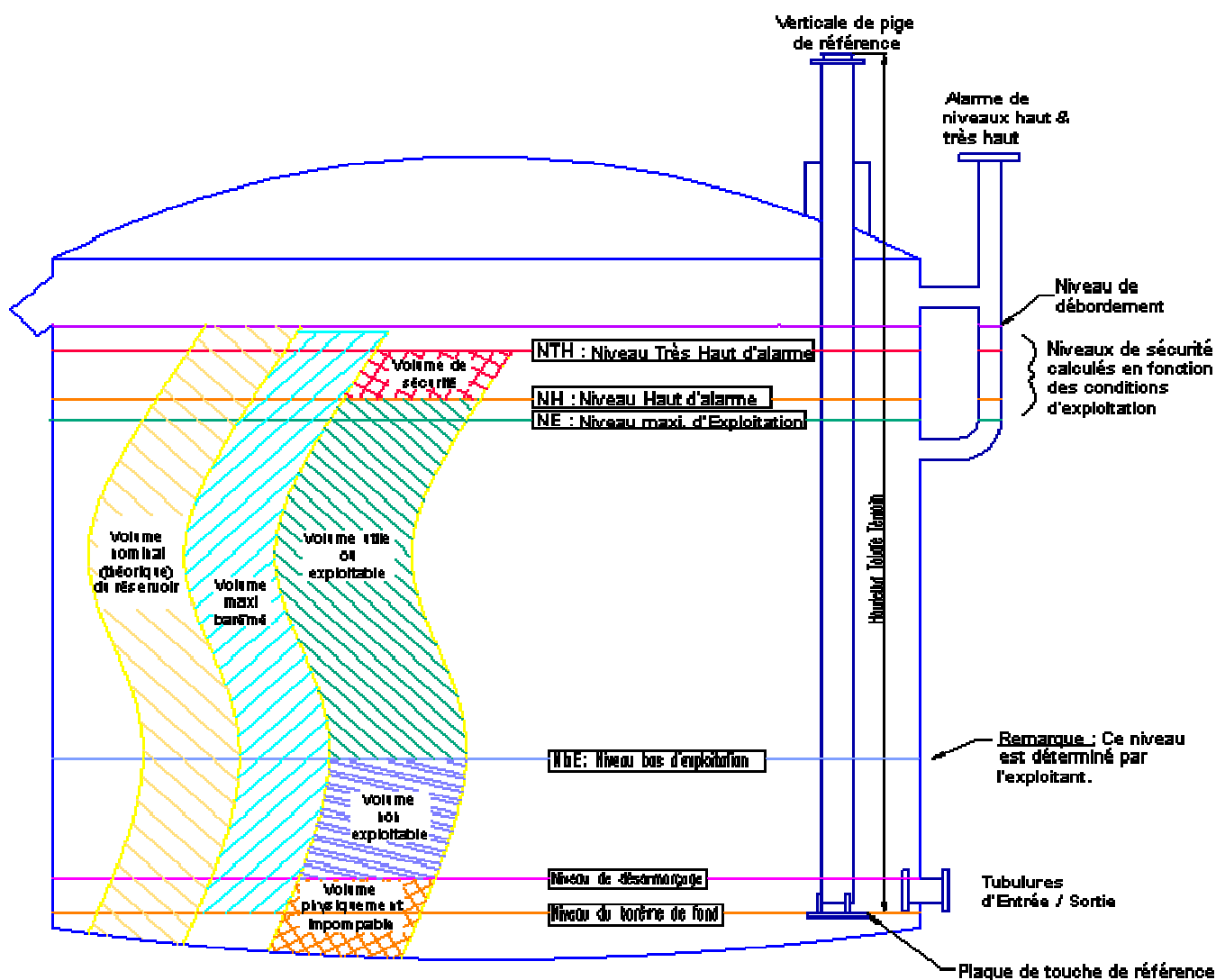


Schéma de principe

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.5.3.2.5 Cas des réceptions en « mode semi-automatique »

En cours de développement

8.6 DETECTION DE FUITE DE LIQUIDES INFLAMMABLES

8.6.1 Principes généraux - Généralités

Les propriétés physiques des liquides inflammables jouant un rôle essentiel dans le choix de la technique appropriée sont les suivantes :

- La volatilité du liquide.
- La densité du liquide.
- La solubilité du liquide dans l'eau.

Les modes de détection de fuite de liquides inflammables usuels sont :

- Détection par suivi des mouvements de produit en bac (comptabilité matière, suivi des pertes, etc.)
- Ronde par opérateur ou gardien.
- Détecteur de gaz (vapeur inflammable de produit volatil),
- Détecteur de liquide, etc.

Il appartiendra à l'exploitant de démontrer dans son contexte spécifique et selon son organisation propre la pertinence et le bon fonctionnement de son système de détection de fuites.

8.6.2 Détecteur de gaz

8.6.2.1 Technologies

Le principe est de détecter la présence de vapeur inflammable mesurée en fraction de la limite inférieure d'inflammabilité. Ce type de détection ne concerne donc que les produits volatils (produit dont le point d'éclair est inférieur à la température ambiante).

Les principales technologies disponibles pour les liquides inflammables sont :

- Le capteur à catalyseur (combustion catalytique).
- Le capteur à infrarouge (IR).

Ces capteurs en dehors des appareils portatifs (balise, explosimètre,...) sont toujours intégrés à une chaîne de sécurité.

Le tableau ci-après présente les avantages/inconvénients associés aux deux technologies :

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Dispositifs	Descriptif	Avantages	Inconvénients
Catalyseur (ou combustion catalytique)	Réaction d'oxydation catalysée dans le capteur	<ul style="list-style-type: none">• Retour d'expérience (technique très éprouvée)• Facile d'utilisation, polyvalent (multi usages et détection multi gaz)	<ul style="list-style-type: none">• Empoisonnement possible du capteur (soufre, plomb, silicone,...)• Réétalonnage périodique nécessaire• Fonctionne correctement sur une plage de concentration donnée
Infrarouge	Mesure de l'absorption de rayonnement IR par les vapeurs d'hydrocarbure	<ul style="list-style-type: none">• Fiabilité, maintenance• Utilisable sous forme de « barrière »	<ul style="list-style-type: none">• Technologie récente• Déclenchement intempestif en cas de brouillard

8.6.2.2 Applications - Recommandations

- Les deux types de capteurs précédents sont adaptés à la détection ponctuelle,
- Le détecteur à catalyseur est généralement utilisé pour les détecteurs portatifs,
- Le détecteurs IR est généralement bien adapté à la détection "linéaire" de gaz.

8.6.3 Détecteur de liquides

8.6.3.1 Technologies

Les principes de détection de liquides inflammables s'appuient sur :

- la densité,
- la conductivité du liquide,
- l'indice de réfraction optique du liquide,

Ces propriétés physiques permettent de distinguer hydrocarbures et eau. Si ces critères ne peuvent pas s'appliquer, cas de l'alcool en raison de sa solubilité dans l'eau, on recherchera d'autres critères comme par exemple :

- la dissolution de polymères,
- la détection de niveau, etc.

Le tableau ci-après présente les avantages/inconvénients de ces dispositifs :

Dispositifs	Descriptif	Avantages	Inconvénients
Densité	Différence de densité entre l'eau et les produits	<ul style="list-style-type: none">• Simplicité, fiabilité	<ul style="list-style-type: none">• Ne permet de distinguer les produits solubles
Conductimétrie	Différence de conductivité entre l'eau, l'air et les produits	<ul style="list-style-type: none">• Permet la détection dans une rétention	<ul style="list-style-type: none">• Câblage électrique au contact du liquide
Polymère	Mise en œuvre sous la forme de membrane-ou de fil de polymère se dissolvant au contact avec l'hydrocarbure (fil oléophile) et ouvrant un contact électrique	<ul style="list-style-type: none">• Capteur autonome sans source d'énergie	<ul style="list-style-type: none">• Pas de possibilité de réglage de la sensibilité• Sensible au gel

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.6.3.2 Applications

Les points de détection pertinents sont à rechercher par une analyse locale prenant en compte notamment les points bas vers lesquels sont dirigées les épandages provenant d'emplacements potentiels de fuites.

8.6.4 Règles d'implantation des détecteurs gazeux et liquides

Afin d'assurer une bonne détection, l'exploitant déterminera le positionnement et le nombre de détecteurs.

Suite à l'analyse réalisée conformément au découpage fonctionnel d'un dépôt de liquides inflammables, il peut s'avérer nécessaire de compléter le système de détection en cas de fuite. Des propositions de solutions sont décrites ci-dessous.

Les emplacements où il existe des vapeurs en exploitation normale, ne seront pas dotés de détecteurs vapeur (ex : postes de chargement, décanteur, etc.)

De même, les emplacements où la présence de personnel est permanente pendant les opérations, ne seront généralement pas équipés de détecteurs liquides (ex : postes de chargement, etc.)

Il existe un certain nombre de situations possibles qui doivent faire l'objet chacune d'une analyse spécifique, en particulier pour :

Cuvettes :

- Cuvette contenant seulement des produits dont le point éclair est supérieur à la température ambiante ou additifs ou Jet A1
- Cuvette contenant seulement des produits bas point éclair (SP 95/98/AVGAS)
- Cuvette mixte contenant des produits B et C
- Cas des bacs double enveloppe : pas de détection hydrocarbures à l'extérieur de la double-enveloppe du bac mais uniquement détection entre les deux enveloppes.
- Cas des cuvettes déportées
-

Pomperies :

Autres installations :

- Unité de récupération de vapeurs.
- Manifold de réception (tout type de réception).
- Décanteur.
- Autres installations spécifiques (pompes en cuvettes, bassin d'orage, etc. ...)

8.6.5 Détections sensorielles : rondes par opérateur et gardien

Toutes les rondes effectuées qu'elles soient pour des raisons de sécurité ou opérationnelles permettent de détecter les anomalies générant, bruit, odeur, identification visuelle de situations anormales.

8.6.6 Détection par suivi des mouvements

Le traitement des anomalies liées au suivi physique d'un produit (inventaire des stocks, balance de ligne,...) permet de détecter l'existence d'une fuite.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.7 DETECTION INCENDIE

8.7.1 Généralités

Les dépôts de liquides inflammables durant les heures ouvrées sont opérés par du personnel qui a pour mission la surveillance des installations.

Leur connaissance de l'établissement et des opérations qui s'y déroulent leur permet de détecter visuellement toutes situations dangereuses (fuite), voire un éventuel début d'incendie.

En dehors des heures ouvrées, la surveillance est assurée par des exploitants et/ou des surveillants. Ces derniers assurent des rondes d'inspection afin de détecter toute anomalie. A tout moment des moyens de détection, adaptés et choisis en fonction du contexte et des risques, facilitent et complètent cette surveillance.

8.7.2 Technologies

Le tableau ci-après présente, pour des technologies adaptées aux dépôts, un descriptif sommaire ainsi que les avantages/inconvénients :

Technologies	Descriptifs	Avantages	Inconvénients
Tube fusible	Tube en matière plastique pressurisé avec capteur de pression	<ul style="list-style-type: none">• Simplicité, fiabilité	<ul style="list-style-type: none">• Nécessite de l'air comprimé• Détection localisée
Câble fusible ou fil thermofusible	Câblages électriques coaxiaux avec gaine fusible et détecteur de court-circuit	<ul style="list-style-type: none">• Simplicité, fiabilité• Adapté à une surveillance linéaire	<ul style="list-style-type: none">• Alimentation électrique de sécurité• Détection localisée
Fibre optique fusible	Fibre optique avec cire fusible	<ul style="list-style-type: none">• Adapté à une surveillance linéaire	<ul style="list-style-type: none">• Nouvelle technologie• Détection localisée
Détecteur UV/IR	Capteur combiné UV/IR détectant une flamme	<ul style="list-style-type: none">• Réduction des fausses alarmes par combinaisons UV/IR	<ul style="list-style-type: none">• Capteur sensible aux salissures, à la formation de glace,...
Caméra vidéo	Caméra classique de télésurveillance	<ul style="list-style-type: none">• Dispositif anti-intrusion pouvant être étendu à la sécurité incendie	<ul style="list-style-type: none">• Vigilance des opérateurs et gardien (pas d'alarme associée)
Caméra IR	Caméra avec capteurs IR	<ul style="list-style-type: none">• Grand volume couvert (caméra mobile)	<ul style="list-style-type: none">• Nouvelles technologies en dépôt

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.8 RECUPERATION ET LIMITATION DES SURFACES D'EPANDAGE

8.8.1 Généralités

Les objectifs associés aux dispositifs de récupération de fuites sont les suivants :

1. Prévenir les pollutions en récupérant les liquides.
2. Réduire l'extension des nappes de liquide inflammable afin de faciliter la lutte contre un incendie éventuel.
3. Faciliter la détection précoce de fuite de liquide.

Le premier objectif conduit à dimensionner un volume et un niveau d'étanchéité, le deuxième conditionne la surface d'emprise, le troisième objectif la forme de pente du système de récupération.

8.8.2 Cuvettes de rétention des bacs

Une cuvette de rétention fait partie des Barrières Techniques de Sécurité (BTS). La capacité de la rétention et son étanchéité constituent l'ultime mesure de protection en cas d'épandage.

Le cadre réglementaire (IM 89) pose en particulier deux conditions limites à savoir :

- Vitesse maximum au travers de la couche étanche : 10^{-8} m/s
- Epaisseur minimale de la couche étanche : 2 cm

et permet la possibilité d'une alternative sur la base d'une étude hydrogéologique.

8.8.2.1 Dimensionnement du volume

Le dimensionnement de chaque cuvette doit être conforme à la règle suivante :

Pour les catégories B et C

- 100 % de la capacité maximale d'exploitation du plus gros réservoir
- 50 % de la capacité maximale d'exploitation des réservoirs contenus.

Pour la catégorie D

- 20 % de la capacité maximale d'exploitation des réservoirs contenus

8.8.2.2 Matériaux – Etanchéité

Pour les dépôts existants, une cuvette peut être constituée avec des matériaux naturels ou revêtue avec différents matériaux (béton, bentonite, membrane géo-textile, bitume, ou de matériau compacté, etc.). Il existe donc de multiples solutions pour satisfaire à l'obligation réglementaire avec toutefois un point commun qui est la nécessité d'en faire la démonstration.

Des travaux sont en cours.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.8.2.3 Emprise de cuvette

La plupart des cuvettes des dépôts existants sont limitées par des merlons et/ou des murs périphériques pouvant atteindre 3 mètres de hauteur. Sur certains sites des bacs comportent une enceinte (béton ou acier), légèrement moins haute que le bac mais située à une distance proche de la robe du réservoir. De telles dispositions existent dans de nombreux pays.

Cette « double enceinte » peut, sous certaines conditions, constituer une solution envisageable pour un réaménagement de dépôts existants.

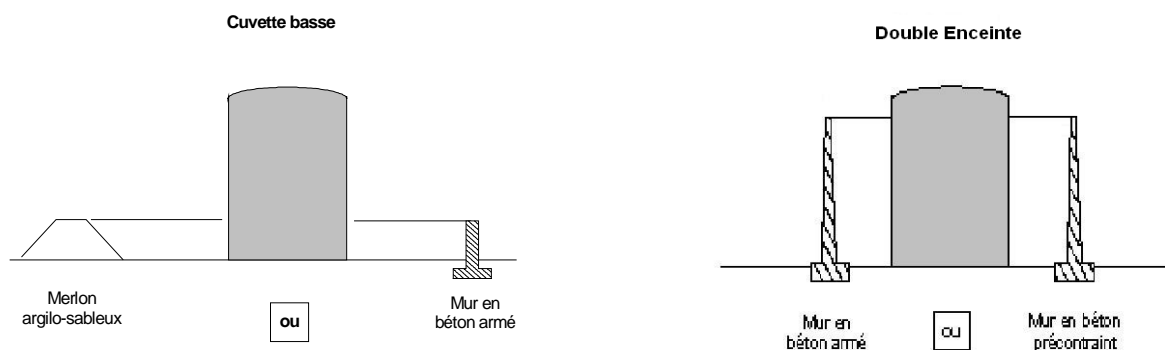


Figure 12 : configurations de cuvette

Dépôts existants

Cuvette traditionnelle (merlons/murs) – Voir figure 12 « Cuvette basse »

Avantages :

- Facilité d'accès (Y compris pour les secours en cas d'incendie)
- Réalisation simple
- Bonne circulation d'air autour des bacs
- Contrôle visuel aisé lors des rondes (en particulier pied de bac)
- Moins d'accumulation de vapeurs selon météo

Inconvénients :

- Grande surface d'extinction en cas d'épandage et d'inflammation (exige d'importants moyens DCI ou le fractionnement des surfaces susceptibles d'être en feu)
- Difficulté, pour les dépôts existants, de réaliser une étanchéité performante en raison notamment des « points singuliers »
- Longueur de tuyauterie importante pour sortir des cuvettes
- En cas d'incendie : flux thermiques et temps d'extinction plus importants que dans le cas de la solution double enceinte

Bacs équipés d'une double enceinte

Voir figure 12 « Double enceinte »

Avantages :

- Optimisation de l'emprise au sol
- Limitation des surfaces à étancher
- Petite surface d'extinction en cas d'épandage et d'inflammation (optimisation des moyens DCI)

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Inconvénients :

- Difficulté de mise en œuvre de cette solution sur des stockages existants
- Confinement des vapeurs dans la double enceinte en cas de fuite de produits volatils (facilement décelable avec détecteur gaz)
- Pas de visibilité directe sur le pied de bac lors des rondes
- Difficultés supplémentaires en cas de travaux (Y compris accès)
-

8.8.2.4 Fractionnement des cuvettes

Le fractionnement d'une cuvette, en sous-cuvettes, en compartiments, en particulier pour les cuvettes de grande surface, présente les avantages suivants:

1. Optimiser la détection d'hydrocarbures
2. Réduire la surface d'épandage ce qui facilite la défense contre l'incendie.
3. Limiter les surfaces d'évaporation d'un nuage de vapeurs (risque d'UVCE)
4. Ralentir la cinétique d'un feu de cuvette complet (aménagement de surverses préférentielles).
5. Réduire la probabilité d'envelopper plusieurs bacs dans un feu de nappe initial.

En fonction des besoins du site et des niveaux de risque générés par une cuvette, l'exploitant peut rechercher une optimisation du fractionnement. L'aménagement de surverse préférentielle est nécessaire pour optimiser ce fractionnement.

Une sous-cuvette peut être considérée à partir d'un muret ou d'un merlon stable au feu, résistant à la pression hydrostatique, d'une hauteur minimale déterminée dans l'étude de dangers.

8.8.2.5 Forme du fond des cuvettes

Pour toute cuvette ou sous-cuvette, il est recommandé d'aménager une légère pente. Cette disposition permet :

- De diriger l'épandage en point bas.
- De réduire le délai de détection.

D'autres configurations sont possibles comme par exemple aménager une rigole de ceinturage du bac canalisant les petites fuites éventuelles vers un point bas muni d'un regard équipé, si nécessaire, d'un détecteur hydrocarbures.

8.8.2.6 Vidange des cuvettes

Toute cuvette doit pouvoir être vidangée et les eaux dirigées vers le décanteur. Le dispositif d'évacuation, qu'il soit gravitaire ou par repompage doit être manuel (vanne) ou à commande manuelle (pompe) pour que l'opérateur en garde la maîtrise.

8.8.2.7 Matériaux des merlons et des murets

8.8.2.7.1 Stabilité au feu

Dans tous les cas une stabilité au feu telle que définie dans l'étude de dangers est requise. Le merlon offre une excellente tenue au feu, alors que le mur béton exige un traitement particulier : surépaisseur ou revêtement pour la protection des armatures métalliques ou protection par un merlon de terre. De plus il nécessite la mise en œuvre de joints de dilatation spécifique (par exemple : feuillard inox et bourrelet coupe-feu avec joint résistant aux hydrocarbures dans les parois béton)

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.8.2.7.2 Liaison cuvette – traversée

Cette liaison doit être coupe-feu d'une durée définie dans l'étude de dangers (conformité à l'IT 89). Elle doit permettre la dilatation des tuyaux, si ceux-ci ne sont pas ancrés dans la paroi /merlon

8.8.2.7.3 Poussée hydrostatique

Lors de la conception des ouvrages, il est nécessaire de connaître la nature du sol en profondeur au moyen d'essais géotechniques.

A partir de ces éléments et des cas de charges appliquées aux ouvrages, il est alors possible de définir le type de fondation (superficielle ou profonde) et son dimensionnement en vérifiant :

- La stabilité interne (épaisseur du mur, résistance du matériau),
- La stabilité au glissement (ou butée, suivant les caractéristiques du sol),
- La stabilité au renversement (suivant la géométrie, le poids propre, les charges).

Dépôts futurs

Un bac doublé par une seconde robe appelée « double enveloppe » (disposition constructive d'origine à ne pas confondre avec la double enveloppe des cuves enterrées) constitue une solution alternative très utilisée par la profession en raison de ses caractéristiques similaires au bac « double enceinte ».

Pour toute installation nouvelle, la configuration optimale doit être retenue selon :

- L'intensité des effets thermiques acceptables pour l'environnement.
- Les possibilités de réduction de surface.
- Les moyens de défense contre l'incendie, y compris secours publics et aides mutuelles.

On veillera à l'étanchéité sous le réservoir et parmi les solutions possibles, on peut noter :

- le double fond,
- l'étanchéité par membrane, ...

8.8.2.7.4 Poussée dynamique :

Des travaux complémentaires sont en cours (effet de vague).

8.9 ARRET D'URGENCE

L'arrêt d'urgence (en abrégé AU) a pour fonction de mettre en sécurité par action manuelle un ou plusieurs équipements qui pourraient notamment participer à l'aggravation d'un événement redouté.

Combinant éléments techniques de sécurité et action manuelle, l'arrêt d'urgence fait partie des Systèmes à Action Manuelle de Sécurité (SAMS). C'est un maillon de la chaîne de sécurité associée à l'arrêt alimentation fuite (MMR n°21).

8.10 PLANS D'URGENCE

Au titre de la gestion des situations d'urgence tel que prévu dans le système de gestion de la sécurité (SGS), le POI (Plan d'Opération Interne) mentionne les moyens organisationnels, humains et matériels pour faire face aux situations d'urgence identifiées dans les études de danger.

En fonction de la taille des établissements, on pourra utilement se référer au guide GESIP 96-02 intitulé « Guide méthodologique pour l'élaboration du plan d'opération d'un établissement de stockage de produits inflammables (dépôt) ou d'un petit établissement industriel ».

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.11 DEFENSE CONTRE L'INCENDIE

8.11.1 Objectif

Etre en mesure de lutter dans les plus brefs délais contre un sinistre qui surviendrait dans les limites de l'établissement, en vue d'assurer la protection des personnes, des biens et de l'environnement. Cet objectif permet également, de manière induite, de se protéger contre des événements ou des effets thermiques venant de l'extérieur.

8.11.2 Attendus

Tout dépôt de liquides inflammables doit disposer d'une DCI composée de moyens matériels et d'une organisation adaptée, chargée de la mettre en œuvre pour la réalisation de l'objectif.

Les moyens matériels, permettant une extinction dans un délai maximum de trois heures après mise en œuvre des premiers moyens, comprennent les moyens du dépôt ainsi que ceux qui interviennent en renforcement, qu'ils proviennent d'une entraide ou des services de secours publics.

Les moyens matériels et organisationnels DCI du dépôt doivent être dimensionnés de manière à être en mesure de satisfaire la plus majorante des trois conditions suivantes :

- Eteindre, en 20 minutes le scénario majorant ci-après:
 - feu sur le réservoir le plus important tout en assurant son refroidissement
 - feu de sous cuvette (si surface cuvette supérieure à 6000 m²- bacs déduits) tout en assurant la protection de la (ou des) sous cuvette(s) voisine(s)

ainsi que la protection associée des installations voisines directement menacées dans chacun des scénarios ci-dessus.

- Contenir, pendant 60 minutes au minimum, un feu sur la plus grande cuvette (bacs déduits) en projetant de la mousse avec un taux d'application de solution moussante réduit (temporisation) tout en protégeant les installations directement menacées
- Assurer les besoins de protection et de temporisation du scénario le plus pénalisant étudié dans l'étude des dangers et retenu dans le POI,

sans qu'il y ait rupture de mise en œuvre pendant toute la durée de l'intervention.

Si l'exploitant a la possibilité de procéder à l'extinction directe, il devra néanmoins disposer de moyens (eau, émulseur, moyens d'application,...) de temporisation pour pallier à un échec de cette tentative.

La capacité des moyens du dépôt à atteindre ces objectifs, caractérisée par un niveau de confiance et adaptée aux besoins d'extinction, doit être démontrée dans l'étude de dangers et testée avec les moyens extérieurs (privés et/ou publics).

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.11.3 Moyens d'extinction des feux de liquides inflammables

8.11.3.1 Stratégie d'intervention

L'exploitant a libre-choix d'élaborer sa stratégie d'intervention.

Cette stratégie est définie par :

- l'objectif à atteindre qui découle de l'analyse de risques : temporisation dans l'attente de moyens supplémentaires extérieurs ou extinction directe,
- le couple taux/temps d'application,

Ainsi, selon la capacité du site en débit/réserve d'eau et émulseur, l'exploitant peut choisir :

- une extinction rapide avec un fort taux sur un temps court (quelques minutes) par exemple dans le cas de scénarios de faible ampleur vis-à-vis du scénario majorant,
- une extinction au taux standard (de l'ordre de 20 min),
- une temporisation préalable à l'extinction avec un taux réduit (50 % du taux standard) et une durée compatible avec l'arrivée des moyens supplémentaires. Cette durée ne saurait être inférieure à 60 minutes et devra être corroborée par des manœuvres avec les secours publics et les moyens d'aide mutuelle.

8.11.3.2 Délai de mise en œuvre

Dans tous les cas, l'exploitant s'efforcera de réduire le délai de mise en œuvre des moyens de lutte (protection et extinction) contre l'incendie.

En particulier les tuyauteries incendie vides d'eau sont vulnérables au flux thermique et peuvent subir des dommages importants avant leur mise en service. Dans ce cas, une mise en eau rapide du réseau incendie constitue une protection efficace vis-à-vis du flux thermique. Cette action est conduite soit par le personnel d'exploitation, soit par le personnel chargé de la surveillance. Ces personnels disposent d'un niveau de formation adéquat ainsi que des consignes nécessaires à cette mise en eau rapide.

8.11.4 Description d'un système DCI générique :

8.11.4.1 Le réseau incendie – Définitions

Le réseau incendie est l'ensemble des installations hydrauliques, fixes, qui permettent d'alimenter, en débit et en pression, les moyens d'application (cf le schéma simplifié).

Le réseau d'incendie se décompose en :

- un sous-réseau de production qui comprend les installations de pompage (inclut la liaison entre la source et les pompes et la réserve si elle est propre au dépôt) et les conduites qui les relient au sous-réseau d'alimentation,
- un sous-réseau d'alimentation qui comprend l'ensemble des tuyauteries qui distribuent le potentiel hydraulique vers les moyens d'application ; ce réseau est équipé de vannes de sectionnement qui permettent d'isoler au besoin des sections défectueuses tout en garantissant la pérennité de la défense contre l'incendie.

Le réseau d'incendie est constitué de maille(s) sur laquelle (lesquelles) peut (peuvent) être éventuellement connectée(s) une ou plusieurs antenne(s).

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

- On appelle maille toute partie du sous-réseau d'alimentation dont chaque point dispose au moins de deux possibilités d'alimentation distinctes et indépendantes, de telle sorte que l'indisponibilité de l'une d'elles ne puisse suffire à compromettre l'intégrité du sous-réseau.
- On appelle antenne toute partie de sous-réseau qui ne dispose que d'une seule source d'alimentation, de telle sorte que son indisponibilité compromet l'alimentation des moyens d'application situés en aval. En cas de défaillance d'une antenne les moyens d'application alimentés par celle-ci doivent pouvoir être suppléés par des moyens mobiles équivalents
- Le réseau comporte des vannes de sectionnement pour isoler rapidement toute section affectée par une rupture, et permettre de poursuivre la défense contre l'incendie (Ref : RAEDHL - Art 602-31)
- On appelle bras mort un élément de réseau inutilisé, sans possibilité de circulation de fluide à l'intérieur. Cette terminologie diffère de celle utilisée dans l'IT89.
- On appelle moyen d'application l'ensemble constitué :
 - de la tuyauterie (souple ou rigide, fixe ou amovible) qui le relie jusqu'à la vanne du sous-réseau d'alimentation.
 - du dispositif de projection lui-même (couronne, déversoir(s), boîte(s) à mousse, canon, lance(s) monitor, queue(s) de paon,...),
- On appelle manifold un équipement regroupant en un point du sous-réseau d'alimentation protégé des effets du sinistre, les vannes d'isolement qui permettent d'alimenter plusieurs moyens d'application, indépendamment les uns des autres.
- Par « point de connexion » on entend :
 - Poteau Incendie (PI),
 - Bouche Incendie (BI),
 - Manifold, « clarinette », piquage avec vanne(s) et équipé de raccord(s) normalisé(s).

8.11.4.2 Le réseau incendie – Sous-réseaux

On distingue deux sous-réseaux :

8.11.4.2.1 Le sous-réseau de production

(intégrant source, circuit d'aspiration, pompe, liaison avec sous-réseau d'alimentation),

Le sous-réseau de production doit être fiabilisé et le sous-réseau d'alimentation doit disposer d'une possibilité de réalimentation par moyens de substitution à prévoir au POI, afin de compenser un éventuel dysfonctionnement du sous-réseau de production à besoins équivalents.

Les éléments suivants participent à la fiabilisation du sous-réseau de production :

Conception :

- un renforcement de la conception (nature des matériaux, surépaisseur de corrosion, une réduction des distances de liaison, ...) en phase initiale ou de modification,
- un renforcement de la protection (protection mécanique, protection cathodique, qualité de l'eau,...),
- des facilités de connexion de secours,
- ...

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Mesures organisationnelles / procédures d'exploitation :

- une maintenance préventive programmée (vidange du groupe, remplacement des filtres à air et à huile,...),
- des essais périodiques planifiés (hebdo, mensuels, trimestriels,...) et des contrôles spécifiques (test hydrostatique des réseaux enterrés à la pression d'utilisation du matériel, mesures de performances...),
- ...

Ressource en eau :

- dimensionnée dans Etude de Dangers et explicitée dans le POI,
- maintenue à sa capacité nominale quelle que soit la source,
- protégée des aléas climatiques (ex : mise hors gel,...)

Liaison source-pompes (circuit aspiration) :

- un renforcement de la conception (nature des matériaux, surépaisseur de corrosion, une réduction des distances de liaison,...) en phase initiale ou de modification,
- des essais périodiques planifiés (hebdo, mensuels, trimestriels,...) et des contrôles spécifiques,
- contrôle et maintien des conditions à l'aspiration (gel, amorçage,...),
- un renforcement de la protection (protection mécanique, protection cathodique, qualité de l'eau, ...),
- ...

Pompe(s) :

- Groupes électriques à alimentation électrique fiabilisée (secourue, indépendante, etc.)
- Groupes thermiques avec réservoir de carburant suffisamment dimensionné et accessible pour ravitaillement,
- Une maintenance préventive programmée (vidange du groupe, remplacement des filtres à air et à huile,...),
- L'adéquation nombre de pompes versus débit nominal global est déterminé en fonction :
 - du scénario dimensionnant,
 - de la stratégie prévue (temporisation, extinction,...),
 - de la capacité (moyens-délais) à mettre en œuvre les moyens de substitution en mode dégradé.

Nota : si le débit total correspondant au scénario dimensionnant est inférieur ou égal à 120 m³/h, une seule pompe sera suffisante si le réseau public peut assurer sa substitution.

Liaison pompe(s) - sous-réseau d'alimentation (refoulement pompe(s))

- un renforcement de la conception (nature des matériaux, surépaisseur de corrosion, une réduction des distances de liaison, ...) en phase initiale ou de modification,
- des essais périodiques planifiés (hebdo, mensuels, trimestriels,...) et des contrôles spécifiques (test hydrostatique des réseaux enterrés à la pression d'utilisation du matériel, mesures de performances...),
- un renforcement de la protection (protection mécanique, protection cathodique, qualité de l'eau, ...),
- des facilités de connexion de secours,
- ...

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Mode dégradé :

A l'occasion de maintenance programmée :

- prévenir les Secours Publics et/ou l'Aide Mutuelle pour une intervention d'une durée supérieure à 24h,
- mettre en œuvre les dispositions compensatoires prévues à l'issue de l'analyse de risques.

- Suite à panne :
 - Prévenir les Secours Publics et/ou l'Aide Mutuelle,
 - Analyser immédiatement la situation et envisager les moyens compensatoires après diagnostic,
 - Estimer le temps probable d'indisponibilité et décider de la suite à donner,
 - Mettre en œuvre les dispositions compensatoires au plus tôt et sans excéder le délai de 48h00.

8.11.4.2 Le sous-réseau d'alimentation eau

- Les mailles
- Les antennes : l'exploitant apportera la preuve de l'existence et de sa capacité de mise en œuvre du ou des moyens compensatoires en cas de perte de l'antenne.
- Les vannes de sectionnement
- Les points de connexion
 - Les manifolds : le manifold sera positionné le plus près possible de la maille et de telle façon que la liaison aux moyens d'application soit la plus courte possible en veillant à permettre l'accessibilité à l'abri du flux thermique
 - Bouche incendie (BI), poteau incendie (PI).
- Le prémélange sera constitué :
 - en sortie du sous-réseau d'alimentation en eau vers les moyens d'application,
 - à partir de sous-réseaux de production et d'alimentation spécifiques (variante en option)
- Ressource en eau,
- Liaison source-pompes,
- Pompe(s) eau et/ou émulseur,
- Ressource en émulseur,
- Liaison stockage émulseur-doseur(s)/proportionneur(s),
- Doseur(s)/proportionneur(s).

8.11.4.3 Les moyens d'application

Les moyens d'application, en fonction des besoins :

- La tuyauterie
 - caractéristiques dimensionnelles (perte de charge, débit...), matériau, tracé, supports définis par construction,
 - suivi de l'état par inspection périodique,
 - contrôles réguliers lors des essais
- Les moyens de projection
 - canons
 - couronne(s)
 - lances monitor,
 - déversoirs,
 - boîtes à mousse
 - queues de paon/carpe

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

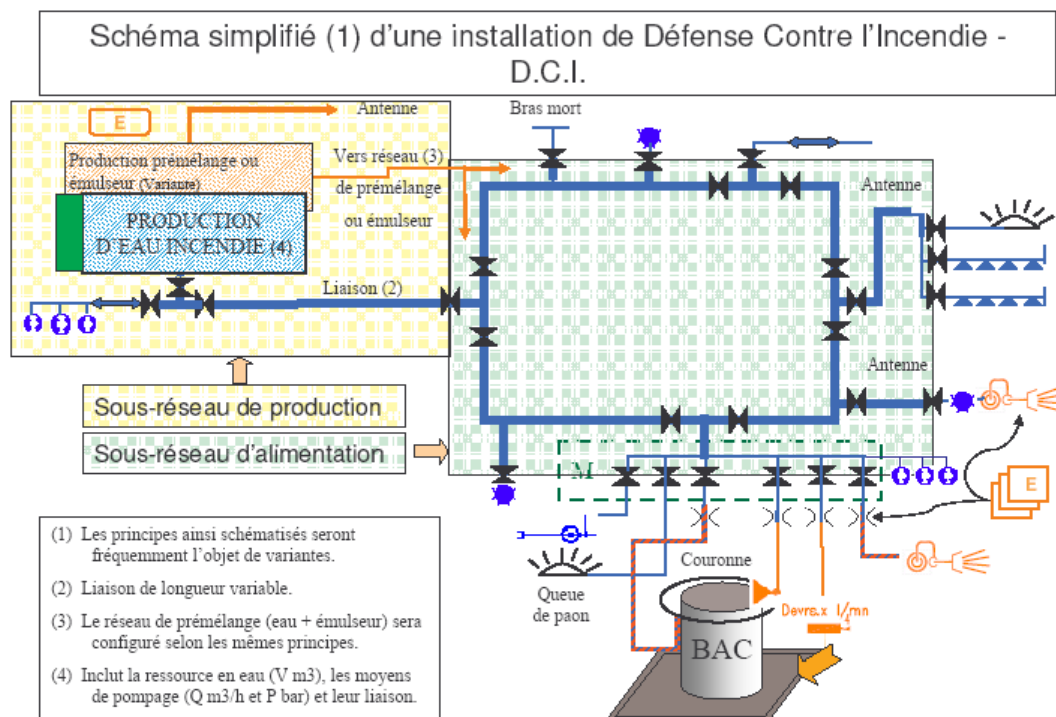
Version - Octobre 2008

8.11.4.4 Ressource en émulseur

- qualité adaptée à l'eau (douce, de mer), l'usage (hydrocarbures, produits polaires),
- quantité déterminée sur la base du scénario dimensionnant,
- stockage :
 - devant tenir compte du climat, centralisé (en petites unités ou en vrac),
 - conteneurs de capacité unitaire supérieure à 1000 litres ou en réservoir fixe ou mobile (berces,...)
 - le réapprovisionnement et le soutirage devra être envisagé
- répartition
 - moyens de manutention nécessaires,
 - éventuellement distribué en réseau,
- réapprovisionnement et soutirable.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008



Légende :

Réseaux

- Eau surpressée
- Prémélange (eau + émulseur)
- Mixte (eau ou prémélange)

Emulseur

- E Réservoir
- E Conteneur 1 m³ mini
- > < Proportionneur (1)

Points de connexion

- f Bouche incendie
- * Poteau incendie
- M Manifold (Cf définition)

Divers

- Ressource en eau
- ✱ Vanne d'isolement
- Possibilité d'entrer ou de sortir du réseau

Moyens d'application

- f Lance Monitor
- ▶ Boîte à mousse
- Déversoir
- ☞ Canon
- ☀ Queue de paon / carpe
- Couronne d'arrosage

(1) Le proportionneur dose l'émulseur à la concentration requise pour la fabrication du prémélange

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

8.11.4.5 Systèmes d'extinction

En fonction de l'installation, les systèmes d'extinction s'intéresseront notamment aux différents scénarios suivants :

- Extinction d'un feu de nappe au poste de chargement camion
- Extinction d'un feu de joint sur toit flottant
- Extinction de feu de bac à toit fixe et protection
- Extinction de feu de compartiment/cuvette (sous-cuvette) et protection
- ...

8.11.4.6 DCI et exercices

Des exercices sont prioritairement réalisés sur la base des scénarios POI recensés.

En cas d'aléas climatiques (longue période de gel) une séance de formation et de simulation en salle à partir d'un des scénarios du POI tient lieu d'exercice.

Un exercice aux Postes de Chargement Camions est réalisé une fois par an, avec la participation des chauffeurs.

Après réalisation, un "debriefing" permettra une analyse critique des diverses phases d'intervention et de mise en service des moyens associés.

Dès la fin de la manœuvre, les réseaux d'eau et/ou de prémélange utilisés seront purgés.

Un exercice périodique est réalisé en commun avec les sapeurs pompiers et les services spécialisés des établissements ayant éventuellement conclu un accord d'aide mutuelle. L'exercice réalisé fait l'objet d'un compte rendu.

9 PERFORMANCES DES BARRIERES DE SECURITE - MESURES DE MAITRISE DES RISQUES

Des travaux sont en cours pour enrichir ce chapitre.

9.1 INTRODUCTION

L'exploitant est libre du choix de la méthodologie pour l'évaluation du niveau performance des barrières de sécurité. Il doit cependant veiller à respecter les critères définis dans l'article 4 de l'arrêté du 29 septembre 2005, à savoir :

- être efficaces,
- avoir une cinétique de mise en œuvre en adéquation avec celle des événements à maîtriser,
- être testées et maintenues de façon à garantir la pérennité du positionnement précité

Pour ce faire, le guide reprend le principe des rapports de l'INERIS : l'Oméga 10 qui s'inspire des normes EN 61508 et CEI et l'Oméga 20 qui fournissent des méthodes d'évaluation suffisamment simples d'utilisation.

Par ailleurs, il existe des méthodes hybrides partant des ERC et intégrant les effets des mesures organisationnelles prises en amont (exploitation, conception, maintenance, inspection) qui permettent une décote de la probabilité d'apparition de l'ERC (fréquence d'occurrence).

Ce cas se retrouve notamment décrit dans le Guide API 353 (*Managing Systems Integrity of Terminal and Tank Facilities*). Ce guide aborde les notions de gestion des risques sur un parc de bacs de stockage et propose des méthodes d'évaluation des risques pour différentes pertes de confinement.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

9.2 RAPPEL DES DEFINITIONS :

Efficacité : Capacité à remplir la mission/fonction de sécurité qui lui est confiée pendant une durée donnée et dans son contexte d'utilisation. En général, cette efficacité s'exprime en pourcentage d'accomplissement de la fonction définie. Ce pourcentage peut varier pendant la durée de sollicitation de la barrière de sécurité. Cette efficacité est évaluée par rapport aux principes de dimensionnement adapté et de résistance aux contraintes spécifiques.

Temps de réponse : capacité de la barrière à réaliser sa fonction en un certain temps (déterminé) à partir de la sollicitation du détecteur.

Niveau de confiance : Classe de probabilité de la barrière à réaliser sa fonction (dans le temps et l'efficacité voulue). :

9.3 PROCESSUS ITERATIF POUR ETABLIR UNE BARRIERE COMME MMR.

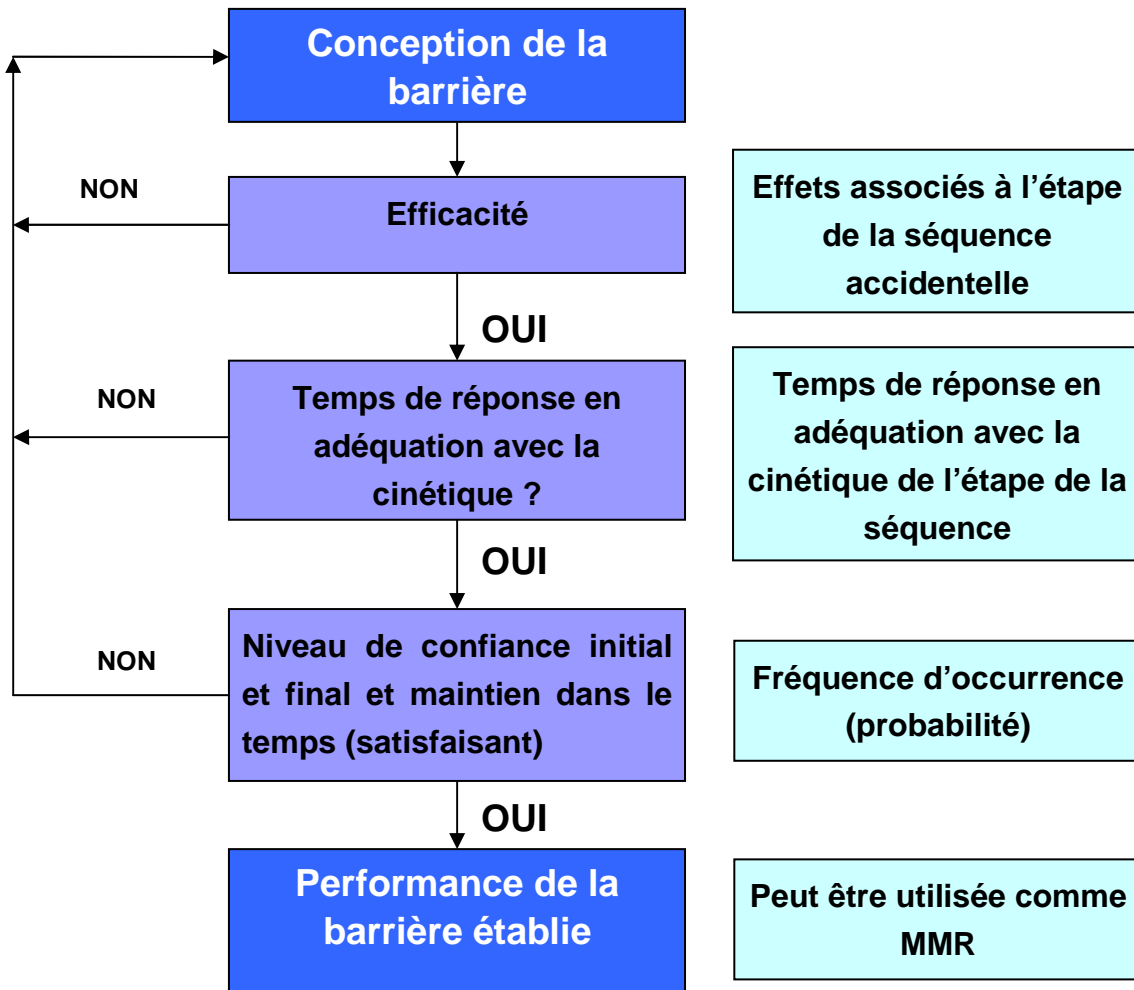
Pour justifier que la ou les MMR permettent d'atteindre l'objectif de maîtrise des risques dans le contexte du site l'exploitant peut utiliser les méthodologies proposées dans ce chapitre pour établir la performance d'une barrière de sécurité / MMR. Il aura pour cela effectué dans certains cas une itération pour arriver à une performance satisfaisante de la barrière en valorisant à la fois les possibilités données dans le chapitre 8 de caractérisation des barrières et l'établissement de la performance, y compris des mesures complémentaires.

Cette démarche est applicable aux barrières techniques comme humaines, seule la difficulté à établir certains aspects de performance peut varier.

La conception de la barrière est à considérer selon le phénomène traité. Une même barrière aura des performances différentes en fonction des phénomènes pris en compte.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008



Processus itératif pour maîtriser le phénomène dangereux et rendre l'alea acceptable dans des conditions économiquement acceptables.

9.4 HIERARCHISATION ET GESTION DES RISQUES.

A ce stade, l'exploitant doit apprécier les risques résiduels qui découlent soit :

- Du bon fonctionnement,
 - Du dysfonctionnement,
- des barrières pouvant être reconnues comme mesures de maîtrise des risques.

Il doit s'assurer que ces risques résiduels sont compatibles avec les objectifs de sécurité qu'il s'est fixé :

- Acceptabilité de l'occurrence du Phénomène non maîtrisé : risque résiduel avec MMR ineffective mais occurrence réduite (gravité du Phénomène inchangé)
- Acceptabilité de l'effet du Phénomène dangereux : risque résiduel avec MMR effective mais gravité réduite (probabilité du Phénomène inchangée)

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Gravité des effets (conséquences)	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux		PhD non maîtrisé MMR inopérante			PhD initial (sans MMR)
Catastrophique		Risque résiduel avec réduction de la probabilité			
Important					
Sérieux		PhD maîtrisé MMR opérante			
Modéré		Risque résiduel avec réduction de l'intensité			

Cas pour une MMR réduisant l'intensité (les effets du phénomène) et évolution dans la matrice de risque avec les objectifs de sécurité.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

10 ANNEXES

10.1 CARACTERISTIQUES DES PRODUITS

10.1.1 Propriétés des hydrocarbures

Le tableau ci-dessous rassemble les principales propriétés des hydrocarbures exploités en dépôt :

Propriétés physiques des hydrocarbures (valeurs types)

Famille de produits N° CE ⁵	Produits	Produit type	Composition chimique (% massique)	Masse volumique liquide (kg/m ³)	Masse volumique gaz (kg/m ³)	Distillation/ ébullition (°C)	Pression de vapeur (kPa)
Essences (automobile/aviation/) 289-220-8	Supercarburant SP95, SP98, AVGAS	SP95	Composé principalement de C4 à C11	720 à 775 à 15°C	3 - 4	30 - 210	< 100 à 35°C
Carburéacteur type JET 265-184-9 ou 294-799-5	JET A-1	JET A-1	Composé principalement de C9 à C16	770 à 840 à 15°C	> 1	130 - 300	< 0,8 à 37,5°C
Gazole et assimilés 269-822-7	Gazole et fioul domestique, y compris déclinaisons commerciales	GO	Composé principalement de C9 à C20	820 à 880 à 15°C	> 5	150 - 380	< 1 à 40°C
Naphta⁶ 266-192-2	Naphta, naphta léger (LBF), naphta pétrochimique	Naphta	Composé principalement de C5 à C10	620 à 710 à 15°C	> 3	30 - 200	< 90 à 37,8°C
Brut⁷ 232-298-5	Grande variété de bruts	Brut	Composé principalement de C1 à Cn	809 à 970 à 15 °C	-	27/113 - 255/388	-

⁵ Voir site ECB (European Chemicals Bureau) – Lien : <http://ecb.jrc.it/> puis ESIS (European chemical Substances Information System)

⁶ Produit de distillation intermédiaire entre essence et gazole.

⁷ Les stockages de produits lourds réchauffés sont exclus

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Propriétés de combustion des hydrocarbures

Famille de produits N°CE	Point éclair (°C)	Température auto-inflammation (°C)	LII-LSI (%)	Chaleur de combustion (kJ/kg)	Débit de combustion surfaccique (kg/m ² .s)
Essences (aviation/automobile) 289-220-8	- 45	> 300	1,6 - 8,0	41 840	0,055 (GTLI)
Carburacteur type JET 265-184-9 ou 294-799-5	≥ 38	> 230	0,7 - 6	42 800	0,031 (UFIP)
Gazole et assimilés 269-822-7	> 55	≥ 250	0,5 - 5	43 010	0,034 (UFIP)
Naphta 266-192-2	< 21	> 300	1 - 6		
Brut 232-298-5	Selon origine < 0 ou < 40		0,6 - 16		0,047 (UFIP)

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

Autres Propriétés des hydrocarbures

Famille de produits N°CE	Catégorie	Etiquetage : symboles de dangers	Phrases de risques	Solubilité (mg/L)	Coefficient de partage log Kow ⁸ (eau/octanol)	Affinité avec l'eau ⁹
Essences (aviation/automobile) 289-220-8	B	T, F+, N	R12, R45, R46, R63, R38, R65, R67, R51/53	25	2,1 à 7	NON ¹⁰
Carburéacteur type JET 265-184-9 ou 294-799-5	B	Xn, N	R10, R65, R38, R51/53	< 1	-	NON
Gazole et FOD 269-822-7	C	Xn, N	R40, R65, R66, R51/53	4 à 5	3,9 à 6	NON
Naphta 266-192-2	B	T, F, N	R11, R45, R46, R38, R65, R67, R51/53	> 10	-	NON
Brut 232-298-5	B	T, F+	R11 ou R12 R45, R52/53	-	-	NON

⁸ Coefficient permettant de classer le caractère "hydrophile" (< 2) ou "hydrophobe" (> 4) et pertinent pour la pollution de nappe phréatique.

⁹ Critère relatif à la sélection de l'émulseur.

¹⁰ Jusqu'à concurrence d'une incorporation de biocarburant < 15 %.

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

10.1.2 Propriétés d'autres produits inflammables

Famille de produits	N° CE	Produit type	Composition chimique (% massique)	Masse volumique liquide (kg/m ³)	Point d'ébullition (°C)	Pression de vapeur (kPa)
Ethanol ¹¹	200-578-6	Bioéthanol	C ₂ H ₅ OH : 100	789 à 20°C	78,3	5,85 à 20°C
Méthanol	200-659-6		CH ₃ OH	791	64,5	12,3 à 20°C
MTBE	216-653-1			750	70 à 1013 hPa	27 à 33°C
ETBE	211-309-7			740	55	12,8 à 20°C

Famille de produits	Point éclair (°C)	Température auto-inflammation (°C)	LIE-LES (%)	Chaleur de combustion (kJ/kg)	Débit de combustion surfacique (kg/m ² .s)
Ethanol	12	371	3,3 – 19	26 800	0,025
Méthanol		464°C	6,7 – 36,5		
MTBE	<-34	375 - 460	1,8 à 8,5		
ETBE	<-20	375	1,23 à 7,7		

Famille de produits	Etiquetage : symboles de dangers	Phrases de risques	Solubilité	Coefficient de partage log Kow (eau/octanol)	Polarité
Ethanol	F	R11	Soluble	- 0,32	OUI
Méthanol	F, T	R11 et R23/24/25 R39/23/24/25	Soluble	- 0,71 à - 0,77	OUI
MTBE	F, Xi	R11 – R38	42g/l	1,06	OUI
ETBE	F	R11	2% masse à 20°C		OUI

¹¹ L'éthanol est concerné par les rubriques de la nomenclature 1432 et 2255

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

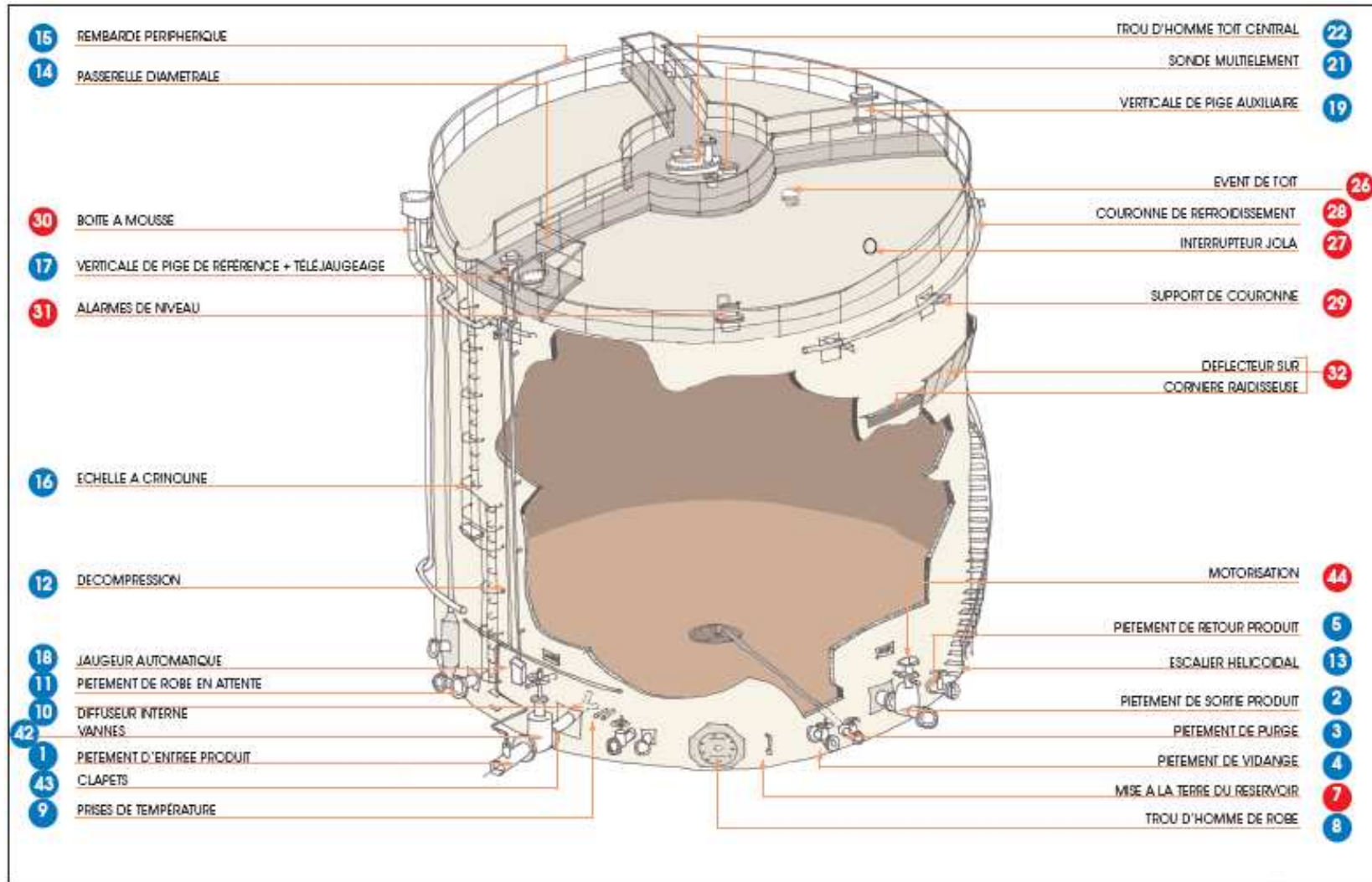
10.1.3 Additifs et autres produits

Les principales propriétés des additifs, antistatiques, colorants, dénaturants...se trouvent dans les FDS (fiches de données sécurité).

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

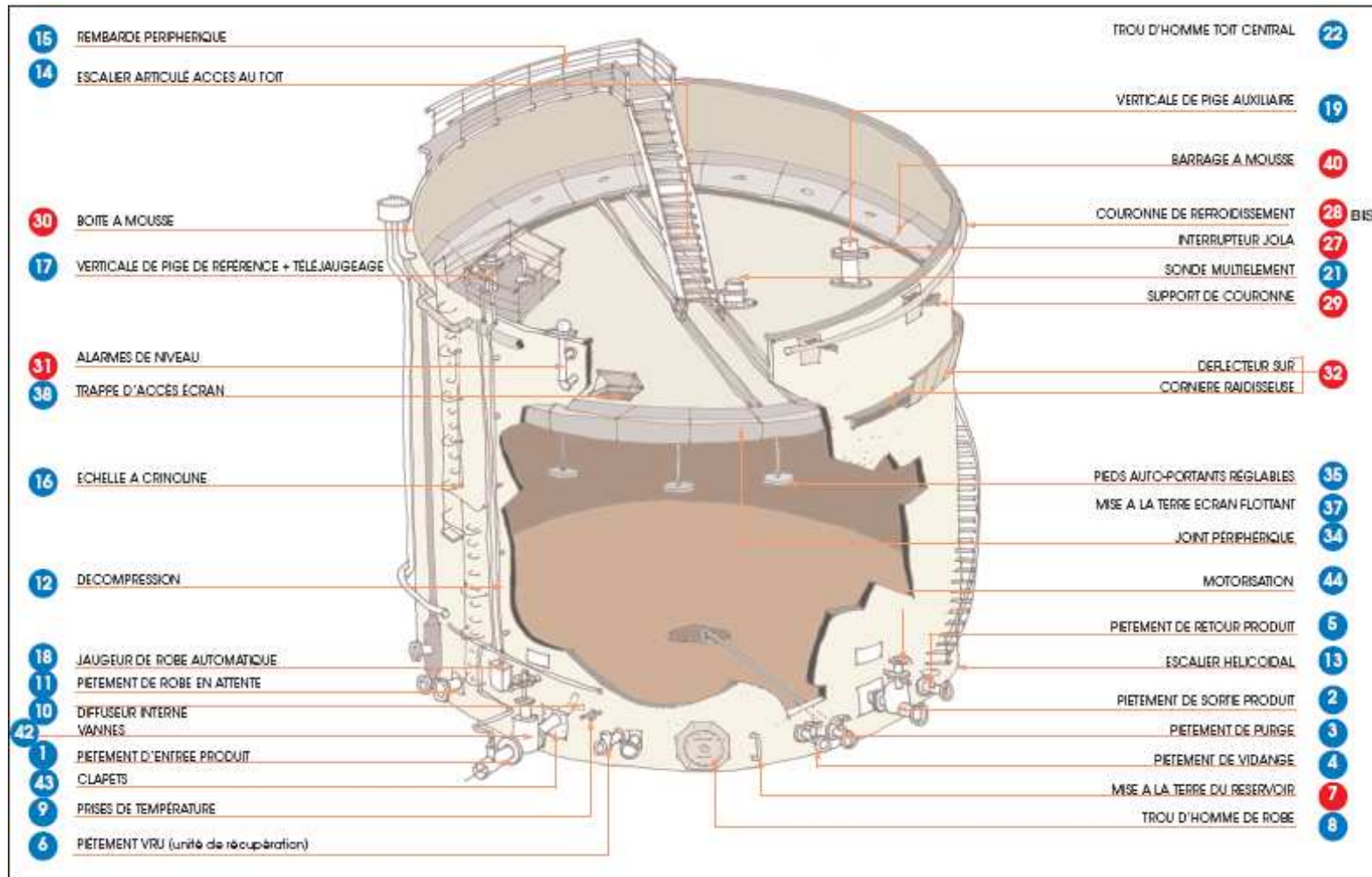
10.2 BAC A TOIT FIXE



Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

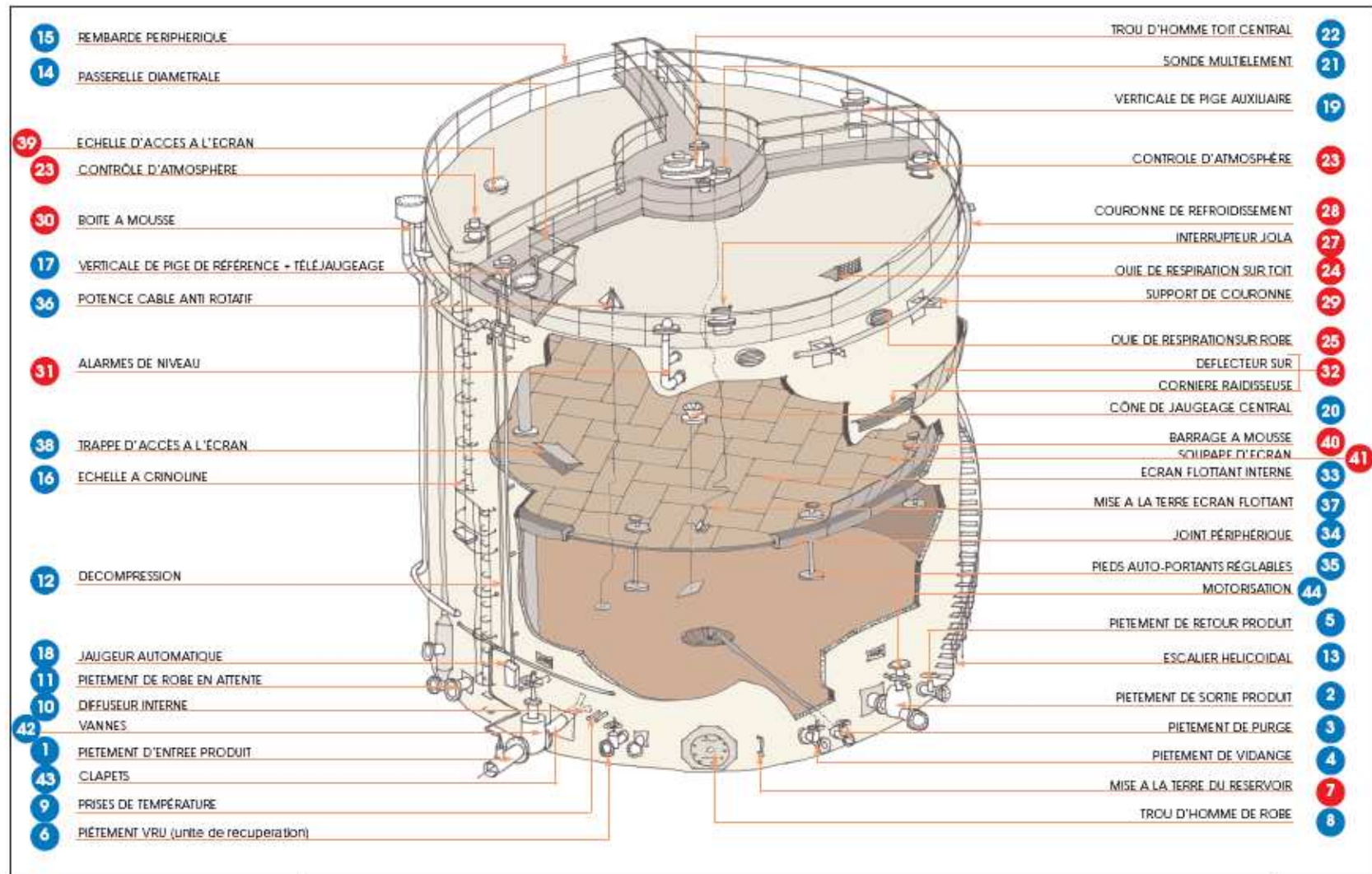
10.3 BAC A TOIT FLOTTANT



Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

10.4 BAC A ECRAN INTERNE



Guide Dépôts de Liquides Inflammables

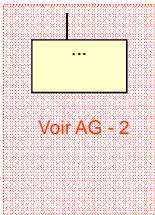



Version - Octobre 2008

10.5 SYNTHÈSE DES ARBRES AVEC BARRIÈRES

GTDLI	Synthèse arbres avec barrières	
1.	Guide de lecture et légende	
2.	Découpage fonctionnel d'un dépôt de liquide inflammable	
A - ARBRES DES DEFAILLANCES (AD)		
1.	Fuite sur réception par canalisation	arbre AD - 1.1 Chapitre 7.5
2.	Fuite sur réception par wagon/camion-citerne	arbre AD - 1.2 Chap 7.7/7.8
3.	Fuite sur réception par navire/barge	arbre AD - 1.3 Chapitre 7.6
4.	Débordement de réservoir en réception	arbre AD - 2.1 Chapitre 7.10
5.	Fuite sur réservoir aérien	arbre AD - 2.2 Chapitre 7.10
6.	Fuite sur transfert par canalisation	arbre AD - 3.1 Chapitre 7.5
7.	Fuite sur pompe	arbre AD - 3.2 Chapitre 7.11
8.	Fuite au chargement camion	arbre AD - 4.1 Chap7.12/7.13
9.	Fuite lors des opérations de conditionnement	arbre AD - 5 Chapitre 7.17
10.	Fuite liquide pendant traitement des COV	arbre AD - 6.1 Chapitre 7.18
11.	Fuite d'eau souillée – Réseau d'eau huileuse/décanteur	arbre AD - 7 Chapitre 7.19
B - ARBRES GENERIQUES (AG)		
1.	Suppression	arbre AG – 1
2.	Agression externe	arbre AG – 2
3.	Sources d'ignition	arbre AG – 3

1

13/09/2008

GTDLI	Guide de lecture et légende	1/1			
<p>Le présent document rassemble une partie du travail réalisé par le Groupe de Travail Sectoriel relatif aux dépôts de liquides inflammables, soit les arbres de défaillances concernant les fuites liquides.</p> <p>Au préalable à ce travail, le groupe a proposé un découpage fonctionnel d'un dépôt, permettant d'identifier 7 fonctions et équipements associés. Les arbres ont été réalisés conformément à ce découpage. Leur numérotation commence par le numéro de la fonction (par exemple le repérage de tous les arbres relatifs à la fonction de réception des liquides inflammables sur un dépôt commence par « 1. »).</p> <p>Par ailleurs, un code de couleurs a été utilisé (voir ci-dessous). Pour les barrières de sécurité, des repères numériques ont été placés. Chaque barrière placée sur la branche d'un arbre contribue à limiter la probabilité d'occurrence du ou des événements situés en amont dans la séquence d'événements. La liste complète des barrières génériques figure en fin de document.</p>					
	<p>Exemples : cf. diapo suivant l'arbre</p> 	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #FFDAB9;">Pas de la responsabilité de l'exploitant</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ADD8E6;">Pas toujours de la responsabilité de l'exploitant</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ADD8E6;">Utile à la lecture uniquement</td> </tr> </table>	Pas de la responsabilité de l'exploitant	Pas toujours de la responsabilité de l'exploitant	Utile à la lecture uniquement
Pas de la responsabilité de l'exploitant					
Pas toujours de la responsabilité de l'exploitant					
Utile à la lecture uniquement					
 					

2

13/09/2008

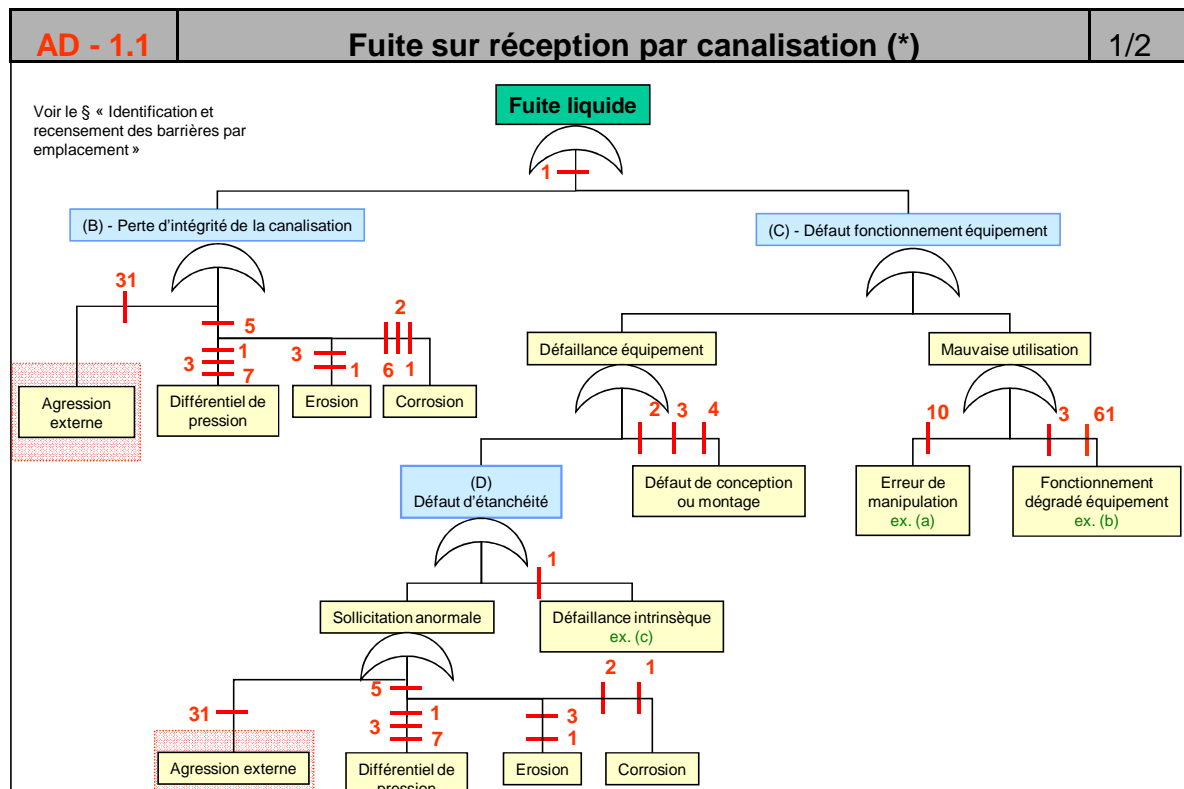
Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

GTDLI	Découpage fonctionnel d'un dépôt	1/1
N de la fonction	FONCTIONS	Principaux équipements
1	Réception produit	<ul style="list-style-type: none"> ▪Canalisation ▪Bateau ▪Wagon ▪Camion (rare)
2	Stockage produit	<ul style="list-style-type: none"> ▪Réservoirs aériens ▪Réservoirs enterrés
3	Transfert produit	<ul style="list-style-type: none"> ▪Canalisations ▪Pompes
4	Expédition produit	<ul style="list-style-type: none"> ▪Camion ▪Wagon ▪Bateau ▪Canalisation
5	Conditionnement	<ul style="list-style-type: none"> ▪Bidons, containers, etc.
6	Traitement des COV	<ul style="list-style-type: none"> ▪Collecteur ▪Unité de Récupération de vapeur (URV)
7	Traitement des effluents	<ul style="list-style-type: none"> ▪Réseau de collecte ▪Unité de traitement

3

13/09/2008



4

13/09/2008

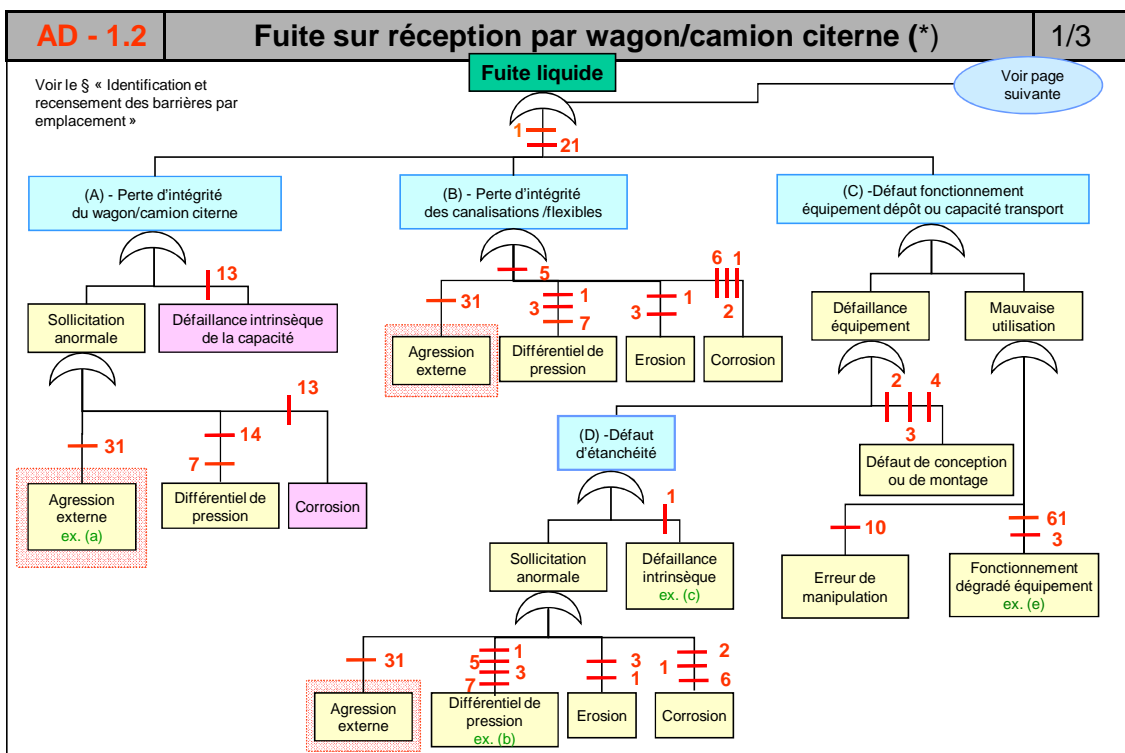
Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

AD - 1.1	Exemples illustratifs	2/2
<ul style="list-style-type: none"> • Erreur de manipulation : <ul style="list-style-type: none"> – ex.(a) : vanne de purge laissée ouverte • Fonctionnement dégradé équipement : <ul style="list-style-type: none"> – ex.(b) : soupape coincée ouverte • Défaillance intrinsèque : <ul style="list-style-type: none"> – ex.(c) : vanne fuyarde <p style="margin-top: 20px;">(*) : « canalisation » = tuyau + clapets + soupapes + vannes + brides + supportage + dispositif de traçage</p>		

5

13/09/2008

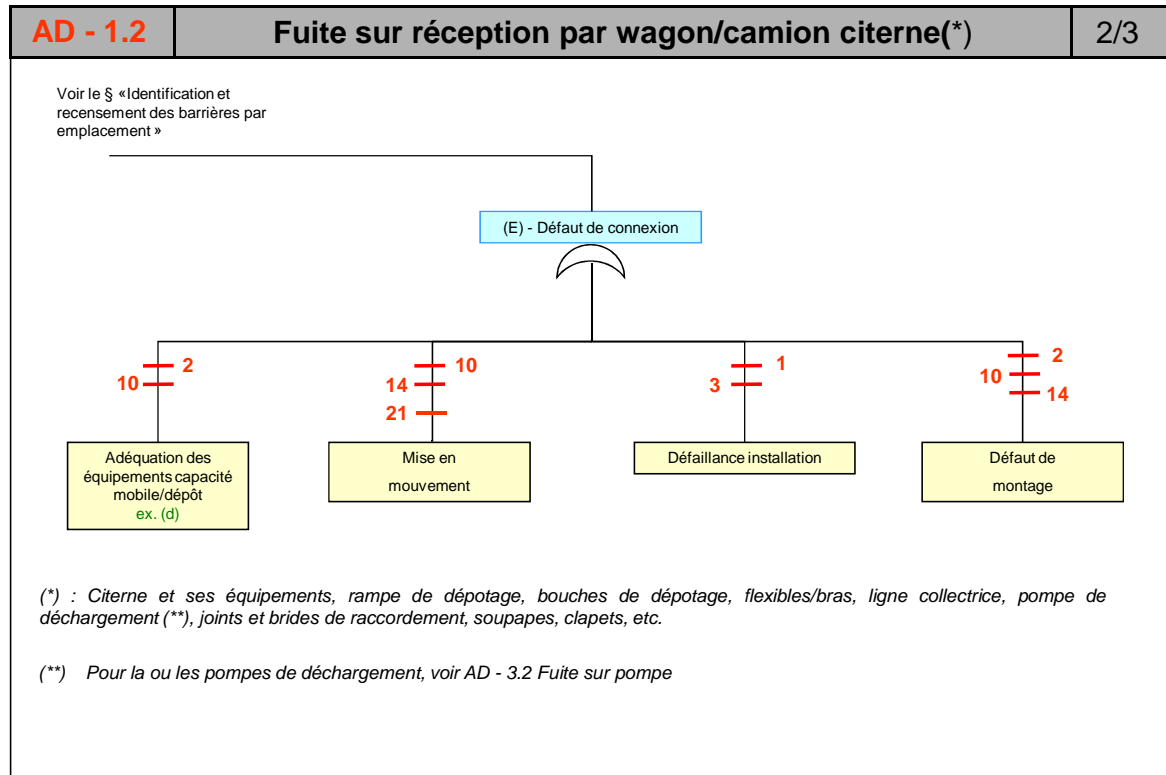


6

13/09/2008

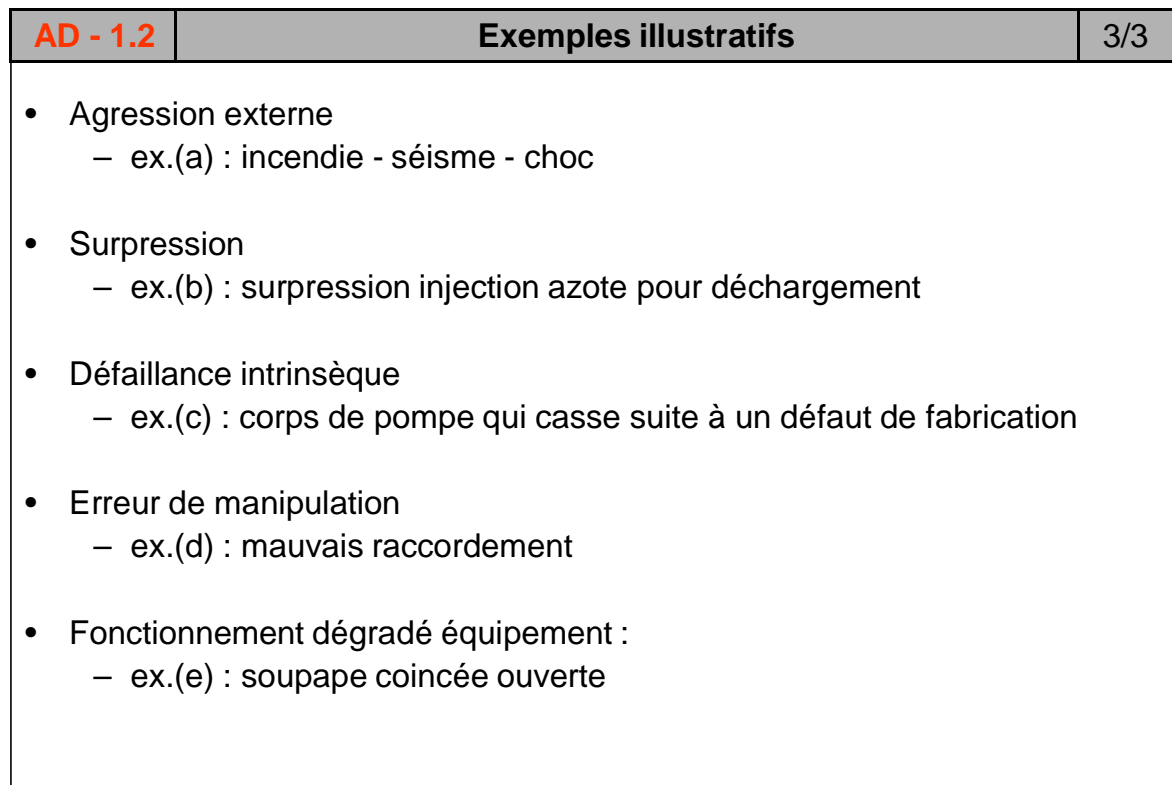
Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008



7

13/09/2008

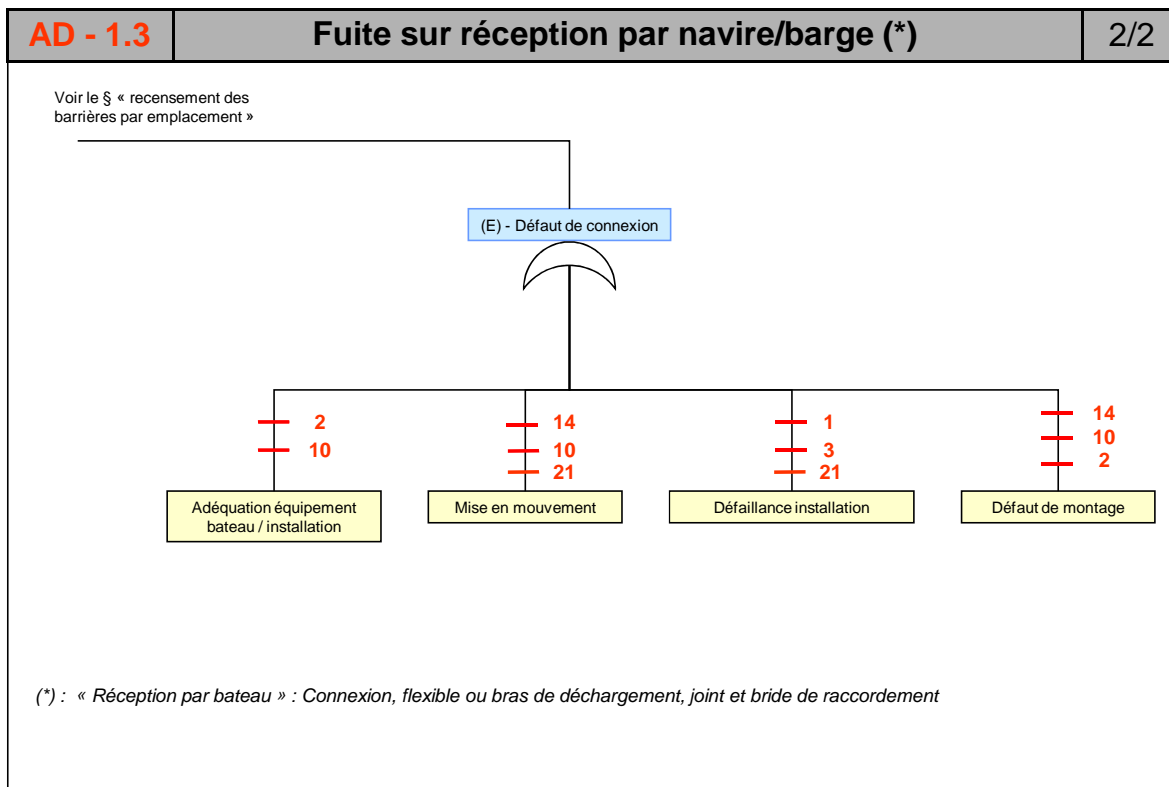
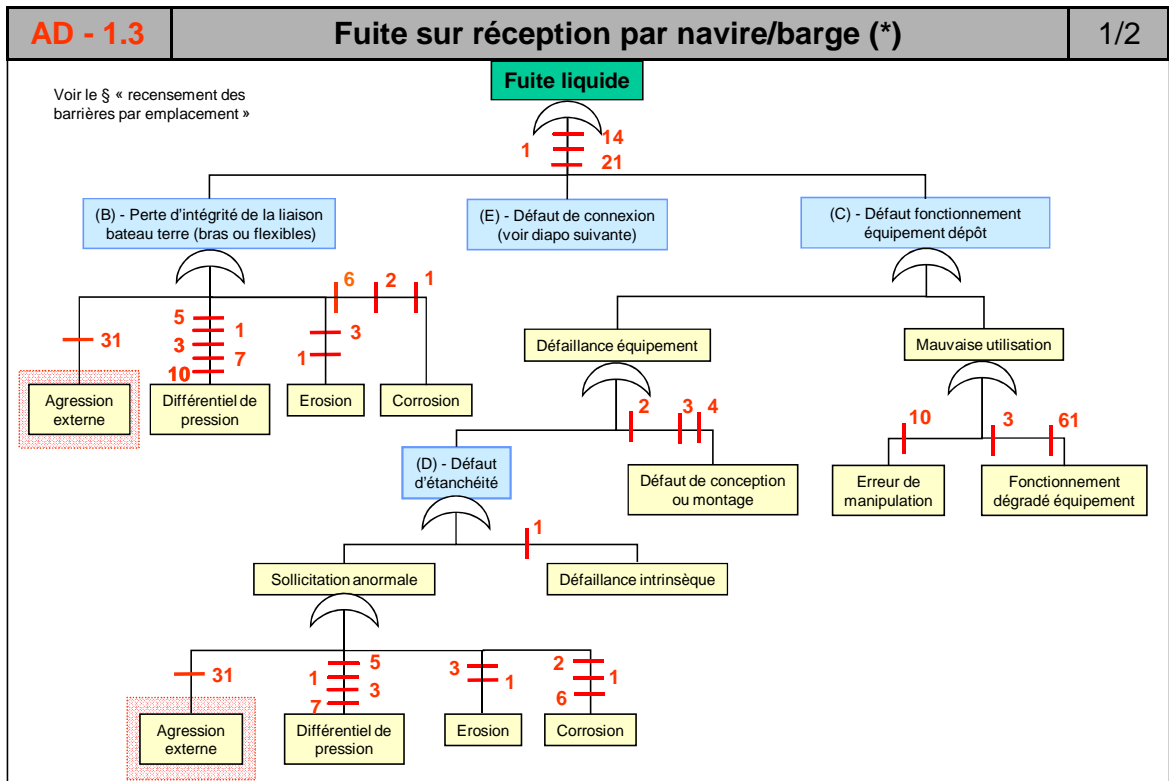


8

13/09/2008

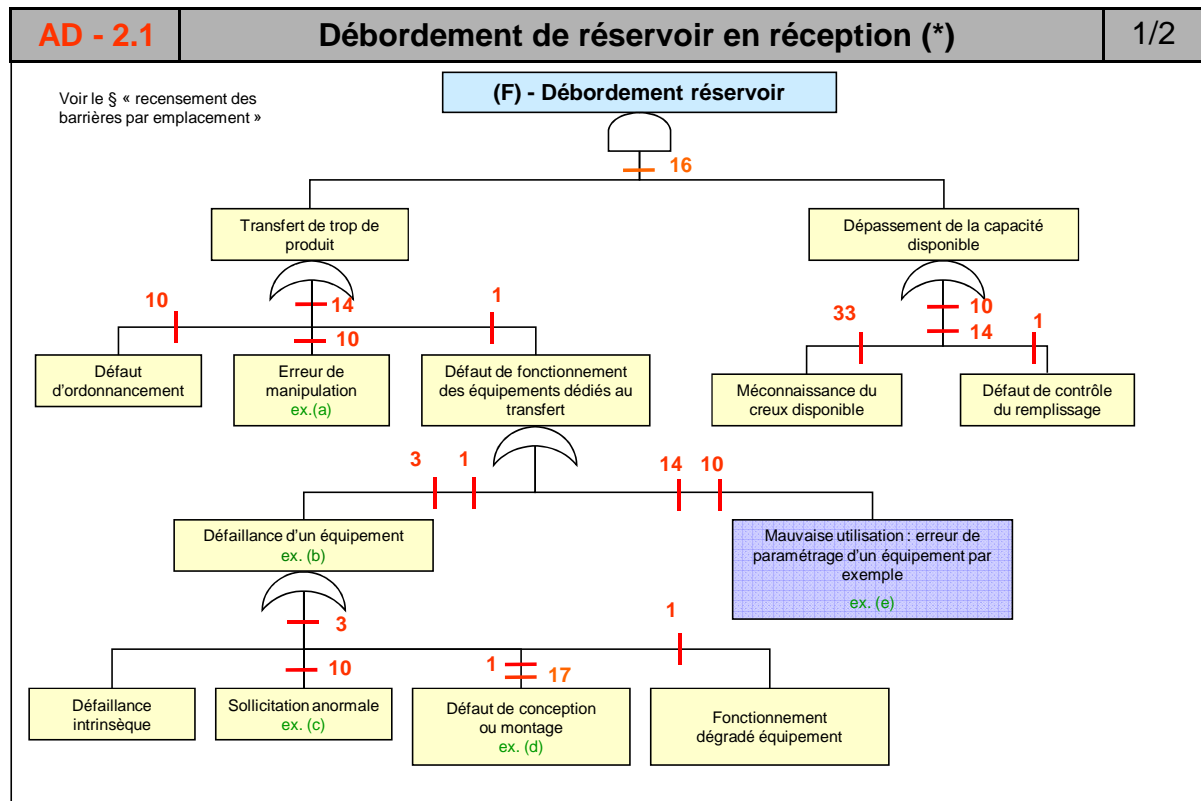
Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008



Guide Dépôts de Liquides Inflammables

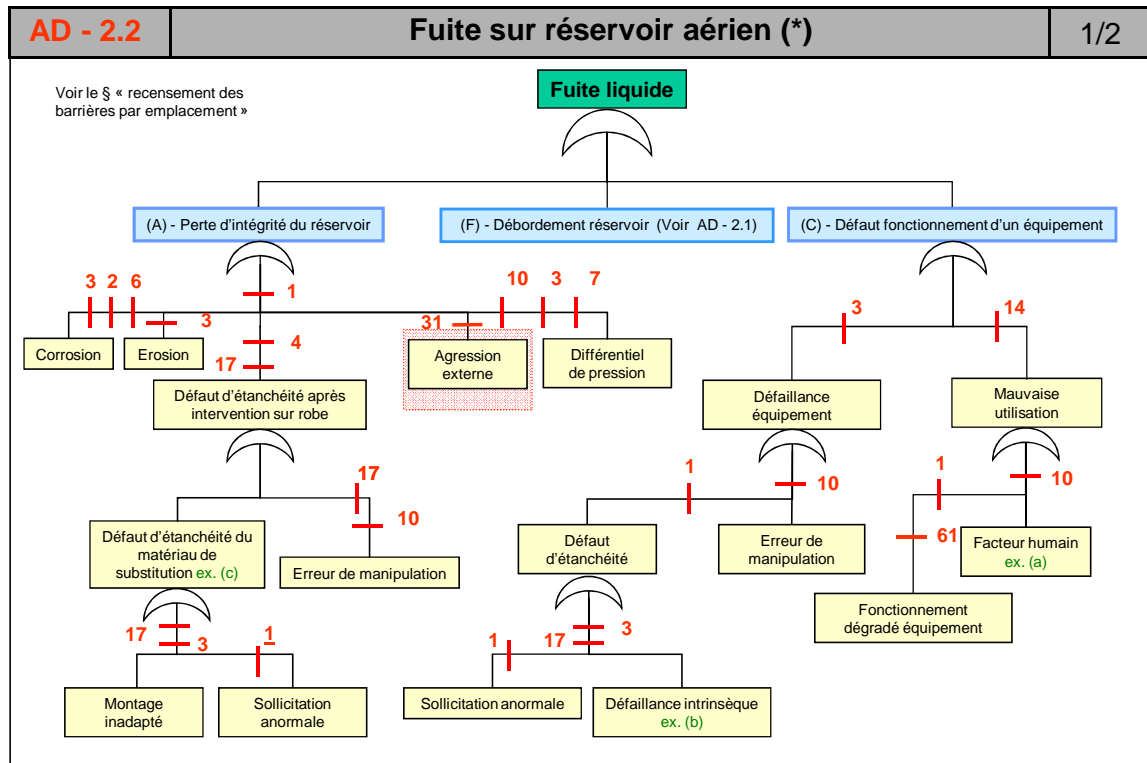
Version - Octobre 2008



AD - 2.1	Exemples illustratifs	2/2
<ul style="list-style-type: none"> • Erreur de manipulation <ul style="list-style-type: none"> – ex.(a) : mauvais bac de destination • Défaillance d'un équipement <ul style="list-style-type: none"> – ex.(b) : dérive de débit - non fermeture d'une vanne d'alimentation • Sollicitation anormale <ul style="list-style-type: none"> – ex.(c) : agression externe • Défaut de conception ou montage <ul style="list-style-type: none"> – ex.(d) : choix d'un équipement non adapté, par exemple pompe • Erreur de paramétrage d'un équipement dédié au transfert <ul style="list-style-type: none"> – ex.(e) : pompe sur bateau <p><small>* : réservoir et ses vannes, canalisations, pompes, manomètre</small></p>		
12		13/09/2008

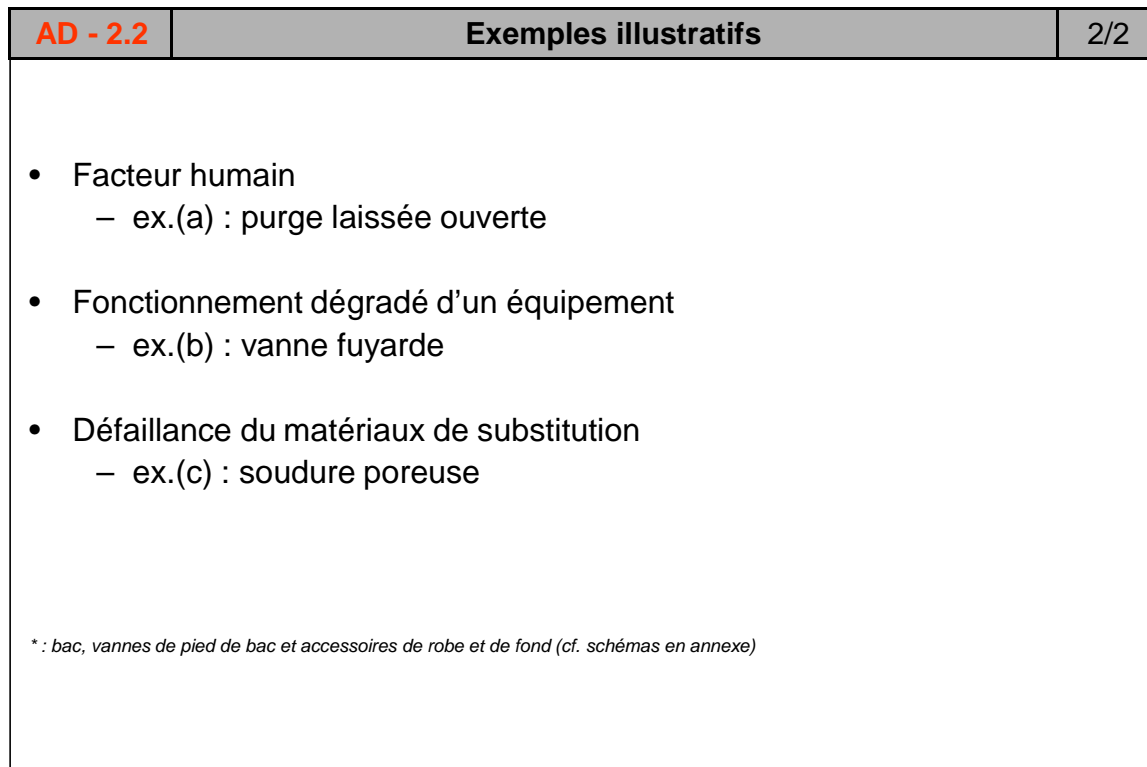
Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008



13

13/09/2008

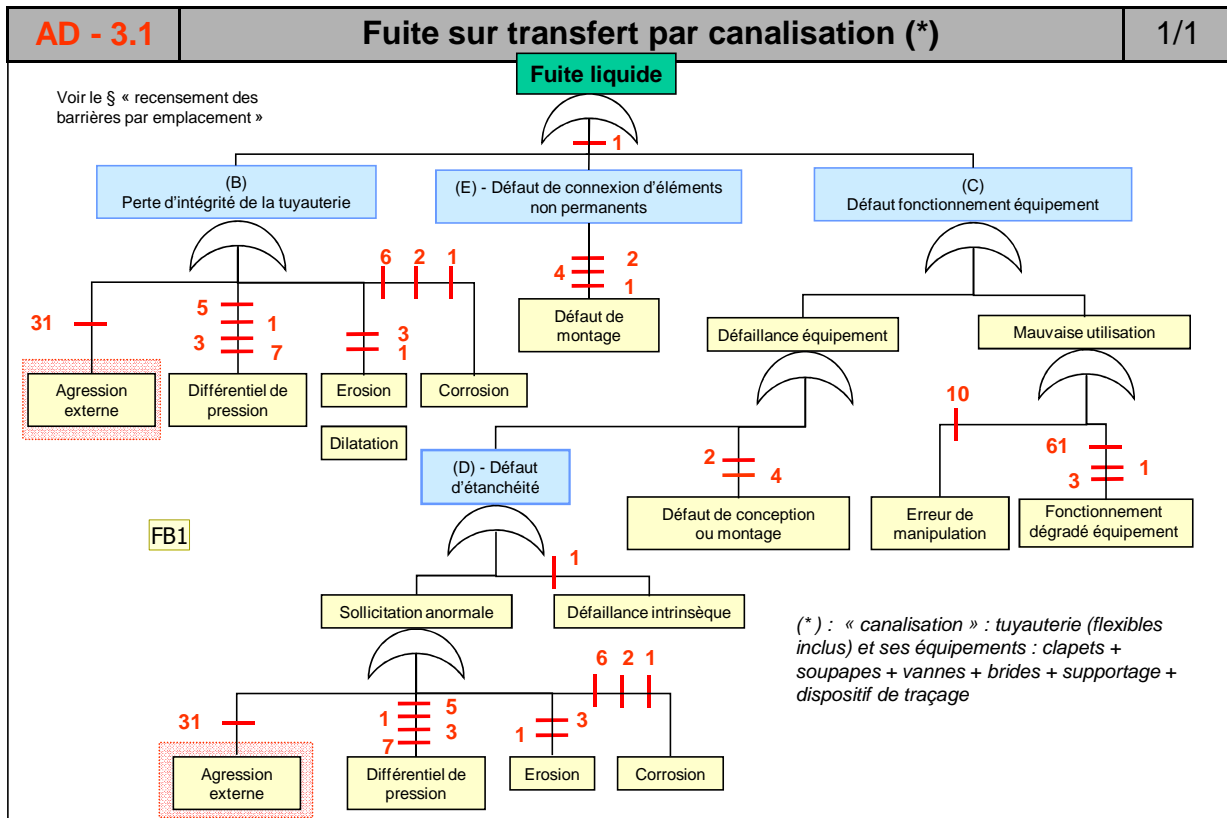


14

13/09/2008

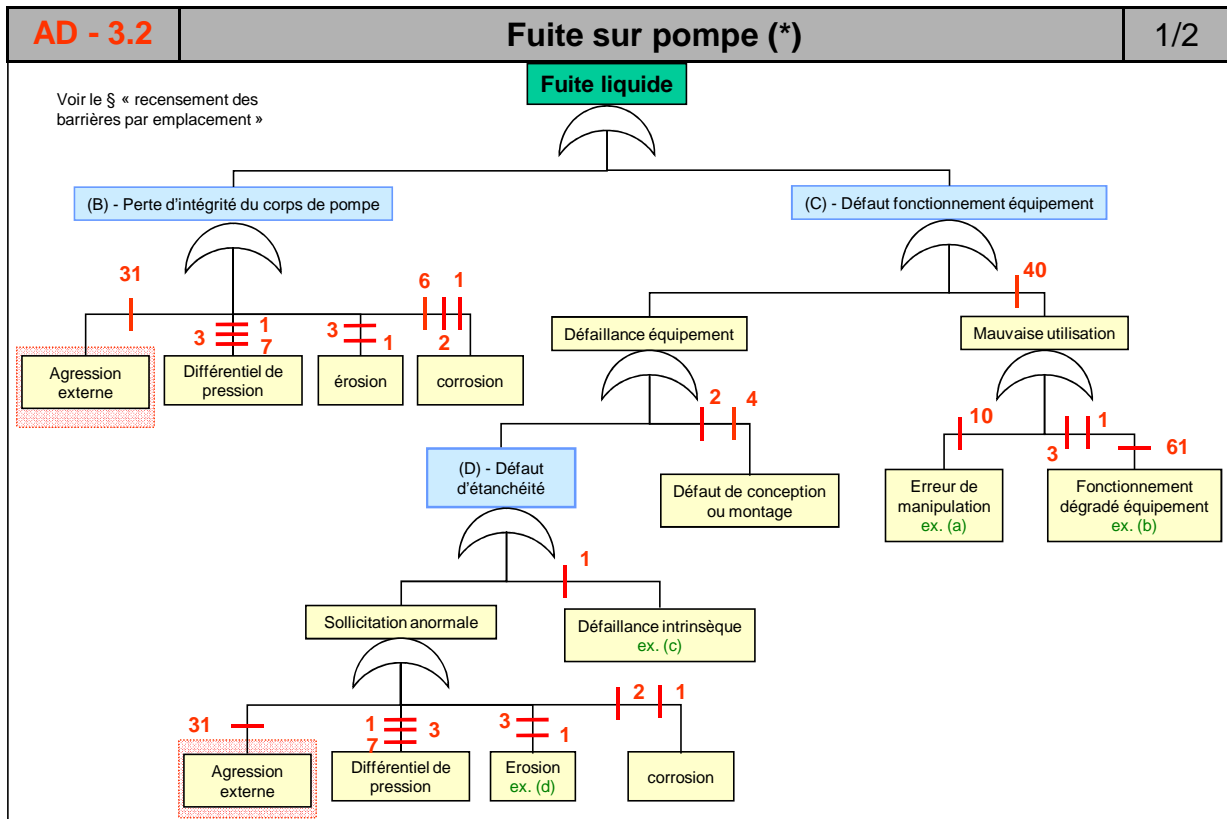
Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008



15

13/09/2008



16

13/09/2008

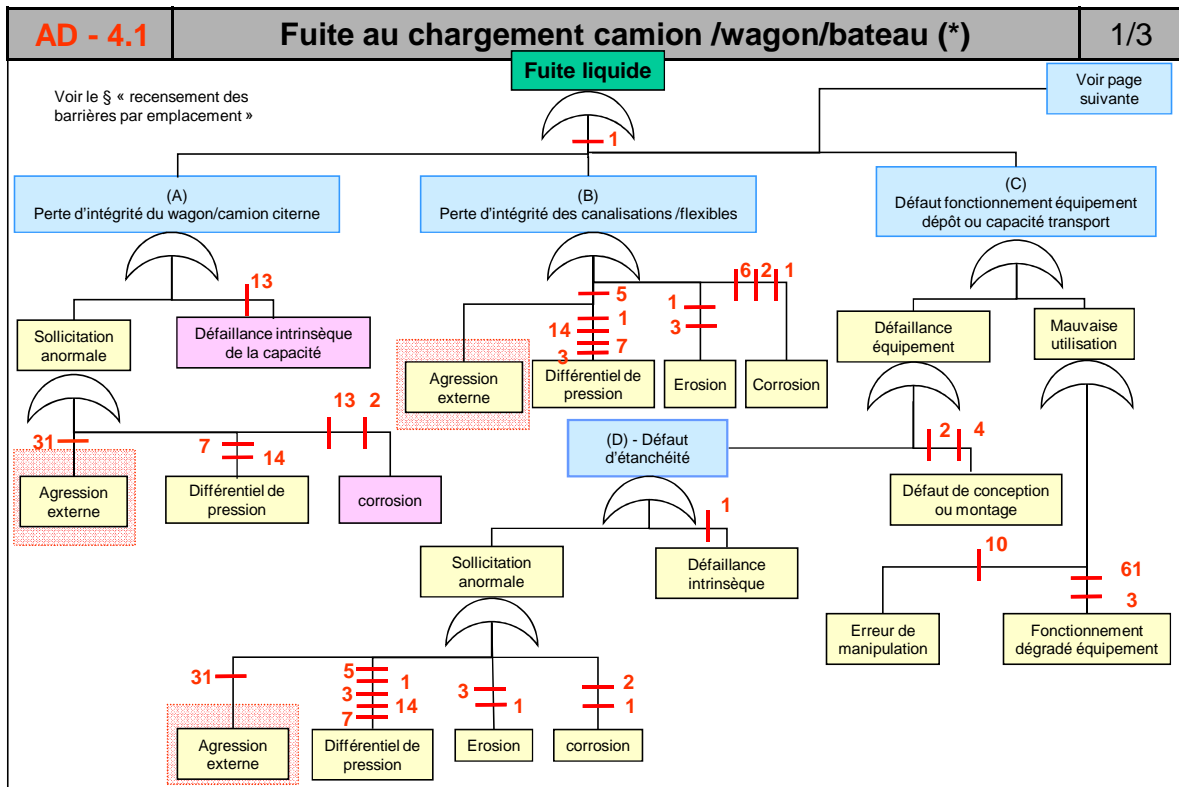
Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

AD - 3.2	Exemples illustratifs	2/2
<ul style="list-style-type: none"> • Erreur de manipulation <ul style="list-style-type: none"> – ex.(a) : vanne d'entrée ou de sortie fermée (cavitation ou échauffement de la pompe) • Fonctionnement dégradé d'un équipement <ul style="list-style-type: none"> – ex.(b) : cavitation ou amorçage défaillant • Défaillance intrinsèque <ul style="list-style-type: none"> – ex.(c) : garniture défaillante • Erosion <ul style="list-style-type: none"> – ex.(d) : usure de garniture ou paliers <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">(*) : « pompe » : pompe et ses accessoires exclusivement</p>		

17

13/09/2008

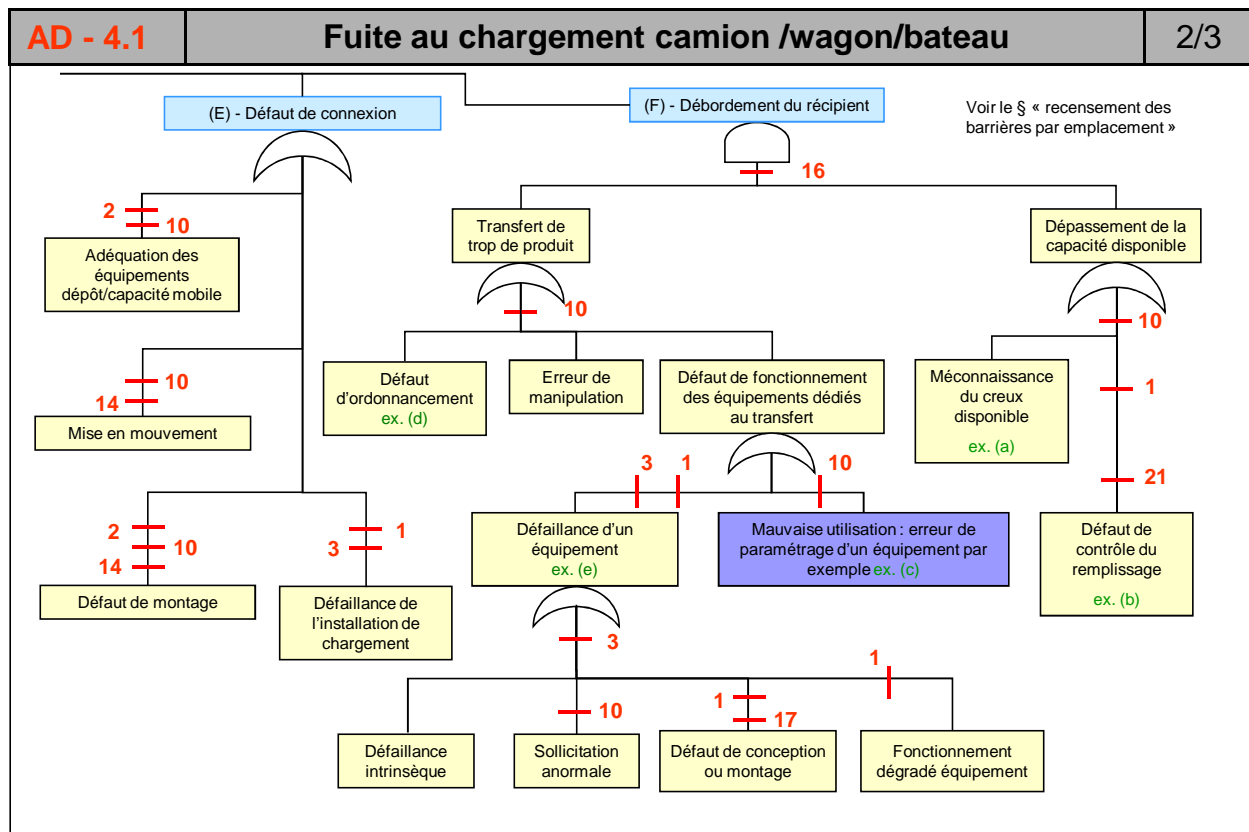


18

13/09/2008

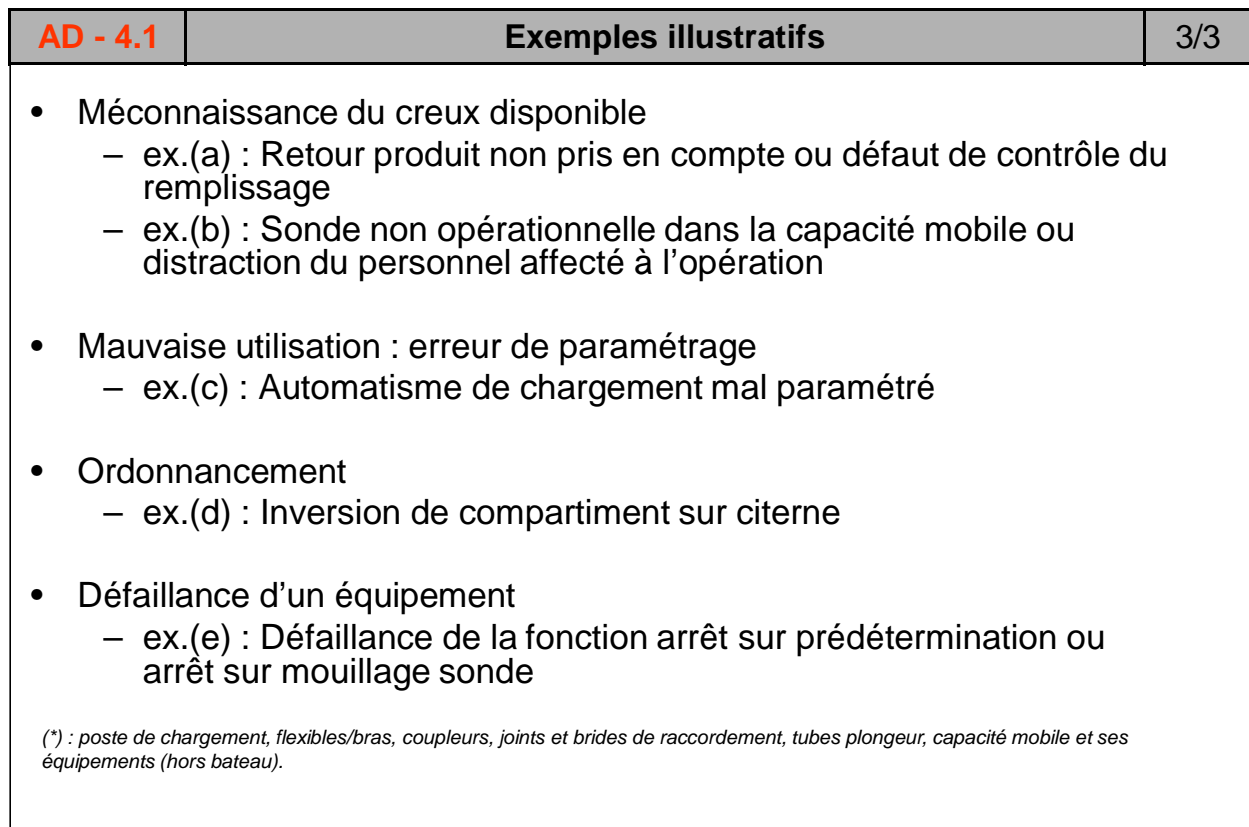
Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008



19

13/09/2008

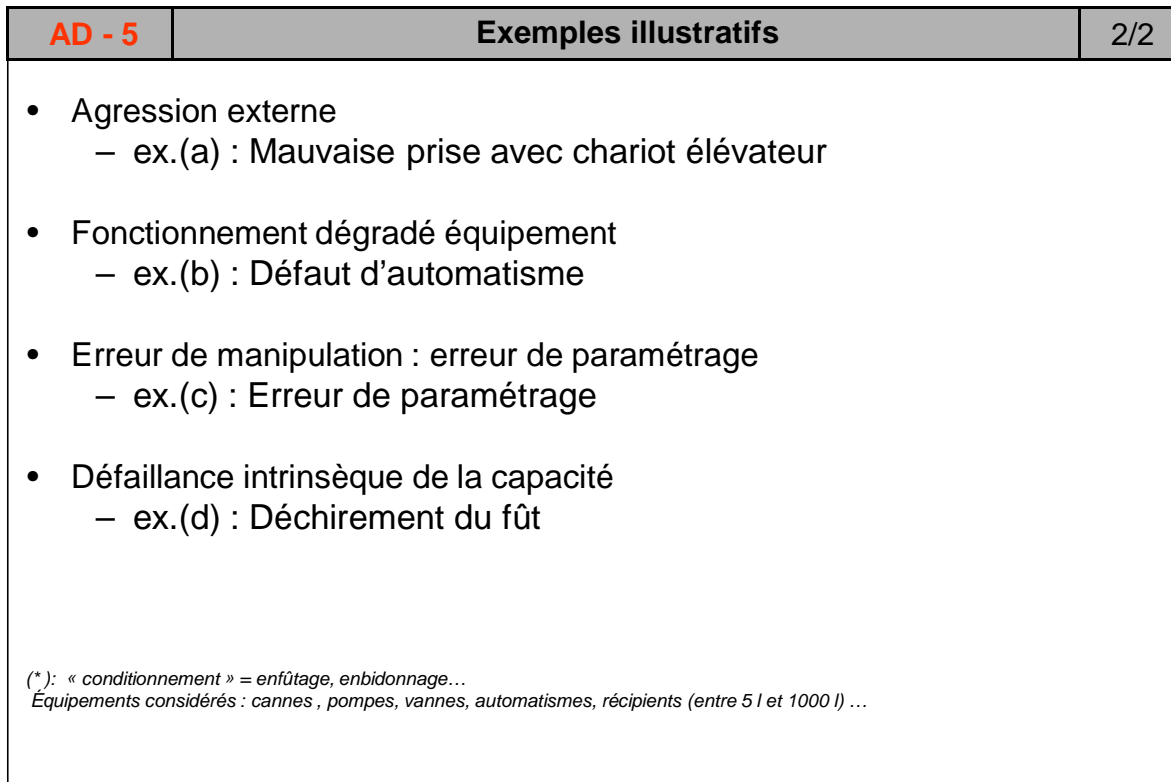
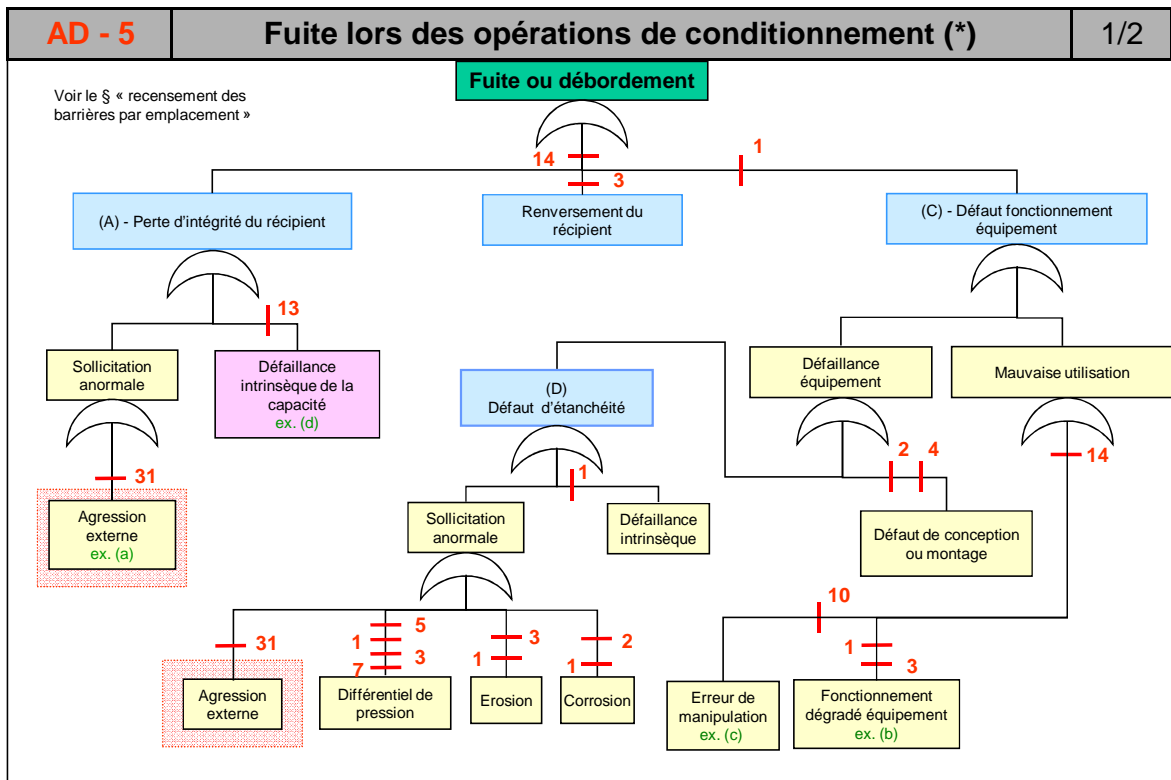


20

13/09/2008

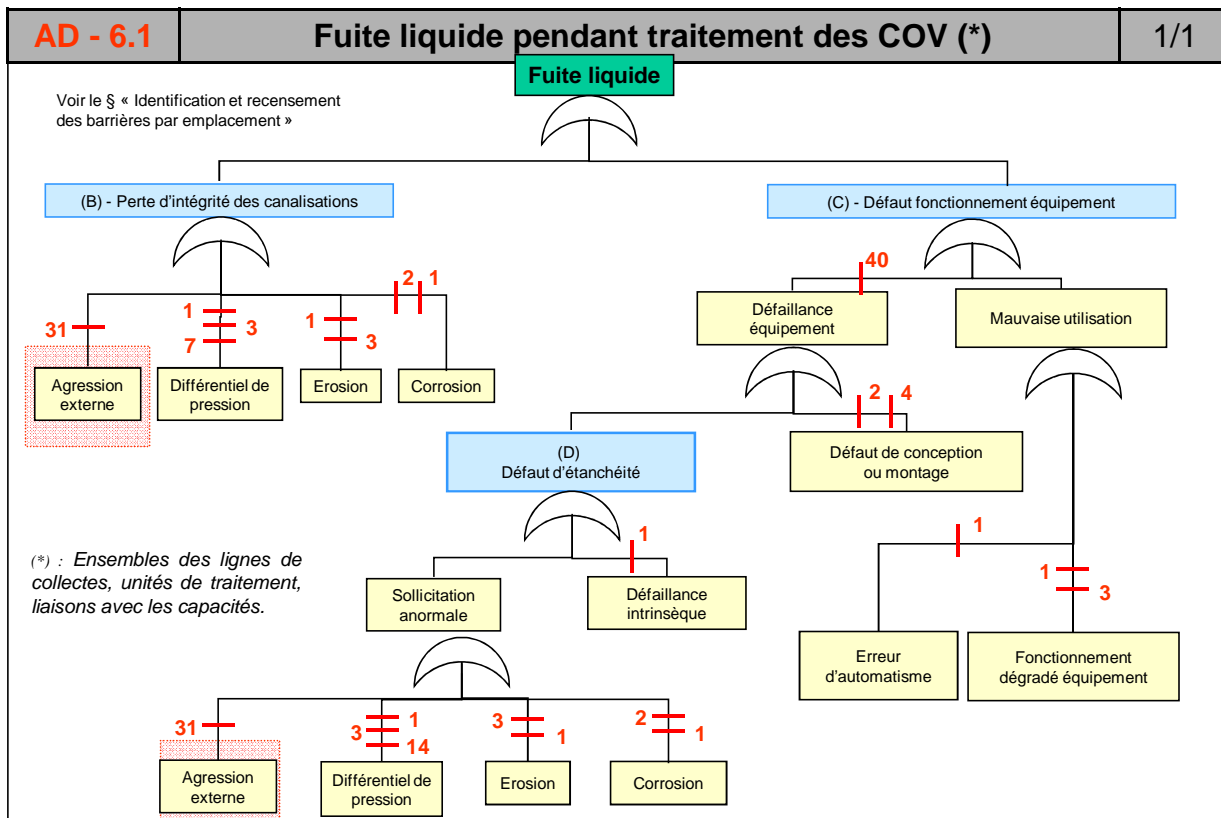
Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008



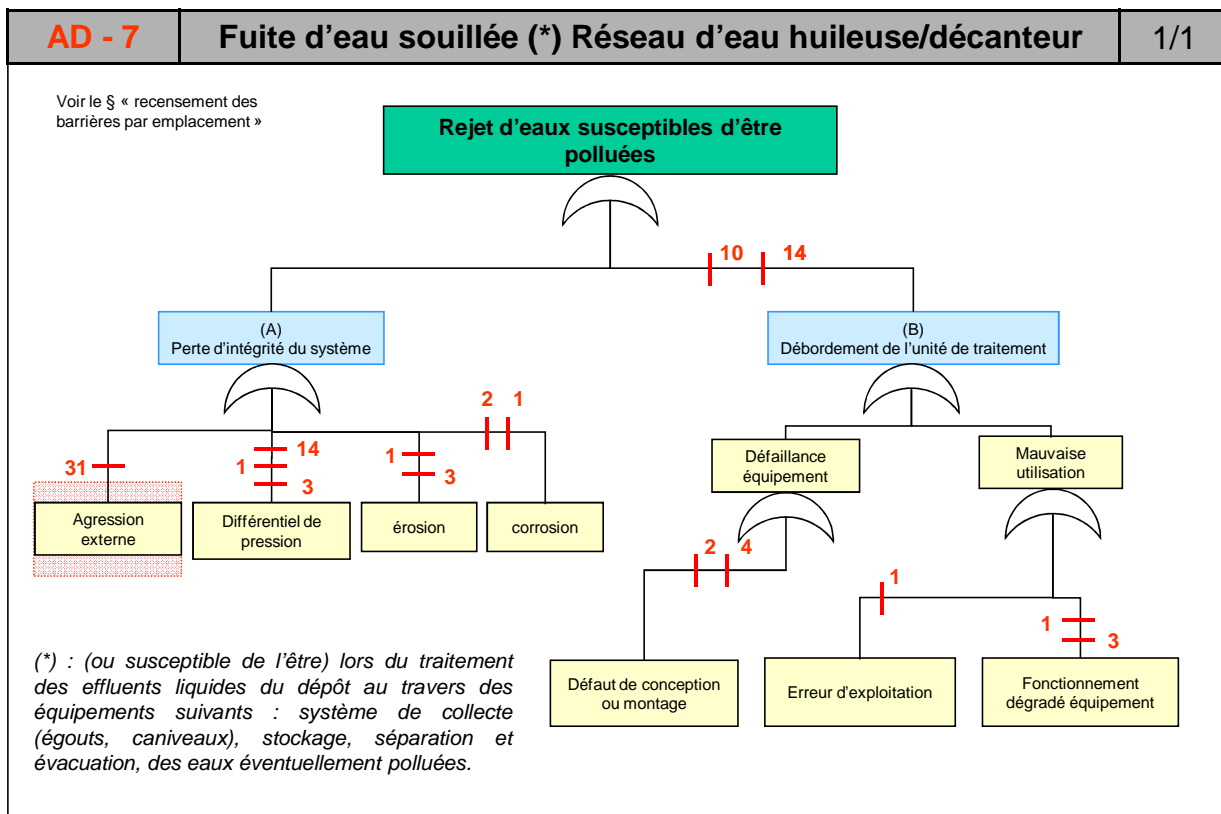
Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008



23

13/09/2008

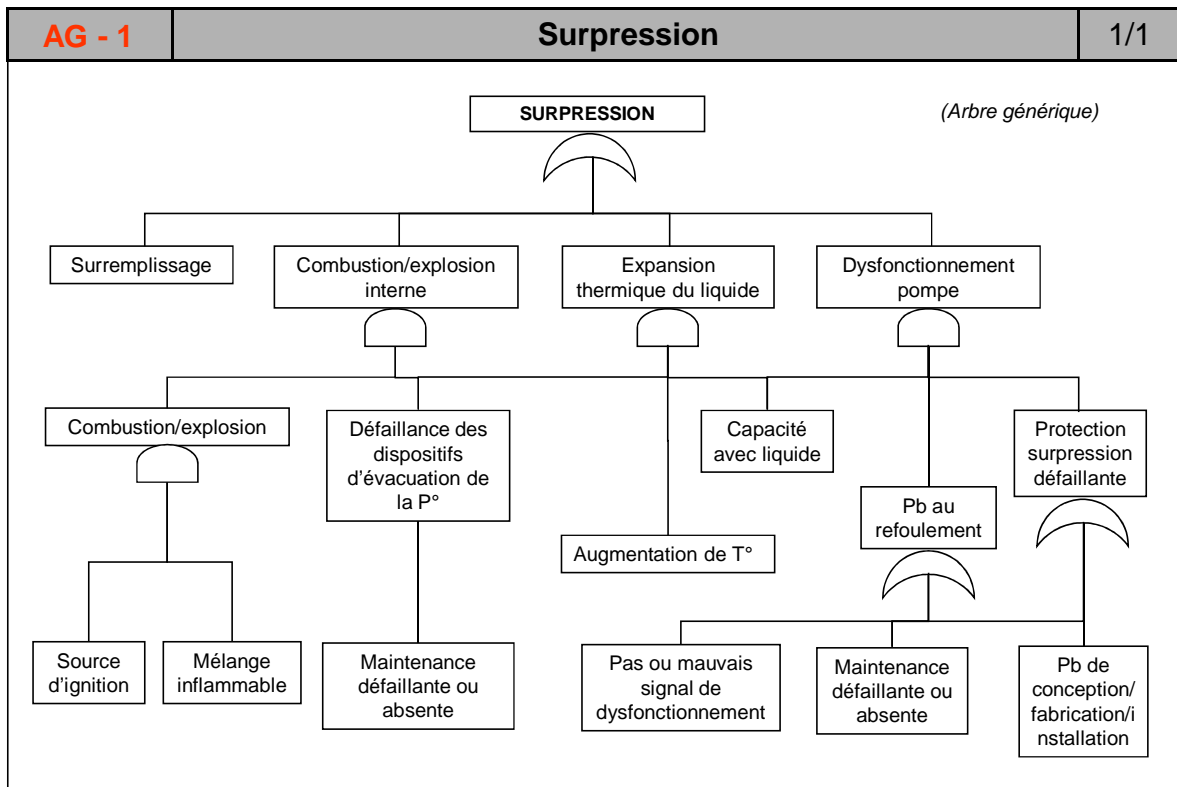


24

13/09/2008

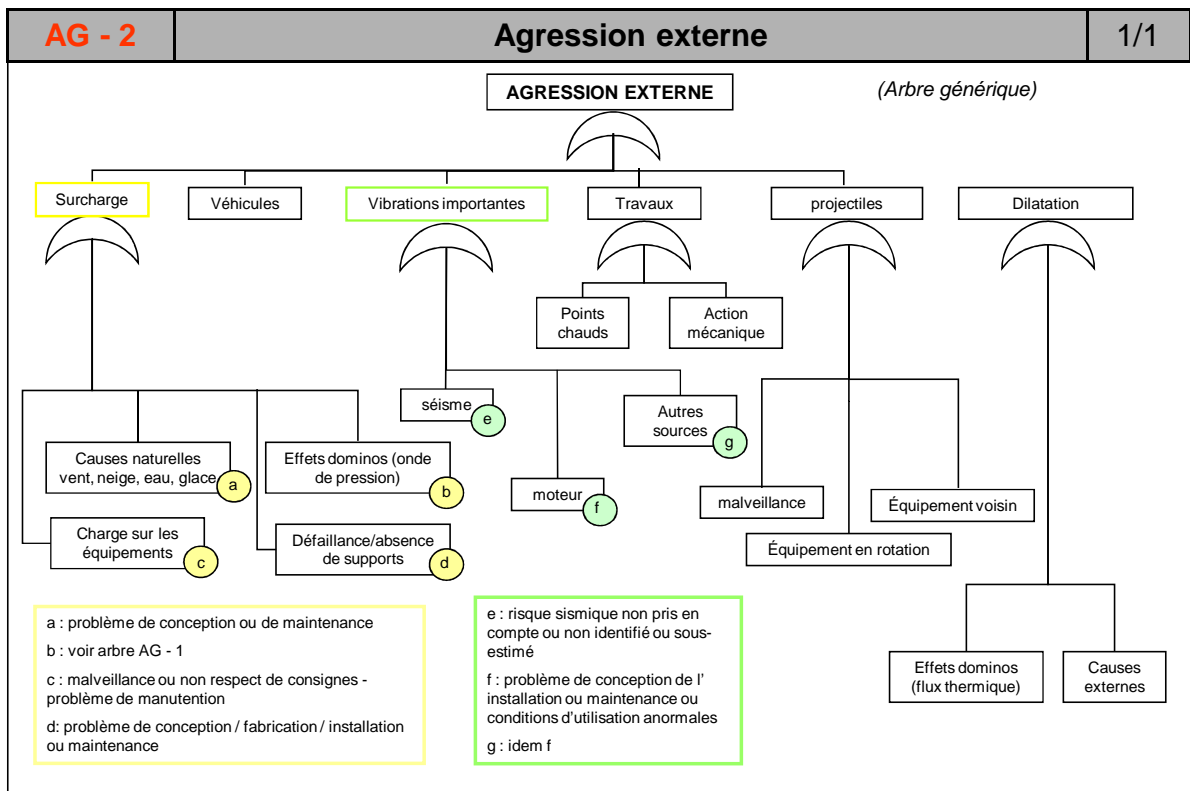
Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008



25

13/09/2008

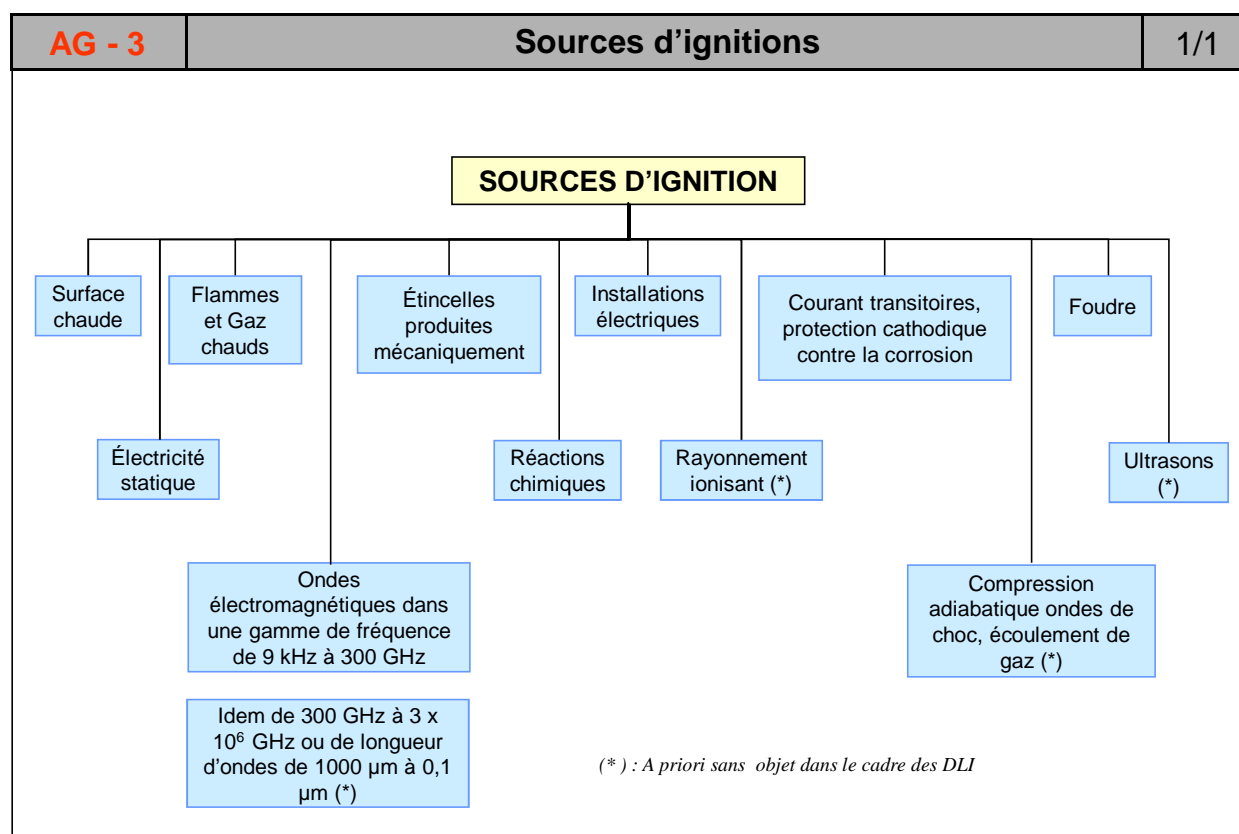


26

13/09/2008

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008



27

13/09/2008

GTDLI	Liste indicative des barrières potentielles	1/5
--------------	--	-----

N de Barrière	Intitulé de la barrière	Exemples de barrières
1	Plan d'inspection, de maintenance	Planning annuel des tâches en dépôt (comprenant test et l'entretien des barrières), Inspection Générale Planifiée (IGP), etc.
2	Spécifications de l'équipement, normes et codes	Standards et spécifications internes. Normes (API, BS, etc.), codes (CODRES, etc.)
3	Conception (y compris suivi adéquat avec procédé)	Limitation du confinement, ancrage de bac, double enveloppe, filtre sur canalisation, lyre de dilatation, surépaisseur, dispositif frangible, système de décompression, protection contre la corrosion, etc.
4	Tâches de sécurité exécutées par des intervenants internes et externes dans le cadre d'opérations inhabituelles	Permis de travail Habilitation Consignation / Déconsignation
5	Spécifications du transporteur	Procédure d'interface, protocole et/ou convention avec le transporteur
6	Protection contre la corrosion	Protection cathodique (canalisation enterrée, fond de bac, etc.) Revêtements de protection : peinture, enrobage, etc.
7	Limiteur de pression	Limiteur : soupapes, anti-bélier, vanne régulatrice, casse-vide, etc... Equilibrage : ouies, événements avec grille, etc. Mesure : manomètre avec asservissement, etc.

28

13/09/2008

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

GTDLI		Liste indicative des barrières potentielles	2/5
N de Barrière	Intitulé de la barrière	Exemples de barrières	
10	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	Ergonomie, formation ou information, affichage, plans divers (dont circulation), repérage de l'équipement, accessibilité et manœuvrabilité des outils, lisibilité et clarté des procédures, etc.	
13	Conformité à la réglementation transport	Contrôle de la validité des flexibles (en réception) Contrôle habilitation des conducteurs au transport des matières dangereuses Formation des conducteurs à l'utilisation des installations Contrôle de l'autorisation du matériel pour le transport des matières dangereuses	
14	Tâches d'exploitation remplissant une fonction de sécurité	La phase de démarrage peut comprendre le remplissage d'un bac vide, la connexion (wagons, camions), l'amarrage (bateau) ou l'immobilisation (wagons, camions), ouverture de vannes, démarrage de pompes, etc... La phase de fonctionnement normal peut comprendre : les rondes pendant les opérations de réception, transfert, etc... La phase d'arrêt peut comprendre : fermeture de vannes, arrêt de pompes, vidange de circuit, etc... La mise à la terre d'un camion avec asservissement est une BTS Inventaire physique et suivi des pertes	
16	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection de niveau	Sondes ou capteurs de niveau (NH, NTH, NB) avec alarme et arrêt mouvement produit (y compris système de transmission de l'information) ou dispositions équivalentes en mode manuel.	
17	Tests réception travaux	Contrôle des travaux de soudure Epreuve hydraulique des réservoirs neufs	
20	Rétention épandage	Cuvette / Sous-cuvette / Compartiment / Aire (de rétention ou de récupération) Cuvette déportée Barrage flottant Obturbateur réseau	

29

13/09/2008

GTDLI		Liste indicative des barrières potentielles	3/5
N de Barrière	Intitulé de la barrière	Exemples de barrières	
21	Chaîne de sécurité (*), moyens et procédures associés à l'arrêt alimentation fuite	Moyens d'isolement/sectionnement : vanne, clapet anti-retour, vanne de clapet de fond, système de déconnexion automatique (joint auto-cassant), dispositifs « homme-mort » au PCC Arrêt d'urgence (Bouton/coup de poing et chaîne de sécurité associée), Stop-Pumping Consignes/procédures d'isolement/sectionnement ou d'arrêt alimentation fuite (arrêt pompe, fermeture vanne sur coup de poing, transfert de bac à bac ou injection d'eau dans le bac, etc.)	
22	Prévention des sources d'ignition et/ou de leur propagation	Arrête flammes, équipement anti-déflagrant, mise à la terre, équipotentialité, regard coupe-feu, siphon, etc... (Cf fichier profession) ATEX, permis de feu, interdiction de fumer, circulation hors zones classées, etc... Désherbage, débroussaillage, etc.	
23	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection incendie	Ronde (détection visuelle), caméra infrarouge, fil thermofusible, détecteur de flamme ou de fumée, etc.	
24	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	Canons, déversoirs mousse, couronnes d'arrosage, boîte à mousse, rideaux d'eau, injection de mousse à la base, etc. Tapis de mousse, dispersion par eau sous pression (ex : rideaux d'eau, canons, lances monitor, etc.)	
25	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection liquide	Détecteur liquide inflammable (densité, conductimétrie, fibre optique,...), fil oléophile, etc.	
26	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection gaz	Détecteur à catalyseur, détecteur à infrarouge, (Y compris la mesure de concentration HC pour URV), explosimètre, etc.	

30

13/09/2008

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

GTDLI		Liste indicative des barrières potentielles	4/5
N de Barrière	Intitulé de la barrière	Exemples de barrières	
29	Récupération et traitement des épandages	Réseau d'eaux huileuses, décanteur-séparateur, etc. Moyens de reprise des produits épandus (pompes, absorbants, écrèmeurs, etc.), etc.	
30	Déclenchement PPI	Sirène PPI	
31	Protection contre les agressions externes	Barrières physiques de protection, balisage et signalisation (rail, merlon, chasse roues, vitesse limitée, etc.) Plan de prévention/coordination Dispositions antisismiques, foudre, inondation, intempéries Moyens d'immobilisation : frein de parking, cales, sabot, amarre, etc. Alerte et arrêt des opérations en cas d'orage	
33	Mesure de niveau	Jaugeage manuel, réglette, jaugeur mécanique, jauge portable, téléjaugeage, etc.	
34	Protection contre la pression	Décharge : disque de rupture, frangibilité robe-toit, trappe d'explosion, évent de surpression, etc.	
36	Prévention de l'évaporation des produits volatils	Écran flottant ou toit flottant, inertage de ciel gazeux, bac à pression (type G2S), etc. Déflecteur de bride, etc. Tapis de mousse en cas d'épandage (Y compris dans bac : Boîte à mousse)	

31

13/09/2008

GTDLI		Liste indicative des barrières potentielles	5/5
N de Barrière	Intitulé de la barrière	Exemples de barrières	
40	Chaîne de sécurité (*) associée à la régulation de température, débit ou pression	Sondes et alarmes de température ou de pression avec asservissement Dispositif d'injection d'eau ou d'azote dans URV suite à point chaud Arrêt débit nul	
46	Tâches associées à la Défense Contre l'Incendie (DCI)	Formation des intervenants (exercices, entraînement sur feu réel) Plan d'Opération Interne -P.O.I.- (Alarme, évacuation, etc.) Notices et modes opératoires Stratégie utilisation moyens fixes et/ou mobiles (Protection / Refroidissement / Temporisation / Extinction)	
61	Tâches de sécurité en mode dégradé	Fiches réflexes, traitement des incidents/accidents, etc.	

(*) Une chaîne de sécurité se compose : d'un système de détection, d'un système de transmission de l'information, d'un système de traitement de l'information, d'actionneurs (fermeture vanne(s), alarme, action d'un opérateur, etc.)

32

13/09/2008

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

10.6 VALEURS GUIDES D'ÉVÉNEMENTS

Les valeurs suivantes sont issues de données collectées par et auprès des exploitants. Elles correspondent à l'état des connaissances au moment de la publication du guide. Des travaux complémentaires sont en cours.

10.6.1 Valeurs-guides pour les fuites sur bac

Événements type fuite sur bac	Références	Valeur de référence	Intervalle de probabilités par bac et par an (à titre indicatif)
Fuite sur robe et accessoires	TECHNIP/LASTFIRE	8.10^{-4} /bac.an	$10^{-3} - 10^{-4}$ /bac.an
Débordement de bac (sans niveau) de sécurité ou d'exploitation ?	Profession	1.10^{-2} / bac.an	<i>A compléter</i>
Débordement de bac (avec niveau : ie report d'information et action)	Profession	5.10^{-4} / bac.an	
Défaillance du toit flottant	LASTFIRE	9.10^{-4} / bac.an	<i>A compléter</i>
Défaillance écran flottant interne	TOTAL	1.10^{-4} / bac.an	<i>A compléter</i>
Rupture de bac	UK HSE / TNO	5.10^{-6} / bac.an	$10^{-4} - 10^{-6}$

NB : La référence au LASTFIRE ne s'applique qu'aux hydrocarbures.

10.6.2 Valeurs-guides pour les fuites sur tuyauterie (étude DNV)

Diamètre tuyauterie (mm)	Diamètre tuyauterie (pouce)	Valeur de référence (fuite sur tuyauterie : /m.an)	Intervalle de probabilités par mètre et par an (à titre indicatif)
25	1'	1.10^{-5}	$10^{-4} - 10^{-5}$
50	2'	9.10^{-5}	$10^{-4} - 10^{-6}$
100	4"	5.10^{-6}	$10^{-5} - 10^{-6}$
150	6"	3.10^{-6}	$10^{-5} - 10^{-6}$
200	8"	3.10^{-6}	$10^{-5} - 10^{-6}$
250	10"	2.10^{-6}	$10^{-5} - 10^{-6}$
300	12"	2.10^{-6}	$10^{-5} - 10^{-6}$
350	14"	1.10^{-6}	<i>A compléter</i>
400	16"	1.10^{-6}	<i>A compléter</i>
450	18"	1.10^{-6}	<i>A compléter</i>
500	20"	9.10^{-7}	<i>A compléter</i>
600	24"	8.10^{-7}	<i>A compléter</i>
900	36"	5.10^{-7}	<i>A compléter</i>
1200	48"	4.10^{-7}	<i>A compléter</i>

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

La répartition statistique par taille de brèche est la suivante :

- 1% du diamètre: 60 % de la fréquence générique
- 1 - 5% du diamètre : 25% de la fréquence générique
- 5 - 20 % du diamètre : 10% de la fréquence générique
- 20 - 100% du diamètre : 5% de la fréquence générique

10.6.3 Valeurs-guides pour les fuites sur vannes (étude DNV)

Afin de donner une répartition simple par taille de brèche la répartition suivante est proposée.

Diamètre vanne (mm)	Diamètre vanne (pouce)	Valeur de référence (fuite par vanne par an)	Répartition (%)					Intervalle de probabilités (à titre indicatif)
			10 mm	25 mm	50 mm	100 mm	150 mm	
25	1'	1.73E-05	79	21				<i>A compléter</i>
50	2'	2.21E-05	66	26	7			
100	4"	3.09E-05	60	24	11	5	5	
150	6"	4.43E-05	57	23	10	7	3	
200	8"	6.07E-05	57	23	10	7	3	
250	10"	8.19E-05	57	23	10	7	3	
300	12"	1.08E-04	57	23	10	7	3	
350	14"	1.38E-04	57	23	10	7	3	
400	16"	1.73E-04	57	23	10	7	3	
500	20"	2.57E-04	57	23	10	7	3	

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

10.6.4 Valeurs-guides pour les fuites sur brides (étude DNV)

Afin de donner une répartition simple par taille de brèche la répartition suivante est proposée.

Diamètre vanne (mm)	Diamètre vanne (pouce)	Valeur de référence (fuite par bride par an)	Répartition (%)					Intervalle de probabilités (à titre indicatif)
			10 mm	25 mm	50 mm	100 mm	150 mm	
25	1'	1.96E-05	77	23	Sans objet	Sans objet	Sans objet	A compléter
50	2'	2.44E-05	63	29	8	Sans objet	Sans objet	
100	4"	2.99E-05	56	25	12	6	5	
150	6"	3.55E-05	54	24	12	10	1	
200	8"	4.25E-05	52	23	11	9	4	
250	10"	5.02E-05	52	23	11	9	4	
300	12"	5.96E-05	52	23	11	9	4	
350	14"	7.08E-05	52	23	11	9	4	
400	16"	8.37E-05	52	23	11	9	4	
500	20"	1.15E-04	52	23	11	9	4	

10.6.5 Valeurs-guides pour autres fuites

Événements type fuite sur équipements	Références	Valeur de référence	Intervalle de probabilités (à titre indicatif)
Rupture de bras de chargement	Purple Book	$3.10^{-8}/h$	A compléter
Fuite sur bras	Purple Book	$3.10^{-7}/h$	
Rupture de flexible	Purple Book	$4.10^{-6}/h$	$10^{-1} - 10^{-2} /(\text{an})$
Fuite sur flexible	Purple Book	$4.10^{-5}/h$	
Fuite sur pompe (garniture simple)	Lees	$5.10^{-2}/\text{an}$	$10^{-1} - 10^{-2} /(\text{an})$
Fuite sur corps de pompe centrifuge	Lees	$1.10^{-3}/\text{an}$	$10^{-2} - 10^{-3} /(\text{an})$
Rupture de pompe	Purple Book/ Lees	$10^{-4}/\text{an}$	A compléter

10.6.6 Valeurs-guides pour les Phénomènes dangereux

Les phénomènes dangereux résultent en général de la combinaison d'un Événement Redouté type fuite et d'une source d'allumage. Les valeurs-guides sur ces phénomènes sont données à titre indicatif sachant que l'exploitant effectuera sa propre estimation lors de son analyse de risques.

Phénomènes dangereux	Références	Valeurs de référence
Feux de bac (toit flottant)	LASTFIRE	$1,3.10^{-4}/\text{an}$
Feux de bac (toit fixe)	LASTFIRE	$8.10^{-5}/\text{an}$
Feu de nappe en cuvette	LASTFIRE	$2.10^{-5}/\text{an}$
Explosion de bac (toit fixe)	LASTFIRE	$4.10^{-5}/\text{an}$
Boil-Over (bruts)	TOTAL	$9.10^{-6}/\text{an}$

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

10.7 DOCUMENTS DE REFERENCE

10.7.1 *Ce guide est au centre d'un système documentaire ayant comme documents périphériques d'autres guides existants ou futurs. Ces documents sont les suivants :*

- Réf. 1 : GTDLI - Modélisation des effets thermiques dus à un feu de nappe d'hydrocarbures liquides – Septembre 2006.
- Réf. 2 : GTDLI – Modélisation d'explosion de réservoir atmosphérique – Mai 2006.
- Réf. 3 : GTDLI – Explosion de vapeur d'hydrocarbures – en cours d'élaboration
- Réf. 4 : GESIP/UIC – Recommandations pour la protection des installations industrielles contre les effets de la foudre pour l'application de l'arrêté du 28 janvier 1993 concernant la protection contre la foudre de certaines installations classées – Rapport GESIP n° 94/02 – Version 2000.
- Réf. 5 : GESIP – Guide méthodologique – ATEX 2004-01
- Réf. 6 : GESIP – Guide méthodologique pour l'élaboration du POI d'un établissement de stockage de produits inflammables 96-02.
- Réf. 7 : GESIP – Guide 98-01 Guide de sécurité pour l'exploitation des dépôts d'hydrocarbures liquides
- Réf. 8 : GTDLI – Boule de feu / Boil-over – en cours d'élaboration
- Réf. 9 : GTDLI – Accidentologie – en cours d'élaboration
- Réf. 10 : GTDLI – Frangibilité – en cours d'élaboration
- Réf. 11 : INERIS : Evaluation des dispositifs de prévention et de protection utilisés pour réduire les risques d'accidents majeurs (DRA-039) OMEGA 10 – (Evaluation des Barrières Techniques de Sécurité)

Guide Dépôts de Liquides Inflammables

Version - Octobre 2008

11 GLOSSAIRE PROFESSION

ALARP

Acronyme pour : As Low As Reasonably Practicable

ou "aussi bas que raisonnablement réalisable" : un risque est jugé « ALARP » si le coût d'une mesure de réduction supplémentaire serait disproportionnée par rapport à la réduction du risque escomptée (au bénéfice attendu de la mesure).

Dans ce guide, cette notion désigne une zone de transition entre risque de niveau 3 "Acceptable" et risque de niveau 1 "Prioritaire". Pour qu'une telle situation soit tolérable, l'exploitant doit justifier que les mesures de maîtrise des risques mises en place correspondent aux meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable en comparaison du bénéfice attendu de la mesure.

ATEX

Abbréviation pour ATmosphère Explosible

Ensemble de dispositions réglementaires destinées à prévenir l'allumage de gaz, vapeurs ou poussières inflammables.

Boil-Over

Explosion propre au bac de produit lourd (pétrole brut, fioul lourd,...) dans lequel la vaporisation d'eau se trouvant en fond de bac propulse l'hydrocarbure enflammé sous la forme d'une colonne ou d'une boule de feu.

Disponibilité

Aptitude d'un système à être en état d'accomplir une fonction requise dans des conditions données, à un instant donné ou pendant un intervalle de temps donné, en supposant que la fourniture des moyens extérieurs nécessaires soit assurée.

La forme quantifiée de cette notion est identique à la probabilité de défaillance à la sollicitation.

Evènement redouté secondaire

Evènement résultant directement de l'Evènement Redouté Central (exemples : épandage après fuite, dispersion après fuite,...).

Fiabilité

Aptitude d'un système à accomplir une fonction requise, dans des conditions données, pendant un intervalle de temps donné.

Approximativement, la probabilité de défaillance moyenne P du système augmente en fonction d'un taux de défaillance λ et d'un intervalle de test T selon la loi :

$$P = \lambda \cdot T/2$$

Flash-Fire

Combustion rapide (de l'ordre de la seconde) d'un nuage de vapeur et dont les dommages sont exclusivement dus au flux thermique.

Mitigation

Terme quasi-synonyme de "limitation".

UVCE

Acronyme pour "Unconfined Vapour Cloud Explosion"

Explosion due à la déflagration d'un nuage de vapeur (ou d'aérosol liquide) ayant pour effet une onde de pression et un flux thermique.