



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

GUIDE DE LECTURE DES TEXTES RELATIFS AUX INSTALLATIONS DE STOCKAGE ET DE CHARGEMENT/DECHARGEMENT DE LIQUIDES INFLAMMABLES

Version octobre 2013

Arrêté du 3 octobre 2010 relatif au stockage en réservoirs aériens manufacturés de liquides inflammables exploités dans un stockage soumis à autorisation au titre de la rubrique 1432 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement

Arrêté du 12 octobre 2011 relatif aux installations de chargement ou de déchargement desservant un stockage de liquides inflammables soumises à autorisation au titre de la rubrique 1434-2 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement

Arrêté du 16 juillet 2012 relatif aux stockages en récipients mobiles de liquides inflammables exploités au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 1432 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement et présents dans un entrepôt couvert soumis au régime de l'enregistrement ou de l'autorisation au titre de la rubrique 1510 de cette même nomenclature



SOMMAIRE

Introduction.....	7
Objet du guide – Présentation et diffusion du document.....	7
Modèles d'évaluation des effets des phénomènes associés aux installations de stockage de liquides inflammables	7
Textes et documents de référence cités dans le guide.....	8
Partie I : Périmètre d'application de la réglementation.....	11
I-1. Produits visés.....	11
I-2. Installations visées.....	11
Partie II : Events et caractère frangible des réservoirs à toit fixe et des réservoirs à écran flottant de liquides inflammables (article 15 de l'arrêté du 3 octobre 2010).....	13
II-1. Eléments généraux sur les réservoirs à axe vertical.....	13
II-2. Cas particulier des réservoirs à axe horizontal.....	17
II-3. Influence du caractère frangible d'un réservoir sur sa potentielle explosion	17
Partie III : Rétentions des réservoirs de liquides inflammables (article 22 de l'arrêté du 3 octobre 2010)	18
III-1. Exigences en termes d'étanchéité des rétentions (article 22-1).....	18
III-2. Justification du respect des exigences d'étanchéité des rétentions (article 22-1).....	21
III-3. Périodicité et contenu des contrôles des rétentions (article 22-2-1)	21
III-4. Tenue des murs de rétention à l'effet de vague (articles 22-2-3 et 22-2-4).....	22
III-5. Résistance au feu des murs et merlons de rétention (articles 22-2-2 et 22-5)	22
III-6. Délai d'intervention en cas d'absence de gardiennage (article 22-9).....	24
Partie IV : Particularités de certains réservoirs de liquides inflammables (arrêté du 3 octobre 2010)	25
IV-1. Eléments de doctrine relatifs aux réservoirs à double paroi.....	25
IV-2. Règles d'implantation des réservoirs.....	25
Partie V : Vannes de pied de réservoir de liquides inflammables (article 26-5 de l'arrêté du 3 octobre 2010)	27
Partie VI : Inspection des réservoirs de liquides inflammables (article 29 de l'arrêté du 3 octobre 2010)	30
VI-1. Cas général des réservoirs à axe vertical.....	30
VI-2. Cas particulier des réservoirs à axe horizontal	31
VI-3. Précisions sur la fréquence des inspections hors exploitation détaillée	31
VI-4. Précisions sur la date de réalisation de la première visite de routine et de la première inspection externe détaillée.....	32
Partie VII : Défense contre l'incendie dans une rétention et/ou un réservoir de liquides inflammables (article 43 de l'arrêté du 3 octobre 2010).....	33
VII-1. Stratégie de lutte contre l'incendie –Régimes d'autonomie et de non-autonomie.....	33
VII-2. Contenu du plan de défense incendie.....	35
VII-3. Stratégie de sous-rétentions (article 43-3-5)	37

VII-4. Débits de refroidissement des installations voisines à l'installation en feu (article 43-3-7).....	38
VII-5. Notion de temporisation (annexe 5).....	38
VII-6. Exigences sur les réseaux et les moyens d'extinction.....	39
VII-7. Qualification et emploi des émulseurs.....	41
VII-8. Dispositions spécifiques aux bâtiments couverts stockant des récipients mobiles.....	41
Partie VIII : Evaluation et réduction des émissions de COV sur les réservoirs et les installations de chargement de liquides inflammables (articles 44 à 49 de l'arrêté du 3 octobre 2010 et articles 39 à 44 de l'arrêté du 12 octobre 2011).....	43
VIII-1. Définitions des différents types d'émission.....	43
VIII-2. Cas de l'essence.....	43
VIII-3. Particularité du champ d'application des prescriptions de l'arrêté du 12 octobre 2011 (article 39).....	44
VIII-4. Articulation des prescriptions des arrêtés du 3 octobre 2010 et du 12 octobre 2011 avec celles de l'arrêté du 2 février 1998.....	44
VIII-5. Quantification des émissions diffuses (article 47 de l'arrêté du 3 octobre 2010 et article 40 de l'arrêté du 12 octobre 2011).....	45
VIII-6. Réduction des émissions diffuses.....	47
VIII-7. Valeurs limites des émissions canalisées (article 45 de l'arrêté du 3 octobre 2010 et article 42 de l'arrêté du 12 octobre 2011).....	48
VIII-8. Raisonnement global et principe de bulle (article 50 de l'arrêté du 3 octobre 2010 et article 44 de l'arrêté du 12 octobre 2011).....	49
Partie IX : Stockage de récipients mobiles de liquides inflammables en entrepôt couvert (article 1^{er} de l'arrêté du 3 octobre 2010 et arrêté du 16 juillet 2012).....	50
IX-1. Définition des champs d'application des deux arrêtés.....	50
IX-2. Principales dispositions de l'arrêté du 16 juillet 2012.....	51
IX-3. Caractéristiques des dispositifs de rétention « actifs ».....	53
IX-4. Aménagements des rétentions extérieures demandées en article 10-I.....	53
IX-5. Dispositions relatives aux systèmes d'extinction automatiques d'incendie (article 28-I).....	54
IX-6. Limitation de la hauteur de stockage en rayonnage ou en paletier (articles 19-II et 19-III).....	57
IX-7. Précisions relatives aux écrans des cantons de désenfumage (article 7-III).....	58
Partie X : Précisions relatives à certaines définitions.....	59
X-1. Liquide inflammable non miscible à l'eau (article 2 des arrêtés du 3 octobre 2010, du 12 octobre 2011 et du 16 juillet 2012).....	59
X-2. Réception automatique (articles 2 et 16 de l'arrêté du 3 octobre 2010).....	59
X-3. Moyens semi-fixes de lutte contre l'incendie (article 43-2-3 de l'arrêté du 3 octobre 2010).....	59
X-4. Navire et bateau de navigation intérieure (arrêté du 12 octobre 2011) :	59
Annexe 1 - Vitesse d'infiltration et vitesse de pénétration.....	61
Annexe 2 - Précisions sur certaines méthodes de contrôle de l'étanchéité des rétentions....	64
Annexe 3 - Conversion d'une tension de vapeur Reid en tension de vapeur à 20°C.....	69
Annexe 4 - Valeurs à attribuer à certains paramètres des formules de l'annexe 4 de l'arrêté du 3 octobre 2010 relative à l'évaluation des émissions diffuses de COV d'un réservoir à toit flottant selon la méthode EPA.....	70

Annexe 5 - Photos illustratives de différents types de dispositifs de rétention « actifs ».....	75
Annexe 6 – Phénomènes dangereux susceptibles d’être générés en fonction des liquides inflammables.....	76

Introduction

Objet du guide – Présentation et diffusion du document

Une vaste refonte de l'ensemble des textes réglementaires concernant les installations de stockage aérien de liquides inflammables soumises à autorisation ainsi que les installations de chargement ou de déchargement associées à ces stockages a conduit à l'élaboration de trois arrêtés ministériels :

- l'arrêté du 3 octobre 2010 modifié relatif au stockage en réservoirs aériens manufacturés de liquides inflammables exploités dans un stockage soumis à autorisation au titre de la rubrique 1432 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- l'arrêté du 12 octobre 2011 relatif aux installations de chargement ou de déchargement desservant un stockage de liquides inflammables soumises à autorisation au titre de la rubrique 1434-2 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- l'arrêté du 16 juillet 2012 relatif aux stockages en récipients mobiles de liquides inflammables exploités au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 1432 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement et présents dans un entrepôt couvert soumis au régime de l'enregistrement ou de l'autorisation au titre de la rubrique 1510 de cette même nomenclature.

L'objet du présent guide est d'apporter des éclaircissements facilitant l'interprétation des dispositions de ces textes.

Ce guide est organisé autour de dix parties comprenant les principaux éléments d'interprétation des textes réglementaires suscités.

Ce guide est disponible sur le site de l'Ineris : <http://www.ineris.fr/aida/>

Modèles d'évaluation des effets des phénomènes associés aux installations de stockage de liquides inflammables

Plusieurs modèles permettant d'évaluer les effets d'un certain nombre de phénomènes dangereux associés aux stockages de liquides inflammables ont fait l'objet, à l'issue de travaux de mise à jour, d'une validation par le ministère en charge de l'écologie.

Le point A du paragraphe 1.2.8 « Dépôts de liquides inflammables » de la *circulaire du 10 mai 2010* prévoit que les modèles ainsi validés soient mis en ligne sur le site Internet de l'INERIS.

Afin de répondre à cette disposition, les modèles suivants, que cite par ailleurs le présent guide (en italique dans le texte), sont maintenant disponibles à l'adresse <http://aida.ineris.fr> :

- modèle d'évaluation des effets thermiques des phénomènes de boil over classique : rapport du Groupe de Travail Dépôts Liquides Inflammables « Les boil over et autres phénomènes générant des boules de feu concernant les bacs des dépôts de liquides inflammables » – version 01 de juin 2007) ;
- modèle d'évaluation des effets thermiques des phénomènes de pressurisation lente :
 - note UFIP de novembre 2008 « Évaluation des effets thermiques liés au phénomène de pressurisation de bac atmosphérique à toit fixe de liquides inflammables pris dans un incendie extérieur modèle d'évaluation des effets thermiques d'un incendie de rétention » ;

- note de décembre 2008 du ministère en charge de l'écologie « note d'accompagnement du modèle permettant d'évaluer les effets thermiques liés au phénomène de pressurisation lente de bac atmosphérique à toit fixe de liquides inflammables pris dans un incendie extérieur » ;
- modèle d'évaluation des effets thermiques des phénomènes de feu de nappe : rapport du Groupe de Travail Dépôts Liquides Inflammables « modélisation des effets thermiques dus à un feu de nappe d'hydrocarbures liquides » – version 01 de septembre 2006) ;
- modèle d'évaluation des effets de surpression dus à une explosion de bac atmosphérique : rapport du Groupe de Travail Dépôts Liquides Inflammables « modélisation des effets de surpression dus à une explosion de bac atmosphérique » – version 01 de mai 2006).

Textes et documents de référence cités dans le guide

Plusieurs documents (arrêtés ministériels, instructions techniques, normes, etc.) sont cités à plusieurs reprises par le présent guide. Les références exactes de ces documents qui sont repris en italique dans le texte sont listées ci-dessous.

Textes et instructions ministérielles (disponibles sur le site de l'Ineris)

- Circulaire du 9 novembre 1989 relative aux ICPE (dépôt ancien de liquide inflammable, Rubrique 253) – *Circulaire rendue obsolète par la refonte réglementaire visée par le présent guide*
- Arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
- Circulaire du 6 mai 1999 relative à l'extinction des feux de liquides inflammables-Installations classées pour la protection de l'environnement - *Circulaire rendue obsolète par la refonte réglementaire visée par le présent guide*
- Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003
- Arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation

Autres documents de référence

- Guide professionnel n° DT 92 « Guide de surveillance des ouvrages de génie civil et structures - Cuvettes de rétention et fondations de réservoirs » (version de mai 2011), reconnu dans le cadre du plan de modernisation des installations industrielles, au titre des articles 6 et 8 de l'arrêté du 4 octobre 2010, par décision du 17 juin 2011
- Guide professionnel n° DT 94 « Guide d'inspection et de maintenance des réservoirs aériens cylindriques verticaux » (version d'octobre 2011), reconnu dans le cadre du plan de modernisation des installations industrielles, au titre des articles 4-3 et 8 de l'arrêté du 4 octobre 2010, par décision du 28 octobre 2011
- Rapport Q10 de l'INERIS - Évaluation des Barrières Techniques – Rapport n° DRA-08-95403-01561B, version 2 de septembre 2008

- Rapport Ω13 de l'INERIS - Boil-over classique et boil-over couche mince - Rapport n° DRA-10-111777-00341A, version de 2010
- Rapport Ω15 de l'INERIS - Les éclatements de réservoirs / Phénoménologie et modélisation des effets - Rapport n°DRA-2004-460-55, version d'octobre 2004
- Norme NF EN 13565-2 relative aux installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes à émulseurs - Partie 2 : calcul, installation et maintenance, version juillet 2009
- Guide GESIP n°2012-02 intitulé « Extinction de feux de rétention de liquides inflammables : emploi d'émulseurs particulièrement performants » version du 7 juillet 2012.

Partie I : Périmètre d'application de la réglementation

I-1. Produits visés

Administrativement, c'est-à-dire au regard de la nomenclature des installations classées, sont visés par la réglementation objet du présent guide :

- tous les liquides inflammables de catégories A, B et C définis comme tels par la rubrique 1430 (globalement, les liquides de point d'éclair inférieur à 100°C) ;
- les fiouls lourds (catégorie D au sens de la rubrique 1430), tels qu'ils sont définis par les spécifications administratives.

En pratique, sont visés (liste non exhaustive) :

- les produits pétroliers classiques (pétrole brut, essence, jet fuel, gazole, FOD, etc.) ;
- de nombreux produits de la chimie et de la pétrochimie (acétone et solvants hors halogénés, éthylbenzène, toluène, xylènes, styrène, MTBE, ETBE, etc.) ;
- des intermédiaires de fabrication du raffinage et de la pétrochimie (liquides à bas point d'éclair) ;
- la majorité des alcools (méthanol, éthanol (hors alcools de bouche), isopropanol, butanol, etc.) ;
- des mélanges composés de certains des produits précédents (essence E5, E10, E85, additifs de carburants, etc.) ;
- des produits solvantés (vernis, peintures, colles (selon leur point d'éclair), etc.).

I-2. Installations visées

S'agissant des installations de stockage relevant de la rubrique 1432, le type d'installations visées est différent selon l'arrêté concerné. Ainsi :

- l'arrêté du 3 octobre 2010 vise principalement tout type de stockage aérien en réservoir manufacturé de capacité équivalente (unitaire ou cumulée) supérieure à 100 m³, à l'exclusion des réservoirs enterrés visés par l'arrêté du 18 avril 2008¹ et les stockages en cavité souterraine (naturelle ou artificielle) qui ne sont pas des stockages en réservoir manufacturé (les stockages en cavité souterraine sont couverts par le code minier).
- l'arrêté du 16 juillet 2012 vise particulièrement le stockage en récipients mobiles d'une capacité équivalente (cumulée) supérieure à 100 m³, dans un entrepôt couvert soumis à enregistrement ou à autorisation.

L'articulation entre les champs d'application de ces deux textes est précisée au § IX-1 du présent guide.

S'agissant des installations de chargement ou de déchargement relevant de la rubrique 1434-2, l'arrêté du 12 octobre 2011 vise les postes desservant un stockage 1432 soumis à autorisation, que ce stockage soit aérien ou enterré.

Dans le cas des installations de déchargement des navires, il est à noter que, hormis les équipements nécessaires au déchargement qui sont installés directement sur le navire (par exemple, les pompes de transfert), les équipements installés au niveau de l'appontement terrestre

¹ Arrêté du 18 avril 2008 relatif aux réservoirs enterrés de liquides inflammables et à leurs équipements annexes soumis à autorisation ou à déclaration au titre de la rubrique 1432 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

de déchargement (tuyauteries, bras, supports, organes de sécurité, etc.) sont soumis aux dispositions de l'arrêté ministériel du 12 octobre 2011.

Partie II : Events et caractère frangible des réservoirs à toit fixe et des réservoirs à écran flottant de liquides inflammables (article 15 de l'arrêté du 3 octobre 2010)

II-1. Éléments généraux sur les réservoirs à axe vertical

Rappel du libellé du 1^{er} alinéa de l'article 15 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Les réservoirs à toit fixe et les réservoirs à écran flottant sont munis d'un dispositif de respiration limitant, en fonctionnement normal, les pressions ou dépressions aux valeurs prévues lors de la construction et reprises dans le dossier de suivi du réservoir prévu à l'article 28 du présent arrêté.

Commentaires :

Les dispositifs visés sont les équipements nécessaires à la bonne respiration du réservoir (événement ou soupape). Ces dispositifs de respiration peuvent être communs avec les événements de surpression visés aux alinéas suivants de l'article 15, qui visent à éviter la pressurisation du réservoir en cas de montée en pression accidentelle.

Si des événements de surpression sont nécessaires en application des alinéas suivants de l'article 15, les dispositifs de respiration peuvent être pris en compte également comme des événements de surpression et leur surface peut compter pour tout ou partie de la surface cumulée S_e minimale à respecter.

Rappel du libellé des 2^{ème} à 7^{ème} alinéas de l'article 15 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Lorsque les zones de dangers graves pour la vie humaine, par effets directs ou indirects, liées à un phénomène dangereux de pressurisation de réservoir sortent des limites du site, l'exploitant met en place des événements dont la surface cumulée S_e est a minima celle calculée selon la formule donnée en annexe 1.

Les dispositions du présent article ne sont néanmoins pas applicables :

- *aux réservoirs d'un diamètre supérieur ou égal à 20 mètres,*
- *aux réservoirs dont les zones de dangers graves pour la vie humaine hors du site, par effets directs et indirects, générées par une pressurisation de bac :*
 - *ne comptent aucun lieu d'occupation humaine et ne sont pas susceptibles d'en faire l'objet soit parce que l'exploitant s'en est assuré la maîtrise foncière, soit parce que le préfet a pris des dispositions en vue de prévenir la construction de nouveaux bâtiments, et,*
 - *ne comptent aucune voie de circulation ou seulement des voies de circulation pour lesquelles les dispositions des plans d'urgence prévoient une interdiction de circuler.*

Commentaires :

Le deuxième alinéa de l'article 15 ne décrit pas les dispositifs à mettre en place. Pour le calcul de la surface d'événement S_e , peuvent être pris en compte les dispositifs passifs (événements de respiration ou de surpression) et actifs (soupapes, considérées comme des dispositifs actifs du fait de la présence d'un ressort).

La mise en place des dispositifs prévus au titre du deuxième alinéa de l'article 15 permet de considérer le phénomène de pressurisation lente comme physiquement impossible, en application de la circulaire du 10 mai 2010. Pour ce type d'exclusion, lorsqu'il est nécessaire de mettre en place des dispositifs complémentaires à ceux existants, ceux-ci sont obligatoirement des

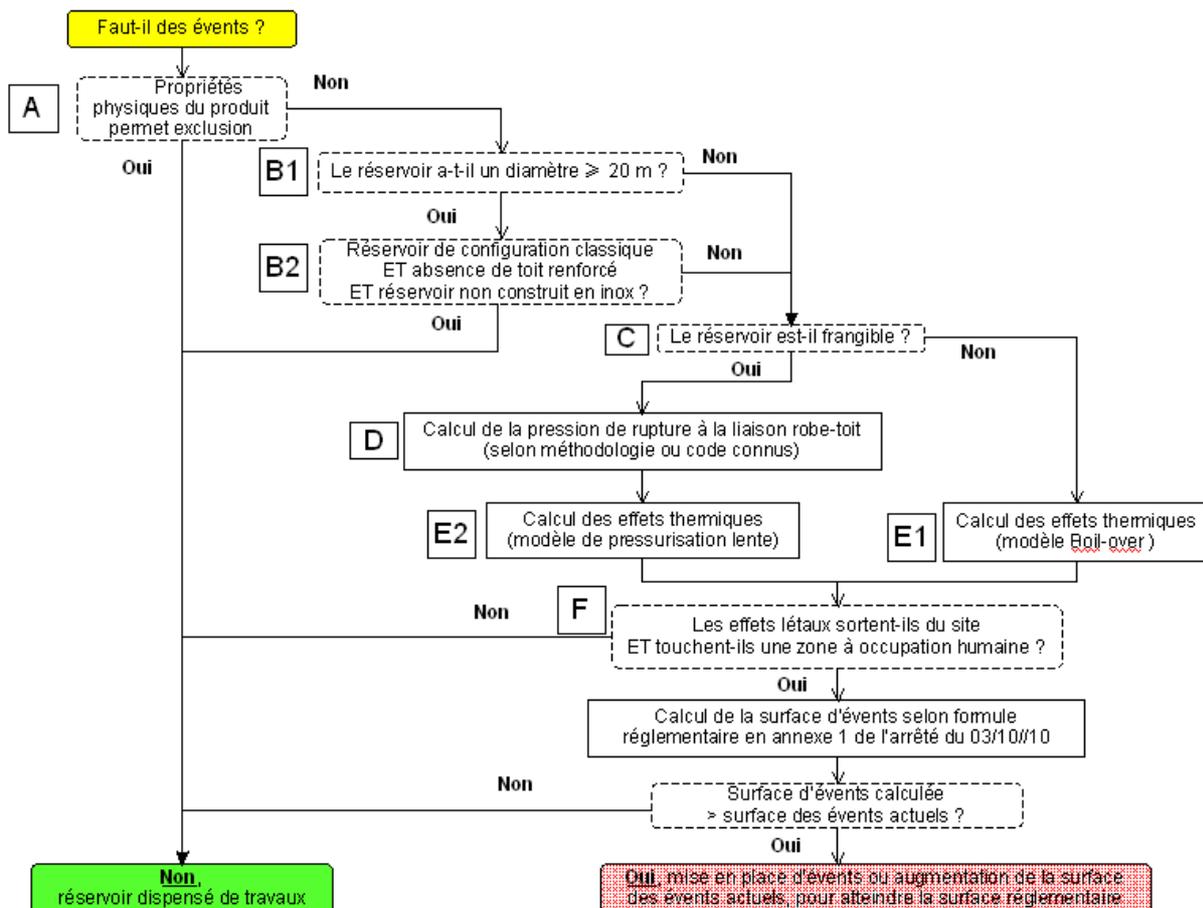
dispositifs passifs, tels que définis dans le *rapport Ω10* de l'INERIS, sauf justification technique de l'exploitant mettant en évidence une efficacité et une fiabilité au moins équivalente.

Par ailleurs, il est à noter que, l'instruction d'études de dangers réalisée avant la publication du présent guide, a pu conduire, dans certains cas, à considérer le phénomène de pressurisation lente comme physiquement impossible sur la base de dispositifs actifs, moyennant généralement un examen attentif des dispositions mises en œuvre par l'exploitant. Les conclusions ne sont pas à remettre en cause, sauf éventuellement dans des cas très particuliers (comme une modification substantielle du réservoir, un retour d'expérience défavorable (défaillance d'une soupape similaire), une inspection dont les conclusions sont « défavorables » (potentielle demande de révision de l'étude de dangers), etc.).

La formule de dimensionnement des événements placée en annexe 1 de l'arrêté est celle de l'annexe 1 de l'ancienne circulaire du 23 juillet 2007².

Le phénomène de pressurisation visé dans le présent article est le phénomène de pressurisation « lente » à ne pas confondre avec l'explosion de bac liée à une montée en pression rapide. Ces deux phénomènes sont décrits au point A.3 du § 1.2.8 de la *circulaire du 10 mai 2010*.

La nécessité de mettre en place des événements de surpression sur un réservoir à toit fixe peut être jugée selon le logigramme décisionnel suivant :



² Circulaire 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. [circulaire abrogée par la circulaire du 10 mai 2010].

Ce logigramme et les commentaires suivants de ses différents repères permettent de prendre en compte les différentes situations où une exemption est possible.

A. Cas particulier des réservoirs de produits lourds :

Le modèle d'évaluation du phénomène de pressurisation lente précise en son § 4.2 que « *Sont exclus les produits dont la température de distillation 15%³ excède la valeur de la température critique⁴ de l'acier fixée à 427°C* ».

Sont donc exclus les liquides inflammables pour lesquels une température supérieure à 427°C est nécessaire pour obtenir, à pression atmosphérique, un volume de distillat de 15%. Parmi ces liquides figurent les produits dont la température d'ébullition est inférieure à 427°C (cas de certains produits lourds comme les fiouls lourds).

De ce fait, le phénomène de pressurisation lente peut être exclu de par les propriétés physiques (courbe de distillation) du produit. Cette exclusion vise en particulier les liquides inflammables de catégorie D.

B. Cas des réservoirs d'un diamètre supérieur ou égal à 20 mètres :

B1. De manière générale, la liaison robe-toit des réservoirs de diamètre supérieur ou égal à 20 mètres présente en cas de feu une fragilité suffisante pour que le phénomène éruptif consécutif à la pressurisation, s'il survient, conduise dans le cas le plus défavorable à des distances d'effets thermiques très faibles. Ainsi, la mise en place d'évents n'est pas requise pour ces réservoirs.

B2. Cette hypothèse n'est toutefois pas justifiée d'office pour les cas particuliers suivants :

- réservoirs présentant un renforcement particulier ou une absence de soudure au niveau de la liaison robe-toit qui remettrait en cause la capacité du réservoir à s'ouvrir préférentiellement au niveau de cette liaison suite à une montée en pression (notamment, cas des réservoirs à toit riveté où les propriétés mécaniques sont mal connues) ;
- réservoirs en inox (ce matériau possédant des propriétés de déformation plastique à la rupture supérieures à celles de l'acier noir employé pour la construction des réservoirs « classiques » et, de fait, étant utilisé avec des épaisseurs de tôle plus faibles) ;
- réservoirs avec une géométrie particulière (c'est-à-dire réservoirs n'ayant pas un angle et une soudure à la liaison robe-toit, comme les réservoirs sphériques).

Dans ces cas, la frangibilité est à justifier par l'exploitant s'il souhaite l'utiliser.

C. Frangibilité d'un réservoir :

Pour que l'exploitant puisse appliquer les formules visées dans le cas E2, le réservoir doit être réputé frangible, c'est à dire sa liaison robe-toit doit céder avant la liaison robe-fond en cas de montée en pression. Lorsque l'exploitant revendique la frangibilité, une démonstration technique de la frangibilité peut être demandée à l'exploitant.

S'agissant des réservoirs en inox, les formules de calcul habituellement employées pour l'acier n'étant pas adaptées, il apparaît qu'une simulation aux éléments finis peut être utilisée pour justifier la frangibilité du réservoir.

³ Température pour laquelle 15% du produit est présent dans la phase vapeur lors d'un essai par distillation atmosphérique (méthode spécifique aux produits pétroliers).

⁴ La température de 427°C correspond à la température de perte des propriétés mécaniques de l'acier.

Néanmoins, si l'exploitant souhaite appliquer les formules visées dans le cas E1 du logigramme ci-dessus, la frangibilité ne joue aucun rôle et n'a pas à être demandée. De même, si l'exploitant met directement en place les surfaces d'événements réglementaires, aucune démonstration de frangibilité n'est exigible.

D. Calcul de la pression de rupture à la liaison robe-toit (cas des réservoirs frangibles uniquement) :

Pour ce calcul, il convient de se référer à l'annexe du *modèle d'évaluation du phénomène de pressurisation lente*.

Pour ce calcul, il est recommandé d'utiliser un des principaux documents suivants :

- CODRES 2007 (code de construction des réservoirs de stockage cylindriques verticaux), annexe CA2 ;
- Norme NF EN 14015 (2005)⁵, annexe K.

Ces documents s'appliquent sans limitation géométrique des réservoirs.

Il n'est pas acceptable d'utiliser plusieurs codes au sein d'un même calcul de frangibilité. A ce titre, la détermination de la pression de rupture à la liaison robe-toit doit être réalisée à l'aide du code qui a permis de déterminer la pression de rupture à la liaison robe-fond.

E1 et E2. Calcul des effets thermiques :

L'évaluation des effets thermiques du phénomène éruptif consécutif à une pressurisation lente est réalisée :

- quand le réservoir est frangible, suivant le *modèle d'évaluation des effets thermiques des phénomènes de pressurisation lente* (cas E2 du logigramme ci-dessus) ;
- quand le réservoir n'est pas frangible, suivant un autre modèle disponible ne faisant pas intervenir la pression de rupture à la liaison robe-toit (cas E1 du logigramme ci-dessus). C'est le cas du modèle de calcul figurant dans le *rapport $\Omega 13$* de l'INERIS ou au § 6.4 du *modèle d'évaluation des effets thermiques des phénomènes de boil-over* (formules de l'ancienne *instruction technique du 9 novembre 1989*). Le choix de l'un de ces deux modèles dépend principalement de la connaissance des propriétés physico-chimiques du produit. Si celles-ci sont connues, le modèle $\Omega 13$ est à privilégier (cf. par exemple la version DRA - 10 - 111777-00341A de l' $\Omega 13$ pour le brut léger et le brut lourd).

F. Cas des réservoirs dont les zones d'effets létaux ne touchent pas de lieux d'occupation humaine :

Les « lieux sans occupation humaine » au sens de l'article 15 comprennent essentiellement les terrains vagues, les champs cultivés et, de manière générale, les activités sans fréquentation permanente visées en annexe 1 de la note relative au traitement des activités économiques dans les PPRT de mai 2011. Sont notamment exclus les lieux d'habitation (collective ou individuelle), les ERP, les locaux de travail hébergeant des postes de travail permanent (bureaux, ateliers, entrepôts, etc.), les parkings (à l'exclusion de ceux directement liés à l'activité du site), etc.

La maîtrise foncière par l'exploitant, des servitudes, un PIG ou un PPRT permettent de répondre à l'objectif visé par l'arrêté de maintenir dans le temps l'absence de lieux avec occupation humaine.

⁵ Norme 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.

II-2. Cas particulier des réservoirs à axe horizontal

Les réservoirs horizontaux sont considérés comme des réservoirs à toit fixe, et les dispositions de cet article s'appliquent.

Ces réservoirs ont une pression de rupture généralement élevée et sont réputés pour être globalement peu fragibles.

Quelle que soit la règle employée pour le dimensionnement du dispositif de décharge, cette mise en place doit faire l'objet au préalable d'une note de calcul de l'exploitant démontrant que le dispositif envisagé est suffisamment bien dimensionné par rapport à la pression de design du réservoir à protéger et, qu'en cas de montée en pression, ce dispositif assure sa fonction de sécurité suffisamment tôt et de manière suffisamment fiable.

Les formules de calcul du débit de vaporisation (U_{fb}) et de dimensionnement de la surface d'évent (S_e) de l'annexe 1 de l'arrêté du 3 octobre 2010 sont applicables aux réservoirs horizontaux de liquides inflammables.

Pour ces réservoirs, la mise en place de dispositifs de dépressurisation répondant à la définition d'un dispositif passif, telle que mentionnée dans le *rapport $\Omega 10$* de l'INERIS, et dimensionnés selon les exigences réglementaires conduit à considérer le phénomène de pressurisation lente comme physiquement impossible.

II-3. Influence du caractère fragible d'un réservoir sur sa potentielle explosion

Pour les réservoirs de liquides inflammables à toit fixe ou à écran flottant, le caractère fragible du réservoir peut avoir une influence sur un autre phénomène dangereux, à savoir l'explosion de bac avec une montée en pression rapide. Le *modèle d'évaluation des effets des phénomènes d'explosion de bacs* permet d'en évaluer les distances d'effets de surpression. L'intensité des effets dépend de la pression d'éclatement.

Dans le cas où l'exploitant souhaite retenir une pression d'éclatement différente de celle proposée par défaut au 8.2.1 de ce modèle, l'exploitant doit justifier de la valeur retenue dans l'étude de dangers. Cette justification peut s'appuyer sur une détermination de la pression de rupture du réservoir, selon un des documents mentionnés au point D du II-1. La pression d'éclatement (dynamique) n'est pas nécessairement égale à la pression de rupture (statique). Le *rapport $\Omega 15$* de l'INERIS (cf. § 4.1.3) indique que la pression d'éclatement (dynamique) peut ainsi valoir jusqu'à deux fois la pression de rupture (statique).

Partie III : Réentions des réservoirs de liquides inflammables (article 22 de l'arrêté du 3 octobre 2010)

III-1. Exigences en termes d'étanchéité des réentions (article 22-1)

Les exigences en termes d'étanchéité visent le fond de la réention et ses murs/merlons.

III-1-1. Réentions nouvelles

Rappel d'une partie du libellé de l'article 22-1-1 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Les réentions nouvelles sont pourvues d'un dispositif d'étanchéité répondant à l'une des caractéristiques suivantes :

- *un revêtement en béton, une membrane imperméable ou tout autre dispositif qui confère à la réention son caractère étanche. La vitesse d'infiltration à travers la couche d'étanchéité est alors inférieure à 10^{-7} mètres par seconde. Cette exigence est portée à 10^{-8} mètres par seconde pour une réention de surface nette supérieure à 2 000 mètres carrés contenant un stockage de liquides inflammables d'une capacité réelle de plus de 1 500 mètres cubes ;*
- *une couche d'étanchéité en matériaux meubles telle que si V est la vitesse de pénétration (en mètres par heure) et h l'épaisseur de la couche d'étanchéité (en mètres), le rapport h/V est supérieur à 500 heures. L'épaisseur h, prise en compte pour le calcul, ne peut dépasser 0,5 mètre. Ce rapport h/V peut être réduit sans toutefois être inférieur à 100 heures si l'exploitant démontre sa capacité à reprendre ou à évacuer le produit dans une durée inférieure au rapport h/V calculé.*

Commentaires :

Les nouvelles réentions doivent obligatoirement être « étanches » selon les critères définis par l'article 22-1-1, sans exemption possible selon le liquide inflammable stocké ou la nature du sol du site.

Cet article distingue :

- l'étanchéité par revêtement membrane ou béton caractérisée par la vitesse d'infiltration ;
- l'étanchéité par couche en matériaux meubles caractérisée par la vitesse de pénétration.

Ces deux vitesses sont explicitées en annexe 1 du présent guide. Elles expriment deux phénomènes physiques différents :

- la vitesse d'infiltration est la vitesse à laquelle le liquide « fuit » dans le sol (« débit d'absorption »),
- la vitesse de pénétration correspond à la durée de diffusion lente du liquide au sein du sol (« vitesse du front de migration »).

Lorsque le dispositif d'étanchéité est composé d'une couche en matériaux meubles et que l'exploitant prévoit que celle-ci présente un rapport h/V inférieur à 500 heures, il convient de considérer que le terme « produit » employé au second tiret désigne au minimum le produit encore présent dans la réention et éventuellement le produit infiltré si celui-ci est susceptible de migrer au regard de ses caractéristiques et de la nature du sol. L'exploitant doit fournir un argumentaire démontrant que la capacité d'intervention pour la reprise du produit est compatible avec ce temps, en prenant en compte d'éventuelles difficultés d'intervention qui peuvent par exemple être liées à la disponibilité des moyens de pompage, à la recherche d'une capacité libre pour accueillir le liquide pompé, aux risques d'incendie et d'explosion, etc.

En cas d'accident, un arrêté préfectoral de mesures d'urgence pris dans les formes prévues à l'article L. 512-20 du code de l'environnement vient généralement compléter la liste des dispositions à mettre en œuvre par l'exploitant.

III-1-2. Réentions existantes

Rappel d'une partie du libellé de l'article 22-1-2 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Pour les installations existantes, l'exploitant recense dans un délai de deux ans à compter de la date de publication du présent arrêté les réentions nécessitant des travaux d'étanchéité afin de répondre aux exigences des dispositions du point 22-1-1 du présent arrêté. Il planifie ensuite les travaux en quatre tranches, chaque tranche de travaux couvrant au minimum 20% de la surface totale des réentions concernées. Les tranches de travaux sont réalisées au plus tard respectivement six, dix, quinze et vingt ans après la date de publication du présent arrêté.

Sont toutefois dispensées des exigences formulées à l'alinéa précédent :

- *les réentions associées à des réservoirs existants contenant des liquides inflammables non visés par une phrase de risque R22, R23, R25, R26, R28, R39, R40, R45, R46, R48, R49, R50, R51, R52, R53, R54, R56, R58, R60, R61, R62, R63, R65, R68, ou par une de leur combinaison, ou par une mention de danger H300, H301, H302, H304, H330, H331, H340, H341, H350, H351, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H361f, H361d, H361fd, H370, H371, H372, H373, H400, H410, H411, H412 ou H413, ou par une de leur combinaison ;*
- *les réentions associées à des réservoirs existants contenant des liquides inflammables non visés par une phrase de risque R23, R26, R39, R54, R56, R58, R60, R61 ou par une de leur combinaison, ou par une mention de danger H330, H331, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H370 ou par une de leur combinaison, et pour lesquelles une étude hydrogéologique réalisée par un organisme compétent et indépendant atteste de l'absence de voie de transfert vers une nappe exploitée ou susceptible d'être exploitée, pour des usages agricoles ou en eau potable.*

Commentaires :

Le premier alinéa précise que pour les installations existantes, l'exploitant avait jusqu'au 16 novembre 2012 pour réaliser un recensement des réentions concernées et établir un programme d'actions pour la réalisation d'éventuels travaux d'étanchéité. Il est prévu la réalisation de l'ensemble des travaux avant le 16 novembre 2030, suivant une répartition possible en 4 tranches au prorata de la surface à traiter. En cas de projet d'implantation d'un nouveau réservoir ou de modification substantielle d'un réservoir existant dans une réention existante, l'autorisation d'exploiter est subordonnée à la réalisation préalable des travaux d'étanchéité, si les réentions ne sont pas exemptées de cette obligation (le programme initial des travaux est réajusté en conséquence).

Les trois alinéas suivants de l'article 22-1-2 ouvrent la possibilité à des exemptions aux exigences d'étanchéité fixées en article 22-1-1, sans préjudice des exigences fixées sur le génie civil au titre de l'arrêté du 4 octobre 2010. Ces exemptions concernent deux catégories de réentions :

- les réentions associées à des réservoirs contenant exclusivement des produits ne polluant ni les sols, ni l'eau (au regard des phrases de risques ou mentions de dangers listées au premier tiret de l'article) ;
- les réentions associées à des réservoirs contenant exclusivement des produits ne polluant pas les sols (au regard des phrases de risques ou mentions de dangers listées au second tiret de l'article) et sous réserve qu'une étude hydrogéologique réalisée par un organisme compétent

(jugement local) et indépendant de l'exploitant démontre l'absence de voie de transfert vers une nappe exploitée ou susceptible d'être exploitée, pour des usages agricoles ou en eau potable, soit démontrée.

A titre d'exemple, l'éthanol étant uniquement visé par la phrase de risque R11 et la mention de danger H225, il bénéficie de l'exemption relative aux produits ne polluant ni les sols, ni l'eau. Les rétentions ne contenant que de l'éthanol ne sont donc pas concernées par les travaux majeurs d'étanchéité prévus par cet arrêté ministériel.

En ce qui concerne l'étude hydrogéologique, il est demandé à l'exploitant d'apporter la démonstration que la nappe n'est pas exploitée ou susceptible de l'être pour des usages en eau potable ou agricoles. Cette démonstration est réalisée au regard des critères et classements techniques actuels et de l'état actuel des techniques disponibles permettant d'envisager l'exploitation future de la nappe. Sur ce point, l'inspection des installations classées peut utilement solliciter le service « milieu » de la DREAL/DRIEE/DEAL pour obtenir un avis éclairé, notamment au regard de la qualité de la nappe au moment de la demande, qui pourrait faire l'objet de restrictions pour qu'elle ne soit pas dégradée, même si la nappe n'est pas exploitée au jour de la demande (à ce titre, bon nombre de réseaux aquifères sont référencés au niveau national, par le ministère chargé du développement durable).

Dans le cadre de la démonstration de l'absence de voie de transfert vers une nappe exploitée ou susceptible d'être exploitée pour des usages agricoles ou en eau potable, la présence de points de captage d'eau (privés ou non) de même que la perspective de captages futurs sont à prendre en compte.

De manière générale, l'exploitabilité d'une nappe pour des usages agricoles ou en eau potable est un paramètre difficile à apprécier. Il convient donc de préciser certains critères qui peuvent éclairer l'appréciation de cette exploitabilité :

- une nappe est souvent exploitable techniquement parlant, notamment en fonction des caractéristiques du terrain, de la profondeur ou du débit d'alimentation possible (par exemple, un forage d'eau pour un usage agricole ou de consommation humaine peut être réalisé aussi bien pour une grande agglomération que pour une petite commune). Ainsi, un critère de faible débit disponible ou de difficulté de forage ne doit pas conduire à considérer systématiquement que la nappe n'est pas exploitable ;
- l'usage possible de la nappe doit être évalué au regard de l'objectif général de rétablissement du bon état écologique des masses d'eau, en particulier dans le cas des pollutions prévues d'être traitées dans les prochaines années (cas fréquent des pollutions historiques au droit des sites industriels) ;
- la salinité naturelle d'une nappe est un paramètre à prendre en compte dans l'examen au cas par cas de l'usage potentiel de la nappe.

La mise en place d'un dispositif de confinement d'une nappe exploitée ou susceptible de l'être (par exemple, une barrière hydraulique) ne permet pas de conclure à une absence de voie de transfert vers celle-ci. Toutefois, lorsqu'un tel dispositif est mis en place avant fin 2015, dans le cas du traitement d'une forte pollution, le préfet peut surseoir aux échéances intermédiaires réglementaires pour l'étanchéité des cuvettes si un programme d'action engagé par l'exploitant d'ici fin juin 2015 fixe un échéancier pour la dépollution de la nappe et la réalisation des travaux d'étanchéité. Ce sursis ne doit pas dépasser l'échéancier final du 16 novembre 2030 fixé par l'arrêté.

Un dispositif de confinement de nappe telle qu'une barrière hydraulique peut permettre en revanche de justifier, sur la base d'une étude hydrogéologique, l'absence de transfert de pollution

de la nappe sous-jacente, lorsqu'elle celle-ci n'est pas exploitée ou susceptible de l'être, vers un cours d'eau, un plan d'eau ou la mer.

III-2. Justification du respect des exigences d'étanchéité des rétentions (article 22-1)

Les contrôles d'étanchéité demandés par l'administration doivent être limités aux cas les plus critiques, notamment au regard des enjeux environnementaux du site, d'une présence de pollution constatée ou d'un mauvais état général de la rétention, ainsi qu'aux cas particuliers des exploitants faisant usage du critère d'étanchéité pour les matériaux meubles basé sur le rapport h/V.

En particulier, le béton et les géomembranes sont réputés pour leur imperméabilité, lorsqu'ils sont en bon état, et justifient généralement plus une surveillance régulière (i.e. au titre de l'article 22-2-1 de l'arrêté du 3 octobre 2010 et du plan de modernisation) que des contrôles d'étanchéité car les mécanismes d'infiltration souvent rencontrés sont liés à des dégradations de type fissuration ou poinçonnement et non à la porosité du matériau.

Différentes méthodes pour déterminer la perméabilité d'une rétention s'offrent à l'exploitant. Le choix de la méthode dépend de la nature du matériau et de la plage de perméabilité visée. Le résultat donné est généralement le coefficient K de perméabilité à l'eau du matériau, qu'il faut ensuite convertir en vitesse d'infiltration ou de pénétration.

Des précisions sur les méthodes de test les plus fréquemment utilisées sont données en annexe 2 du présent guide.

Le choix d'une méthode nécessite des compétences particulières (spécialistes) et peut éventuellement nécessiter une demande d'éclaircissement sur le choix de l'exploitant. Des informations sur les limites d'application de certaines méthodes sont données dans les normes concernées, notamment pour les tests en laboratoire.

Il peut être considéré un point de mesure par aire de 1000 mètres carrés de rétention. Cette valeur peut être réduite ou augmentée selon l'état visuel constaté, la nature du liquide inflammable stocké et la sensibilité du milieu environnant. En particulier, la valeur à prendre en compte peut être ajustée après reconnaissance du terrain (en fonction de son hétérogénéité ou a contrario de son homogénéité) et revue après les premières mesures (en fonction d'une incohérence ou a contrario d'une homogénéité des résultats de mesure).

En cas de carottage effectué sur le béton, l'exploitant doit s'assurer du bon rebouchage des carottes (cimentage).

III-3. Périodicité et contenu des contrôles des rétentions (article 22-2-1)

Rappel d'une partie du libellé de l'article 22-2-1 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

L'exploitant s'assure dans le temps de la pérennité de ce dispositif. [...]

Commentaires :

Le maintien dans le temps de la pérennité du dispositif d'étanchéité implique un contrôle régulier de son bon état.

Pour les rétentions associées à des réservoirs visés par le plan de modernisation, le contenu des différentes inspections à réaliser sur les rétentions visées par l'article 22-1 de l'arrêté du 3 octobre 2010 est détaillé dans le *guide professionnel DT 92*. Pour les rétentions associées aux volumes inférieurs à ceux visés par le plan de modernisation, le guide professionnel peut servir

de référence dans le cadre de son programme général de maintenance et de surveillance des installations.

III-4. Tenue des murs de rétention à l'effet de vague (articles 22-2-3 et 22-2-4)

Rappel du libellé de l'article 22-2-3 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

L'exploitant prend les dispositions nécessaires pour éviter toute rupture de réservoir susceptible de conduire à une pression dynamique (provenant d'une vague issue de la rupture du réservoir), supérieure à la pression statique définie au point 22-2-1 du présent arrêté.

Commentaires :

L'article 22-2-3 n'a pas pour objet d'imposer la fragibilité des réservoirs. L'exigence fixée est une obligation de résultat en matière de prévention des ruptures catastrophiques. Cette exigence s'applique aux installations nouvelles et existantes.

La prévention doit être effectuée par la réalisation de campagnes d'inspections périodiques du réservoir et de ses assises, telles que visées en article 29 du même arrêté. Les mesures afférentes sont préconisées dans le *guide DT 94* et, s'agissant des assises, dans le *guide DT 92* mentionné en § III-3 du présent guide.

Enfin, par analogie avec les exigences relatives à l'inspection des réservoirs (art. 29) et les préconisations fixées dans le *guide DT 94* suscitée, la date d'application de cette disposition est calée sur la date d'application fixée au titre de l'article 4 de l'*arrêté du 4 octobre 2010*.

Rappel du libellé d'une partie de l'article 22-2-4 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Les parois des rétentions construites ou reconstruites [...] sont conçues et entretenues pour résister à une pression dynamique (provenant d'une vague issue de la rupture d'un réservoir) :
- égale à deux fois la pression statique définie au point 22-2-1 du présent arrêté [...]

Commentaires :

La pression statique visée est celle de la colonne de liquides inflammables contenue dans la rétention.

Autre commentaire sur l'articulation avec les règles de doctrine de la circulaire du 10 mai 2010 :

L'ouverture brutale d'un réservoir de liquides inflammables et ses conséquences sont à examiner dans le cadre de l'étude de dangers. Parmi les conséquences de l'ouverture à considérer, la surverse potentielle est envisagée sans tenir compte d'une rupture des parois de la rétention, lorsque la rétention associée au réservoir respecte les exigences définies en article 22-2-4 de l'arrêté du 3 octobre 2010.

III-5. Résistance au feu des murs et merlons de rétention (articles 22-2-2 et 22-5)

Rappel du libellé du 1^{er} alinéa de l'article 22-2-2 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Les merlons de soutien, lorsqu'il y en a, sont conçus pour résister à un feu de quatre heures. Les murs, lorsqu'il y en a, sont RE 240 et les traversées de murs par des tuyauteries sont jointoyées par des matériaux E 240.

Rappel du libellé de la fin du 1^{er} alinéa de l'article 22-5 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

[...] *La stabilité au feu de ces murs et merlons est compatible avec la stratégie de lutte contre l'incendie prévue par l'exploitant.*

Commentaire :

L'article 22-2-2 de l'arrêté du 3 octobre 2010 ne s'applique pas aux rétentions existantes. Pour les nouvelles rétentions, il peut être demandé à l'exploitant une justification de la tenue au feu pendant quatre heures (critère RE 240) des murs formant la rétention. Les merlons en terre et les rétentions en excavation sont réputés tenir cette durée.

Les compartimentages de la rétention permettant de limiter les surfaces en feu (sous-rétentions mentionnées à l'article 22-5 de l'arrêté du 3 octobre 2010) doivent avoir une tenue au feu compatible avec les durées d'incendies retenues dans la stratégie de lutte contre l'incendie. Cette prescription s'applique également à l'existant. De même que pour les rétentions, une justification peut être demandée à l'exploitant. A titre d'information, la tenue au feu de certaines structures en béton (béton armé ou parpaings) peut être évaluée à l'aide des deux tableaux ci-dessous :

Caractéristiques (en cm) d'un mur en béton armé selon le degré de résistance au feu exigé						
Degré de résistance au feu	1/2 h	1 h	1 h 1/2	2 h	3 h	4 h
Épaisseur du mur	10	11	13	15	20	25
Enrobage des aciers	1	2	3	4	6	7

Cloisons et murs en blocs de béton non enduits						
Utilisation	Dimensions des blocs (Lxép.xH) mm	Type de bloc	Classe de résistance	Degré CF	Degré PF	Degré SF
Cloison coupe-feu	500x100x200	Creux, 1 rangée, 3 alvéoles	B40	1/2 H	1 H	—
	500x100x200	Plein	B80	1H30	6 H	—
Mur coupe-feu non porteur	500x200x200	Creux, 2 rangées, 6 alvéoles	B40	1H30	4 H	—
	500x150x200	Perforé	B80	3 H	—	—
	500x200x200	Creux, 3 rangées, 9 alvéoles	B40	4 H	—	—
Mur coupe-feu porteur	500x150x200	Creux, 1 rangée, 4 alvéoles	B40	1H30	3 H	4 H
	500x200x200	Creux, 2 rangées, 6 alvéoles	B40	2 H	4 H	4 H
	500x200x200	Creux, 3 rangées, 9 alvéoles	B40	4 H	6 H	6 H
	500x200x200	Perforé	B120	6 H	6 H	6 H

Il convient néanmoins d'être prudent avec l'utilisation des valeurs des tableaux ci-dessus dans la mesure où ces valeurs ne sont qu'indicatives et ne sont pas représentatives de tous les bétons en termes de résistance au feu.

Pour mémoire :

- la stabilité au feu SF est équivalente au degré R ;
- le degré pare-flammes PF est équivalent au degré E ou RE, suivant que la structure soit respectivement étanche (aux flammes et aux gaz chauds) ou étanche (aux flammes et aux gaz chauds) et résistante (mécaniquement) ;
- le degré coupe-feu CF est équivalent au degré EI ou REI, suivant que la structure soit respectivement étanche (aux flammes et aux gaz chauds) et présentant une isolation thermique ou étanche (aux flammes et aux gaz chauds), présentant une isolation thermique et résistante (mécaniquement).

III-6. Délai d'intervention en cas d'absence de gardiennage (article 22-9)

Rappel du libellé du dernier alinéa de l'article 22-9 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

En l'absence de gardiennage des installations, un dispositif d'alerte permet une intervention dans les trente minutes suivant le début de la fuite. [...]

Commentaire :

L'intervention dans les trente minutes vise l'exploitant et non les services publics d'incendie et de secours.

Partie IV : Particularités de certains réservoirs de liquides inflammables (arrêté du 3 octobre 2010)

IV-1. Éléments de doctrine relatifs aux réservoirs à double paroi

L'arrêté du 3 octobre 2010 introduit dans la réglementation française la technologie récente de réservoir à double paroi. Cette technologie permet d'améliorer la sécurité des réservoirs sur de nombreux points tout en soulevant de nouveaux points d'attention que l'arrêté s'attache à encadrer au travers des dispositions prévues dans son article 25.

Afin que cette technologie soit correctement prise en compte dans les études de dangers, *une note du 4 décembre 2012*⁶ complète les dispositions de l'arrêté du 3 octobre 2010, d'une part en définissant les phénomènes dangereux à étudier en présence d'un réservoir à double paroi et une méthodologie permettant d'évaluer l'intensité des effets qu'ils sont susceptibles de produire, et d'autre part, en identifiant des points qui mériteraient d'être examinés par l'exploitant dans le cadre d'un nouveau projet.

Rappel de l'article 25-1 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

[...] La capacité de rétention est dimensionnée de manière à respecter les exigences du point 20-1 du présent arrêté.

Rappel de l'article 20-1 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

A chaque réservoir [...] est associée une capacité de rétention dont la capacité utile est au moins égale à [...] 100 % de la capacité du plus grand réservoir associé.

Commentaires :

Pour le dimensionnement des réservoirs à double paroi, il convient de tenir compte également du volume des eaux d'extinction d'un éventuel incendie. Pour l'espace annulaire, il pourra ainsi être recherché un volume égal à la somme du volume de liquides inflammables susceptible d'être contenu dans le réservoir et du volume des eaux d'extinction susceptible d'être utilisé en cas d'un incendie de rétention. Pour ce dernier volume, à défaut de calcul particulier, il pourra être considéré un volume d'eau d'extinction correspondant à une hauteur de 15 cm de l'espace annulaire.

IV-2. Règles d'implantation des réservoirs

Rappel du libellé du dernier alinéa de l'article 10 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Les dispositions de cet article ne s'appliquent pas aux réservoirs reconstruits à la place d'un réservoir existant lorsque ce nouveau réservoir est destiné à contenir le même liquide inflammable dans des quantités au plus égales.

Commentaires :

L'article 10 de l'arrêté du 3 octobre 2010 ne concerne que l'implantation des réservoirs de liquides inflammables vis-à-vis des autres réservoirs de liquides inflammables de la même rétention.

⁶ Note relative à la modélisation des effets liés aux phénomènes dangereux pouvant survenir sur un réservoir de liquides inflammables à double paroi.

L'article 11 de l'arrêté du 3 octobre 2010 définit les règles d'implantation des réservoirs de liquides inflammables vis-à-vis des rétentions voisines. Pour l'application de cet article, il apparaît opportun de suivre la même logique que celle de l'article 10 s'agissant des cas de réservoirs reconstruits à un emplacement existant et de capacité inférieure ou égale à la capacité du réservoir à remplacer. En ce sens, dans le cas d'un remplacement « réservoir pour réservoir », l'exemption du dernier alinéa de l'article 10 peut être dupliquée aux exigences de l'article 11. Par conséquent, l'acceptabilité d'un tel projet doit être jugée au regard des critères de doctrine habituels (*circulaire du 10 mai 2010*).

Par ailleurs, la notion de même liquide inflammable doit être interprétée comme présentant le même niveau de risque ou un risque moindre, en tenant compte des caractéristiques d'inflammabilité (voir aléas) ou de dangerosité pour l'environnement du liquide concerné (selon proximité éventuelle de cibles particulières).

Partie V : Vannes de pied de réservoir de liquides inflammables (article 26-5 de l'arrêté du 3 octobre 2010)

Rappel du libellé du 1^{er} alinéa de l'article 26-5 :

Les tuyauteries d'emplissage ou de soutirage débouchant dans le réservoir au niveau de la phase liquide sont munies d'un dispositif de fermeture pour éviter que le réservoir ne se vide dans la rétention en cas de fuite sur une tuyauterie. Ce dispositif est constitué d'un ou plusieurs organes de sectionnement. Ce dispositif de fermeture est en acier, tant pour le corps que pour l'organe d'obturation, et se situe au plus près de la robe du réservoir tout en permettant l'exploitation et la maintenance courante.

Commentaires :

Sont concernées par cet alinéa les tuyauteries d'emplissage et de soutirage du réservoir, ce qui exclut :

- les tuyauteries de purge de fond de réservoir (vanne normalement fermée et utilisée sous la surveillance d'un opérateur) ou prise d'échantillon,
- les tuyauteries de vidange en fond non dédiées à l'exploitation normale, quelle que soit la fréquence de sollicitation,
- les piquages platinés,
- les piquages d'instrumentation (prise de niveau).

Les piquages plongeants ne sont également pas concernés si des dispositions sont prises pour éviter toute vidange du réservoir par siphonnage en cas de perte de confinement de la tuyauterie (ce qui peut se faire, par exemple, en perçant un petit orifice au niveau de la phase gaz sur le piquage plongeant pour éviter l'effet siphon ou en plaçant un casse vide en partie haute).

Par ailleurs, s'agissant de la vidange d'un réservoir, il est à noter que la stratégie à adopter par l'exploitant peut être différente selon que le réservoir en question se situe ou non dans la rétention ou la sous-rétention incendiée.

Dans le cas où le réservoir ne se situerait pas dans la rétention (ou la sous-rétention, lorsqu'elle existe) en feu, l'exploitant peut juger de la nécessité de vidanger le réservoir, après avis éventuel des services publics d'incendie et de secours.

Dans le cas où le réservoir se situerait dans la rétention (ou la sous-rétention, lorsqu'elle existe) en feu, la fermeture du dispositif d'obturation sur les lignes d'emplissage ou de soutirage intervient automatiquement, conformément au troisième alinéa de l'article 26-5 explicité ci-dessous, sauf dans le cas des dispositions alternatives prévues aux 4^{ème}, 5^{ème} et 6^{ème} alinéas de l'article 26-5.

Rappel du libellé du 3^{ème} alinéa de l'article 26-5 :

La fermeture s'effectue par télécommande ou par action d'un clapet anti-retour. En cas d'incendie dans la rétention, la fermeture est automatique, même en cas de perte de la télécommande, et l'étanchéité du dispositif de fermeture est maintenue.

Commentaires :

Sauf à faire usage des dispositions alternatives prévues aux 4^{ème}, 5^{ème} et 6^{ème} alinéas de l'article 26-5, trois fonctions d'isolement sont demandées :

- **Fermeture par télécommande ou par action d'un clapet antiretour :** il n'est pas demandé de pouvoir rouvrir la vanne. Le clapet antiretour est utilisé pour les tuyauteries d'emplissage.

Pour le soutirage, il convient d'utiliser une vanne commandable à distance ou un clapet maintenu ouvert par un dispositif permettant de le libérer à distance.

- **Fermeture automatique en cas d'incendie dans la rétention** : cela ne signifie pas la mise en place obligatoire d'une détection d'incendie et d'un asservissement. La fermeture peut être réalisée par usage d'un organe à sécurité positive⁷ ou par usage d'un dispositif fusible sur clapet.
- **Maintien de l'étanchéité du dispositif en cas d'incendie dans la rétention** : c'est la notion de « sécurité feu ». Cette tenue au feu fait l'objet de diverses normes ou standards, tels que la norme NF EN ISO 10497⁸, la norme BS 6755-2⁹ ou le standard API 607¹⁰ (les vannes anciennes peuvent répondre à l'un de ces deux derniers documents). Le respect de ces normes ou standards permet de justifier la tenue au feu mais l'exploitant peut également justifier cette tenue par un procès-verbal d'essai spécifique.

Les trois fonctions peuvent être assurées par plusieurs types d'organes. Le tableau suivant donne quelques exemples classiques de configuration (liste non limitative) :

Type de montage	Fermeture à distance (ou action d'un clapet)	En cas d'incendie, fermeture automatique	Étanchéité dans l'incendie
Vanne télécommandée, servomoteur pneumatique	Via télécommande	Via perte de l'air (vanne fermée par manque d'air), fusion du rilsan d'arrivée d'air ou bouchon fusible	Corps de vanne « sécurité feu »
Vanne télécommandée, servomoteur électrique	Via télécommande	Via perte de la commande si la vanne est à sécurité positive (rare pour les très grosses vannes à motorisation électrique) Via : - protection ignifuge dans la partie exposée au feu du câble de commande depuis le dispositif de détection jusqu'à la motorisation ; - protection ignifuge dans la partie exposée au feu de la motorisation ; - asservissement à détection feu	Corps de vanne « sécurité feu »
Vanne télécommandée + clapet ¹¹	Via télécommande	Clapet (remplissage) / Système fusible sur clapet (soutirage)	Clapet sécurité feu
Vanne manuelle (entre clapet et réservoir) + clapet	Clapet (remplissage) / Fermeture à distance du clapet (soutirage)	Clapet (remplissage) / Système fusible sur clapet (soutirage)	Vanne étanche et clapet sécurité feu

⁷ Selon le rapport Ω10 de l'INERIS, un organe à sécurité positive implique une mise en situation sécuritaire stable et maintenue dans le temps de ce même organe en cas de perte d'utilité (par exemple, un incendie détruit l'arrivée de l'énergie de commande d'une vanne et provoque sa fermeture automatique).

⁸ Norme relative aux « Essais des appareils de robinetterie - Exigences de l'essai au feu » (version d'avril 2010).

⁹ Norme relative aux « Essais des vannes. Spécifications pour les essais de type incendie » (version de juillet 1987, retrait en novembre 2004).

¹⁰ Standard relatif aux « Fire Test for Soft-Seated Quarter-Turn Valves » (4ème édition, version de mai 1993).

¹¹ Pour certaines configurations, il peut être utilisé une vanne et un clapet antiretour, en particulier sur des vannes d'important diamètre à motorisation électrique (la vanne reste en position en cas de perte de la commande). Il est à noter que le clapet permet également de s'affranchir du phénomène de « coup de bélier » en cas de fermeture inopinée de l'organe de sectionnement en phase de remplissage, mais n'empêche pas la mise en dépression de la tuyauterie (qui peut être préjudiciable à sa tenue dans le cas d'un important diamètre) si la fermeture inopinée survient en phase de vidange.

Rappel du libellé des 4^{ème}, 5^{ème} et 6^{ème} alinéas de l'article 26-5 :

Des dispositions alternatives peuvent être prévues par arrêté préfectoral sous réserve de la mise en place d'une organisation et de moyens d'intervention de l'exploitant disponibles visant à :

- *assurer que le temps total de détection et d'intervention est inférieur à 60 minutes ;*
- *assurer la tenue au feu des tuyauteries et de leurs équipements (supportage, brides et presse-étoupes) présents dans la rétention pendant au moins 60 minutes.*

Commentaires :

Des dérogations sont possibles compte tenu des difficultés technico-économiques de mise en œuvre des technologies prévues au titre des alinéas précédents, notamment pour des réservoirs de grande capacité (raffineries, sites pétrochimiques, dépôts de brut, etc.). Pour obtenir une dérogation, l'exploitant doit fournir des garanties sur la durée de tenue mécanique des tuyauteries et de leurs équipements présents dans la rétention lorsqu'ils sont exposés à l'incendie, ainsi que sur le délai de détection de l'incendie et de première intervention pour le refroidissement des équipements exposés à l'incendie, lorsque nécessaire.

A titre d'exemple de disposition alternative, l'exploitant a la possibilité de déroger à l'objectif de fermeture automatique de la vanne s'il met en place des moyens garantissant la tenue au feu de la tuyauterie (dont les vannes) pendant au moins 60 minutes. Le recours à cette dérogation peut être envisagé dans le cas où la circulation de liquide dans la tuyauterie, due à la vidange du réservoir, viendrait abaisser suffisamment la température de peau de cette tuyauterie, favorisant ainsi sa tenue au feu. La fiche 7 du guide GESIP 2011/01 « lecture de la réglementation sur le stockage de liquides inflammables » (version du 21/09/2011) donne des éléments méthodologiques complémentaires.

Pour les raffineries et anciennes raffineries, les dérogations déjà obtenues au titre de l'ancienne circulaire du 6 août 1998 restent valables, dans la mesure où les moyens de compensation prévus sont toujours en place.

Partie VI : Inspection des réservoirs de liquides inflammables (article 29 de l'arrêté du 3 octobre 2010)

VI-1. Cas général des réservoirs à axe vertical

Pour plus de détails sur le contenu des différentes inspections à réaliser sur les réservoirs aériens verticaux de liquides inflammables visés par l'article 29 de l'arrêté du 3 octobre 2010, il convient de se référer au *guide professionnel DT 94*. Il est à noter que l'exploitant peut néanmoins mettre en œuvre des méthodes différentes s'il le justifie.

De manière générale, une visite détaillée hors exploitation (inspection interne) est obligatoire, au sens de l'arrêté du 3 octobre 2010 et/ou de l'arrêté du 4 octobre 2010, dans les cas figurant dans le tableau de synthèse suivant :

Capacité réelle du réservoir Catégorie de liquide inflammable	$\leq 10 \text{ m}^3$	$> 10 \text{ m}^3$ et $\leq 100 \text{ m}^3$	$> 100 \text{ m}^3$ et $\leq 500 \text{ m}^3$	$> 500 \text{ m}^3$ et $\leq 1500 \text{ m}^3$	$> 1500 \text{ m}^3$
A (coeff. 10)	Pas d'inspection interne	Inspection interne selon AM du 03/10/10	Inspection interne selon AM du 03/10/10	Inspection interne selon AM du 03/10/10	Inspection interne selon AM du 03/10/10
B (coeff. 1)	Pas d'inspection interne	Pas d'inspection interne	Inspection interne selon AM du 03/10/10	Inspection interne selon AM du 03/10/10	Inspection interne selon AM du 03/10/10
C (coeff. 1/5)	Pas d'inspection interne	Pas d'inspection interne	Inspection interne si respect des critères AM du 04/10/10 (phrases de risques ou mentions de dangers)	Inspection interne selon AM du 03/10/10	Inspection interne selon AM du 03/10/10
D (coeff. 1/15)	Pas d'inspection interne	Pas d'inspection interne	Inspection interne si respect des critères AM du 04/10/10 (phrases de risques ou mentions de dangers)	Inspection interne si respect des critères AM du 04/10/10 (phrases de risques ou mentions de dangers)	Inspection interne selon AM du 03/10/10

Nota : en cas de réservoir compartimenté comprenant des liquides inflammables de catégories différentes, l'ensemble des liquides inflammables contenus dans le réservoir est assimilé à la catégorie du liquide le plus inflammable.

Par ailleurs, au titre de l'arrêté du 3 octobre 2010, les réservoirs peuvent être dispensés d'inspection interne, dès lors qu'ils ne sont pas en contact direct avec le sol et si leur paroi est entièrement visible de l'extérieur, hors points de supportage (cas des réservoirs sur pieds).

VI-2. Cas particulier des réservoirs à axe horizontal

Les réservoirs aériens horizontaux de liquides inflammables visés par l'article 29-1 de l'arrêté du 3 octobre 2010 doivent faire l'objet de visites d'inspection qui peuvent être de même nature que celles définies au titre du plan de modernisation des installations industrielles. Toutefois, ces réservoirs peuvent être dispensés de visite détaillée hors exploitation, telle que définie en article 29-4 de l'arrêté du 3 octobre 2010, dès lors qu'ils ne sont pas en contact direct avec le sol et si leur paroi est entièrement visible de l'extérieur, hors points de supportage.

Par ailleurs, il est à noter que le *guide DT 94* évoqué au point précédent n'est pas adapté aux réservoirs aériens horizontaux. Le contenu des visites à réaliser sur ce type de réservoir peut être défini en s'appuyant sur les bonnes pratiques professionnelles, notamment dans les secteurs du pétrole et de la chimie (à ce titre, le *guide DT 94* mentionné ci-dessus peut éventuellement servir de référence).

VI-3. Précisions sur la fréquence des inspections hors exploitation détaillée

Rappel du libellé du 7^{ème} alinéa de l'article 29-4 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Les inspections hors exploitation détaillées sont réalisées aussi souvent que nécessaire et au moins tous les dix ans, sauf si les résultats des dernières inspections permettent d'évaluer la criticité du réservoir à un niveau permettant de reporter l'échéance dans des conditions prévues par un guide professionnel reconnu par le ministère chargé du développement durable.

Commentaire :

La mise en place d'une méthode RBI, comme prévu par le *guide DT 94*, peut conduire, pour le même réservoir, en application de cette disposition, à une périodicité de visites d'inspection hors exploitation systématiquement supérieure à 10 ans sans excéder 20 ans (une périodicité de 20 ans est théoriquement possible mais, aux dires des experts, elle est dans la réalité difficilement envisageable). La règle doit s'interpréter en considérant que, sous réserve de la bonne application du *guide DT 94*, le délai entre deux inspections consécutives peut être supérieur à 10 ans sans dépasser 20 ans (délai de 10 ans auquel s'ajoute un report maximal de 10 ans si l'étude RBI le permet entre l'inspection n et l'inspection n+1).

Rappel du libellé des 2^{ème} à 5^{ème} alinéas de l'article 29-7 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Les réservoirs dont la dernière inspection hors exploitation détaillée remonte à :

- avant 1986, font l'objet d'une inspection hors exploitation détaillée avant fin décembre 2012 ;
- 1987 et 1988, font l'objet d'une inspection hors exploitation détaillée avant fin décembre 2014 ;
- 1989 et 1990, font l'objet d'une inspection hors exploitation détaillée avant fin décembre 2016.

Commentaire :

Pour les réservoirs dont la dernière inspection interne a été réalisée après 1990, l'exploitant doit proposer pour chaque réservoir visé une échéance de réalisation d'une nouvelle inspection interne, en fonction de la charge de travail à réaliser sur l'ensemble du site et des potentielles contraintes de logistique susceptibles d'être rencontrées (mouvements, nombre de bacs concernés, disponibilité, etc.), sans excéder 2020.

Néanmoins, il convient de considérer le cas particulier des réservoirs dont les conclusions de l'application d'une méthode de type RBI (en particulier, une des méthodes visées dans le guide *DT 94*) lors de la dernière inspection interne, lorsqu'elle a été réalisée après 2000, ont conduit à programmer la prochaine inspection interne à une échéance prévue après 2020.

Rappel du libellé du dernier alinéa de l'article 29-7 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Pour les réservoirs n'ayant jamais fait l'objet d'une inspection externe ou hors exploitation détaillée, la première inspection hors exploitation détaillée a lieu dans un délai maximum de dix ans à compter de la date de publication du présent arrêté.

Commentaire :

Le délai de 10 ans peut être éventuellement revu à la baisse, notamment si une visite de routine ou une inspection externe détaillée réalisée entre-temps a permis d'identifier une anomalie significative.

VI-4. Précisions sur la date de réalisation de la première visite de routine et de la première inspection externe détaillée

Pour les installations existantes, les articles 29-2 et 29-3 de l'arrêté du 3 octobre 2010 ne fixent pas d'échéance pour la réalisation respectivement de la première visite de routine et de la première inspection externe détaillée, mais seulement des périodicités de contrôle de 1 et 5 ans. Afin que l'échéance de visite de routine définie par le plan d'inspection soit cohérente avec l'échéance fixée pour l'établissement de ce plan (30 juin 2012), il convient de retenir que la première visite de routine doit être réalisée au plus tard le 30 juin 2013.

Par ailleurs, la première inspection externe détaillée doit être réalisée au plus tard le 16 novembre 2015 (délai de 5 ans à compter de la date de publication de l'arrêté du 3 octobre 2010).

Partie VII : Défense contre l'incendie dans une rétention et/ou un réservoir de liquides inflammables (article 43 de l'arrêté du 3 octobre 2010)

VII-1. Stratégie de lutte contre l'incendie – Régimes d'autonomie et de non-autonomie

Au sens du premier alinéa de l'article 43-1, l'exploitant doit disposer « *d'une stratégie de lutte contre l'incendie pour faire face aux incendies susceptibles de se produire dans ses installations et pouvant porter atteinte, de façon directe ou indirecte, aux intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement* »

Lors de l'élaboration de l'arrêté, les scénarios de référence listés au deuxième alinéa et suivants de l'article 43-1 (incendie de rétention, de réservoir, de récipients mobiles ou d'équipements annexes aux stockages) ont été identifiés comme scénarios dimensionnants pour la défense incendie. Dans certains cas très particuliers correspondant par exemple à des modalités spécifiques de stockage, l'exploitant peut avoir identifié dans son étude de dangers des scénarios dimensionnants en termes de moyens de défense incendie, différents des scénarios de référence. Dans ces cas très particuliers, ces scénarios devront également être pris en compte dans la stratégie de lutte contre l'incendie, à l'exception des scénarios conduisant à des phénomènes de probabilité très faible qui sont utilisés pour l'élaboration des plans de secours externes (PPI).

Pour les scénarios de référence et le cas échéant les cas très particuliers cités dans le paragraphe précédent, l'article 43-1 et les suivants prévoient **deux régimes de défense possibles**, avec l'obligation pour chacun de ces scénarios de disposer, quel que soit le régime de défense retenu, des ressources en eau et émulseur, moyens nécessaires pour son extinction, avec un calcul des quantités nécessaires différent selon le régime de défense retenu.

Les deux régimes de défense possibles sont :

- le régime d'**autonomie**, dès lors que l'exploitant ne fait pas appel aux services publics d'incendie et de secours dans sa stratégie, celui-ci pouvant, le cas échéant, établir des protocoles d'aide mutuelle ou des conventions de droit privé. Dans ce régime, le dimensionnement des moyens de lutte contre l'incendie est réalisé selon les exigences de l'annexe 5 de l'arrêté du 3 octobre 2010.
Par ailleurs, en cas de régime d'autonomie, conformément au deuxième alinéa du § 4.1 de la circulaire du 12 janvier 2011¹², en cas de situation accidentelle, « [...] Il est souhaitable que l'exploitant ou son représentant informe les services publics d'incendie et de secours de la survenue et de l'évolution d'un événement ayant conduit au déclenchement du plan d'opération interne. [...] » ;
- un régime de **non-autonomie**, dès lors que l'exploitant fait appel de manière totale ou partielle aux services publics d'incendie et de secours dans sa stratégie. Dans ce cas, le dimensionnement des ressources en émulseur et la durée de l'extinction sont définis selon les exigences du chapitre 5 de la *norme NF EN 13565-2*.

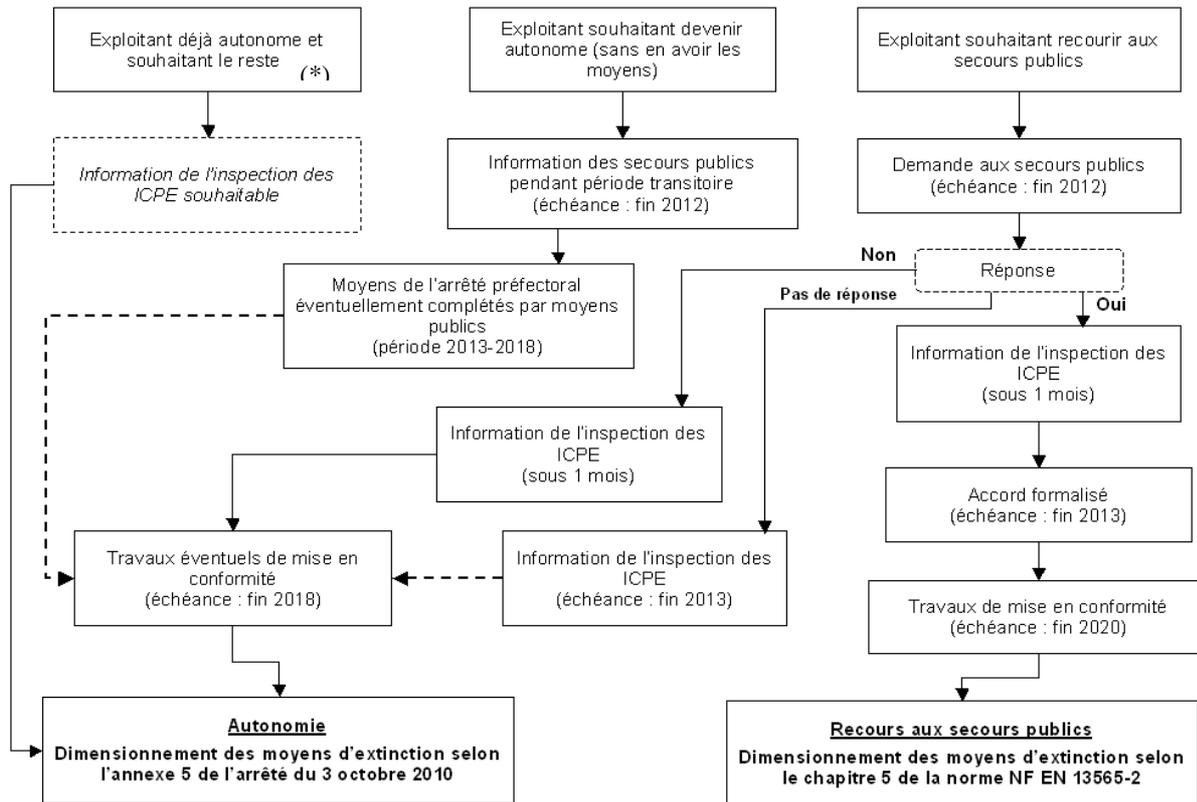
De manière générale, l'exploitant ne peut pas prétendre être sous un régime d'autonomie pour une partie de son stockage de liquides inflammables ou un scénario d'accident donné et être sous un régime de non-autonomie pour une autre partie du même stockage ou un autre scénario d'accident.

Toutefois, dans des cas particuliers, comme un parc de stockage de liquides inflammables isolé géographiquement des autres installations de stockage de liquides inflammables du site, il peut

¹² Circulaire du 12 janvier 2011 relative à l'articulation entre le plan d'opération interne, l'intervention des services de secours publics et la planification Orsec afin de traiter les situations d'urgence dans les installations classées

être accepté deux stratégies différentes : une stratégie d'autonomie pour le parc de stockage et une stratégie de non-autonomie pour les autres installations de stockage. Dans ce cas, le dimensionnement des ressources en émulseur et la durée de l'extinction sont définis respectivement selon les exigences de l'annexe 5 de l'arrêté du 3 octobre 2010 et les exigences du chapitre 5 de la norme *NF EN 13565-2*.

Le logigramme ci-après permet d'illustrer les différentes démarches qui s'offrent à l'exploitant selon sa situation actuelle :



(*) Un exploitant peut être considéré comme « déjà autonome » quand son autonomie repose sur des moyens répondant directement aux exigences de l'arrêté du 3 octobre 2010.

Un exploitant peut être également considéré comme « déjà autonome » quand ses moyens répondent à des exigences réglementaires spécifiques au site prévalant avant l'entrée en vigueur de l'arrêté du 3 octobre 2010 conformes aux dispositions techniques fixées dans les anciennes instructions rendues obsolètes par la refonte réglementaire visée par le présent guide (*instruction technique du 9 novembre 1989 et circulaire du 6 mai 1999*), même si le fait de disposer de ces moyens n'atteste pas de la conformité aux exigences de l'arrêté du 3 octobre 2010 : par exemple, pour l'extinction au canon d'un incendie de réservoir d'hydrocarbure non additivé, l'ancienne *instruction technique du 9 novembre 1989* fixait un taux d'application de solution moussante de 5 l/m².min alors que, dans le même cas, le taux de l'annexe 5 de l'arrêté du 3 octobre 2010 est fixé à 7 l/m².min.

Si l'exploitant souhaite conserver son autonomie ou devenir autonome, il convient qu'il en informe l'inspection des installations classées. Il doit ensuite adapter ses moyens pour rester autonome selon les règles édictées par l'arrêté du 3 octobre 2010, avant fin 2018.

Particularités du régime de non-autonomie :

S'agissant du régime de non-autonomie, les moyens publics sont limités aux moyens humains et aux matériels non-consommables. A ce titre, l'exploitant doit fournir les quantités d'émulseur (éventuellement via l'aide ou le protocole évoqué ci-dessus) et d'eau (réserve ou source inépuisable) nécessaires à l'extinction des incendies visés à l'article 43-1 de l'arrêté du 3 octobre 2010 considérés pour déterminer le régime de défense. L'apport de moyens de pompage par les services publics d'incendie et secours est envisageable, moyennant leur accord préalable, comme évoqué ci-dessous.

Le recours aux services publics d'incendie et de secours devait être demandé avant le 31 décembre 2012, en précisant la stratégie retenue (recours temporaire le temps de réaliser d'éventuels travaux pour être autonome ou recours permanent). Ce recours est demandé par courrier étayé d'éléments techniques (par exemple : parties de plan de défense contre l'incendie ou de POI, suivant le cas). L'inspection des installations classées est informée de cette demande de recours (par exemple, inspection en copie du courrier de l'exploitant). Afin que les services publics d'incendie et de secours puissent définir s'ils sont en mesure d'apporter une réponse adaptée, le courrier doit comprendre les éléments suivants :

- des éléments d'appréciation des risques à couvrir par les services publics d'incendie et de secours ;
- les moyens de lutte contre l'incendie propres à l'exploitant ou dont il s'est assuré le concours ;
- l'organisation actuellement mise en place par l'exploitant vis-à-vis de la lutte contre l'incendie.

De plus, ce courrier peut utilement comprendre une évaluation par l'exploitant de l'écart entre ses moyens (ou ceux dont il s'est assuré le concours) et les moyens nécessaires complémentaires dont il aurait besoin.

L'acceptation ou le refus du régime de non-autonomie est basé sur l'analyse du service d'incendie et de secours (SIS), cette analyse pouvant être menée sur la base du Schéma Départemental d'Analyse et de Couverture des Risques (SDACR¹³), en s'assurant que le règlement opérationnel¹⁴ départemental (RO) est compatible avec une mobilisation de moyens nécessaires à l'extinction.

1^{er} cas :

L'analyse des services publics d'incendie et de secours peut conduire ces derniers à répondre positivement à la demande de l'exploitant de prévoir dans sa stratégie le recours aux moyens des services d'incendie et de secours. Cette réponse est éventuellement assortie d'une demande de mise en place de moyens complémentaires par l'exploitant. Pour la formalisation de l'accord prévu à l'article 43-2-2, il est attendu un avis positif sur la cohérence des moyens nécessaires complémentaires sollicités par l'exploitant avec les moyens des services publics d'incendie et de secours.

Cet avis des services publics d'incendie et de secours est formalisé par un courrier à l'exploitant. Cet avis ne constitue pas un engagement de résultat. De plus, cet avis n'entraîne pas un transfert de responsabilité de l'exploitant à la charge de l'autorité de police compétente car il ne s'agit pas d'une « convention » passée avec les services publics d'incendie et de secours mais d'une réponse positive à une sollicitation (sans valeur contractuelle) qui relève de leurs missions de service public. Cet avis ne conduit pas à rendre les dispositions de l'arrêté ministériel opposables aux services d'incendie et de secours.

¹³ Le SDACR est défini en article L. 1424-7 du Code général des collectivités territoriales.

¹⁴ Le règlement opérationnel est défini en article L. 1424-4 du Code général des collectivités territoriales.

2^{ème} cas :

L'analyse des services publics d'incendie et de secours peut également conduire les services publics d'incendie et de secours à demander à l'exploitant d'avoir les moyens correspondant à un régime d'autonomie, ce qui n'exclut pas qu'ils engageront les moyens à l'alerte comme prévu à l'article L. 1424-2 du code général des collectivités territoriales.

Pour cela, les services publics d'incendie et de secours peuvent mettre en avant une insuffisance des moyens humains et matériels notamment au regard du SDACR et du règlement opérationnel départemental (par exemple dans les zones du département où la capacité d'intervention des services publics d'incendie et de secours est jugée incompatible avec les besoins de l'exploitant).

En cas d'absence de réponse des services publics d'incendie et de secours avant le 31 décembre 2013, après demande par le préfet auprès de ces services d'une confirmation que l'absence de réponse à l'exploitant vaut avis défavorable quant au recours des moyens publics, l'exploitant est considéré comme devant assurer son autonomie.

L'inspection des installations classées est tenue informée par l'exploitant de l'avis émis par les services publics d'incendie et de secours.

VII-2. Contenu du plan de défense incendie

Le plan de défense incendie doit permettre à l'exploitant de justifier :

- la disponibilité et l'adéquation des moyens de lutte contre l'incendie avec la stratégie définie, notamment au regard de :
 - la cinétique de mise en œuvre de ces moyens par rapport à celle des phénomènes dangereux définis dans l'étude de dangers ;
 - l'exposition des personnels d'intervention (inférieure aux effets létaux ou létaux significatifs suivant le degré de protection individuelle et le niveau d'entraînement). Dans tous les cas, l'intervention dans des zones d'effets thermiques supérieures au seuil d'exposition de 5 kW/m² nécessite une formation et un entraînement du personnel d'intervention qui doivent être justifiés ;
 - la portée des moyens d'extinction en fonction des flux thermiques engendrés.
- le bon dimensionnement des facteurs F1 et F2 en cas de régime d'autonomie et de recours à des émulseurs « particulièrement performants » (cf. point B de l'annexe 5 de l'arrêté du 3 octobre 2010). En particulier, les délais pris en compte doivent pouvoir être tenus à toute heure du jour et de la nuit. Le *guide GESIP n°2012-02 intitulé « Extinction de feux de rétention de liquides inflammables : emploi d'émulseurs particulièrement performants »* version du 7 juillet 2013 apporte des clarifications sur ces paramètres ;
- les débits d'eau et d'émulseur des installations fixes pris en compte dans la stratégie retenue. Ces débits doivent être corroborés par des mesures réalisées lors de tests ou d'exercices. Seules les solutions moussantes foisonnées sont prises en compte dans les débits d'extinction.

Sauf dans le cas d'une étude de dangers, la régularité du plan de défense incendie vis-à-vis des différents critères susmentionnés n'a pas vocation à faire l'objet d'une instruction systématique. Cette régularité peut néanmoins être examinée dans le cadre de visites d'inspection, avec une priorité pour les cas d'autonomie (car non examinés par les services publics d'incendie et de secours).

Le contrôle des dispositions et des moyens prévus au titre du plan de défense incendie de l'exploitant est à réaliser lors de visites d'inspection, avec un niveau de priorité à fixer indépendamment du régime d'autonomie ou de non-autonomie choisi par l'exploitant. Lorsque

la stratégie prévoit le recours à des moyens extérieurs (consommables ou non), il est souhaitable que le bon fonctionnement des conventions et aides mutuelles soit vérifié lors d'exercices.

Concernant la disponibilité des ressources en eau, ce point particulier peut être vérifié lors des visites d'inspection, notamment vis-à-vis des conditions d'étiage, de crue, le cas échéant, ou de l'état des réseaux (travaux).

L'organisation de visites conjointes avec les services publics d'incendie et de secours est une bonne pratique.

VII-3. Stratégie de sous-rétentions (article 43-3-5)

La stratégie de sous-rétentions a pour principaux objectifs de :

- fractionner une rétention de grande surface en sous-rétentions pour prendre en compte le retour d'expérience qui met en exergue la difficulté d'extinction d'une surface en feu maximale de 6000 m² ;
- éteindre l'incendie avant débordement dans une autre sous-rétention (donc limiter la surface en feu) ;
- réduire les besoins en moyens d'extinction.

Pour atteindre ces objectifs, plusieurs mesures spécifiques sont fixées, en sus des moyens d'extinction prévus pour la rétention en feu voisine :

- la mise en place d'un tapis de mousse préventif de 0,15 mètre dans les sous-rétentions en surverse de la rétention en feu ;
- l'entretien du tapis de mousse préventif au taux d'application de 0,2 l/m²/min.
- L'application d'une stratégie de sous-rétentions nécessite a minima que les murs ou merlons des rétentions concernées résistent à la pression statique engendrée par les produits susceptibles d'y être contenus, telle que définie en premier alinéa de l'article 22-2-1 de l'arrêté du 3 octobre 2010.

Pour atteindre l'objectif de stabilité au feu des murs et merlons mentionnée à l'article 22-5 de l'arrêté du 3 octobre 2010, il est recommandé de s'assurer, dans le plan de défense incendie, que le positionnement des moyens d'extinction et leur mise en œuvre ne remet pas en cause cette stabilité, notamment par une potentielle dégradation due à l'utilisation de ces moyens d'extinction (par exemple, action érosive du jet des canons).

A titre de bonne pratique, la stratégie de sous-rétentions peut être définie en s'appuyant sur le guide GESIP n 99/02¹⁵ (version d'août 2003).

Il est à noter que l'élaboration d'une stratégie de sous-rétentions conduit à considérer la cinétique de débordement de la rétention en feu dans la sous-rétention adjacente. Cette cinétique influe sur le délai de mise en œuvre du tapis de mousse suscité. La détermination du délai de débordement doit prendre en compte le temps de détection, le temps de mise en œuvre des moyens et le temps d'extinction (selon l'annexe 5 de l'arrêté du 3 octobre 2010 ou la norme *NF EN 13565-2*, en fonction du régime d'autonomie ou non du site), ainsi qu'un débit de fuite de référence qui peut être le débit associé à une brèche égale à 50% de la section du plus gros piquage (quand le diamètre de celui-ci est supérieur à 5 cm) ou à la brèche équivalente à une rupture totale du plus gros piquage (quand le diamètre de celui-ci est inférieur ou égal à 5 cm).

¹⁵ Méthode de calcul du taux d'extinction de feux de liquides inflammables - Circulaire du 6 mai 1999.

Si l'ensemble des dispositions de l'article 22-2-2 de l'arrêté du 3 octobre 2010 ne sont pas respectées, la stratégie de lutte contre l'incendie doit être définie au regard d'une stratégie de rétention non fractionnée, c'est-à-dire en prenant en compte toute la surface de rétention en feu.

Par ailleurs, le facteur F1 du coefficient opérationnel K (cf. point B de l'annexe 5 de l'arrêté du 3 octobre 2010) est déterminé par rapport à la sous-rétention (en termes d'accessibilité, de portée et d'encombrement).

Enfin, la stratégie de sous-rétention n'est pas pertinente pour les scénarios d'ouverture brutale de la robe ou du fond du réservoir, lorsque ceux-ci ne peuvent pas être écartés au regard des critères du point B2 du § 1.2.8 de la *circulaire du 10 mai 2010*.

VII-4. Débits de refroidissement des installations voisines à l'installation en feu (article 43-3-7)

Rappel du libellé d'une partie de l'article 43-3-7 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Pour la protection des installations, le dimensionnement des besoins en eau est basé sur les débits suivants : [...]

- *refroidissement des réservoirs voisins du réservoir en feu exposés à plus de 12 kW/m² pour le scénario de référence d'incendie de réservoir : 1 litre par minute et par mètre carré de surface exposée ou 15 litres par minute et par mètre de circonférence du réservoir ;*
- *refroidissement des réservoirs des rétentions et sous-rétentions contiguës exposés à plus de 12 kW/m² pour le scénario de référence d'incendie de rétention ou de sous-rétention : 1 litre par minute et par mètre carré de surface exposée ou 15 litres par minute et par mètre de circonférence de réservoir ;*
- *protection des autres installations exposées à un flux thermique supérieur ou égal à 8 kW/m² et identifiées par l'étude de dangers comme pouvant générer un phénomène dangereux par effet domino : 1 litre par minute et par mètre carré de surface exposée ou 15 litres par minute et par mètre de circonférence de réservoir. [...]*

Commentaires :

Pour les réservoirs à axe vertical, les deux méthodes de calcul du débit de refroidissement sont possibles (l.min⁻¹.m⁻² de surface exposée ou l. min⁻¹.m⁻¹ de circonférence), le choix de la formule doit se porter sur le débit le plus exigeant.

Pour tous les autres types d'équipements, il convient d'utiliser le taux de 1 l.min⁻¹.m⁻², sachant que la surface à considérer est celle de la face exposée au rayonnement.

VII-5. Notion de temporisation (annexe 5)

Rappel du libellé du nota 1 à la fin du point B de l'annexe 5 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

La temporisation consiste à réduire le flux thermique émis par l'incendie par la mise en œuvre de moyens d'application de solution moussante dont le taux est égal à la moitié du taux d'application nécessaire à l'extinction.

Commentaires :

Suivant la nature de l'incendie, l'exploitant a le choix entre la mise en œuvre de moyens de temporisation ou la mise en œuvre directe des moyens d'extinction. De manière générale, si la réduction rapide du flux thermique s'avère nécessaire, la temporisation est une phase incontournable en attendant d'avoir à disposition l'intégralité des moyens d'extinction.

La temporisation intervient dans le calcul du facteur F2 du coefficient opérationnel K ; ce facteur correspondant au délai de mise en œuvre des moyens d'extinction à compter du début de l'incendie. Le facteur F2 peut être égal à 0 si une des deux conditions suivantes est respectée :

- l'exploitant dispose d'une détection de présence de liquides inflammables dans la rétention (détection de gaz ou de liquide) ou d'une détection simultanée au déclenchement de l'incendie (telle qu'une détection de flamme) ;
- dans le cas des sites dont les unités fonctionnent en continu (raffineries, usines chimiques, etc.), du personnel d'exploitation ou de surveillance en effectif suffisant est présent en permanence et peut être alerté très rapidement d'un incendie en rétention,

et si l'exploitant démontre que le temps de mise en œuvre des moyens à compter de la détection est inférieur ou égal à la valeur correspondante, suivant le cas de figure, fixée dans le dernier tableau du point B de l'annexe 5 de l'arrêté du 3 octobre 2010.

VII-6. Exigences sur les réseaux et les moyens d'extinction

Rappel du libellé du 1^{er} alinéa de l'article 43-3-1 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

L'exploitant dispose des ressources et réserves en eau et en émulseur nécessaires [...] à la prévention d'une éventuelle reprise de ces incendies.

Commentaires :

En cas d'autonomie, l'exploitant doit définir des quantités en eau et en émulseur supplémentaires à celles fixées pour l'extinction des incendies de référence visés en article 43-1 de l'arrêté du 3 octobre 2010, en vue de la prévention d'une éventuelle reprise de ces incendies. Ainsi, il est recommandé que l'exploitant :

- ne démantèle pas le dispositif de défense incendie immédiatement après l'extinction ;
- puisse entretenir le tapis de mousse pendant 60 minutes après l'extinction, avec un taux d'application de 0,2 l/m².min ;
- conserve a minima une lance à mousse prête à l'attaque en cas de reprise, avec un débit minimal de 500 l/min.

En cas de non-autonomie, les quantités supplémentaires sont définies dans la stratégie de lutte contre l'incendie qui doit faire l'objet d'un accord par les services publics d'incendie et de secours.

Dans tous les cas, un dispositif de surveillance doit être maintenu après l'extinction de l'incendie, pendant une durée suffisante pour empêcher tout nouveau sinistre.

Rappel du libellé du premier alinéa de l'article 43-3-8 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Si le débit d'eau nécessaire à l'opération d'extinction dépasse 240 mètres cubes par heure, l'installation dispose d'un réseau maillé et sectionnable au plus près de la pomperie.

Commentaires :

Le maillage s'entend pour le réseau d'alimentation en eau jusqu'aux départs vers les tronçons ultimes desservant les moyens fixes d'extinction (couronnes, déversoirs, canons fixes, etc.). Il concerne également un éventuel réseau de solution moussante dès lors que le mélange est réalisé au niveau de la pomperie.

Rappel du libellé du deuxième alinéa de l'article 43-3-8 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Les réseaux, les réserves en eau ou en émulseur et les équipements hydrauliques disposent de raccords permettant la connexion des moyens de secours publics.

Commentaire :

Les raccords ont un diamètre normalisé (DN) de 100 ou 150 millimètres ou sont équipés d'adaptateurs normalisés de 100 ou 150 millimètres de diamètre. Leur choix est à définir en concertation avec les services publics d'incendie et de secours, que l'exploitant soit autonome ou non.

Par ailleurs, l'utilisation de clarinettes¹⁶ est préférable car elles permettent aux engins de grande puissance d'être alimentés par un seul point d'eau, réduisant ainsi les délais d'établissement et les longueurs de tuyaux nécessaires.

Rappel du libellé d'une partie des premier et deuxième alinéas de l'article 43-3-1 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

L'exploitant dispose des ressources et réserves en eau et en émulseur nécessaires à la lutte contre les incendies [...] le positionnement et le conditionnement des réserves d'émulseur sont validés par les services d'incendie et de secours.

Commentaire :

L'exploitant doit justifier dans son plan de défense incendie la compatibilité entre l'émulseur choisi et le liquide inflammable pouvant être mis en jeu lors d'un incendie, en s'appuyant sur les normes de classement de l'émulseur. Cette compatibilité doit être vérifiée également dans le cas de protocoles d'aide mutuelle ou de conventions de droit privé.

Par ailleurs, dans la mesure du possible, le conditionnement de l'émulseur sur le site doit être réalisé dans des capacités de volume unitaire supérieur ou égal à 1000 litres, afin de minimiser une potentielle interruption d'alimentation lors d'une opération d'extinction à l'aide de solution moussante. Il est souhaitable que les volumes de conditionnement et moyens d'acheminement soient prévus dans le cadre de protocoles d'aide mutuelle ou de conventions de droit privé.

Dispositions relatives aux couronnes d'arrosage des réservoirs (à l'exclusion des réservoirs à double-paroi) :

Les couronnes d'arrosage fixes des réservoirs difficilement accessibles (plusieurs rangées, murets de rétention trop élevés, etc.) peuvent être mixtes (eau et solution moussante), de façon à permettre l'arrosage à l'eau en cas de feu voisin et éventuellement l'arrosage à la mousse en cas de feu de rétention si le mélange est foisonné. Il est souhaitable que ces couronnes soient sectionnables séparément du réseau d'eau et du réseau d'émulsion et sectionnables réservoir par réservoir depuis l'extérieur des rétentions.

¹⁶ Hydrant dont le débit total et le nombre d'orifices de refoulement sont supérieurs à ceux d'un poteau incendie normalisé de DN 150. Le nombre plus élevé d'orifices de refoulement permet, à partir d'un même emplacement, de tirer partie d'une plus grande part du débit d'eau disponible dans la conduite d'arrivée d'eau et d'alimenter à partir d'un seul emplacement un engin grande puissance disposant de plusieurs orifices d'alimentation.

Le nombre d'orifices est fonction du débit disponible dans la conduite d'arrivée d'eau, le diamètre de piquage étant dimensionné en conséquence. Chaque orifice de refoulement est muni d'une vanne et d'un bouchon avec chaînette.

Moyens de refroidissement et/ou d'extinction pour les réservoirs inaccessibles :

En l'absence de dispositifs fixes de refroidissement et/ou d'extinction pour les réservoirs difficilement accessibles (cf. critères les définissant ci-dessus), l'exploitant doit justifier dans son plan de défense incendie l'atteinte de l'objectif requis (refroidissement et/ou extinction) en cas de sinistre.

VII-7. Qualification et emploi des émulseurs

Rappel du libellé du premier alinéa du point B de l'annexe 5 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Pour certains émulseurs s'avérant particulièrement performants, ayant satisfait à des tests de qualification selon des protocoles définis dans des guides professionnels reconnus par le ministère chargé du développement durable [...].

Commentaires :

Le protocole de sélection et de classification est celui décrit dans le *guide GESIP n°2012-02* (version du 7 juillet 2013) cité en introduction. Ce guide décrit également le protocole de détermination des taux expérimentaux d'extinction à appliquer dans la formule de calcul en deuxième alinéa du point B de l'annexe 5 et donne les diverses valeurs de taux expérimentaux (associés éventuellement à des limitations d'emploi) déterminées et validées suite aux campagnes d'essais réalisées entre 1995 et 2000.

A noter que le point A de l'annexe 5 de l'arrêté du 3 octobre 2010 définit des taux d'application de solution moussante valables pour des incendies de rétention ou de réservoir de liquides inflammables, alors que les taux définis par application du point B de cette même annexe 5 ne sont valables que pour les incendies de rétention.

Enfin, la performance des émulseurs employés pour satisfaire aux taux forfaitaires du point A de l'annexe 5 de l'arrêté du 3 octobre 2010 doit être justifiée par l'exploitant. Un certificat de conformité à la norme NF EN 1568-3 ou NF EN 1568-4 (version d'août 2008) permet d'apporter la justification attendue.

VII-8. Dispositions spécifiques aux bâtiments couverts stockant des récipients mobiles

Rappel du libellé des deuxième et troisième alinéas de l'article 43-4 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Les dispositions du point 43-3 du présent arrêté sont remplacées par les dispositions suivantes pour les bâtiments couverts stockant des récipients mobiles, s'agissant du scénario de référence précisé au sixième alinéa du point 43-1 du présent arrêté :

- *l'exploitant dispose de moyens de première intervention permettant de faire face à un début d'incendie de liquides inflammables et réunit les moyens hydrauliques nécessaires afin de protéger les autres installations ou parties du bâtiment susceptibles de propager le sinistre ou d'en augmenter ses effets ainsi que les installations participant à la lutte contre l'incendie. [...]*

Commentaires :

La stratégie de défense contre l'incendie voulue au titre de l'article 43-1 doit également couvrir les bâtiments couverts stockant des récipients mobiles de liquides inflammables, que cette stratégie conduise à un régime d'autonomie ou de non-autonomie.

En cas de non-autonomie, l'exploitant doit disposer a minima des moyens visés au second alinéa ci-dessus afin de lutter contre un départ de feu.

En cas d'autonomie, ces moyens doivent être complétés en vue de l'extinction du scénario de référence visé au sixième alinéa de l'article 43-1. Leur dimensionnement peut s'appuyer sur les dispositions prévues par l'arrêté du 16 juillet 2012 relatif aux stockages en récipients mobiles de liquides inflammables exploités au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 1432 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement et présents dans un entrepôt couvert soumis au régime de l'enregistrement ou de l'autorisation au titre de la rubrique 1510 de cette même nomenclature.

Partie VIII : Évaluation et réduction des émissions de COV sur les réservoirs et les installations de chargement de liquides inflammables (articles 44 à 49 de l'arrêté du 3 octobre 2010 et articles 39 à 44 de l'arrêté du 12 octobre 2011)

VIII-1. Définitions des différents types d'émission

Rappel du libellé des définitions d'émissions canalisée et diffuse de COV (art. 2 de chaque arrêté) :

- *Émission canalisée de COV : toute émission de COV dans l'atmosphère réalisée à l'aide d'une cheminée ou issue d'un équipement de réduction des émissions.*
- *Émission diffuse de COV : toute émission de COV dans l'air, le sol et l'eau, qui n'a pas lieu sous la forme d'émission canalisée.*

Commentaires :

Il est fréquent que les émissions canalisées soient aussi appelées gaz résiduaux, notamment dans les textes communautaires. Dans le cadre des deux arrêtés suscités, les termes « canalisées » et « diffuses » sont utilisés pour les émissions dans l'air.

Pour les stockages et les postes de chargement, les émissions canalisées sont celles issues d'un dispositif de réduction, généralement de type Unité de Récupération des Vapeurs (URV). Les émissions des réservoirs, même si elles sortent via une tuyauterie d'évent, ou les émissions générées au dôme d'un camion-citerne, sont des émissions diffuses, sauf si elles sont collectées et traitées (via un dispositif tel qu'une URV, une colonne de lavage, etc.).

Les émissions fugitives sont une sous-catégorie des émissions diffuses. Elles sont principalement générées au niveau des brides, des raccords et des presse-étoupes de pompes ou de vannes.

VIII-2. Cas de l'essence

Rappel du libellé de la définition d'essence en article 2 de chaque arrêté :

- *Essence : tout dérivé du pétrole y compris le superéthanol, avec ou sans additif, d'une pression de vapeur saturante supérieure ou égale à 13 kilo pascals à une température de 20°C, destiné à être utilisé comme carburant pour les véhicules à moteur, excepté le gaz de pétrole liquéfié (G.P.L.). Les carburants pour l'aviation ne sont pas concernés.*

Commentaires :

La définition est issue de l'arrêté du 8 décembre 1995¹⁷. Elle est nécessaire car les deux textes fixent des prescriptions spécifiques à l'essence.

Dans cette définition, le seuil de pression de vapeur saturante est exprimé à 20°C et non plus en tension de vapeur REID (à 37,8°C) en référence aux produits pétroliers (cf. définition de la tension de vapeur REID placée en annexe 3 du présent guide). L'essence visée est le produit commercial (éventuellement non additif) et non l'ensemble des liquides inflammables de même pression de vapeur saturante.

¹⁷ Arrêté relatif à la lutte contre les émissions de composés organiques volatils résultant du stockage de l'essence et de sa distribution des terminaux aux stations-service. Ce texte transpose les dispositions de la directive européenne n°94/63/CE du 20 décembre 1994.

Les carburants pour l'aviation visés en fin d'alinéa sont principalement les essences « aviation » (AVGAS) utilisées dans l'aviation légère. Le carburéacteur (« Jet A1 » ou équivalent), utilisé dans l'armée ou dans l'aviation civile, est un distillat qui ne répond pas à cette famille pour cause de pression de vapeur saturante trop faible.

VIII-3. Particularité du champ d'application des prescriptions de l'arrêté du 12 octobre 2011 (article 39)

Rappel du libellé du 1^{er} alinéa de l'article 39 de l'arrêté du 12 octobre 2011 :

Les dispositions du présent chapitre 7.1 ne sont pas applicables aux installations de chargement de navires.

Commentaires :

Les émissions de COV des installations de chargement de navires ne sont pas visées par l'arrêté du 12 octobre 2011, en raison de l'absence de réglementation internationale dans le domaine maritime sur le sujet de la quantification et de la réduction des émissions de COV issues des citernes des navires.

Par ailleurs, l'arrêté du 12 octobre 2011 ne vise que les émissions liées aux opérations de chargement (transfert d'une cargaison vrac dans la capacité d'un engin de transport) de liquides inflammables et non les opérations de déchargement (transfert d'une cargaison vrac à partir de la capacité d'un engin de transport) de liquides inflammables. En effet, il apparaît que l'opération de déchargement ne produit quasiment pas d'émissions de COV au niveau de l'engin. Les émissions de COV lors du déchargement d'une citerne de transport sont produites au niveau du réservoir de stockage récepteur, du fait des mouvements de liquide plus ou moins importants pendant son remplissage, mais pas au niveau de la citerne de transport qui se vide progressivement sans agitation. Les émissions de COV lors du remplissage du réservoir sont réglementées via l'arrêté du 3 octobre 2010.

Il apparaît donc que les arrêtés du 3 octobre 2010 et du 12 octobre 2011 sont complémentaires suivant le sens de circulation du liquide inflammable entre la citerne de transport et le réservoir de stockage.

VIII-4. Articulation des prescriptions des arrêtés du 3 octobre 2010 et du 12 octobre 2011 avec celles de l'arrêté du 2 février 1998

Les arrêtés du 3 octobre 2010 et du 12 octobre 2011 font référence à certaines parties de l'arrêté du 2 février 1998. Ces références ont été voulues par soucis de visibilité, pour ne pas surcharger les articles concernés. En particulier, on note :

- le cas de l'annexe III de l'arrêté du 2 février 1998 où figurent plusieurs liquides inflammables parmi la quarantaine de composés chimiques cités ;
- le cas des activités « solvants » (cf. § VIII-8 du présent guide), où l'exploitant a la possibilité d'estimer globalement les émissions par bilan matière.

VIII-5. Quantification des émissions diffuses (article 47 de l'arrêté du 3 octobre 2010 et article 40 de l'arrêté du 12 octobre 2011)

VIII-5-1. Principes généraux

La quantification des émissions diffuses de COV doit être réalisée annuellement, au-delà d'un volume (capacité réelle) pour les réservoirs et au-delà d'une quantité chargée annuellement pour les installations de chargement.

Les seuils de quantification sont fixés selon la volatilité du liquide inflammable. A titre d'exemple s'agissant des réservoirs visés par l'arrêté du 3 octobre 2010, le tableau ci-dessous mentionne les liquides les plus fréquemment stockés :

Catégorie de liquide inflammable (Pv à 20°C)	Volume seuil du réservoir	LI types
Liquide extrêmement inflammable	10 m ³	Pentane, coupes C5, oxyde d'éthyle
Liquide inflammable de première catégorie à Pv > 25 kPa	10 m ³	Essence, naphtha léger
Liquide inflammable de première catégorie à 16 kPa < Pv ≤ 25 kPa	50 m ³	Acétone, hexane
Liquide inflammable de première catégorie à 6 kPa < Pv ≤ 16 kPa	100 m ³	Acétate d'éthyle, cyclohexane, méthanol, MEK, acétate de vinyle
Liquide inflammable de première catégorie à 1,5 kPa < Pv ≤ 6 kPa	500 m ³	Ethanol, isopropanol, heptane, toluène
Liquide inflammable de première catégorie à Pv ≤ 1,5 kPa	1 500 m ³	Jet fuel, xylène, styrène, n-nonane, n-décane

Nota : le volume de la deuxième colonne est la capacité réelle du réservoir (et non pas équivalente). Par ailleurs, les volumes ne doivent pas être cumulés.

Il est à noter qu'aucune exigence n'est fixée pour l'évaluation des émissions des liquides inflammables des catégories C (comme le gazole) et D (fiouls lourds).

Pour les installations de chargement, il convient de considérer que :

- la première quantification est à réaliser pour 2013 avec ensuite une actualisation annuelle en application de l'article 39 de l'arrêté du 12 octobre 2011, uniquement pour les installations dont les émissions dépassent les seuils de l'article 40 de ce même arrêté ;
- la quantification est à réaliser après avoir examiné la situation du site, catégorie de liquide inflammable par catégorie de liquide inflammable (par exemple, si la quantité chargée annuellement sur le site est de 2 000 tonnes pour les liquides inflammables de Pv supérieure à 25 kPa et de 4 000 tonnes pour les liquides inflammables de Pv comprise entre 13 et 25 kPa, l'installation n'est pas soumise à la quantification des émissions).

VIII-5-2. Quantification des émissions diffuses des réservoirs

Les émissions diffuses des réservoirs peuvent être évaluées selon plusieurs méthodes professionnelles reconnues, dont celles détaillées en annexes 2, 3 et 4 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

- la méthode de l'annexe 2 est une méthode simplifiée (version actualisée de la méthode présentée par l'ancien arrêté du 4 septembre 1986¹⁸) qui couvre tous types de stockages, sauf exceptions précisées dans le tableau ci-dessous ;
- les méthodes placées en annexes 3 et 4 sont issues de l'US-EPA¹⁹. Elles sont applicables respectivement aux réservoirs à toit fixe et aux réservoirs à toit ou à écran flottant. Certains paramètres de la méthode placée en annexe 4 sont définis en annexe 4 du présent guide.

Chacune des méthodes présente une limitation d'emploi qu'il convient de préciser :

Méthode	Type(s) de réservoirs	Limite(s) d'application (cas où la méthode n'est pas applicable)
Annexe 2 (méthode AM 86 modernisée)	Tous types de réservoirs sauf cas présentés ci-contre	<ul style="list-style-type: none"> - Réservoirs calorifugés - Réservoirs maintenus à température constante - Réservoirs équipés de soupapes afin de limiter les émissions par respiration - Réservoirs dont le taux de rotation annuel de liquides inflammables est supérieur à 36 - Réservoirs dont la hauteur moyenne de liquides inflammables est inférieure à 40% de la hauteur de la partie cylindrique du réservoir - Réservoirs contenant des liquides inflammables dont la Pv à 20°C est inférieure à 1,5 kPa - Réservoirs à toit flottant externe muni d'au moins 2 barres de guidage - Réservoirs à toit flottant interne dont le nombre de jambes de toit et de colonnes de toit est 30% supérieur à la valeur conseillée par la méthode EPA
Annexe 3 (méthode EPA traduite)	Réservoirs à toit fixe	<ul style="list-style-type: none"> - Réservoirs à toit fixe dont la pression interne est éloignée de la pression atmosphérique
Annexe 4 (méthode EPA traduite)	Réservoirs à toit ou écran flottant	<ul style="list-style-type: none"> - Réservoirs de diamètre inférieur à 6 mètres - Réservoirs disposant de joints détériorés ou devenus significativement perméables au liquide inflammable stocké - Réservoirs à toit flottant interne ne respirant pas librement à l'atmosphère (munis de soupapes, inertés ou autres configurations équivalentes) - Liquides inflammables bouillants ou instables - Liquides inflammables pétroliers dont la Pv n'est pas connue - Vitesse de vent > 6,7 m/s (moyenne annuelle), dans le cas des réservoirs à toit flottant externe (la vitesse du vent n'influe pas sur les autres types de réservoirs à toit flottant)

Les versions originales des méthodes des annexes 3 et 4, à savoir les méthodes développées de l'AP42²⁰ éditées par l'US-EPA, peuvent également être utilisées, moyennant une éventuelle tierce expertise de leurs résultats à la première application. Ces méthodes (rédigées en anglais et en unités américaines) offrent plus de choix dans les coefficients que les méthodes des annexes 3 et 4. A ces méthodes est liée la possibilité d'utiliser un logiciel téléchargeable librement,

¹⁸ Arrêté relatif à la réduction des émissions atmosphériques d'hydrocarbures provenant des activités de stockage - Texte abrogé par l'article 64-1 de l'arrêté du 3 octobre 2010

¹⁹ US Environmental Protection Agency (agence américaine pour la protection de l'environnement).

²⁰ Compilation of air pollutant emission factors. Vol.1: Stationary point and area sources. Chapter 7: Liquid storage tanks.

« TANKS », qui facilite les calculs répétitifs (mais pas les conversions car en unités américaines) : <http://www.epa.gov/ttnchie1/software/tanks/>.

Il est à noter que certains exploitants utilisent des méthodes de l'API²¹ pour la quantification des émissions (API 2517 ou 2519 pour les réservoirs à toit flottant et API 2518 pour les réservoirs à toit fixe) et que, parfois, ces méthodes ont pu être imposées dans les arrêtés préfectoraux d'autorisation. Les références API 2517, 2518 et 2519 sont désormais obsolètes et ont été remplacées par de nouvelles références :

- *API Publication Manual of petroleum measurement standard. Chapter 19 : Evaporative loss measurement, Section 2 : Evaporative loss from floating-roof tanks (ex API 2517 et 2519) ;*
- *API Publication Manual of petroleum measurement standard. Chapter 19 : Evaporative loss measurement, Section 1 : Evaporative loss from fixed-roof tanks (ex API 2518 et 2519).*

Les méthodes API et EPA sont très similaires et l'impact sur les prescriptions préfectorales mentionnant les méthodes API est négligeable. Il n'est donc pas nécessaire de modifier les prescriptions préfectorales mentionnant des méthodes API ou EPA.

VIII-5-3. Quantification des émissions diffuses des installations de chargement

Concernant la quantification des émissions diffuses des installations de chargement de liquides inflammables, l'approche est plus simple que pour les réservoirs étant donné la faible diversité des équipements visés. Là-aussi, l'exploitant a le choix de la méthode d'évaluation, selon le mode de chargement (routier, ferroviaire ou fluvial) et les caractéristiques de la citerne avant chargement. Il peut utiliser une des trois méthodes suivantes :

- la méthode retraduite en unités SI issue d'une méthode plus complexe de l'US-EPA et donnée en annexe 1 de l'arrêté du 12 octobre 2011 ;
- la version originale de la méthode de l'US-EPA mentionnée au point précédent ;
- la méthode du Concawe qui est une version simplifiée de la méthode de l'US-EPA limitée aux hydrocarbures pétroliers.

Les résultats de l'application de l'une de ces deux dernières méthodes peuvent faire l'objet d'une tierce expertise, lorsqu'elle est mise en œuvre pour la première fois sur le site.

VIII-6. Réduction des émissions diffuses

VIII-6-1. Cas des réservoirs de stockage (article 48 de l'arrêté du 3 octobre 2010)

Rappel du libellé du 1^{er} alinéa de l'article 48-1 de l'arrêté du 3 octobre 2010 :

Les valeurs limites d'émissions diffuses de COV des réservoirs d'une capacité supérieure à 1 500 mètres cubes, contenant un liquide inflammable ayant une pression de vapeur saturante à 20°C comprise entre 1,5 et 50 kilopascals et rejetant plus de 2 tonnes par an, ne dépassent pas les valeurs correspondant à celles d'un réservoir à toit fixe de référence affectées d'un facteur de réduction [...].

Commentaires :

Les actions de réduction des émissions diffuses doivent être mises en œuvre jusqu'à ce que le taux de réduction par rapport à un réservoir à toit fixe « de référence », fixé dans le tableau suivant l'alinéa suscit, soit atteint ou que les émissions soient inférieures à 2 tonnes par an. Cette mesure a été introduite car, dans certaines configurations (très faible taux de rotation), il est difficile d'obtenir le rendement demandé.

²¹ American Petroleum Institute.

Il est à noter que si le réservoir contient plusieurs liquides inflammables (stockages multi produits) durant une durée de stockage donnée, l'exploitant doit calculer les émissions par rapport à un réservoir de référence stockant les mêmes liquides inflammables, en considérant pour chaque liquide inflammable sa durée de stockage.

VIII-6-2. Cas des installations de chargement (article 41 de l'arrêté du 12 octobre 2011)

Suivant le mode de chargement (routier, ferroviaire ou fluvial), au-delà d'une certaine quantité chargée annuellement (cf. seuils et dispositions de l'article 41-3) sur l'ensemble du site, l'exploitant a l'obligation de mettre en place un dispositif de récupération des vapeurs (URV) ou de canaliser et traiter via un autre dispositif, de manière à respecter les valeurs limites d'émissions fixées en article 42. Selon la toxicité des composés visés, le flux résiduel annuel ne doit pas dépasser 10% des flux de COV canalisés et diffus si aucune mesure de réduction (récupération ou traitement) n'est mise en œuvre sur le site au cours de l'ensemble des opérations de chargement réalisées dans la même année. Ce flux doit prendre en compte les émissions de COV canalisés et diffus en considérant chaque catégorie de liquides inflammables (en fonction de la plage de Pv à 20°C fixée dans le tableau correspondant) prises individuellement.

Ces exigences ont été principalement fixées en vue d'adapter et/ou d'étendre des dispositions générales de l'*arrêté du 2 février 1998* sur le traitement et la réduction des émissions des installations existantes, aux liquides inflammables dont la Pv à 20°C est supérieure à 13 kPa (ou supérieure à 6 kPa pour les installations nouvelles), sur la base :

- d'une extension des dispositions applicables aux terminaux d'essence (cf. seuils de l'arrêté du 8 décembre 1995²²), à niveau d'émission comparable ;
- d'un échéancier progressif de mise en œuvre des moyens fixé jusqu'en 2025 (pour la dernière échéance).

S'agissant des installations existantes de chargement par voie routière ou ferroviaire, pour les liquides inflammables de faible volatilité (Pv à 20°C comprise entre 6 et 13 kPa), il est demandé à l'exploitant la réalisation d'une étude technico-économique de faisabilité visant la récupération et le traitement des COV. Si nécessaire, les dispositions à mettre en œuvre sont définies par arrêté préfectoral en fonction des conclusions de cette étude.

VIII-7. Valeurs limites des émissions canalisées (article 45 de l'arrêté du 3 octobre 2010 et article 42 de l'arrêté du 12 octobre 2011)

Les valeurs limites d'émissions ont majoritairement été reprises (parfois légèrement adaptées) de l'*arrêté du 2 février 1998*.

Pour les URV, la valeur limite moyenne sur une heure peut être déterminée en fonction de la tension de vapeur à 20°C du liquide concerné (à multiplier par 1,2). Ce principe, calé sur l'essence, est purement forfaitaire et n'est aucunement lié à une quelconque conversion entre différents paramètres physiques. A titre d'exemple, pour une essence ayant une Tv à 20°C de 13 kPa, la valeur limite à respecter serait de $13 \times 1,2 = 15,6 \text{ g/Nm}^3$.

La valeur obtenue par le calcul est plafonnée à 35 g/Nm^3 (valeur fixée pour l'essence dans l'arrêté 8 décembre 1995). La concentration à prendre en compte est exprimée en grammes de COV totaux et non en grammes équivalent carbone (ou carbone total).

²² Arrêté relatif à la lutte contre les émissions de composés organiques volatils résultant du stockage de l'essence et de sa distribution des terminaux aux stations-service. Ce texte transpose les dispositions de la directive européenne n°94/63/CE du 20 décembre 1994.

Dans le cas d'une URV collectant plusieurs produits, la valeur limite est à calculer au regard du liquide le plus volatil.

Enfin, pour les mélanges de COV à phrases de risque (ou à mentions de danger), la valeur fixée réglementairement doit être comparée à la concentration obtenue en réalisant la somme des masses de chaque composé constitutif du mélange.

VIII-8. Raisonnement global et principe de bulle (article 50 de l'arrêté du 3 octobre 2010 et article 44 de l'arrêté du 12 octobre 2011)

Le premier alinéa de l'article 50 de l'arrêté du 3 octobre 2010 ainsi que le premier alinéa de l'article 44 de l'arrêté du 12 octobre 2011 visent les activités « solvants » de la directive européenne n°1999/13/CE²³, telles que la fabrication de vernis encres et colles, l'imprimerie, l'enduction, l'utilisation de solvants dans la chimie fine, etc. Ces activités sont autorisées au regard d'un seuil de perte de produit annuellement (par exemple, 3% de perte maximum pour une fabrication d'adhésifs utilisant plus de 1000 tonnes de solvant par an), ce forfait couvrant l'ensemble de la chaîne de fabrication, stockages y compris. Les valeurs limites définies pour la seule activité de stockage ne sont donc pas applicables (à l'exception des émissions de COV spécifiques, comme les CMR de catégories 1 et 2, certains composés halogénés ou les composés visés à l'annexe III de l'arrêté du 2 février 1998).

Le deuxième alinéa de chacun des deux articles cités au point précédent évoque le principe de bulle. Ce principe laisse la possibilité à l'exploitant de raisonner en émissions globales de COV sur le site (stockages, postes de chargement et unités le cas échéant) et de fixer ses propres objectifs de réduction d'émission en fonction des installations où cela lui paraît prioritaire. Ceci n'est valable que si les émissions globales du site ne dépassent pas celles qui seraient atteintes par l'application de la réglementation ministérielle en vigueur (sur les stockages et les autres installations du site concernées).

²³ Directive européenne du 11 mars 1999 Directive relative à la réduction des émissions de composés organiques volatils dues à l'utilisation de solvants organiques dans certaines activités et installations.

Partie IX : Stockage de récipients mobiles de liquides inflammables en entrepôt couvert (article 1^{er} de l'arrêté du 3 octobre 2010 et arrêté du 16 juillet 2012)

IX-1. Définition des champs d'application des deux arrêtés

Rappel du libellé du 1^{er} alinéa de l'article 1^{er} de l'arrêté du 3 octobre 2010 [modifié par l'article 43 de l'arrêté du 16 juillet 2012] :

Sont considérés comme relevant du présent arrêté les stockages en réservoirs aériens manufacturés de liquides inflammables exploités dans un stockage soumis à autorisation au titre de la rubrique 1432 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. [Ne sont pas soumises au présent arrêté, les installations de stockage de liquides inflammables soumises à l'arrêté du 16 juillet 2012 relatif aux stockages en récipients mobiles de liquides inflammables exploités au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 1432 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement et présents dans un entrepôt couvert soumis au régime de l'enregistrement ou de l'autorisation au titre de la rubrique 1510 de cette même nomenclature.]

Rappel du libellé des trois premiers alinéas de l'article 1^{er} de l'arrêté du 16 juillet 2012 :

Sont soumises au présent arrêté les installations de stockages de liquides inflammables soumises à autorisation au titre de la rubrique 1432 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, présentes dans un entrepôt couvert soumis au régime de l'enregistrement ou de l'autorisation au titre de la rubrique 1510 de cette même nomenclature et constituées :

- *de récipients mobiles de volume unitaire inférieur ou égal à 3 mètres cubes ;*
- *le cas échéant, de réservoirs fixes dont la capacité totale équivalente est inférieure à 10 mètres cubes. Ne sont pas comptabilisés dans l'évaluation de cette capacité maximale, les stockages en réservoirs fixes nécessaires au fonctionnement des activités visées par les rubriques 1432 et 1510 (installations de distribution de carburant, chaufferies et systèmes d'extinction automatique d'incendie).*

Commentaires :

Les arrêtés du 3 octobre 2010 et du 16 juillet 2012 visent deux catégories différentes d'établissements. Leur champ d'application respectif a été clarifié par l'arrêté du 16 juillet 2012 :

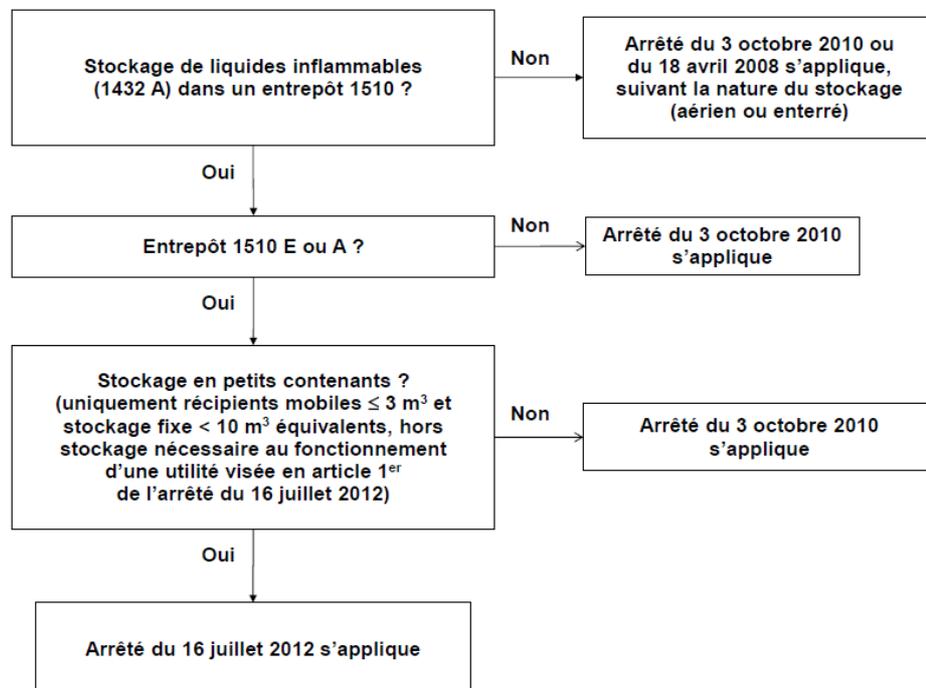
- l'article 1er précise les établissements auxquels est applicable l'arrêté du 16 juillet 2012 ;
- l'article 43 exclut les établissements visés par l'arrêté du 16 juillet 2012 du champ d'application de l'arrêté du 3 octobre 2010.

Ainsi :

- l'arrêté du 16 juillet 2012 vise les établissements comprenant des stockages de liquides inflammables en entrepôt couvert soumis à enregistrement ou à autorisation et ne comprenant pas (ou très peu) de stockages de liquides inflammables en réservoirs fixes (sites principalement du secteur de la logistique). Les dispositions de l'arrêté ne concernent, au sein de ces établissements, que les stockages en récipients mobiles. Les éventuels stockages en récipients fixes (y compris les réservoirs d'utilité visés en article 1^{er} de l'arrêté du 16 juillet 2012), en quantité limitée, sont réglementés uniquement par arrêté préfectoral ;
- l'arrêté du 3 octobre 2010 vise tous les autres établissements soumis à autorisation au titre de la rubrique 1432 (sites de production de la chimie, du pétrole, etc.) et comprenant des

stockages en réservoirs aériens (fixes et/ou mobiles²⁴). Pour ces établissements, l'arrêté du 3 octobre 2010 fixe des dispositions essentiellement sur les stockages en réservoirs fixes et, également, quelques prescriptions applicables aux installations de stockages en récipients mobiles (cf. notamment articles 3, 7-1, 7-2, 11, 19, 23, 31, 34, 43-1 et 43-4).

Le choix de l'arrêté à appliquer peut être jugé selon le logigramme décisionnel suivant :



Il convient de noter qu'une cellule est considérée comme cellule de liquides inflammables dès lors qu'elle contient des liquides inflammables, quelle que soit la quantité stockée.

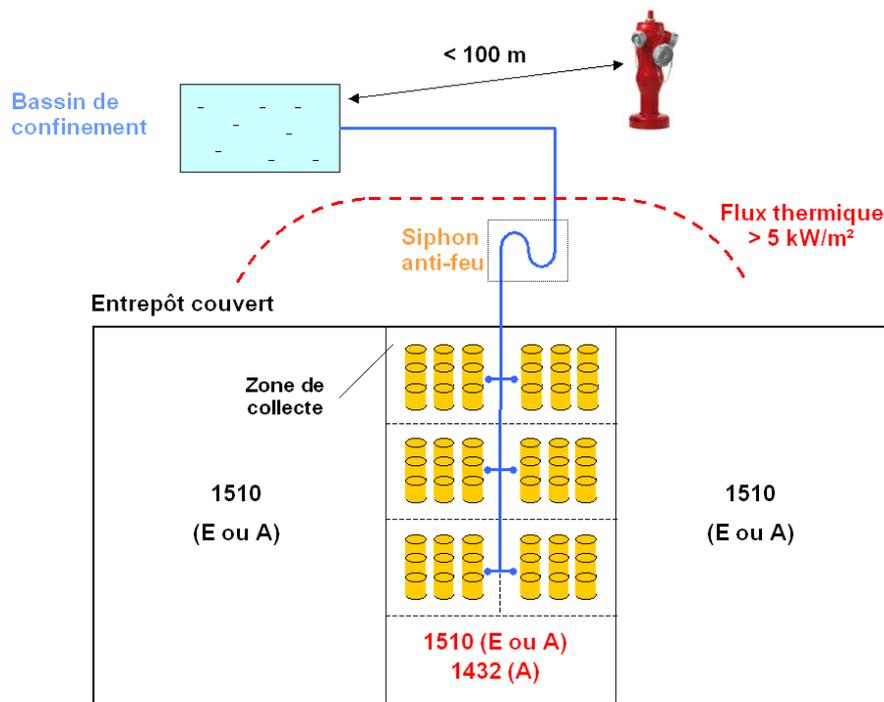
IX-2. Principales dispositions de l'arrêté du 16 juillet 2012

L'objectif principal de l'arrêté du 16 juillet 2012 est de fixer des mesures adaptées aux sites de la logistique stockant des récipients mobiles de liquides inflammables en grande quantité, afin que les stockages de ces sites atteignent un niveau de sécurité global équivalent à celui obtenu pour les stockages soumis à l'arrêté du 3 octobre 2010.

La stratégie globale de prévention et de lutte contre un incendie de cellule de liquides inflammables en entrepôt couvert repose sur la mise en place de zones de collecte de 500 m² associée à un système d'extinction automatique d'incendie spécifique, telles que respectivement définies en articles 10 et 28-I de l'arrêté du 16 juillet 2012. Le découpage des cellules par zone(s) de 500 m² correspond à un niveau de rétention défini au regard des surfaces maximales préconisées par les référentiels professionnels relatifs aux systèmes d'extinction automatiques d'incendie qui, au-delà de cette surface, ne garantissent plus l'efficacité de ces derniers en cas d'incendie.

De manière générale, les dispositions applicables aux zones de 500 m² peuvent être illustrées par le croquis suivant :

²⁴ La rubrique 1432 de la nomenclature des installations classées ne prévoit pas de distinction entre un réservoir « fixe » ou « mobile ». Il convient de retenir que l'arrêté du 3 octobre 2010 traite de « réservoir fixe » quand il évoque un « réservoir » et traite de « réservoir mobile » quand il évoque un « récipient mobile ».



Par ailleurs, il est à noter que la majorité des dispositions du texte touchant au gros-œuvre ou dont la mise en œuvre pourrait entraîner un coût trop important pour les exploitants du secteur de la logistique, s'appliquent aux installations nouvelles. A titre d'exemple, il n'a pas été remis en cause la tenue au feu des structures existantes.

Pour les installations existantes, des exigences spécifiques ont néanmoins été prévues pour :

- la création d'un deuxième accès au site avant 2015 (art. 5-I), sauf si une impossibilité technico-économique a été démontrée par l'exploitant. Ce deuxième accès est susceptible d'améliorer la situation de certains sites où, dans des conditions défavorables, leur seul accès serait susceptible d'être inaccessible ou inopérant (car sous le panache de fumées d'un incendie sur le site en cas de conditions météorologiques défavorables, du fait de l'encombrement de l'accès principal au site (véhicule en panne, stationnement gênant, etc.), du fait des conditions de circulation particulières sur la seule voie publique desservant le site (embouteillages, étroitesse, etc.)), limitant ainsi l'accès des engins des services publics d'incendie et de secours sur le site. Ainsi, la démonstration de l'impossibilité technico-économique doit reposer sur une analyse de l'ensemble des conditions défavorables susceptibles d'être rencontrées, comme celles précédemment citées.
- la réalisation (art 10-I), pour mi-2014, d'une étude technico-économique sur la conception des rétentions uniquement pour les cellules de liquides inflammables de plus de 3500 m² (quelle que soit la superficie occupée par les liquides inflammables), en vue de créer des zones de collecte de 3500 m² maximum (et non 500 m²). La nécessité de créer de telles zones est jugée par le préfet au regard des conclusions de cette étude.

Dans le cadre de cette étude technico-économique, il peut notamment être étudié :

- soit un découpage « simple » de la cellule en zones de surface équivalente, de moins de 3500 m² ;
- soit un aménagement particulier basé sur la création d'une zone de collecte associée à l'aire strictement occupée par les liquides inflammables (regroupés pour l'occasion) et reliée à une rétention dimensionnée au regard du volume de liquides inflammables.

- la mise en place d'ici 2014 d'une surveillance permanente de l'installation par gardiennage ou télésurveillance, en dehors des heures d'exploitation de l'installation, afin de transmettre l'alerte en cas de sinistre ;
- la mise en place d'un système d'extinction automatique d'incendie (cf. § IX-5 du présent guide) pour mi-2014, conformément aux exigences de l'article 28-I.

Les études technico-économiques demandées ci-dessus peuvent être dans la majorité des cas des documents synthétiques de quelques pages.

Enfin, pour les installations nouvelles et les installations existantes de grandes dimensions (cellules de liquides inflammables supérieures ou égales à 3 500 m²), l'article 10-I permet :

- la mise en place d'un dispositif de rétention « actif » (tel que défini au § IX-3 du présent guide) directement dans la cellule de liquides inflammables si l'exploitant démontre l'impossibilité de mettre en place un dispositif de rétention « passif » (bassin de confinement extérieur au bâtiment). Cette démonstration, portant notamment sur l'efficacité du dispositif retenu, doit être faite au travers de l'étude de dangers ;
- la dispense d'une rétention par zone de collecte de 500 m² dans une cellule de liquides inflammables si des tests de qualification justifient que les liquides inflammables stockés ne sont pas susceptibles de donner lieu à un épandage important dans la cellule en cas d'incendie. Cela peut être le cas de certains liquides inflammables visqueux à température ambiante ou de certains stockages en très petits contenants (volume unitaire maximal de quelques dizaines de centilitres). Le protocole de test, reconnu par le ministère du développement durable, sera prochainement accessible sur le site Internet de l'INERIS.

IX-3. Caractéristiques des dispositifs de rétention « actifs »

Les dispositifs de rétention « actifs » sont des dispositifs commandables manuellement et automatiquement sur déclenchement du système de détection d'incendie (cf. photos illustratives en annexe 5). Ces dispositifs peuvent être associés aux zones de collecte des cellules de liquides inflammables ou directement à la cellule de liquides inflammables elle-même en l'absence de zones de collecte.

Le volume des dispositifs de rétention « actifs » associés aux zones de collecte des cellules de liquides inflammables ou aux cellules de liquides inflammables elles-mêmes doit être calculé en considérant que, pour une zone de collecte ou une cellule donnée, les liquides inflammables contenus dans cette zone ou cette cellule sont assimilés au liquide inflammable qui, en terme d'extinction, demande le volume d'agent extincteur le plus important.

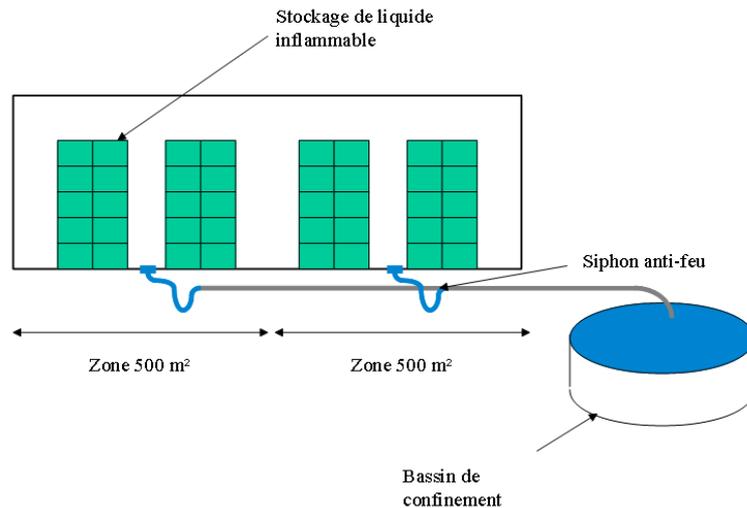
IX-4. Aménagements des rétentions extérieures demandées en article 10-I

Les rétentions ou bassins de confinement extérieurs sont destinés à recevoir les eaux d'incendie en cas de sinistre dans une cellule de liquides inflammables ou, plus rarement, les liquides susceptibles d'être épandus sur une zone de collecte. Le circuit reliant la cellule à ce bassin doit être équipé d'un siphon anti-feu ou autre dispositif permettant d'éviter une propagation directe de l'incendie de la cellule vers le bassin (cf. article 11-I de l'arrêté du 16 juillet 2012).

La probabilité d'une inflammation au niveau du bassin est considérée comme faible et le risque principal identifié est l'inflammation par projection d'un brandon depuis la cellule en feu, même si les risques d'inflammation depuis l'extérieur ne peuvent être exclus, notamment si le bassin est en limite de propriété, voire en bordure de route. La prise en compte de ce risque conduit à imposer à l'exploitant de disposer d'un poteau incendie à moins de 100 mètres du bassin pour

permettre de lutter contre un potentiel départ de feu dans ce dernier. Suivant les conclusions de l'étude de dangers, ce poteau peut être complété par la mise en place d'une réserve d'émulseur et de moyens de pompage également à proximité. Au vu de ces dispositions, il n'est pas demandé de modéliser les distances d'effets associées à un potentiel incendie du bassin de confinement.

A titre d'illustration, le schéma en coupe ci-dessous présente une configuration de cellule de type stockage sur rack et rétention extérieure:



En particulier, lors de la conception de l'entrepôt, il peut être prévu la mise en place de plusieurs siphons anti-feu, si nécessaire, pour éviter la propagation d'un incendie d'une zone de collecte à une autre au sein d'une même cellule de liquides inflammables ou d'une cellule de liquides inflammables à une autre cellule. De même, la mise en place de plusieurs bouches de captage au niveau de la zone de collecte permet d'améliorer la disponibilité de la rétention en cas d'effondrement.

IX-5. Dispositions relatives aux systèmes d'extinction automatiques d'incendie (article 28-I)

Rappel du libellé du 1^{er} alinéa de l'article 28-I de l'arrêté du 16 juillet 2012 :

Un système d'extinction automatique d'incendie répondant aux exigences fixées dans le chapitre 7 de la norme NF EN 13565-2 (version de juillet 2009), ou présentant une efficacité équivalente, est mis en place dans chaque cellule de liquides inflammables pour éteindre tout type d'incendie susceptible de s'y produire.

Commentaires :

Cet alinéa implique que toute cellule de liquides inflammables est autorisée sous réserve de la mise en place d'une protection incendie adaptée à l'ensemble des risques induits par l'exploitation de la cellule. Ainsi, par « dispositif présentant une efficacité équivalente », il faut comprendre « autre dispositif que ceux à haut foisonnement (suivant la nature du risque) ». En l'occurrence, le dispositif visé est un système d'extinction automatique d'incendie.

Par ailleurs, cet alinéa indique que si le système d'extinction automatique d'incendie n'est pas conforme au chapitre 7 de la norme NF EN 13565-2, il doit présenter une efficacité équivalente.

Une démonstration d'équivalence du système d'extinction peut reposer sur une démonstration que le choix du système a été réalisé a minima selon les deux étapes suivantes :

1. l'analyse des propriétés physiques des liquides inflammables stockés (miscibilité ou non à l'eau, point d'éclair, point de flamme, viscosité, densité, volatilité, etc.), des caractéristiques de son contenant (nature, volume, matériau constitutif (métal, plastique, verre) et taille), de son emballage ainsi que de la hauteur et du mode de stockage (essentiellement en rack et en masse) ;
2. sur la base des résultats de l'analyse précédente, la recherche d'un référentiel adéquat afin de s'orienter vers un système assurant une extinction rapide et permettant de limiter au maximum l'éventuelle apparition d'un feu de nappe.

Les référentiels communément admis dans la profession (assureurs y compris) sont les suivants :

- norme NF EN 13565-2 (installations fixes de lutte contre l'incendie - systèmes à émulseurs) ;
- norme NF EN 12845 (installations fixes de lutte contre l'incendie - systèmes d'extinction automatique du type sprinkler) ;
- règles APSAD (R1 pour un système sprinkler et R12 pour la mousse) ;
- NFPA (NFPA30 flammable and combustible liquids code ; NFPA 11 standard for low, medium, and high-expansion foam ; NFPA 11A standard for medium, and high-expansion foam systems ; NFPA13 standard for the installation of sprinkler systems ; NFPA16 installation of foam-water sprinkler and foam –water spray system)²⁵ ;
- FM Global (FMDS0729 Flammable liquid storage in portable containers, FMDS0407 low expansion foam system, drainage systems for flammable liquids, FMDS0403 medium and high-expansion foam systems) ;
- VdS (VdS CEA 4001 Sprinkleranlagen, Planung und Einbau, installation de sprinkler, implantation, montage, VdS 2108en Foam Extinguishing Systems, Planning and Installation, VdS 2109en Water Spray Systems, Planning and Installation) ;
- CEA (CEA 4001, sprinkler systems - planning and installation).

Ces référentiels prennent en compte les caractéristiques des produits (propriétés physiques, emballage et mode de stockage) pour déterminer la solution à adopter. Ils peuvent différer les uns des autres selon les expériences acquises sur la base de feux réels par les laboratoires ou organismes émettant ces règles.

Il convient à l'exploitant de s'assurer que les conditions de stockage respectent les hypothèses ayant permis la qualification du système d'extinction automatique.

Rappel du libellé du 2^{ème} alinéa de l'article 28-I de l'arrêté du 16 juillet 2012 :

Le choix du système d'extinction automatique d'incendie à implanter est réalisé selon une méthodologie définie par l'exploitant et explicitée dans l'étude de dangers. L'étude de dangers précise le référentiel professionnel retenu pour le choix et le dimensionnement du système d'extinction mis en place.

Commentaires :

Un système d'extinction automatique d'incendie présente l'avantage d'un fonctionnement quasi-immédiat sans intervention humaine en cas de début d'incendie, quel que soit le moment où il survient, à la condition que le système soit adapté au risque, régulièrement vérifié et parfaitement entretenu. Le choix de ce système dépend de la nature des liquides inflammables, de leur contenant et des modes de stockage qui ont été adoptés dans un volume donné.

Pour la protection incendie de grands volumes de stockage, les professionnels préconisent généralement de retenir un des agents extincteurs suivants (liste non exhaustive) :

²⁵ La NFPA 30 est un ensemble de recommandations. Il renvoie, pour son application, vers des codes plus spécialisés tels que NFPA 11, NFPA 11A, NFPA13 et NFPA16.

- l'eau ;
- l'eau avec un additif de type émulseur filmogène ;
- la mousse physique bas et moyen foisonnement ;
- la mousse physique haut foisonnement.

Pour la protection incendie des petits volumes de stockage, la poudre ou certains gaz inertes peuvent être utilisés comme agent extincteur.

Le choix entre les agents extincteurs est déterminé notamment par les équipements et aménagements existants en matière de construction, de réserves et débits disponibles en eau, d'autres installations fixes déjà mises en place et par leur possibilité à accepter une éventuelle extension en fonction des risques et des propriétés physiques présentés par les produits stockés ainsi que de la stratégie globale d'extinction retenue au niveau du site. En particulier, il est à noter que :

- le choix de l'eau ou de l'eau avec un additif pour les liquides de densité inférieure à 1 peut entraîner un risque de feu de flaques transportées. Ce risque peut être maîtrisé via l'utilisation d'un système de rétention et/ou de protection par tapis de mousse.
- le choix de l'extinction à la mousse physique implique de choisir un foisonnement adapté à la stratégie d'extinction :
 - bas foisonnement, s'il est recherché un effet refroidissant (type sprinkler) avec un tapis de mousse au sol ;
 - haut foisonnement, s'il est recherché le noyage rapide à la mousse de l'ensemble du volume de stockage.

Dans le cas du choix d'une solution mixte eau-mousse, la potentielle destruction de la mousse physique par pulvérisation de l'eau doit être prise en compte.

Une méthodologie générale permettant le choix du système d'extinction automatique d'incendie est celle donnée ci-avant.

Par ailleurs, dans certains cas, le système d'extinction automatique d'incendie permet également de remplir la fonction de dispositif de détection. Pour justifier que le dispositif permet d'assurer une détection précoce de départ de feu (c'est-à-dire le plus tôt possible) :

- dans le cas général, il peut être pris en référence l'étude citée à l'article 2.2.9 de l'arrêté du 15 avril 2010²⁶. Cette étude doit comporter les justificatifs permettant de respecter les critères correspondants précisés dans le guide d'application de l'arrêté ministériel du 5 août 2002 sur les entrepôts combustibles, version validée du 3 août 2006. En particulier, le système d'extinction automatique d'incendie, s'il utilise des têtes à déclenchement thermique dites thermostatiques, doit déclencher prioritairement avant le désenfumage pour ne pas compromettre son efficacité et les caractéristiques de ces deux installations (système d'extinction automatique et désenfumage) doivent respecter des référentiels reconnus (NF EN, APSAD, NFPA, etc.).

Lors des contrôles, l'exploitant doit pouvoir justifier du respect des critères du guide d'application de l'arrêté ministériel du 5 août 2002 en fournissant les certificats de conformité, les justificatifs de contrôle et de maintenance permettant leur bon fonctionnement ;

- dans le cas particulier où l'entrepôt est destiné à stocker, avec les récipients mobiles de liquides inflammables, des produits susceptibles de produire, en cas d'incendie et avant détection de l'augmentation en température par les têtes thermostatiques de l'installation d'extinction automatique d'incendie, des fumées abondantes qualifiées de « fumées froides »

²⁶ Arrêté relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n°1510 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

ou « fumées stagnantes » (cas de certains stockages de plastiques à forte compacité, ou de produit dont ce risque est précisé sur les fiches de données de sécurité), l'étude technique doit être complétée par les justificatifs permettant de déterminer si le rajout d'une détection de fumée supplémentaire permet de détecter plus rapidement le début d'incendie, et gagner en efficacité pour actionner l'alarme et le compartimentage.

Rappel du libellé du 3^{ème} alinéa de l'article 28-I de l'arrêté du 16 juillet 2012 :

Avant la mise en service de l'installation, le bénéficiaire de l'autorisation transmet au préfet une attestation de conformité du système d'extinction mis en place aux exigences du référentiel professionnel retenu, le cas échéant avec l'appui d'un bureau de contrôle ou d'une société de vérification compétent. Cette attestation est accompagnée d'une description du système et des principaux éléments techniques concernant les réserves en eau, le cas échéant les réserves en émulseur, l'alimentation des pompes et l'estimation des débits d'alimentation en eau et, le cas échéant, en émulseur.

Commentaires :

L'attestation de conformité à un référentiel reconnu doit être demandée pour la cellule de liquides inflammables visée. Cette attestation est délivrée par un organisme compétent et indépendant, avec possibilité pour l'exploitant de recourir à des organismes étrangers. Dans certains cas, l'attestation délivrée par l'organisme avant la mise en service de l'installation peut être qualifiée par celui-ci de « provisoire », l'attestation « définitive » étant délivrée après la mise en exploitation.

IX-6. Limitation de la hauteur de stockage en rayonnage ou en paletier (articles 19-II et 19-III)

Rappel du libellé de l'article 19-II de l'arrêté du 16 juillet 2012 :

La hauteur de stockage des liquides inflammables en récipients mobiles est limitée à 5 mètres par rapport au sol intérieur.

Rappel du libellé des 7^{ème} à 10^{ème} alinéas de l'article 19-III de l'arrêté du 16 juillet 2012 :

La hauteur de stockage en rayonnage ou en paletier est au maximum égale à l'une des valeurs suivantes :

- 8 mètres en l'absence de système d'extinction automatique [...]
- 12,7 mètres en présence d'un système d'extinction automatique hors rack ;
- 20 mètres en présence d'un système d'extinction automatique sur rack.

Commentaires :

La limitation à 5 mètres de la hauteur de stockage des liquides inflammables s'applique à tous les types de stockage.

Les hauteurs « spéciales » fixées en article 19-III (8, 12,7 et 20 mètres) visent le stockage en rack de produits autres que les liquides inflammables. En effet, pour le stockage en rack, la limitation à 5 mètres de la hauteur de stockage de liquides inflammables n'interdit pas le stockage de produits non dangereux ou de liquides classés dangereux uniquement par leur caractère nocif, corrosif ou irritant, à une hauteur supérieure. Pour ces produits, la limitation de hauteur est fixée à 8, 12,7 ou 20 mètres, suivant le cas de figure.

Par ailleurs, la hauteur de stockage maximale en rayonnage ou en paletier correspond au sommet du récipient mobile (et non au pied de la palette) situé au dernier niveau de stockage.

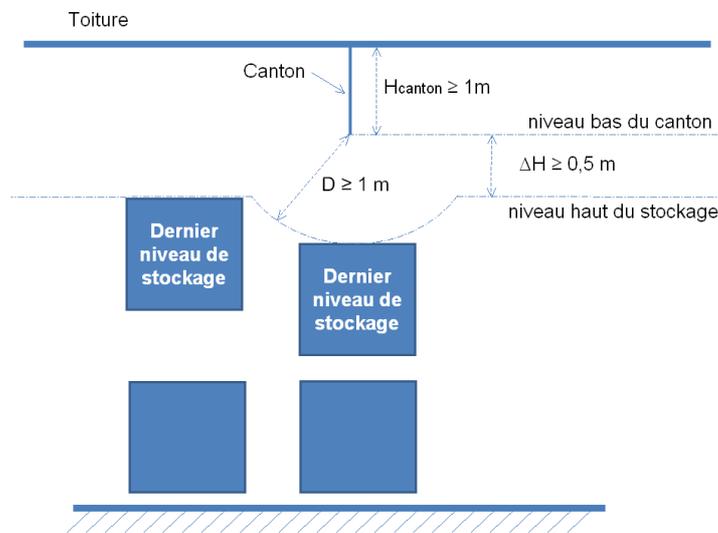
IX-7. Précisions relatives aux écrans des cantons de désenfumage (article 7-III)

Rappel du libellé du troisième alinéa de l'article 7-III de l'arrêté du 16 juillet 2012 :

Chaque écran de cantonnement a une hauteur minimale de 1 mètre. La distance entre le point bas de l'écran et le point le plus près du stockage est supérieure ou égale à 1 mètre. La différence de hauteur entre le point le plus haut du stockage et le point le plus bas de l'écran de cantonnement est supérieure ou égale à 0,5 mètre.

Commentaires :

Le croquis suivant illustre les distances définies ci-dessus :



Partie X : Précisions relatives à certaines définitions

X-1. Liquide inflammable non miscible à l'eau (article 2 des arrêtés du 3 octobre 2010, du 12 octobre 2011 et du 16 juillet 2012)

Lorsqu'il est indiqué qu'un liquide inflammable non miscible à l'eau peut être un carburant dans lequel sont incorporés au plus 15% de produits oxygénés, il convient de considérer que les 15% se rapportent au pourcentage volumique de produits oxygénés incorporés (éthanol par exemple).

X-2. Réception automatique (articles 2 et 16 de l'arrêté du 3 octobre 2010)

De manière générale, une réception n'est pas automatique dès lors qu'il y a :

- intervention humaine sur les ouvertures et les fermetures des vannes des circuits de réception ;
- ou surveillance locale du bon déroulement de l'opération avec possibilité d'action sur les vannes en cas de nécessité (pour selon les cas, arrêter ou détourner la réception vers un autre réservoir). Ceci nécessite des compétences de la part de l'opérateur présent (formation, entraînement, etc.).

Dans le cas de la présence d'un gardien seul sur le site, pouvant actionner uniquement un arrêt d'urgence agissant sur la réception, cette dernière est qualifiée d'automatique. Effectivement, le gardien n'a pas la possibilité d'agir sur les vannes en cas de nécessité comme indiqué précédemment.

X-3. Moyens semi-fixes de lutte contre l'incendie (article 43-2-3 de l'arrêté du 3 octobre 2010)

Les moyens semi-fixes (ou semi-mobiles) de lutte contre l'incendie sont la combinaison de moyens fixes et mobiles (par exemple, un canon à mousse relié à une génération et un réseau de prémélange fixe ou des déversoirs de mousse à poste fixe reliés à des moyens de génération mobiles (camion)).

X-4. Navire et bateau de navigation intérieure (arrêté du 12 octobre 2011)

Il convient de distinguer deux types de bateaux : les bateaux de navigation intérieure et les navires de mer car les exigences réglementaires qui leur sont respectivement applicables sont différentes. Leur définition est donnée respectivement en article 2 du titre 1^{er} de la directive 82/714/CEE du 4 octobre 1982²⁷ et en point 4 de l'article 2 de l'arrêté du 29 mai 2009²⁸.

Dans la majorité des cas, la distinction entre navire et bateau de navigation intérieure peut se faire :

- soit au regard de la localisation des installations (par exemple, un appontement situé dans un port accessible uniquement par la haute mer n'accueille forcément que des navires) ;
- soit au vu du design de l'engin flottant concerné.

²⁷ Directive du Conseil établissant les prescriptions techniques des bateaux de la navigation intérieure.

²⁸ Arrêté relatif au transport de marchandises dangereuses par voies terrestres (dit « arrêté TMD »).

Si un doute persiste, notamment dans le cas d'un port fluvial recevant à la fois des bateaux de navigation intérieure et des navires, il convient de se référer à l'immatriculation du bateau de navigation intérieure ou du navire et à son certificat de classe.

Annexe 1 - Vitesse d'infiltration et vitesse de pénétration

1. Différence entre vitesse d'infiltration et vitesse de pénétration

La **vitesse d'infiltration** (aussi appelée vitesse de filtration) est le débit filtré par unité de surface. Il s'exprime en m/s (m^3/s par m^2).

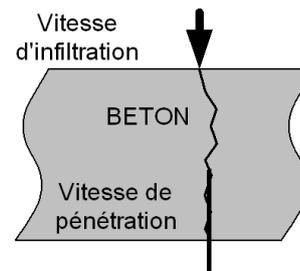
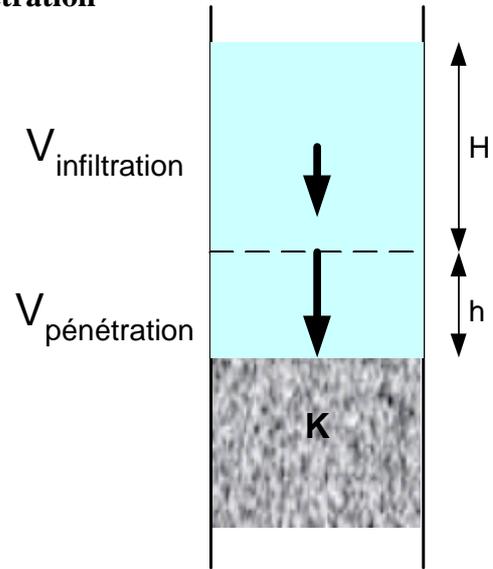
La **vitesse de pénétration** (aussi appelée vitesse porale) est la vitesse de descente du front de liquide. Elle est toujours supérieure à la vitesse d'infiltration à cause de la porosité du milieu.

Le rapport entre vitesse d'infiltration et vitesse de pénétration est lié à la porosité du milieu (pourcentages de vides offerts à la circulation du liquide). Il s'exprime de la manière suivante :

$$V_{\text{pénétration}} = V_{\text{infiltration}} / \omega$$

ω est la porosité du milieu (variant entre 0 et 1)

Exemple du béton : le fluide ne circule que par des microfissures (très faible porosité), la vitesse de pénétration est donc élevée (largement supérieure à la vitesse d'infiltration). Mais globalement, le débit passant au travers de la couche est faible.



2. Calcul de la vitesse d'infiltration

La vitesse d'infiltration est fonction :

- de la charge hydraulique (H) ;
- de l'épaisseur de la couche infiltrée (h) ;
- de la perméabilité du milieu (K) qui dépend du fluide considéré.

$$V_{\text{infiltration}} = K_{\text{fluide}} \frac{H + h}{h}$$

$H + h$ constitue la charge hydraulique.

La charge hydraulique au-dessus du sol, ou hauteur en charge (H), est la hauteur de liquide dans la rétention correspondant à la perte de confinement d'un réservoir contenu dans la rétention (valeur inférieure ou égale à la hauteur de débordement de la rétention).

La perméabilité d'un milieu est fonction de sa perméabilité à l'eau et de la viscosité (cinématique) du fluide stocké.

$$K_{\text{fluide}} = K_{\text{eau à } 20^\circ} \frac{V_{\text{eau à } 20^\circ}}{V_{\text{fluide à } 20^\circ C}}$$

S'agissant d'un problème de pénétration dans le sol, la viscosité du fluide peut être prise à température ambiante, même dans le cas des liquides réchauffés (le sol « impose » sa température au produit).

Perméabilité et vitesse d'infiltration s'expriment toutes les deux en mètres par seconde, il ne faut pas les confondre.

A titre d'exemple, quelques valeurs typiques de perméabilité à l'eau sont données dans le tableau suivant (valeurs prises à 20°C) :

Keau (m/s)	min	max
Membrane	1.00E-15	1.00E-14
Béton neuf (labo)	1.00E-13	1.00E-10
Argile	1.00E-10	5.00E-08
Dalle béton (qq années)	1.00E-09	1.00E-07
Limon argileux	5.00E-09	1.00E-06
Limon	1.00E-09	1.00E-06
Limon sableux	5.00E-06	5.00E-04
Sable fin	1.00E-05	1.00E-04
Sable moyen	1.00E-04	5.00E-03
Sable grossier	5.00E-03	5.00E-02
Gravier sableux	5.00E-03	5.00E-02
Gravier fin à moyen	1.00E-03	1.00E-02
Gravier grossier	1.00E-02	2.00E-01

3. Exemples d'application pour une rétention en matériaux meubles

La vitesse de pénétration est fonction :

- de la charge hydraulique (H) ;
- de l'épaisseur de la couche infiltrée (h) ;
- de la perméabilité du milieu (K) ;
- de la porosité du milieu (ω).

$$V_{\text{pénétration}} = K_{\text{eau à } 20^\circ} \frac{\text{viscosité eau à } 20^\circ}{\text{viscosité fluide}} \frac{H+h}{h \omega}$$

Le rapport h/V recherché est donc :

$$\frac{h}{V_{\text{pénétration}}} = \frac{1}{K_{\text{eau à } 20^\circ}} \frac{\text{viscosité fluide}}{\text{viscosité eau à } 20^\circ} \frac{h^2 \omega}{H+h}$$

Il est à noter que :

- H+h constitue la charge hydraulique ;
- K_{eau} est donné par la norme ou en se basant sur des valeurs tabulées (cf. tableau ci-dessus) ;
- h est fixé à 0,5 mètre (épaisseur imprégnable maximale) ;
- H est la hauteur de liquide dans la rétention correspondant à la perte de confinement d'un réservoir contenu dans la rétention (valeur inférieure ou égale à la hauteur de débordement de la rétention).
- pour les rétentions en matériaux meubles (de type limon), il est raisonnable de prendre forfaitairement ω égal à 0,25 si la donnée n'est pas disponible (cf. tableau ci-dessous).

Type de sol	Porosité efficace
Sable	0,30
Gravier	0,25
Limon	0,20
Calcaire	0,14
Loess, Tuff	0,20
Schistes	0,25
Grès	0,2 – 0,3
Argile	< 0,2

a) Exemple d'une rétention en matériaux meubles sans reprise du produit :

$K_{\text{eau}} = 10^{-7}$ (limon argileux) Produit fuel domestique : viscosité 12 cSt
 $h = 0,5$ m par définition $H_0 = 2$ m (pour cet exemple) $\omega = 0,4$
 $h/V = 4,8 \cdot 10^6$ s = 1 333 h **Le critère d'étanchéité est satisfait ($h/V > 500$ h).**

Il ne le serait pas :

- avec de l'essence (viscosité = 0,75 cSt) : $h/V = 83$ h ;
- avec du jet fuel (viscosité = 2 cSt) : $h/V = 222$ h.

b) Exemple d'une rétention en matériaux meubles avec reprise du produit :

En reprenant le cas précédent avec du jet fuel ($h/V = 222$ h calculé sans reprise (> 100 h)), si le produit peut être entièrement repris en moins de 222 h, le critère sera satisfait.

Le scénario à prendre en compte est la perte de confinement d'un réservoir. Ceci suppose que l'exploitant dispose des capacités de reprise nécessaires.

En revanche, le critère ne serait pas satisfait avec de l'essence ($h/V = 83$ h (< 100 h)), quelles que soient les capacités de reprise de l'exploitant.

c) Cas particuliers :

Une formule de calcul plus élaborée, qui permet de prendre en compte une charge variable et par le même coup une infiltration progressive, est donnée dans l'annexe B de la norme NF X 30-420 (version d'août 2007). Cette formule est explicitée dans le rapport GESIP 2011/01 (fiche n°5 relative à l'étanchéité des rétentions). La valeur trouvée est légèrement inférieure au rapport h/V calculé avec la formule ci-dessus mais l'utilisation de la formule du rapport GESIP est beaucoup plus complexe. Compte tenu de l'incertitude sur les perméabilités, qui s'évaluent en puissance de 10, il n'y a pas d'enjeu réel à l'utiliser, sauf dans le cas où l'infiltration engendre une forte variation de la charge hydraulique.

Annexe 2 - Précisions sur certaines méthodes de contrôle de l'étanchéité des rétentions

Les méthodes de test les plus fréquemment utilisées pour le contrôle de l'étanchéité des rétentions sont les suivantes :

a) Tests en laboratoire. Ces tests supposent un prélèvement in situ (carottage) et des tests en laboratoire consistant à appliquer une pression de fluide (loi de Darcy). Différents appareils peuvent être utilisés (tant pour de la terre que pour du béton) :

- perméamètre à paroi rigide (NF X 30-441, version de novembre 2008) ;
- perméamètre type oedomètre (NF X 30-442, version de novembre 2008) ;
- perméamètre à paroi souple (projet de norme NF X 30-443).

Le sujet est également traité par des normes ISO :

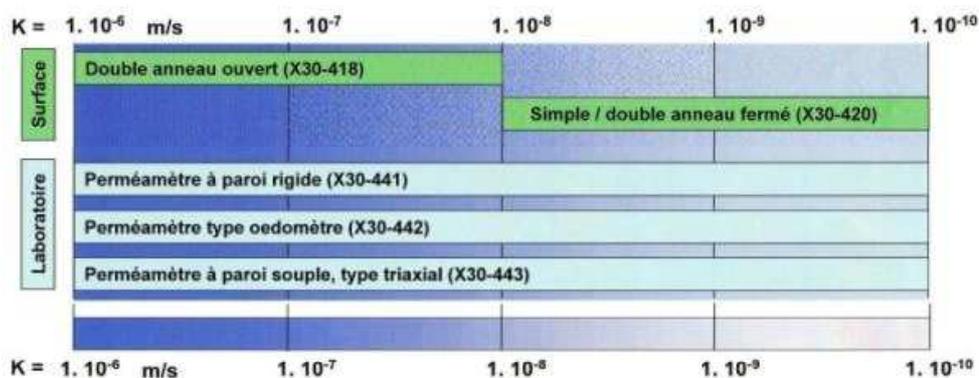
- ISO/TS 17892-11 (version d'octobre 2004) - Détermination de la perméabilité au perméamètre à charge constante ou variable ;
- ISO 17312 (version de mars 2005) - Détermination de la conductivité hydraulique de matériaux poreux saturés à l'aide d'un perméamètre à paroi rigide ;
- ISO 173313 (version de juillet 2004) - Détermination de la conductivité hydraulique de matériaux poreux saturés à l'aide d'un perméamètre à paroi flexible.

b) Tests de surface. Ces tests permettent de déterminer la perméabilité verticale par application in situ d'un appareil sur la surface de la rétention. Différents dispositifs peuvent être utilisés (tant pour de la terre que pour du béton) :

- double anneau ouvert (NF X 30-418, version de décembre 2012) ;
- simple / double anneau fermé (NF X 30-420, version de septembre 2012).

Le choix de la méthode est fonction du domaine de perméabilité : il est recommandé d'utiliser la norme NF X 30-418 pour la plage 10^{-8} m/s – 10^{-5} m/s et la norme NF X 30-420 pour les milieux peu perméables de plage 10^{-10} m/s – 10^{-8} m/s.

Le graphique ci-dessous donne les plages typiques d'utilisation des différentes méthodes normalisées NF en fonction de la perméabilité :



Nota : l'essai Porchet (non normalisé) permet d'obtenir un ordre de grandeur de la perméabilité, mais n'est pas exploitable pour une mesure de perméabilité

1. Test par carottage ou par forage et mesure en laboratoire

Ce type de test est applicable pour mesurer les coefficients de perméabilité sur des éprouvettes prélevées sur site.

Le test consiste à prélever un échantillon du matériau à tester (béton, terre ou tout autre matériau) par carottage in situ dans la rétention puis à faire les mesures de perméabilité au laboratoire. Différents dispositifs normalisés peuvent être utilisés.

Le principe de mesure est globalement le même pour toutes les normes citées au point a) en tête de la présente annexe. De l'eau sous une pression (charge constante ou charge variable) est appliquée sur les échantillons, jusqu'à saturation. La chute de pression est mesurée en fonction du temps et permet de calculer, via la loi de Darcy, la perméabilité de l'échantillon testé.

Les normes concernées fixent les limites d'utilisation. Le choix de la norme en laboratoire nécessite les compétences d'un spécialiste.

Nota : le prélèvement de l'échantillon est un point clef et il convient de faire attention à ne pas déstructurer le matériau prélevé, ce qui pourrait fausser la mesure.

Dans l'hypothèse où la majeure partie des conditions de prélèvement est respectée et que la structuration de l'échantillon permet une analyse représentative, il est avéré que les tests de laboratoire sont susceptibles de présenter des résultats plus favorables que les essais in situ en raison de la méthode d'essai qui privilégie la perméabilité sur le plan vertical plutôt que sur un plan horizontal. Ces résultats se trouvent donc être différents des essais in situ car ces derniers permettent une dispersion du fluide utilisé pour le test sur un plan horizontal.

2. Résumé de la norme NF X 30-418 - Double anneau ouvert

La norme NF X 30-418 (version de décembre 2012) s'applique pour la détermination in situ de la perméabilité verticale à l'eau d'une formation géologique en place, de matériaux rapportés ou artificiellement reconstitués, placés dans un état proche de la saturation. Cette détermination est effectuée au moyen d'un infiltromètre à double anneau placé en surface ou au fond d'une excavation. Pour les matériaux meubles, l'appareil est fiché dans le sol. Pour les matériaux rigides, il est collé à la surface.

L'appareil est de type ouvert, c'est-à-dire que la surface libre de la lame d'eau au-dessus du terrain est à la pression atmosphérique.

La norme définit les termes employés et les paramètres mesurés. Elle spécifie les principales caractéristiques des différents appareils employés, fixe les modes opératoires relatifs aux différentes techniques de mesures mises en œuvre et précise les résultats à présenter.

L'essai, décrit dans la norme, est utilisé plus particulièrement dans le domaine de l'environnement pour caractériser la perméabilité des formations géologiques en place, des matériaux rapportés ou artificiellement reconstitués, qui composent les fonds ou les parois de centres de stockage de déchets, mais qui peuvent être déclinés également aux rétentions des réservoirs de stockage des liquides inflammables. Ce type d'essai n'est pas applicable aux formations géologiques en place susceptibles de se déstructurer par gonflement ou délitage lors d'un apport d'eau.

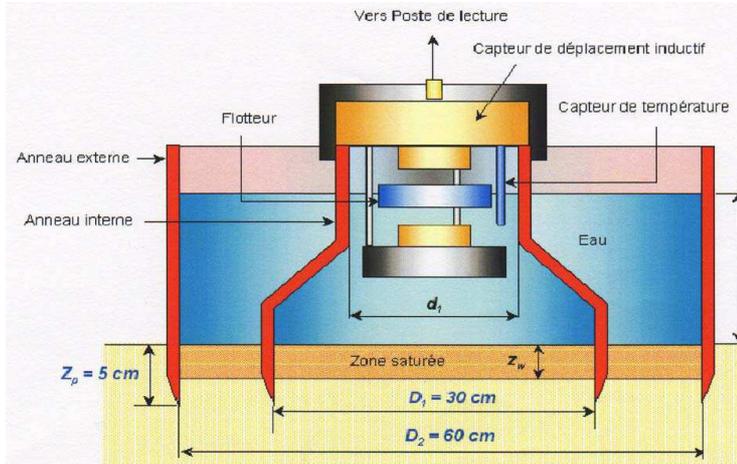
Les infiltromètres à double anneau permettent de déterminer des coefficients de perméabilité compris entre 10^{-5} m/s et 10^{-8} m/s.

Les différents appareils qui sont cités dans la norme diffèrent essentiellement par le moyen de mesure du débit infiltré. Il est à distinguer les appareils utilisant la mesure des variations du niveau d'eau dans l'anneau interne (avec flotteur ou sans flotteur) et les appareils opérant à niveau constant, par mesure directe du débit ou du volume infiltré.

Il est précisé également que le terme « anneau » se rapporte, dans cette norme, principalement à des appareils de forme cylindrique circulaire. Cependant, pour des appareils de grandes

dimensions, ce terme peut aussi se rapporter à des formes différentes, notamment prismatiques à base carrée ou rectangulaire, qui se justifient par une plus grande facilité de manutention et de mise en œuvre (pièces démontables et assemblées sur le site par exemple).

Un des modèles d'appareils le plus connu est l'appareil PANDA[®], d'où le nom d'essai « PANDA » souvent donné à la méthode.



Le principe de la méthode de l'infiltromètre à double anneau repose sur la mesure d'un débit d'eau qui s'infiltré, sous une charge hydraulique donnée, dans un anneau interne, le flux vertical y étant maintenu grâce à un anneau externe, dit de garde, et où règne la même charge hydraulique.

L'essai comprend plusieurs phases :

- Préparation de la surface d'essai.
- Installation des anneaux. L'étanchéité périphérique est acquise :
 - soit après enfoncement partiel des deux anneaux dans le sol ;
 - soit par collage des deux anneaux dans le sol avec un cordon d'argile, un mastic ou un ciment.
- Mise en eau des deux anneaux et maintien dans ceux-ci d'une hauteur d'eau constante.
- Mesure du volume infiltré au travers d'une aire d'essai, pendant une durée établie. Selon les appareils mis en œuvre et la nature du terrain testé, la durée de pré-saturation éventuelle ou de saturation, la charge d'eau, le mode de mesure du volume d'eau infiltré et le mode d'exploitation sont différents mais conduisent tous à un même résultat qui est la mesure d'un débit surfacique d'infiltration sous une charge hydraulique, propre à chaque appareil.
- Conversion du volume d'eau infiltré, en débit surfacique (ou vitesse) d'infiltration, après correction de température.
- Bien que le débit surfacique d'infiltration soit analogue, du point de vue des unités, à une perméabilité, ces deux grandeurs sont fondamentalement distinctes sur le plan de la signification physique. Il n'est possible de passer de l'une à l'autre que s'il peut être précisé un certain nombre de paramètres qui caractérisent l'écoulement (gradient hydraulique, régime d'écoulement, saturation, etc.). Pour estimer le coefficient de perméabilité K, il est nécessaire de mesurer l'épaisseur de la zone saturée, par carottage.

3. Résumé de la norme NF X 30-420 - Infiltromètre simple anneau

La norme NF X 30-420 (version de septembre 2012) s'applique à la détermination in situ de la perméabilité à l'eau d'une formation géologique en place, de matériaux rapportés ou artificiellement reconstitués, placés dans un état proche de la saturation. Cette détermination est effectuée au moyen d'un infiltromètre à simple anneau fermé mis en place à la surface du matériau à tester.

La norme définit les termes employés et les paramètres mesurés. Elle spécifie les principales caractéristiques des différents appareils employés, fixe les modes opératoires relatifs aux différentes techniques de mesure mises en œuvre et précise les résultats à présenter.

L'essai, décrit dans la norme, est utilisé plus particulièrement dans le domaine de l'environnement pour caractériser la perméabilité des formations géologiques en place, des matériaux rapportés ou artificiellement reconstitués, qui composent les fonds ou les parois de centres de stockage de déchets, mais qui peuvent être déclinés également aux rétentions des réservoirs de stockages des liquides inflammables. Ce type d'essai n'est pas applicable aux formations géologiques en place, susceptibles de se déstructurer par gonflement ou délitage lors d'un apport d'eau.

Pour chaque appareil mis en œuvre, l'intervenant doit être en mesure de préciser les limites d'utilisation de l'appareil en termes de perméabilité. Les infiltromètres à simple anneau permettent de mesurer des perméabilités de l'ordre de 10^{-8} m/s à 10^{-10} m/s.

Il est précisé également que le terme « anneau » se rapporte, dans cette norme, principalement à des appareils de forme cylindrique circulaire. Cependant, ce terme peut aussi se rapporter à des formes différentes, notamment prismatiques à base carrée ou rectangulaire.

La cellule d'essai est constituée d'un anneau cylindrique de section transversale circulaire fermé par un couvercle rigide étanche.

Le principe de l'essai repose sur la mesure d'un débit d'eau s'infiltrant à travers une surface connue par unité de temps sous une charge hydraulique constante ou variable.

L'essai comprend plusieurs phases :

- Préparation de la surface de l'essai.
- Installation de l'anneau. L'étanchéité périphérique est acquise :
 - soit par enfoncement partiel du ou des deux anneaux dans le sol ;
 - soit par collage de l'anneau dans le sol avec un cordon d'argile, un mastic ou un ciment.
- Mise en eau de l'anneau.
- Phase de mesure consistant au suivi du volume d'eau infiltré ou de la variation de charge au cours du temps. Cette phase permet d'obtenir la vitesse d'infiltration.
- Détermination de l'épaisseur de la zone saturée, après essai.
- Expression du résultat du calcul du coefficient de perméabilité.



Annexe 3 - Conversion d'une tension de vapeur Reid en tension de vapeur à 20°C

La TV Reid (TvR) est essentiellement employée par les industriels du pétrole pour caractériser la volatilité des hydrocarbures ($TvR = Tv$ mesurée selon la méthode Reid à 37,8°C (= 100°Fahrenheit)).

Pour obtenir rapidement une tension de vapeur Tv à 20°C, une première approche consiste à diviser la TvR par deux (valable notamment dans le cas des produits volatils).

Pour plus de précision dans l'estimation d'une tension de vapeur à une température donnée, il convient de se rapporter :

- soit à des tables ou abaques publiées (handbook, brochures fournisseur, etc.) ;
- soit à des équations de tension de vapeur dont les coefficients sont publiés (équation d'Antoine ou l'une de ces nombreuses variantes) ;
- soit à des bases de données, des outils informatisés ou des outils en ligne sur Internet qui utilisent les équations citées au point précédent (comme sur le site du NIST, à l'adresse suivante : <http://webbook.nist.gov/chemistry/>).

Annexe 4 - Valeurs à attribuer à certains paramètres des formules de l'annexe 4 de l'arrêté du 3 octobre 2010 relative à l'évaluation des émissions diffuses de COV d'un réservoir à toit flottant selon la méthode EPA

1. Coefficients K_{RA} , K_{RB} et exposants n pour les réservoirs à toit flottant (cf. point C.1 de l'annexe 4, formule de détermination de F_R)

Accessoires	K_{RA} (kg-mole/m-an)	K_{RB} (kg-mole/(m/s) ⁿ -m-an)	n
Patin mécanique primaire			
Sans joint secondaire	8,63	2,42	2,1
Avec écran ou patin secondaire	2,38	1,62	1,6
Avec joint secondaire flexible	0,89	1,33	1,0
Joint souple phase liquide			
Sans joint secondaire	2,38	1,49	1,5
Avec écran ou patin secondaire	1,04	1,17	1,2
Avec joint secondaire flexible	0,45	1,14	0,3
Joint souple phase gazeuse			
Sans joint secondaire	9,97	3,33	3,0
Avec écran ou patin secondaire	4,91	1,67	3,0
Avec joint secondaire flexible	3,27	0,14	4,3

2. Coefficients K_{FA} , K_{FB} et exposants m pour les réservoirs à toit flottant (cf. point C.2 de l'annexe 4, formule de détermination de K_{Fi})

Accessoires	K_{FA} (kg-mole/an)	K_{FB} (kg-mole/(m/s)m-an)	m	Nombre conseillé
Sonde	6,4	5,9	1,1	1
Casse-vide				cf. tableau 2.1
Sans joint	3,5	0,11	4,0	
Avec joint ^c	2,8	1,16	0,94	
Drain de secours				cf. tableau 2.1
Drain toit flottant	0,82	0,15	1,1	
Drain écran flottant	0,5	0	0	
Event				1
Sans joint ^c	0,31	1,8	1	
Avec joint	0,32	0,1	1	
Trou d'homme				1
Sans joint ^d	16,3	7	1,2	
Avec joint ^c mais boulonné	0,73	0	0	
Ecouteille				1
Sans joint ^d	5,4	0	0	
Avec joint ^c	0,21	0,02	0,97	

Accessoires	K_{FA} (kg-mole/an)	K_{FB} (kg-mole/(m/s)m-an)	m	Nombre conseillé
Barre de guidage				0 (écran interne) ou 1 (toit flottant)
Sans joint ^{a,c}	14,1	210	1,4	
Avec joint ^a	6,4	3,1	0,78	
Sans joint ^b	19,5	378	1,4	
Avec joint ^b	18,6	67,2	1,4	
Jambe de ponton				cf. tableau § 2.2
Sans joint ^d	0,91	0,35	0,91	
Avec joint	0,59	0,06	0,65	
Jambe centrale (et double pont)				cf. tableau § 2.2
Sans joint ^d	0,37	0,27	0,14	
Avec joint	0,24	0,06	0,13	
Jambe d'écran flottant	3,6	0	0	cf. tableau § 2.3
Puits d'échelle				0 (toit flottant) ou 1 (écran interne)
Sans joint ^d	44,5	0	0	
Avec joint	25,4	0	0	
Colonne de toit				cf. tableau § 2.4 0 (toit flottant et dôme)
Sans joint ^d	23,1	0	0	
Avec joint	15,0	0	0	

Avec :

a : pour les réservoirs à toit flottant externe munis ou non d'un dôme.

b : pour les réservoirs à toit flottant interne.

c : valeur conseillée (en l'absence d'information) pour les réservoirs à toit flottant externe munis ou non d'un dôme.

d : valeur conseillée (en l'absence d'information).

2.1 Nombres de casse-vide et de drains conseillés pour les réservoirs à toit flottant externe :

Diamètre du réservoir (m)	Nombre de casse-vide			Nombre de drains	
	Toit flottant simple pont	Toit flottant double pont	Ecran flottant	Toit flottant	Ecran flottant
15	1	1	1	1	0 pour les écrans soudés
30	1	1	1	1	
46	2	2	1	2	
61	3	2	1	3	D ² /12 pour les écrans boulonnés (à justifier par l'exploitant)
76	4	3	1	5	
91	5	3	1	7	
107	6	4	1	nd	

Diamètre du réservoir (m)	Nombre de casse-vide			Nombre de drains	
	Toit flottant simple pont	Toit flottant double pont	Ecran flottant	Toit flottant	Ecran flottant
122	7	4	1	nd	l'exploitant)

Avec nd pour « non déterminé ».

Note : les données de ce tableau ne doivent pas être utilisées si les valeurs vraies sont connues. Par ailleurs, si le diamètre du réservoir se situe entre deux valeurs de diamètre du tableau, il convient de prendre en compte la valeur supérieure la plus proche figurant dans le tableau.

2.2 Nombres de jambes de ponton et de jambes centrales conseillés pour les réservoirs à toit flottant externe :

Diamètre du réservoir (m)	Simple pont		Double pont Nombre de jambes
	Nombre de jambes de ponton	Nombre de jambes centrales	
9	4	2	6
12	4	4	7
15	6	6	8
18	9	7	10
21	13	9	13
24	15	10	16
27	16	12	20
30	17	16	25
34	18	20	29
37	19	24	34
40	20	28	40
43	21	33	46
46	23	38	52
49	26	42	58
52	27	49	66
55	28	56	74
58	29	62	82
61	30	69	90
64	31	77	98
67	32	83	107
70	33	92	115
73	34	101	127
76	35	109	138
79	36	118	149
82	36	128	162
85	37	138	173
88	38	148	186

Diamètre du réservoir (m)	Simple pont		Double pont Nombre de jambes
	Nombre de jambes de ponton	Nombre de jambes centrales	
91	38	156	200
94	39	168	213
98	39	179	226

Nota : les données de ce tableau ne doivent pas être utilisées si les valeurs vraies sont connues. Par ailleurs, si le diamètre du réservoir se situe entre deux valeurs de diamètre du tableau, il convient de prendre en compte la valeur supérieure la plus proche figurant dans le tableau.

2.3 Nombres de jambes et de drains conseillés pour les réservoirs à toit flottant interne

Accessoire	Nombre (avec D, diamètre du réservoir en mètres)
Jambe	$5 + \frac{D}{3} + \frac{D^2}{56}$
Drain	$\frac{D^2}{12}$

2.4 Nombre de colonnes de toit pour les réservoirs à toit flottant interne

Diamètre du réservoir (m)	Nombre de colonnes de toit
$D \leq 26$	1
$26 < D \leq 30$	6
$30 < D \leq 37$	7
$37 < D \leq 41$	8
$41 < D \leq 46$	9
$46 < D \leq 52$	16
$52 < D \leq 58$	19
$58 < D \leq 67$	22
$67 < D \leq 72$	31
$72 < D \leq 82$	37
$82 < D \leq 84$	43
$84 < D \leq 88$	49
$88 < D \leq 101$	61

Nota : les données de ce tableau ne doivent pas être utilisées si les valeurs vraies sont connues.

3. Coefficients de mouillabilité C des revêtements intérieurs des réservoirs (cf. point D de l'annexe 4, formule de détermination de E_M)

Liquides inflammables stockés	État du revêtement		
	Neuf ou légèrement oxydé	Très oxydé	Rugueux
Essence et autres produits monocomposants	$2,57.10^{-6}$	$1,28.10^{-5}$	$2,57.10^{-4}$
Pétrole brut	$1,03.10^{-5}$	$5,13.10^{-5}$	$1,03.10^{-3}$

4. Diamètre conseillé pour les colonnes de toit (cf. point D de l'annexe 4, formule de détermination de E_M) : $F_c = 0,3$ mètre.

**Annexe 5 - Photos illustratives de différents types de dispositifs de rétention
« actifs »**



Annexe 6 – Phénomènes dangereux susceptibles d’être générés en fonction des liquides inflammables

Boil-Over

Pour mémoire, le guide de maîtrise des risques technologiques dans les dépôts de liquides inflammables (version d’octobre 2008) précise dans son chapitre 4.2.4.2.1 le comportement des principaux produits utilisés 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

UVCE

La note du 4 décembre 2012 relative à la modélisation des effets liés aux phénomènes dangereux pouvant survenir sur un réservoir de liquides inflammables à double paroi rappelle qu’en l’état des connaissances actuelles, les produits dont le point éclair est inférieur ou égal à 55°C ou inférieur ou égal à la température de stockage si le produit est réchauffé, sont considérés comme susceptibles d’engendrer une explosion de nuage inflammable (VCE).

Pressurisation lente

Comme mentionné au § 1-A de la partie II du présent guide :

Le modèle d’évaluation du phénomène de pressurisation lente précise en son § 4.2 que « *Sont exclus les produits dont la température de distillation 15% excède la valeur de la température critique de l’acier fixée à 427°C* ». Sont donc exclus les liquides inflammables pour lesquels une température supérieure à 427°C est nécessaire pour obtenir, à pression atmosphérique, un volume de distillat de 15%. Parmi ces liquides figurent les produits dont la température d’ébullition est inférieure à 427°C (cas de certains produits lourds comme les fiouls lourds).

De ce fait, le phénomène de pressurisation lente peut être exclu de par les propriétés physiques (courbe de distillation) du produit. Cette exclusion vise en particulier les liquides inflammables de catégorie D.