



Groupe d'Étude de Sécurité  
des Industries Pétrolières et Chimiques

**GUIDE DE LECTURE DE LA REGLEMENTATION SUR LE  
STOCKAGE ET LE CHARGEMENT/ DECHARGEMENT DE  
LIQUIDES INFLAMMABLES**

**PARTIE STOCKAGE (1432 A)**

**ARRETE 1432A DU 3 OCTOBRE 2010  
MODIFIE PAR L'ARRETE DU 10 FEVRIER 2011  
(HORS TITRE VI - DEFENSE INCENDIE)**

---

**RAPPORT 2011/01**

---

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PREAMBULE .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>LES TEXTES REFONDUS .....</b>	<b>6</b>
2.1	Principales familles de textes .....	6
2.2	Textes non refondus .....	8
2.3	Pourquoi une refonte ?.....	8
<b>3</b>	<b>PERIMETRE DE LA NOUVELLE REGLEMENTATION .....</b>	<b>10</b>
3.1	Que dit la nomenclature en termes de produits ?.....	10
3.2	Quels sont en pratique les produits concernés et exclus ? .....	11
3.3	Quelles sont les installations-visées par le texte 1432 A ? .....	11
<b>4</b>	<b>DEFINITIONS COMMENTEES.....</b>	<b>13</b>
4.1	Catégories de liquides inflammables.....	13
4.2	Réservoirs.....	14
4.3	Définitions générales .....	15
4.4	Capacités / rétentions .....	16
4.5	Définitions COV .....	19
4.6	Incendie .....	21
4.7	Autres définitions importantes mais non écrites dans l'arrêté .....	21
<b>5</b>	<b>TEXTE 1432 A – ARTICLE PAR ARTICLE .....</b>	<b>22</b>
5.1	Article 1 – Champ d'application / délais d'application .....	22
5.2	Article 2 – Définitions .....	23
5.3	Article 3 – Implantation.....	23
5.4	Article 4 – Accès .....	24
5.5	Article 5 – Accessibilité au site .....	25
5.6	Article 6 – Accessibilité des engins à proximité de l'installation .....	26
5.7	Article 7 – Structure des bâtiments.....	28
5.8	Article 8 – Conception des réservoirs.....	29
5.9	Article 9 – Revêtement interne des réservoirs de pétrole brut .....	30
5.10	Article 10 – Distances entre réservoirs dans une même rétention.....	31
5.11	Article 11 – Distances entre les réservoirs et les autres rétentions.....	32
5.12	Article 12 – Disposition des réservoirs .....	33
5.13	Article 13 – Ecrans flottants .....	33
5.14	Article 14 – Réservoirs contenant des LI dont la Pv est supérieure à 25 kPa .....	33
5.15	Article 15 – Events.....	34
5.16	Article 16 – Réceptions de liquides inflammables.....	35
5.17	Article 17 – Remplissage en pluie .....	37
5.18	Article 18 – Réchauffage.....	38
5.19	Article 19 – Rétentions relatives aux récipients mobiles et citerne utilisée comme réservoir fixe .....	39
5.20	Article 20 – Dimensionnement des rétentions associées aux réservoirs .....	41
5.21	Article 21 – Rétentions déportées .....	43
5.22	Article 22 – Conception des rétentions associées aux réservoirs .....	44
5.23	Article 23 – Incompatibilités .....	54
5.24	Article 24 – Vidange des rétentions.....	54
5.25	Article 25 – Réservoirs à double paroi.....	55
5.26	Article 26 – Tuyauteries .....	59
5.27	Article 27 – Pompes de transfert.....	61

5.28	Article 28 – Dossier de suivi .....	61
5.29	Article 29 – Inspections .....	62
5.30	Article 30 – Inventaire des stocks.....	67
5.31	Article 31 – Consignes .....	67
5.32	Article 32 – Disposition en cas de fuite sur un réservoir .....	68
5.33	Article 33 – Enregistrement des événements .....	69
5.34	Article 34 – Hauteur de stockage .....	69
5.35	Article 35 – Flexibles .....	70
5.36	Article 36 – Surveillance de l'installation.....	71
5.37	Article 37 – Vérifications périodiques et maintenance .....	72
5.38	Article 38 – Recensement des parties de l'installation à risque .....	73
5.39	Article 39 – Recensement des équipements et matériels à risque .....	73
5.40	Article 40 – Dispositions diverses.....	75
5.41	Article 41 – Permis de travail et permis de feu .....	76
5.42	Article 42 – Mise à la terre .....	77
5.43	Article 43 – Stratégie et moyens de défense contre l'incendie.....	78
5.44	Article 44 – COV - Obligations générales de l'exploitant .....	78
5.45	Article 45 – Valeurs limites des émissions canalisées .....	80
5.46	Article 46 – Emissaires des rejets atmosphériques canalisés.....	81
5.47	Article 47 – Quantification des émissions diffuses.....	82
5.48	Article 48 – Réductions des émissions diffuses des stockages .....	84
5.49	Article 49 – Dispositions spécifiques aux terminaux d'essence .....	86
5.50	Article 50 – Principe de bulle.....	88
5.51	Article 51 – Protection des ressources en eau et milieux aquatiques .....	89
5.52	Article 52 – Prélèvements et consommation d'eau.....	90
5.53	Article 53 – Gestion des effluents liquides.....	90
5.54	Article 54 – Collecte, traitement et rejet des effluents liquides.....	92
5.55	Article 55 – Surveillance des eaux souterraines.....	100
5.56	Article 56 – Limitation de la production de déchets .....	101
5.57	Article 57 – Séparation des déchets.....	102
5.58	Article 58 – Conception et exploitation des installations de transit de déchets .....	102
5.59	Article 59 – Traitement et élimination des déchets .....	102
5.60	Article 60 – Boues.....	103
5.61	Article 61 – Registre déchets .....	103
5.62	Article 62 – Nuisances sonores et vibrations.....	103
5.63	Article 63 – Odeurs .....	104
5.64	Article 64 – Abrogation de textes et modification de textes existants.....	104
5.65	Article 65 – Application.....	104
<b>6</b>	<b>SYNTHESE DES DELAIS D'APPLICATION .....</b>	<b>105</b>
6.1	Prescriptions applicables au 16/05/2011 .....	105
6.2	Prescriptions applicables au 30/06/2011 .....	106
6.3	Prescriptions applicables au 16/11/2011 .....	107
6.4	Prescriptions applicables au 31/12/2011 .....	107
6.5	Prescriptions applicables au 30/06/2012.....	107
6.6	Prescriptions applicables au 16/11/2012.....	107
6.7	Prescriptions applicables au 30/12/2012.....	107
6.8	Prescriptions applicables au 16/11/2013.....	108
6.9	Prescriptions applicables au 31/12/2013.....	108
6.10	Prescriptions applicables au 16/11/2015.....	108
6.11	Prescriptions applicables au 16/11/2016.....	109
6.12	Prescriptions applicables au 31/12/2018 (cf. guide GESIP 2011/02).....	109

6.13	Prescriptions applicables au 16/11/2020.....	109
6.14	Prescriptions applicables à la prochaine ouverture du réservoir pour inspection détaillée.....	109
6.15	Prescriptions applicables au 31/12/2020 (cf. guide GESIP 2011/02).....	109
6.16	Prescriptions applicables au 16/11/2025.....	109
6.17	Prescriptions applicables au 16/11/2030.....	110
<b>7</b>	<b>TEXTES ABROGES / MODIFIES ET CONSEQUENCES.....</b>	<b>111</b>
7.1	Listes des textes abrogés par le texte 1432 A.....	111
7.2	Commentaires sur les textes abrogés.....	111
7.3	Conséquences de l'abrogation.....	112
7.4	Organisation.....	113
7.5	Liste des textes modifiés.....	114
<b>8</b>	<b>CORRESPONDANCE AVEC L'ANCIENNE REGLEMENTATION.....</b>	<b>115</b>

## FICHES ASSOCIEES

- 2011/01 - Fiche 0 – Synthèse de la réglementation
- 2011/01 - Fiche 1 – Classement des liquides inflammables
- 2011/01 - Fiche 2 – Stockage de liquide sous bâtiment
- 2011/01 - Fiche 3 – Implantations
- 2011/01 - Fiche 4 – Events / Pressurisation
- 2011/01 - Fiche 5 – Etanchéité cuvette
- 2011/01 - Fiche 6 – Tenue dynamique des rétentions
- 2011/01 - Fiche 7 – Pied de bac / Tenue au feu des tuyauteries
- 2011/01 - Fiche 8 – Emissions de COV

# 1 PREAMBULE

La refonte de la réglementation concernant les liquides inflammables constitue un événement majeur pour l'industrie pétrolière et chimique. Cette refonte, abroge des textes de base tels le RAEDHL et l'arrêté du 4 septembre 1967 concernant les raffineries, et étend la réglementation à tous les liquides inflammables et non plus aux seuls hydrocarbures.

L'objectif était de réunir dans un seul texte toute la réglementation concernant les stockages de liquides inflammables (LI) soumis à autorisation ainsi que celle concernant le chargement et déchargement.

Pour des raisons réglementaires liées à la nomenclature des installations classées, il a fallu faire deux arrêtés ministériels<sup>1</sup> :

- l'arrêté ministériel 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<sup>2</sup> ; ce texte a été complété par l'arrêté du 10 février 2011 pour la partie incendie et pour diverses corrections de texte.
- l'arrêté ministériel [à paraître] relatif aux installations de chargement et déchargement desservant un stockage de liquides inflammables soumis à autorisation au titre de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (rubrique 1434-2)<sup>3</sup>.

Le périmètre est très vaste puisqu'il s'étend, pour les stockages, de la PME ayant 4 x 25 m<sup>3</sup> de solvant facilement inflammable jusqu'au parc de stockage de raffinerie en passant par les distilleries d'alcools, les dépôts de carburant et les entrepôts de GRV et fûts.

Aucun des textes actuels ne couvrait l'ensemble du périmètre et les stockages de produits inflammables de certaines activités, notamment la chimie et les alcools, n'étaient couverts par aucun texte ministériel spécifique. Le nouveau texte doit donc prendre en compte un grand nombre de cas différents. Il en résulte une formulation qui peut être complexe.

Le nouveau texte est le fruit de 2 ans de travail en étroite collaboration entre le ministère de l'Ecologie, les services de la sécurité civile et les industriels.

Le présent rapport 2011/01 est un guide de lecture de cette nouvelle réglementation. Il traite de la partie stockages (rubrique 1432 A), à l'exception de la partie incendie de l'arrêté (titre VI : défense contre l'incendie) qui fait l'objet d'un rapport GESIP spécifique<sup>4</sup>. Le chargement / déchargement (rubrique 1434-2) fera également l'objet d'un autre guide spécifique<sup>5</sup>

Ce guide ne se substitue en aucun cas à la réglementation. Il a pour objectif d'en faciliter la compréhension et la mise en œuvre par les industriels. Ce n'est pas un guide reconnu par l'administration.

Ce guide a été établi avec l'aide des différents spécialistes des fédérations professionnelles et entreprises concernées :

- UFIP (Union des Fédérations des Industries Pétrolières)
- UIC (Union des Industries Chimiques)
- USI (Union des Stockistes Indépendants)
- UNGDA (Union Nationale des Groupements de Distillateurs d'Alcools)
- EDF (Electricité De France)

Ce guide est complété par des fiches spécifiques développant certains sujets particuliers.

---

<sup>1</sup> Pour des raisons de simplicité, on continuera dans la suite du document à utiliser le terme "le texte", "le nouveau texte", "la nouvelle réglementation",

<sup>2</sup> Que l'on appellera pour simplifier "arrêté 1432 A" (A pour autorisation, car il y a également un texte couvrant le régime de la déclaration : arrêté ministériel modifié du 22/12/2008)

<sup>3</sup> Que l'on appellera pour simplifier "arrêté 1434-2"

<sup>4</sup> Pour la partie Incendie, voir le rapport GESIP 2011/02

<sup>5</sup> Pour la partie chargement / déchargement, voir le rapport GESIP 2011/03

## 2 LES TEXTES REFONDUS

### 2.1 Principales familles de textes

La refonte de la réglementation des stockages et chargement de liquides inflammables concerne de nombreux textes (arrêtés ministériels et circulaires d'application), que l'on peut regrouper en 4 familles<sup>6</sup>:

#### 2.1.1 FAMILLE RAEDHL

##### ARRETE DU 9/11/72

- définit le périmètre d'application (titulaires d'une autorisation spéciale d'importation). A noter que ce critère renvoie à une réglementation aujourd'hui disparue.
- précise les règles d'application aux installations existantes
- définit la notion de capacité fictive
- précise les règles sur l'organisation des secours
- **énonce les Règles d'Aménagement et d'Exploitation des Dépôts d'Hydrocarbures Liquides d'une capacité fictive supérieure à 1000 m<sup>3</sup> connues sous le nom de RAEDHL<sup>7</sup>**

Nota : il existe des règles simplifiées pour les dépôts d'une capacité fictive inférieure à 1000 m<sup>3</sup> (appelé "petit RAEDHL" dans la suite du document)

##### ARRETE DU 19/11/75

- introduit diverses modifications des règles du RAEDHL

##### CIRCULAIRE DU 4/12/75

- étend le RAEDHL aux dépôts d'hydrocarbures, produits chimiques et assimilés dérivés du pétrole, même si non titulaires d'autorisation spéciale d'importation.

#### 2.1.2 FAMILLE "REGLEMENTATION PETROLE" (ARRETE 67)

##### ARRETE 4/09/67

- définit le périmètre : traitement du pétrole brut de ses dérivés et résidus pour la fabrication des produits, selon les tableaux B et C de l'article 265 du code des douanes
- précise les règles d'application aux installations existantes
- définit les règles sur l'organisation des secours
- **énonce les règles d'aménagement et d'exploitation des usines de traitement de pétrole brut de ses dérivés et résidus<sup>8</sup>**

##### ARRETE DU 12/09/73

- modifie quelques règles

##### CIRCULAIRE DU 12/09/73

- modifie quelques règles (réduction de la pollution des eaux)

##### ARRETE DU 19/11/75

- modifie quelques règles notamment de distances

Bien qu'elles ne concernent normalement que les raffineries, il arrive que ces règles soient prescrites pour des usines pétrochimiques.

Ces règles ne se limitent pas au stockage et au chargement / déchargement, elles traitent aussi de la fabrication, de l'organisation et de la lutte incendie

---

<sup>6</sup> RAEDHL et Réglementation Pétrole seront appelés "Réglementation Hydrocarbures" dans la suite de ce guide.

<sup>7</sup> Que l'on appellera le RAEDHL dans la suite de ce guide

<sup>8</sup> Que l'on appellera "réglementation pétrole" dans la suite de ce guide

### 2.1.3 FAMILLE IT 89

#### CIRCULAIRE DU 9/11/89<sup>9</sup>

- définit le périmètre d'application : dépôts existants (ancienne rubrique 253) de plus de 1500 m<sup>3</sup> de capacité réelle soumis à autorisation
- donne la priorité aux dépôts de plus de 10 000 m<sup>3</sup>
- Introduit l'instruction technique du 9/11/89

Ce texte "invite les préfets" à considérer tous les "dépôts" y compris les parcs de stockage en usine, donc en raffineries, si leur capacité dépasse 1500 m<sup>3</sup>.

#### INSTRUCTION TECHNIQUE DU 9/11/89 (IT89)

- **énonce les règles techniques applicables aux dépôts visés par la circulaire du 9/11/89<sup>10</sup>**
  - ces règles font suite à l'incendie du Port Edouard Herriot en 1987. Elles ont été établies par un groupe de travail mis en place à l'initiative du Conseil Supérieur des Installations Classées.
- Le texte a été publié au JO (7/12/89) mais n'est pas pour autant un arrêté ministériel.

#### CIRCULAIRE DU 6/7/90

- introduit la possibilité d'accepter des taux d'application de solution moussante plus faibles si accord SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours)

#### CIRCULAIRE DU 6/8/98

- permet, pour les raffineries, une dérogation à l'article 17 concernant les vannes pied de réservoir à commande à distance, sécurité positive et sécurité feu

#### CIRCULAIRE 6/05/99

- introduit une formule de calcul des taux d'extinction
- introduit la notion de sous cuvette

### 2.1.4 TEXTES RELATIFS A L'ENVIRONNEMENT (COV, REJETS)

#### ARRETE DU 4/09/86

- traite de la réduction des émissions atmosphériques d'hydrocarbures provenant des activités de stockage

#### ARRETES DES 8 ET 19/12/ 95

- concernent la réduction des émissions de COV (Composés Organiques Volatils) pour le stockage, chargement et déchargement de l'essence

#### ARRETE DU 2/02/98

- concerne les COV, les rejets dans l'eau de confinement et diverses prescriptions concernant l'environnement pour les installations classées soumises à autorisation.

---

<sup>9</sup> Aussi connue sous le nom d'Instruction Ministérielle du 9/11/89

<sup>10</sup> Que l'on appellera IT 89 dans la suite de ce guide.

## 2.2 Textes non refondus

Certains textes d'importance majeure n'ont pas été refondus avec le texte 1432 A et continueront à coexister. Il faut notamment citer :

- L'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. Cet arrêté transcrit en plusieurs sections :
  - le plan de modernisation des installations industrielles ("plan vieillissement")
  - la réglementation séisme "risque spécial"
  - la protection foudre (reprise de l'arrêté du 15 janvier 2008)
  - la prévention des pertes de confinement (recopie de certains articles de l'arrêté du 2 février 1998). La nomenclature 1432 est toutefois exclue de cette dernière section.

Cet arrêté devrait être complété par une section sur le risque d'atmosphère explosive (ou « ATEX »).

- L'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, qui même si certaines parties ont été intégrées au texte 1432 A, continue à s'appliquer
- Toute la réglementation Risque Technologique (pour les sites SEVESO notamment)

## 2.3 Pourquoi une refonte ?

### 2.3.1 LE RAEDHL / PETROLE 67

Il s'agit de textes "orphelins". Ils avaient été créés par l'ex- DHYCA (Ministère de l'Industrie) et non via les Installations Classées. Ils ne s'appliquent normalement qu'aux établissements disposant d'une autorisation spéciale d'importation de produits pétroliers (même si une circulaire conseillait d'appliquer ces textes sur un périmètre élargi). Or la loi concernant cette autorisation d'importation spéciale a été abrogée. Il en résultait une grande insécurité juridique pour le Ministère de l'Ecologie.

Les textes étaient anciens (> 35 ans). De nombreux chapitres étaient devenus obsolètes (zones à risque d'explosion rendues obsolètes par l'ATEX, incendie,...).

Les textes ne concernaient que les hydrocarbures et pas tous les liquides inflammables.

Il s'agissait de textes techniques (règles de construction et d'exploitation), qui ne correspondaient plus à la façon actuelle de réglementer.

### 2.3.2 L'INSTRUCTION TECHNIQUE DU 9/11/89

Outre l'incertitude sur le statut juridique, déjà mentionnée, ce texte a entraîné de gros problèmes d'interprétation. Il a fallu plusieurs circulaires successives pour le corriger ou le préciser. Il comporte certaines dispositions jugées maintenant excessives, mais décidées en 1989, les esprits étant encore marqués par le spectaculaire incendie du Port Edouard Herriot.

L'IT 89 visait essentiellement les dépôts au sens pétrolier du terme. L'ambiguïté de la nomenclature des Installations Classées a fait que ce texte a été appliqué à toutes sortes de stockages, y compris les parcs de stockage en usine.

### 2.3.3 LES TEXTES COV / ENVIRONNEMENT

Alors que l'arrêté du 2/02/98 était destiné à rassembler les prescriptions environnement communes à différentes catégories d'installations classées soumises à autorisation, la politique actuelle vise à tout inclure dans le texte spécifique de la rubrique concernée.



Il en résulte, dans l'arrêté 1432A, un titre environnement assez développé notamment pour les rejets "eau".

La section COV (Composés Organiques Volatils), intègre aussi les dispositions visant à limiter les émissions des stockages issues de l'arrêté du 4/09/86 et du 8/12/95.

#### 2.3.4 LES TRAVAUX DU GTDLI

La refonte des textes était prévue de longue date.

En 2004, le ministère a constitué un groupe de travail sectoriel le GTDLI (Groupe de Travail des Dépôts de Liquides Inflammables) dont le but était de proposer au ministère [pour fin 2005] des actions pertinentes visant à augmenter la sécurité des dépôts de liquides inflammables classés sous la rubrique 1432 de la nomenclature des Installations Classées.

Une des missions était de proposer "des évolutions réglementaires opportunes".<sup>11</sup>

Le GTDLI a publié de nombreux documents (notamment sur les phénomènes dangereux liés aux stockages) et finalement au bout de 4 ans de travaux, un guide de maîtrise des risques technologiques dans les dépôts de liquides inflammables (octobre 2008). Ces travaux ont aidé à préparer la nouvelle réglementation.

Les objectifs initiaux n'ont toutefois été que partiellement atteints :

- le guide s'en est tenu à la réglementation existante, sans la remettre en question ;
- la future réglementation ne s'est finalement pas appuyée sur ce guide (ni sur aucun autre guide professionnel, sauf en terme d'inspection des réservoirs).

---

<sup>11</sup> Lettre de mission GTDLI du 11 février 2004.

### 3 PERIMETRE DE LA NOUVELLE REGLEMENTATION

Le périmètre d'application est celui des liquides inflammables **tels que définis à la nomenclature des Installations Classées**

#### 3.1 Que dit la nomenclature en termes de produits ?

##### DEFINITION DES CATEGORIES DE LIQUIDES INFLAMMABLES

La nomenclature prend en compte 4 catégories de liquides inflammables :

- les liquides extrêmement inflammables : tout liquide dont le point d'éclair est inférieur à 0°C et dont la pression de vapeur à 35°C est supérieure à 10<sup>5</sup> pascals<sup>12</sup>
  - typiquement : pentanes, coupes C5, éther éthylique
- liquides inflammables de la 1ère catégorie : tous liquides dont le point d'éclair est inférieur à 55°C et qui ne répondent pas à la définition des liquides extrêmement inflammables
  - typiquement : pétrole brut, essence carburant, jet fuel, éthanol, acétone, ..
- liquides inflammables de 2ème catégorie : tout liquide dont le point d'éclair est supérieur ou égal à 55°C et inférieur à 100°C, sauf les fuels lourds
  - typiquement : gazoles, fuel domestique
- liquides peu inflammables : fuels lourds tels qu'ils sont définis par les spécifications administratives.

Ces 4 catégories sont affectées des lettres A, B, C et D.

Les nouveaux arrêtés (1432 A et 1434-2) reprennent ces 4 catégories dans leurs définitions et introduisent spécifiquement les sous catégories C1/C2 et D1/D2 selon que le produit est stocké à température supérieure ou inférieure au point d'éclair. L'indice 1 signifie que le produit est stocké au dessus du point d'éclair, donc avec un potentiel de danger plus grand.

Le point d'éclair est mentionné dans les fiches de données sécurité produit. Si deux valeurs sont disponibles prendre la valeur "coupelle fermée".

##### DIFFERENCES AVEC LE CLASSEMENT DES HYDROCARBURES

	<b>Classement Nomenclature</b>	<b>Classement Hydrocarbures</b>
Définition de la catégorie A	Liquides extrêmement inflammables	GPL (gaz)
Classement des fuels lourds	Catégorie D par définition	Catégorie C
Limite supérieure au point d'éclair	100 °C max sauf fuels lourds	Aucune limite
Sous catégories C1/C2 D1/D2 selon position par rapport au point d'éclair	Non prévues par la nomenclature mais sont spécifiquement introduites pour l'arrêté	oui

Le classement hydrocarbures disparaît avec l'abrogation des arrêtés correspondants. Seul un texte GPL (toujours en vigueur) de 1972, fait encore référence à cet ancien classement.

Voir la fiche N°1 sur le classement des liquides inflammables.

<sup>12</sup> Cette définition diffère légèrement de la définition de la phrase risque R12 (extrêmement inflammable). Voir la fiche n°1. Une pression de 100 000 Pascals correspond approximativement à la pression atmosphérique.

### 3.2 Quels sont en pratique les produits concernés et exclus ?

#### PRODUITS CONCERNES

- Sont concernés tous les produits pétroliers classiques :
  - pétrole brut,
  - essence, jet fuel, kérosène, gazole, fuel domestique, fuel lourd,
  - les coupes spéciales : C5, essences spéciales, naphtas<sup>13</sup>, white spirit,
- de très nombreux produits issus de la chimie ou de la pétrochimie :
  - acétone, MEK (éthylméthylcétone) et globalement tous les solvants (hors solvants halogénés),
  - éthylbenzène, toluène, xylènes, styrène,...
  - MTBE (méthyltertiobutyléther), ETBE (éthyltertiobutyléther),
- les intermédiaires de fabrication du raffinage ou de la pétrochimie qui répondent aux mêmes critères de point d'éclair. Le résidu atmosphérique en fait partie, mais le résidu sous vide échappe à la classification car son point d'éclair est trop élevé.
- les alcools : méthanol<sup>14</sup>, éthanol (hors alcools de bouche), isopropanol, butanol,...
- et donc les mélanges de ces produits : essence E5, E10, superéthanol (E85), additifs carburants dilués dans des liquides inflammables,
- Produits solvantés tels que vernis, peintures, colles (selon point d'éclair),

Il n'est pas possible de faire une liste exhaustive. Tous les produits sont compris pourvu que ce soit un produit liquide et que le point d'éclair soit inférieur à 100°C (+ les fuels lourds pour lesquels aucun point d'éclair n'est fixé).

#### QUELS SONT LES PRODUITS EXCLUS ?

- tout ce qui a un point éclair > 100°C (mais pas les fuels lourds) :
  - lubrifiants et bases associées, paraffines
  - EMHV (ester méthylique d'huile végétale)
  - bitumes
- tout ce qui est déjà réglementé par une autre nomenclature produit :
  - bitumes : couverts par nomenclature 1520
  - produits toxiques dont benzène pur<sup>15</sup> (et tout mélange en contenant plus de 10 %) couverts par nomenclature 1131
  - alcools de bouche couverts par nomenclature 2255
- tout ce qui n'est pas un liquide :
  - gaz et gaz liquéfiés (température d'ébullition ≤ 20°C)
  - solides (fige à 20°C) donc y compris solides main tenus à l'état fondu (quel que soit le point d'éclair)

Une information plus détaillée est donnée dans le fiche N°1.

### 3.3 Quelles sont les installations visées par le texte 1432A ?

#### STOCKAGES VISES

L'arrêté s'applique à **tout type de stockage** de liquide inflammable : dépôts au sens pétrolier du terme, parc de stockage d'usine (y compris en raffinerie), entrepôts de futs, ou de produits conditionnés si le seuil de l'autorisation de la nomenclature est atteint. **Ce seuil est de 100 m<sup>3</sup> équivalent.**

<sup>13</sup> Famille de coupes pétrolières assez vaste et sans définition bien précise.

<sup>14</sup> Bien que toxique, le méthanol pur est classé dans les liquides inflammables

<sup>15</sup> Attention une révision de la nomenclature est en projet pour classer le benzène dans une future nomenclature 1132 (non Seveso). Dans le cadre du classement GHS/CLP, le benzène pourrait ne plus être classé toxique dans la nomenclature des ICPE et donc revenir dans la réglementation des liquides inflammables

La capacité équivalente étant calculée de la façon suivante (voir rubrique 1430) :

- catégorie A : coefficient 10
- cat B, C1, D1 <sup>16</sup> : coefficient 1
- cat C2 : coefficient 1/5
- cat D2 : coefficient 1/15

Cette notion de capacité équivalente peut s'appliquer pour un réservoir, une cuvette, un atelier, un établissement.

Les quantités sont cumulées (notion de quantité équivalente). Avec 10 réservoirs d'essence de 10 m<sup>3</sup>, on atteint le seuil de l'autorisation et la réglementation s'appliquera **à ces 10 réservoirs ! Il n'y a donc pas de limite unitaire inférieure d'application**. Néanmoins l'arrêté introduit des limites unitaires au cas par cas.

Dans la pratique si une seule catégorie de produit est présente, l'arrêté s'applique à partir de :

- 10 m<sup>3</sup> de liquide extrêmement inflammable
- 100 m<sup>3</sup> de catégorie B, C1, D1
- 500 m<sup>3</sup> de catégorie C2,
- 1500 m<sup>3</sup> de catégorie D2

**Il ne vise que les stockages aériens**, alors que la nomenclature des Installations Classées considère les stockages aériens et enterrés (mais ne pas oublier ces derniers pour le calcul de la capacité équivalente afin de savoir si l'on relève du régime de l'autorisation<sup>17</sup>).

Le stockage en cavité souterraine (naturelle ou artificielle) n'est pas un stockage en réservoir manufacturé et n'est donc pas couvert par la nomenclature 1432.

#### QUELLES SONT LES INSTALLATIONS EXCLUES ?

L'arrêté ne vise pas les stockages enterrés (visés par l'arrêté du 18 avril 2008).

La notion de réservoir intégré à une unité qui figurait dans l'arrêté de 67 (art 28) disparaît du texte réglementaire, néanmoins les réservoirs et capacités auxquels ne sont pas associés une fonction de stockage sont exclus et notamment capacités de procédé, ballons tampon (c'est à dire tout ce qui est bien intégré au procédé).

Les URV (unités de récupération des vapeurs), les décanteurs et autres traitements d'eau, ne sont pas des stockages.

#### EQUIPEMENTS ANNEXES

L'arrêté vise les réservoirs de stockage mais certaines prescriptions ont un caractère plus général (bruit, déchets, rejets,..) ou visent des équipements annexes (pompes, tuyauteries,..).

Il n'y a pas de critère vraiment précis pour fixer le périmètre de ces installations annexes.

On peut cependant y inclure :

- tout ce qui est dans les cuvettes de rétention
- les canalisations, vannes associées au stockage
- le traitement des eaux s'il est spécifique aux stockages

Sont par contre exclues du périmètre de l'arrêté :

- les installations de chargement / déchargement car elles relèvent de la nomenclature 1434
- les pompes dédiées au chargement / déchargement
- les canalisations, vannes associées au chargement / déchargement

---

<sup>16</sup> Les catégories C1 et D1 sont assimilés à une catégorie B pour le calcul de la capacité équivalente

<sup>17</sup> Si des liquides sont contenus dans des réservoirs en fosse ou en double enveloppe avec système de détection de fuite ou assimilés, les coefficients visés à la rubrique 1430 sont divisés par 5

## 4 DEFINITIONS COMMENTEES

Les définitions sont globalement les mêmes dans les deux arrêtés 1432 et 1434. La plupart sont dupliquées.

Les définitions se regroupées par thèmes alors que dans l'arrêté elles sont classées par ordre alphabétique.

### 4.1 Catégories de liquides inflammables

CATEGORIES A, B, C ET D :

#### **Définition de l'arrêté :**

*Catégorie A de liquides inflammables (liquides extrêmement inflammables) : catégorie relative aux liquides inflammables comprenant l'oxyde d'éthyle et tout liquide dont le point d'éclair est inférieur à 0°C et dont la pression de vapeur saturante à 35°C est supérieure à 10<sup>5</sup> pascals*

*Catégorie B de liquides inflammables (ou 1<sup>ère</sup> catégorie) : catégorie relative aux liquides inflammables dont le point d'éclair est inférieur à 55°C et qui ne répondent pas à la définition des liquides extrêmement inflammables.*

*Catégorie C de liquides inflammables (ou 2<sup>ème</sup> catégorie) : catégorie relative aux liquides inflammables dont le point d'éclair est supérieur ou égal à 55°C et inférieur à 100°C, sauf les fiouls lourds*

*Catégorie C1 : liquides inflammables de deuxième catégorie au sens de la rubrique 1430 de la nomenclature des installations classées ayant un point éclair supérieur ou égal à 55°C et inférieur à 100°C stockés à une température supérieure ou égale à leur point d'éclair, sauf les fiouls lourds.*

*Catégorie C2 : liquides inflammables de deuxième catégorie au sens de la rubrique 1430 de la nomenclature des installations classées ayant un point éclair supérieur ou égal à 55°C et inférieur à 100°C stockés à une température inférieure à leur point d'éclair, sauf les fiouls lourds.*

*Catégorie D de liquides inflammables (liquides peu inflammables) : catégorie relative aux fiouls lourds tels qu'ils sont définis par les spécifications administratives.*

*Catégorie D1 : fiouls lourds stockés à une température supérieure ou égale à leur point d'éclair.*

*Catégorie D2 : fiouls lourds stockés à une température inférieure à leur point d'éclair.*

**Commentaire :** les définitions des catégories A, B, C, D sont celles de la nomenclature 1430. Les sous catégories C1, C2, D1, D2 sont un ajout spécifique à cet arrêté Il y a des divergences entre ce classement et l'ancien classement hydrocarbures. Voir le chapitre 3.1 ou la Fiche N°1.

**Les notas de la nomenclature notamment l'assimilation pour des réservoirs partageant la même cuvette à la catégorie la plus inflammable ne s'appliquent pas pour l'arrêté ministériel 1432 A.** Ces notas ne valent que pour le calcul de la capacité équivalente. Ils ne modifient pas le classement du produit contenu dans un réservoir pour l'application de cette réglementation (ni le classement AS d'ailleurs).

## 4.2 Réservoirs

### RESERVOIR :

**Définition de l'arrêté :** *capacité fixe destinée au stockage de liquides inflammables. Les bassins de traitement des effluents, fosses, rétentions, ballons, appareils de procédé intégrés aux unités de fabrication ou aux postes de chargement et déchargement et réservoirs dédiés à certaines utilités (par exemple les groupes électrogènes et groupes de pomperie incendie) ne sont pas considérés comme des réservoirs.*

**Commentaire :** un réservoir est destiné à une fonction de stockage. Les récipients mobiles ne sont pas des réservoirs. Le mot "bac" est employé dans les articles 15 et 22.2.4 ; il n'y a pas de différence avec "réservoir". A un réservoir est toujours associée une rétention (cuvette, double paroi,...).

### RESERVOIR AERIEN :

**Définition de l'arrêté :** *réservoir qui se trouve entièrement au-dessus du niveau du sol environnant. Les réservoirs installés dans des locaux sont considérés comme aériens, même quand les locaux sont situés en dessous du niveau du sol environnant.*

**Commentaire :** cette définition s'oppose à la définition de réservoir enterré (qui ne figure pas dans le texte car les stockages enterrés sont exclus du périmètre du texte). La définition du réservoir enterré figure dans l'arrêté du 18 avril 2008. Un réservoir en fosse bétonnée est donc considéré comme enterré.

La notion de sol environnant n'ayant jamais été définie, on peut estimer qu'une cuvette décaissée (si elle est largement ventilée) ou à flanc de colline, ne justifie pas de faire classer les réservoirs comme des réservoirs enterrés. A contrario, un réservoir "sous talus" ou en caisson ensablé sera considéré comme un réservoir enterré

### RESERVOIR A TOIT FLOTTANT :

**Définition de l'arrêté :** *réservoir muni d'un toit métallique mobile conçu pour que sa flottabilité soit assurée, et muni d'un joint annulaire d'étanchéité.*

**Commentaire :** le toit flottant mobile n'est pas couvert, sans quoi ce serait un réservoir à écran flottant. La définition parle de toit métallique. Le matériau du toit n'a en fait aucune influence.

### RESERVOIR A ECRAN FLOTTANT :

**Définition de l'arrêté :** *réservoir équipé d'une couverture fixe le protégeant contre les intempéries et d'un dispositif interne similaire à un toit flottant.*

**Commentaire :** le cas des matelas de billes flottantes ou autres dispositifs permettant de réduire les émissions, n'est pas prévu. Ce sont bien des écrans flottants. Il est toutefois peu fait usage de la définition dans le texte.

Les réservoirs à toit flottant couverts d'un dôme géodésique sont considérés comme des réservoirs à écran flottant (voir toutefois la fiche N°8 sur les émissions de COV)

### RESERVOIR A TOIT FIXE :

**Définition de l'arrêté :** *réservoir équipé d'une couverture fixe mais ne répondant pas à la définition d'un réservoir à écran flottant.*

**Commentaire :** pas de commentaire particulier.

RESERVOIR A DOUBLE PAROI :

**Définition de l'arrêté :** réservoir aérien pour lequel la rétention est délimitée par une seconde paroi métallique ou en béton formant un espace annulaire d'axe vertical autour du réservoir.

**Commentaire :** il s'agit de réservoirs maintenant souvent rencontrés en Allemagne ou autres pays du nord et de l'est de l'Europe qui ne sont plus placés dans des grandes cuvettes, mais pour laquelle la cuvette est constituée d'un anneau en béton ou métallique (couvert ou ouvert) entourant le réservoir. Il est important de rappeler que cet espace annulaire contenant le réservoir, est la rétention du réservoir. Il n'y a donc pas besoin de cuvette pour l'ensemble. L'article 25, traite de ce type de réservoir. La double paroi n'entoure qu'un seul réservoir (sinon l'espace n'est plus annulaire).

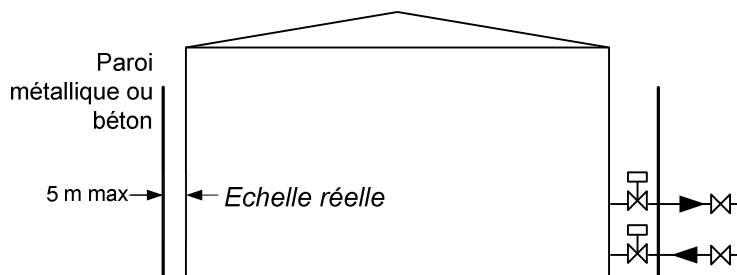


Figure 1 : schéma d'un bac à double paroi

Nota : ne pas confondre avec les réservoirs "double enveloppe". La double enveloppe entoure l'intégralité du réservoir avec un espace interstitiel minimum et souvent un système de détection de fuite. Les réservoirs double enveloppe sont généralement employés pour les cuves enterrées. Les normes NF EN utilisent toutefois le terme "double paroi" pour décrire les réservoirs "double enveloppe". Il n'y a pas de prescriptions particulières pour les bacs à double enveloppe placés en aérien dans le texte 1432 A. Ce sont des réservoirs comme les autres.

### 4.3 Définitions générales

#### RECIPIENT MOBILE :

**Définition de l'arrêté :** capacité mobile manutentionnable destinée au transport de liquides inflammables par voie terrestre (route, chemin de fer ou voie de navigation intérieure) ou maritime d'un volume inférieur ou égal à 3 mètres cubes.

**Commentaire :** il s'agit typiquement de fûts, bidons, GRV (Grand Récipient Vrac), mais aussi de petits emballages commerciaux (pots, tubes, bouteilles,...). La limite de 3 m<sup>3</sup> est la limite fixée par la réglementation de transport de matières dangereuses (TMD). Au delà de 3 m<sup>3</sup> c'est un conteneur citerne. La réglementation TMD emploie le terme "emballage" au lieu de "récipient mobile"

#### CITERNE :

**Définition de l'arrêté :** capacité mobile d'un volume supérieur ou égal à 1 mètre cube destinée au transport de liquides inflammables conformément à la réglementation relative au transport de marchandises dangereuses par voie terrestre (route, chemin de fer ou voie de navigation intérieure) ou maritime. Pour le présent arrêté, les récipients mobiles ne sont pas considérés comme des citernes.

**Commentaire :** le terme "citerne" concerne tous les modes de transport (camion-citerne, wagon-citerne, bateau citerne,...). La limite de 1 m<sup>3</sup> est la limite fixée par la réglementation de transport de matières dangereuses. Les réservoirs de carburant du tracteur (ou du bateau) ne sont jamais considérés comme des citernes.

Pour l'intervalle entre 1 m<sup>3</sup> et 3 m<sup>3</sup>, on considérera qu'une citerne est fixée à l'engin de transport alors qu'un récipient mobile n'est pas fixé (manutentionnable). Au-delà de 3 m<sup>3</sup>, tout est considéré comme une citerne.

POSTE DE REPARTITION DE LIQUIDES INFLAMMABLES :

**Définition de l'arrêté 1432 A :** emplacement réunissant une ou plusieurs arrivées de liquides inflammables et un ou plusieurs départs, pouvant être reliés par le biais de flexibles ou tuyauteries articulées de façon à réaliser diverses combinaisons nécessaires à l'exploitation.

**Commentaire :** aussi appelé manifold (quoiqu'il y ait des manifolds à liaison fixe) et familièrement appelé "fosse à serpents".

RECEPTION AUTOMATIQUE :

**Définition de l'arrêté :** approvisionnement réalisé sans intervention ni surveillance humaine locale sur les ouvertures et les fermetures des circuits de réception.

**Commentaire :** typiquement utilisé dans le cadre de dépôts approvisionnés à distance par pipeline et lorsqu'il n'y a pas de présence d'opérateur sur le site. La présence sur site d'un opérateur surveillant le déroulement de l'opération (même si elle est pilotée par des automates) suffit à considérer que la réception n'est pas automatique. Pour les sites exploités 24h/24h (raffineries, grosses usines chimiques), il n'y a donc normalement pas de réception automatique.

ACCES AU SITE :

**Définition de l'arrêté :** ouverture reliant la voie de desserte ou publique et l'intérieur du site suffisamment dimensionnée pour permettre l'entrée des engins de secours et leur mise en œuvre.

**Commentaire :** La définition décrit en fait un portail, alors que la prescription, vise la voie d'accès.

## 4.4 Capacités / rétentions

CAPACITE D'UN RESERVOIR :

**Définition de l'arrêté :** capacité d'un réservoir définie par le volume de remplissage correspondant au premier niveau de sécurité, à défaut au niveau de débordement.

**Commentaire :** voir l'article 16 de l'arrêté 1432 A. Ce niveau de sécurité, n'est pas forcément un automatisme, mais peut être une simple alarme indépendante (dans le cas de réceptions non automatiques). Définition d'importance capitale, car la capacité est utilisée pour déterminer le régime de classement dans la nomenclature, pour le dimensionnement des rétentions et pour le seuil d'application de telle ou telle prescription. Cette valeur est donc normalement inférieure au volume que l'on peut trouver sur la plaque constructeur d'un réservoir (souvent appelé "capacité nominale"). En l'absence d'information précise sur le positionnement du niveau de sécurité, on pourra utiliser la capacité nominale.

CAPACITE EQUIVALENTE D'UN RESERVOIR :

**Définition de l'arrêté :** capacité calculée avec la formule donnée à la rubrique 1430 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement appliquée au réservoir concerné.

**Commentaire :** il s'agit de la capacité d'un réservoir pour laquelle on affecte les coefficients 10, 1, 1/5 et 1/15 selon la catégorie du produit contenu<sup>18</sup>.

Attention : la capacité équivalente calculée pour la nomenclature peut être différente de la somme des capacités équivalentes des réservoirs contenus (assimilation à une catégorie B des réservoirs de

---

<sup>18</sup> Et éventuellement le mode de stockage. Les réservoirs en double enveloppe sont affectés d'un coefficient supplémentaire 1/5, même s'ils sont placés en aérien.



catégorie C et D situés dans une même cuvette, pour le calcul de la capacité équivalente d'une cuvette – voir les notas de la nomenclature 1430).

#### CAPACITE UTILE

**Définition de l'arrêté :** capacité d'une rétention afférente à plusieurs réservoirs ou plusieurs récipients mobiles : capacité réputée égale :

- à sa capacité réelle (géométrique), lorsque la capacité utile est calculée en fonction de la capacité totale des réservoirs ou récipients mobiles ;
- à sa capacité réelle diminuée du volume déplacé dans la rétention par les réservoirs ou récipients mobiles autres que le plus grand, lorsque la capacité utile est calculée en fonction de la capacité du plus grand réservoir ou récipient mobile.

**Commentaire :** il s'agit de la reconduction d'une règle définie dans la réglementation hydrocarbures, qui s'était quelque peu perdue dans des textes plus récents (arrêté du 2 février 98 article 10 notamment).

Il est rappelé que la rétention doit être dimensionnée (capacité utile) selon la plus grande des deux valeurs suivantes :

- 100% de la capacité du plus grand réservoir associé ;
- 50% de la capacité totale des réservoirs associés.

La notion de capacité utile permet de prendre en compte différents cas et traduit la philosophie de dimensionnement. Les figures suivantes permettent de mieux comprendre :

**Capacité réelle ou géométrique.** C'est le volume défini par la cuvette sans les réservoirs (mais avec leur massifs). C'est, aux approximations près, le produit de la surface x hauteur des murs / merlons)



Figure 2 : Capacité géométrique

#### **Cuvette dimensionnée selon le plus gros réservoir**

Le plus gros réservoir a fui, son niveau s'équilibre avec celui dans la cuvette. Par contre les autres réservoirs ne sont pas concernés.

Le volume à déduire de la capacité géométrique de la cuvette est donc celui du volume déplacé des autres réservoirs jusqu'à hauteur du plan de débordement.

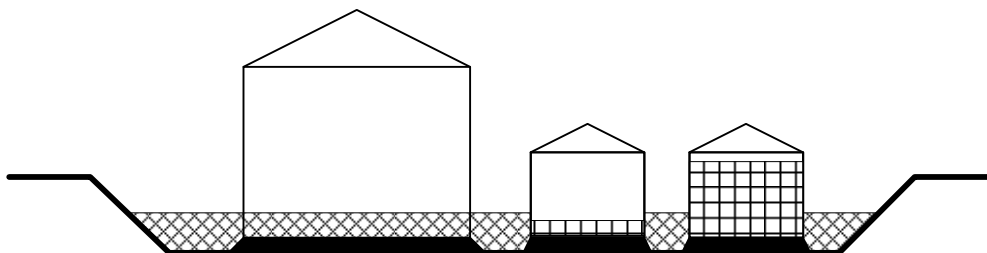


Figure 3 : cuvette dimensionnée selon le plus gros réservoir

#### **Cuvette dimensionnée sur 50 % de la capacité des réservoirs**

Il est important de rappeler que la règle de 50 % prend pour hypothèse un feu de cuvette qui entraînerait la destruction de tous les réservoirs et le relâchement du contenu de tous les réservoirs qui statistiquement sont pleins à 50 % (ce qui explique que dans le cas des cuvettes déportées la réglementation hydrocarbures ne prévoyait pas la règle des 50 %).

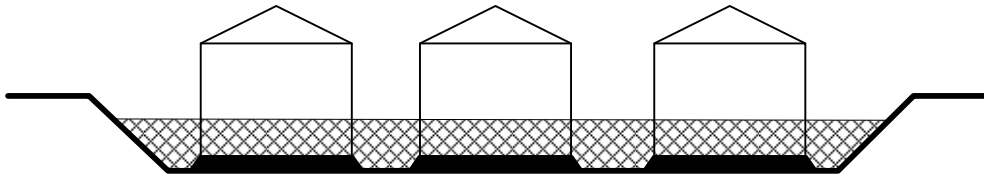


Figure 4 : cuvette dimensionnée sur 50 % de la capacité des réservoirs

Le niveau de **tous** les réservoirs s'équilibre avec celui la cuvette. Il n'y a pas à déduire de volume de réservoir.

#### RETENTION

Le texte 1432 A ne définit pas le terme "rétention". En se basant sur le texte 1434 on peut lui donner la définition suivante : capacité destinée à recevoir les liquides inflammables s'écoulant accidentellement des réservoirs. Cela peut être une cuvette, une double paroi.

#### RETENTION DEPORTEE :

**Définition de l'arrêté 1432 A :** rétention ne contenant pas les réservoirs qui lui sont associés. Ces derniers peuvent en être plus ou moins éloignés de façon à reporter les écoulements dans une zone présentant moins de risques.

**Commentaire :** cela vise en fait deux types de cuvettes.

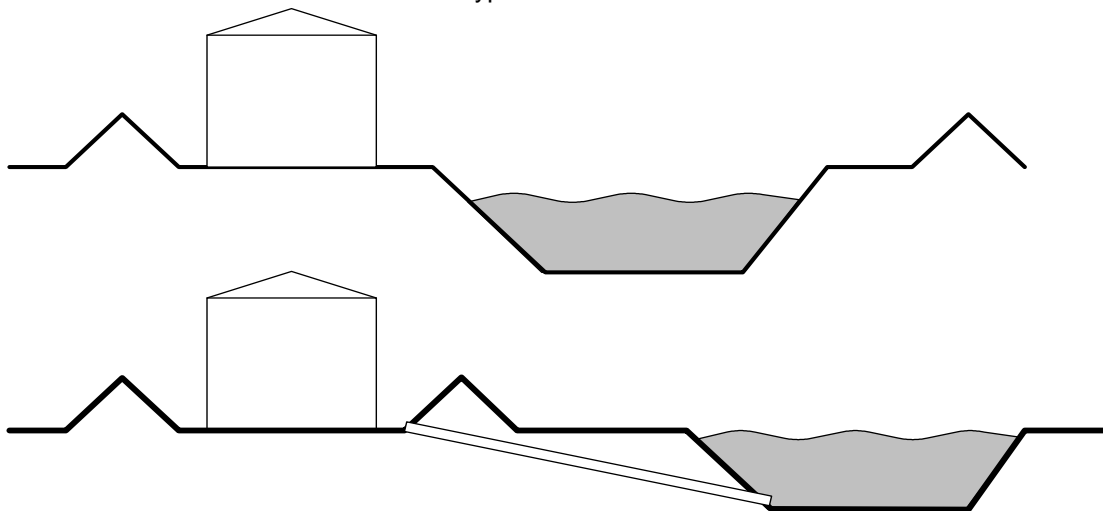


Figure 5 différents types de cuvette déportée

La réglementation hydrocarbures parlait de "cuvette ne contenant pas les réservoirs".

Voir l'article 21 sur ce sujet.

## 4.5 Définitions COV

### COMPOSE ORGANIQUE VOLATIL (COV) :

**Définition de l'arrêté :** tout composé organique, à l'exclusion du méthane, ainsi que la fraction de créosote, ayant une pression de vapeur saturante de 0,01 kilopascal, ou plus, à une température de 20°C ou ayant une volatilité correspondante dans des conditions d'utilisation particulières.

**Commentaire :** c'est la définition réglementaire habituelle issue des directives européennes. On notera que le seuil de tension de vapeur est particulièrement bas (0,01 kilopascal = 0.1 millibar)

### EMISSION CANALISEE DE COV :

**Définition de l'arrêté :** toute émission de COV dans l'atmosphère réalisée à l'aide d'une cheminée ou issue d'un équipement de réduction des émissions.

**Commentaire :** c'est la définition réglementaire habituelle issue des directives européennes (qui parle maintenant de gaz résiduels). **Il est important de rappeler que les émissions des réservoirs même si elles sortent via une tuyauterie d'évent sont des émissions diffuses** (voir la rédaction des articles 47 et 48). De même les émissions au dôme d'un camion sont elles aussi des émissions diffuses.

Par contre, les émissions issues d'une URV sont des émissions canalisées.

### EMISSION DIFFUSE DE COV :

**Définition de l'arrêté :** toute émission de COV dans l'air, le sol et l'eau, qui n'a pas lieu sous la forme d'émission canalisée.

**Commentaire :** voir émissions canalisées. Dans le cadre de cet arrêté on utilise la définition pour les émissions dans l'air.

Les émissions fugitives (via les brides, raccords, presses étoupes de pompes ou de vannes, etc..) sont une sous-catégorie des émissions diffuses.

### RESERVOIR A TOIT FIXE DE REFERENCE :

**Définition de l'arrêté :** réservoir :

- de géométrie identique ;
- contenant le même produit ;
- ayant le même taux de rotation annuel de produit en service remplissage / vidange ;
- respirant librement à l'atmosphère (non muni de soupapes) ;
- non calorifugé ;
- dont les parois et le toit sont déjà recouverts d'une peinture reflétant 70% de la chaleur rayonnée.

**Commentaire :** définition utilisée pour évaluer le pourcentage de réduction des émissions (voir article 48)

### TAUX DE ROTATION D'UN RESERVOIR :

**Définition de l'arrêté :** taux défini par le rapport entre le volume annuel de liquide inflammable transféré dans le réservoir et le volume du réservoir.

**Commentaire :** définition utilisée pour fixer des objectifs de réduction des émissions de stockage.

Nota : volume du réservoir = capacité

ESSENCE :

**Définition de l'arrêté :** *tout dérivé du pétrole, avec ou sans additif, d'une pression de vapeur saturante à 20°C de 13 kilopascals ou plus, destiné à être utilisé comme carburant pour les véhicules à moteur, excepté le gaz de pétrole liquéfié (GPL). Les carburants pour l'aviation ne sont pas concernés.*

**Commentaire :** définition issue de l'arrêté du 8/12/95 concernant la réduction des émissions de COV résultant du stockage de l'essence et de sa distribution dans les terminaux aux stations services. Le seuil de tension de vapeur est inchangé mais exprimé à 20°C et non plus en tension de vapeur REID (à 37.8°C). L'essence visée est le produit commercial (éventuellement non additivé). Les raffineries peuvent donc être visées, mais cela ne vise en aucun cas tous les hydrocarbures légers ayant cette tension de vapeur. Les bases constitutives de l'essence sont des naphthas, Seules les bases éthanolables livrées en dépôt ou chargées (après additivation) directement en raffinerie peuvent être considérées comme de l'essence. Cette définition est nécessaire car il y a des prescriptions spécifiques.

SUPERETHANOL

**Définition de l'arrêté :** *carburant composé d'un minimum de 65% d'éthanol d'origine agricole et d'un minimum de 15% de supercarburant sans plomb.*

**Commentaire :** définition uniquement utilisée pour la définition de l'essence. Ce carburant est connu sous la référence E85.

TERMINAL D'ESSENCE :

**Définition de l'arrêté :** *établissement qui possède des réservoirs de stockage d'essence et des installations de chargement et de déchargement de citernes utilisées pour le transport d'essence.*

**Commentaire :** définition issue de l'arrêté du 8/12/95 précité. Un terminal doit obligatoirement comporter des stockages d'essence et des installations de chargement/ déchargement.

Ces deux dernières définitions, sont nécessaires, car il y a des prescriptions particulières en matière de COV pour l'essence.

Nota : le terme dépôt n'est plus utilisé réglementairement. Un parc de stockage d'essence en raffinerie (avec des chargements) est un terminal et donc l'arrêté du 8/12/95 s'applique.

UNITE DE RECUPERATION DES VAPEURS (URV) :

**Définition de l'arrêté :** *équipement composé essentiellement d'un système de collecte ou d'équilibrage des vapeurs et d'un système de récupération du liquide inflammable utilisant un processus physico-chimique tel que l'adsorption, l'absorption ou la condensation*

**Commentaire :** pas de commentaire particulier.

## 4.6 Incendie

Pour les autres définitions incendie, voir le guide GESIP 2011/02 concernant la défense incendie.

### LIQUIDE INFLAMMABLE NON-MISCIBLE A L'EAU :

**Définition de l'arrêté :** *liquide inflammable répondant à l'un des critères suivants :*

- *liquide inflammable ayant une solubilité dans l'eau à 20°C inférieure à 1%,*
- *liquide inflammable dont la solubilité dans l'eau à 20°C est comprise entre 1% et 10% et pour lequel des tests d'extinction ont montré qu'il se comporte comme un liquide ayant une faible affinité avec l'eau,*
- *carburant dans lequel sont incorporés au plus 15% de produits oxygénés.*

**Commentaire :** La définition est utilisée pour la partie incendie mais aussi pour la taille maxi du compartimentage cuvette.

Le terme "liquide miscible à l'eau" remplace le terme de "liquide polaire" pour lequel on avait du mal à trouver des critères scientifiques facilement accessibles.

Nota : les normes sur les émulseurs (EN 1568- 1 à 4) ne parlent pas de liquide miscible ou non miscible, mais de liquide ayant une affinité avec l'eau. Ces normes ne donnent aucune définition chiffrée de ce qu'est l'affinité avec l'eau. Elles ne font que fixer des critères de performance d'émulseur.

Les seuils de 1 % et 10 % ont été fixés par "jugement d'expert", les produits ayant une solubilité inférieure, ne montrant pas de caractère "polaire."

Pour la tranche de solubilité entre 1 et 10 %, voir le guide sur la partie Incendie

L'assimilation des carburants dans lesquels sont incorporés au plus 15 %<sup>19</sup> de composés oxygénés, à un liquide non miscible, résulte des tests menés qui ont conduit à la circulaire du 6 mai 99. Les produits oxygénés contenus sont en fait plus ou moins miscibles. L'ETBE est en fait très peu miscible dans l'eau (1.2 %)

### LIQUIDE INFLAMMABLE MISCIBLE A L'EAU :

**Définition de l'arrêté :** *liquide inflammable ne répondant pas à la définition d'un liquide non miscible à l'eau.*

**Commentaire :** voir les commentaires sur liquide non miscible.

## 4.7 Autres définitions importantes mais non écrites dans l'arrêté

### LIQUIDE, GAZ, LIQUIDE INFLAMMABLE

Voir la fiche N°1 – Classement des liquides inflammables

### MUR / MERLON

Les parois de la rétention sont généralement constituées de murs, de merlons, ou d'une seconde paroi métallique (dans le cas des réservoirs à double paroi uniquement).

**Les murs** sont des ouvrages en béton ou en maçonnerie. Une double paroi béton est un mur.

**Les merlons** sont des levées de terre recouvertes ou non de béton ou adossées à une paroi.

Les pales planches adossées à une levée de terre sont considérées comme des merlons.

Des pales planches ignifugées sont assimilables à des murs

Une falaise ou une excavation est assimilable à un merlon

<sup>19</sup> Divers tests ont été menés avec incorporation d'ETBE et/ou d'éthanol, mais jamais avec 15 % d'éthanol pur dans l'essence. Si d'aventure un tel mélange était stocké, il serait prudent de faire des essais d'extinction

## 5 TEXTE 1432 A – ARTICLE PAR ARTICLE

Pour plus de clarté, un titre est associé à chaque article et quelquefois à des sous articles. **Ces titres ne figurent pas dans le texte réglementaire.** Seuls les titres de l'arrêté reçoivent un libellé.

### 5.1 Article 1 – Champ d'application / délais d'application

#### TEXTE DE L'ARRETE

*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.*

*L'ensemble des dispositions du présent arrêté s'appliquent aux installations qui font l'objet d'une demande d'autorisation présentée à l'issue d'un délai de six mois après la date de parution du présent arrêté ainsi qu'aux extensions ou modifications d'installations existantes régulièrement mises en service nécessitant le dépôt d'une nouvelle demande d'autorisation en application de l'article R. 512-33 du code de l'environnement au-delà du même délai (dénommées nouvelles installations dans la suite du présent arrêté).*

*Pour les autres installations (dénommées installations existantes dans la suite du présent arrêté), et sans préjudice des dispositions déjà applicables :*

- *les dispositions des articles 1, 2, 3, 13, 14, 17, 23, 24, 30 à 35, 37, 38, 40, 41, 42, 46, 49 à 53 et 56 à 64 sont applicables dans un délai de six mois après la date de publication de l'arrêté,*
- *les dispositions des articles 4, 5, 7, 8, 9, 15, 16, 18, à 22, 25 à 29, 36, 39, 43, 44, 45, 47, 48, 54 et 55 sont applicables aux installations existantes selon les modalités décrites dans ces articles,*
- *les dispositions des articles 10 et 11 sont applicables aux installations existantes uniquement pour l'implantation d'un nouveau réservoir,*
- *les dispositions des articles 6 et 12 ne sont pas applicables aux installations existantes.*

*Les dispositions prévues dans le titre 3 du présent arrêté ne sont par ailleurs pas applicables aux réservoirs existants dont l'exploitation cesse avant fin 2015.*

#### COMMENTAIRES

**Le premier alinéa** définit le périmètre. Voir le chapitre 3.

**Le second alinéa** précise que l'arrêté s'applique intégralement aux installations nouvelles. Est considéré comme nouveau ce qui fait l'objet d'une demande d'autorisation.

Afin de ne pas pénaliser les dossiers en cours ou en préparation, cela ne s'applique qu'aux demandes d'autorisation d'exploiter (DAE) présentées<sup>20</sup> 6 mois après la parution au JO (16 novembre 2010) soit depuis **le 16 mai 2011. Cette date n'a pas été modifiée pour la partie incendie qui ne fait que modifier l'arrêté du 3 octobre 2010.**

En cas d'extension ou de modification, il est essentiel de bien cerner le périmètre du dossier et de ne pas passer tout le site en nouvelle autorisation, sans quoi tout l'arrêté s'appliquerait à des installations existantes. Même si des éléments du dossier décrivent tout le site, la demande doit très clairement se limiter aux seules modifications.

A noter que l'arrêté ne parle pas de modification substantielle qui est le terme réglementaire (R 512-33) mais de modification nécessitant une nouvelle autorisation (le terme ancien était "modification notable").

Si la modification concerne un changement de produit stocké avec aggravation des dangers, il est probable qu'il faudra passer par une demande d'autorisation. Si la modification concerne un changement de produit avec diminution des dangers, il faudra argumenter que la modification ne soit pas considérée comme substantielle pour éviter toute demande d'autorisation.

**Concernant le récapitulatif des délais d'application** article par article voir les commentaires de chaque article et le chapitre 6.

---

<sup>20</sup> Il s'agit de la présentation au préfet (et non pas à la DREAL), le dossier n'est pas obligatoirement recevable à ce point.

**Si aucun délai n'est mentionné, le délai d'application global de l'arrêté est de 6 mois après parution au J.O. (16/11/2010), soit le 16 mai 2011.**

**Le dernier alinéa dispense d'application du titre III les stockages dont l'arrêt est programmé avant fin 2015.** Même s'il n'y a aucune obligation réglementaire en la matière, en dehors de l'annonce de cessation d'activité 3 mois avant au titre de l'article R512-39-1 du code de l'environnement, il est souhaitable que cet arrêt d'exploitation soit signifié au préalable à l'Inspection des Installations Classées (d'autant plus qu'il faudra bien justifier de la non application de certaines prescriptions). Le titre III vise les dispositions constructives, aménagement et équipements des réservoirs.

## 5.2 Article 2 – Définitions

Voir chapitre 4 - définitions commentées.

L'article 2 constitue à lui tout seul le Titre I – Généralités

## 5.3 Article 3 – Implantation

Les articles 3 à 6 constituent le Titre II – Implantation et accessibilité

### TEXTE DE L'ARRETE

*Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux établissements soumis aux dispositions de l'arrêté du 10 mai 2000 susvisé.*

*Les réservoirs installés postérieurement à la date de parution du présent arrêté augmentée de six mois sont implantés de façon à ce que leurs parois soient situées à minima à trente mètres des limites de propriété. Cette disposition ne s'applique 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.*

*Les récipients mobiles sont disposés de façon à ce que leurs parois soient situées à minima à deux mètres des limites de propriété.*

*L'exploitant veille au maintien de ces distances en cas de déplacement de la clôture.*

*Des distances inférieures peuvent être prévues sous réserve que les zones de dangers graves pour la vie humaine par effets directs et indirects ne dépassent pas les limites de l'établissement.*

### COMMENTAIRES

**Premier alinéa :** Les établissements soumis aux dispositions de l'arrêté du 10 mai 2000 sont les sites SEVESO seuil haut ou bas. Ceci quelle que soit la rubrique de la nomenclature qui amène le classement SEVESO.

Pour ces sites, l'acceptabilité de la distance sera jugée localement soit en fonction de la "matrice d'acceptabilité du risque" <sup>21</sup> soit éventuellement en fonction des effets.

**Deuxième alinéa :** Pour les sites non SEVESO, il est demandé pour les nouveaux réservoirs, une distance de 30 m entre la paroi du réservoir et la limite de propriété (et non pas la clôture).

La dernière phrase permet la reconstruction d'un réservoir en lieu et place d'un existant, sans être soumis à ce critère de distance.

**Troisième alinéa :** Pour les récipients mobiles, la distance est de deux mètres (sites non SEVESO). Attention, cela peut s'appliquer à un entrepôt.

**Quatrième alinéa :** L'exploitant doit veiller au maintien de cette distance s'il déplace sa clôture (la distance est toutefois jugée par rapport à la limite de propriété !).

---

<sup>21</sup> Circulaire du 10 mai 2010 - 2.1.4 Grille d'analyse de la justification par l'exploitant des mesures de maîtrise du risque en termes de couple probabilité – gravité des conséquences sur les personnes physiques correspondant à des intérêts visés à l'article L.511-1 du code de l'environnement

**Cinquième alinéa** : Cet alinéa permet de déroger au 30 m sous réserve de calcul de scénario (cas d'un très petit réservoir), mais surtout s'il y a un mur de taille suffisante arrêtant le rayonnement (selon modélisation).

Pour information, l'arrêté du 18 avril 2008 demande une distance de 2 m à la limite de propriété (ainsi que fondation de tout local) pour les réservoirs enterrés (non applicable à l'existant).

#### MODALITE ET DELAI D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles hors sites SEVESO (seuil haut et bas).

Le critère de distance ne s'applique pas aux réservoirs existants.

Le critère de distance s'applique aux récipients mobiles (hors sites SEVESO) y compris pour l'existant, sans délai particulier. Des fûts stockés le long de la clôture (à supposer qu'elle fasse limite de propriété) devront donc être éloignés de 2 m.

## 5.4 Article 4 – Accès

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Toutes les dispositions sont prises afin d'empêcher les personnes non autorisées d'accéder aux installations.*

*Les réservoirs sont implantés sur un site clôturé, sauf en cas d'impossibilité justifiée. L'exploitant s'assure du maintien de l'intégrité physique de la clôture dans le temps et réalise les opérations d'entretien des abords régulièrement.*

*La hauteur minimale de la clôture, mesurée à partir du sol du coté extérieur, est de 2,5 mètres.*

*Les dispositions des deux premiers alinéas du présent article sont applicables dans un délai de six mois après la date de publication de l'arrêté.*

*La disposition du troisième alinéa n'est pas applicable aux installations existantes, aux extensions ou modifications d'installations existantes ainsi qu'aux installations nouvelles construites dans un établissement existant à la date de publication du présent arrêté.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : prescription peu précise. Une clôture suffira. Cela n'implique en rien une obligation de gardiennage ou de contrôle d'accès (vidéo, ..).

**Deuxième alinéa** : c'est le site qui doit être clôturé. Il n'y a pas d'obligation d'une clôture spécifique autour du parc de stockage.

**Troisième alinéa** : 2.5 m était la hauteur requise par la réglementation hydrocarbures.

#### MODALITE ET DELAI D'APPLICATION

Les deux premiers alinéas sont applicables aux installations nouvelles et existantes sans délai particulier.

L'exigence d'une clôture de 2.5 m ne s'applique qu'aux sites nouveaux.

Même en cas d'implantation d'un nouveau réservoir, il n'y a pas obligation de rehausser une éventuelle clôture ne faisant que 2 m.

Pour les sites existants il n'y a pas de hauteur minimum à respecter mais l'objectif du premier alinéa doit être respecté.



## 5.5 Article 5 – Accessibilité au site

### TEXTE DE L'ARRETE

*Les sites disposent en permanence de deux accès au moins positionnés de telle sorte qu'ils soient toujours accessibles pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours, quelles que soient les conditions de vent.*

*Pour les sites existant à la date de publication du présent arrêté qui accueillent des installations existantes, des extensions ou modifications d'installations existantes ainsi que des installations nouvelles, ceux-ci disposent en permanence d'un accès au moins répondant aux exigences de l'alinéa précédent. L'exploitant fournit au préfet dans un délai de 3 ans suivant la date de publication du présent arrêté, une étude technico-économique évaluant la possibilité que le site dispose en permanence de deux accès au moins.*

*L'accès au site est conçu pour pouvoir être ouvert immédiatement sur demande des services d'incendie et de secours ou directement par ces derniers.*

*Les véhicules dont la présence est liée à l'exploitation de l'installation stationnent sans causer de gêne pour l'accessibilité des engins des services de secours depuis les voies de circulation externes à l'installation, même en dehors des heures d'exploitation et d'ouverture de l'installation.*

*La voie d'accès aux installations jusqu'à la voie engins définie à l'article 6 du présent arrêté respecte les caractéristiques suivantes :*

- *la largeur utile est au minimum de 6 mètres, la hauteur libre au minimum de 4,5 mètres et la pente inférieure à 15%,*
- *dans les virages de rayon intérieur inférieur à 50 mètres, un rayon intérieur R minimal de 13 mètres est maintenu et une surlargeur de  $S = 15/R$  mètres est ajoutée,*
- *la voie résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au maximum.*

*Des valeurs différentes peuvent être prévues par arrêté préfectoral sous réserve de l'accord préalable du service d'incendie et de secours.*

*Les dispositions des quatre premiers alinéas sont applicables aux installations existantes dans un délai de six mois après la date de publication de l'arrêté.*

*Les dispositions des autres alinéas ne sont pas applicables aux installations existantes, aux extensions ou modifications d'installations existantes ainsi qu'aux installations nouvelles construites dans un établissement existant à la date de publication du présent arrêté.*

### COMMENTAIRES

#### **Premier et deuxième alinéas :**

- sites nouveaux : 2 accès positionnés pour permettre un accès quelles que soient les conditions de vent. On peut estimer que la condition est remplie si les deux accès sont dans un angle de 90° minimum
- sites existants (même si implantation d'un nouveau réservoir) : 1 accès, mais étude technico-économique sous 3 ans pour rechercher un deuxième accès. Ce deuxième accès a généralement été demandé depuis longtemps par l'administration. A noter que la rédaction du second alinéa est ambiguë. Il est difficile de garantir qu'un seul accès soit toujours accessible "quelles que soient les conditions du vent". Un accès unique doit surtout être positionné pour tenir compte des vents dominants. On pourra éventuellement argumenter que la fumée s'élevant, il suffit d'un peu de distance entre l'accès et la première cuvette pour ne pas gêner l'arrivée des secours.

**Troisième alinéa** : la présence d'un exploitant ou d'un gardien suffit à garantir l'ouverture "immédiate". Il n'y a pas d'exigence de télécommande du portail.

Pour les sites non gardés, les pompiers ne doivent pas buter sur un portail cadenassé. La mention "ouvert par ces derniers" permet l'utilisation de boîte à clef pompier ou équivalent. Il y aura donc un compromis à faire entre exigences de sûreté et d'accessibilité.

**Quatrième alinéa** : pas de commentaire particulier.

**Cinquième alinéa et suivants** : la voie d'accès est celle de l'exploitant donc typiquement du portail jusqu'au maillage des voies engins du parc de stockage. L'exigence ne s'applique pas formellement au portail, deux portails de 3 m côte à côte sont acceptables (cas d'un îlot central). Le but est de permettre le croisement de véhicules.

Les caractéristiques reprennent celles de l'IT 89 mais la force portante a été augmentée de 130 kN ( $\approx 13$  t) à 320 kN ( $\approx 32$  t) et la hauteur disponible de 3.5 m à 4.5 m pour permettre le passage des engins lourds des pompiers. Normalement cela ne devrait pas poser de problèmes pour des sites qui reçoivent déjà des poids lourds.

La notion de surlargeur est nouvelle. Elle est destinée à permettre le croisement des engins même dans un virage. La figure 6 explicite cette notion.

**Tous les sites ne nécessitant pas des engins lourds, il y a possibilité de dérogation locale.**

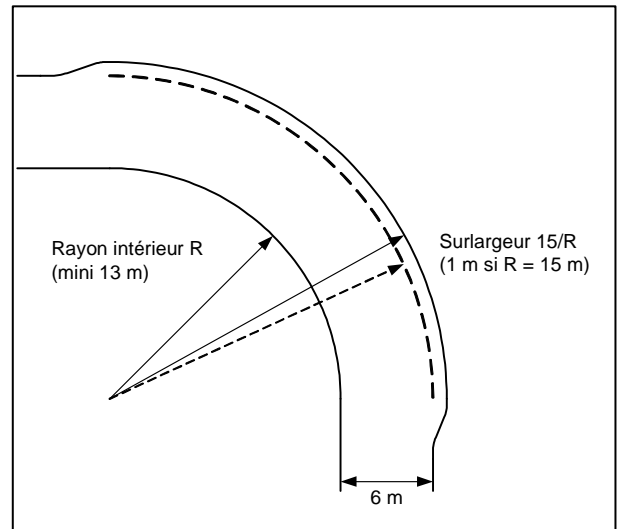


figure 6 : notion de surlargeur

#### MODALITE ET DELAI D'APPLICATION

Les alinéas 2, 3 et 4 sont applicables aux installations nouvelles et existantes sans délai particulier.

L'exigence d'un second accès et les exigences sur la voie d'accès ne sont applicables qu'aux **sites nouveaux** (non applicables à l'existant même en cas d'ajout d'un réservoir). Une étude technico-économique est demandée dans un délai de 3 ans (16/11/2013) pour étudier la possibilité d'un second accès.

De nombreux sites disposent déjà de deux accès, mais pas forcément avec les bonnes caractéristiques. Un des buts de l'étude technico-économique pourra être justement de montrer qu'il n'y a pas besoin de deux accès avec de telles caractéristiques.

## 5.6 Article 6 – Accessibilité des engins à proximité de l'installation

### TEXTE DE L'ARRETE

*L'installation dispose d'une voie « engins » permettant de faire le tour de chaque rétention associée à un réservoir.*

*La voie « engins » respecte les caractéristiques suivantes :*

- *la largeur utile est au minimum de 3 mètres, la hauteur libre au minimum de 4,5 mètres et la force portante identique à celle de la voie d'accès prévue à l'article 5 du présent arrêté ;*
- *elle comprend au moins deux aires de croisement tous les 100 mètres ; ces aires ont une longueur minimale de 15 mètres et une largeur minimale de 3 mètres en plus de la voie engins.*

*Des configurations différentes peuvent être prévues par arrêté préfectoral sous réserve de l'accord préalable du service d'incendie et de secours.*

*Les dispositions du présent article ne s'appliquent pas aux réservoirs à double paroi répondant aux dispositions de l'article 25 du présent arrêté.*

## COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : la voie engin doit faire le tour de toute la rétention. La réglementation pétrolière n'exigeait qu'un tour sur la moitié de la rétention. Cette disposition peut être problématique pour les réservoirs sous bâtiment (mais la voie peut faire le tour de l'extérieur du bâtiment). Il est rappelé que des récipients mobiles ne sont pas des réservoirs.

Nota : voir en complément les conditions d'accès des moyens d'extinction mobiles au 22.6

**Deuxième à quatrième<sup>22</sup> alinéa** : la largeur est la même que celle demandée par l'IT 89, mais force portante et hauteur libre nécessaire sont nettement augmentées. L'exigence d'aires de croisement est une nouveauté.

**Cinquième alinéa** : permet de prendre en compte le contexte local (moyens de faible ampleur). Le texte de l'arrêté permet des configurations différentes, ce qui autorise des valeurs différentes (hauteur libre, force portante,...) mais aussi des géométries différentes comme par exemple une voie engin ne faisant pas parfaitement le tour de la rétention. Tout type de voie peut être valorisé comme voie « engins », même une route ou un chemin communal (ayant les caractéristiques requises). Attention toutefois au 22.6 qui prescrit aussi une voie engin mais sur la moitié du périmètre en cas d'usage de moyens mobiles.

**Sixième alinéa** : la voie engin faisant le tour de la rétention n'est pas demandée pour les réservoirs à double paroi (il y a obligatoirement des moyens fixes d'application pour l'espace annulaire).

## MODALITES ET DELAI D'APPLICATION

Cet article ne s'applique qu'aux nouvelles installations.

La mise en place d'un nouveau réservoir dans une cuvette existante, peut donc exiger une mise en conformité.

En contrepartie, rien ne précise à quelle distance doit être la voie engins. Une voie engin faisant le tour de plusieurs rétentions, du moment qu'elle permet l'intervention des secours n'est pas formellement interdite (de toute façon se pose le problème des stockages sous bâtiment, en unité). De même on peut avoir une cuvette accolée, à un mur, une clôture à une falaise. Même si la prescription ne s'applique normalement pas à l'existant, on ne peut pas empêcher toute évolution de sites ayant des cuvettes ainsi positionnées. Il faudra faire jouer le 5<sup>ème</sup> alinéa. L'objectif recherché est de permettre une bonne lutte incendie.

La hauteur libre peut être problématique compte tenu des ponts de tuyauterie existants.

---

<sup>22</sup> Un tiret d'une énumération compte pour un alinéa

## 5.7 Article 7 – Structure des bâtiments

Les articles 7 à 27 constituent le Titre 3 – Dispositions constructives, aménagement et équipements

### TEXTE DE L'ARRÊTE

7.1 Les locaux abritant le stockage de liquides inflammables présentent les caractéristiques de réaction et de résistance au feu minimal suivant :

- les parois extérieures sont construites en matériaux de classe A1 ;
- la structure est R 180 ;
- les murs séparatifs sont REI 180 et dépassent d'au moins 1 mètre la couverture du bâtiment au droit du franchissement. Ces parois sont prolongées latéralement aux parois extérieures sur une largeur de 1 mètre ou 0,5 mètre en saillie de la façade, dans la continuité de la paroi sauf si les parois extérieures sont EI 180 ;
- la toiture est recouverte d'une bande de protection A2s1d0 sur une largeur minimale de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives ;
- les ouvertures effectuées dans les parois séparatives sont munies de dispositifs de fermeture ou de calfeutrement assurant un degré de résistance au feu équivalent à celui exigé pour ces parois ;
- les planchers hauts sont EI 180 et les structures porteuses des planchers R 180 au moins ;
- en ce qui concerne la toiture, ses éléments de support sont réalisés en matériaux A1 ainsi que l'isolant thermique (s'il existe). L'ensemble de la toiture (éléments de support, isolant et étanchéité) satisfait la classe et l'indice Broof (t3) ;
- le sol est imperméable et incombustible (de classe A1<sub>fl</sub>) ;
- les matériaux des ouvertures laissant passer l'éclairage naturel ne produisent pas, lors d'un incendie, de gouttes enflammées ;
- les ateliers d'entretien du matériel situé dans le même bâtiment sont isolés par une paroi et un plafond REI 180 ;
- s'ils sont situés dans le même bâtiment, les bureaux et les locaux sociaux à l'exception des bureaux dits de « quais » destinés à accueillir le personnel travaillant directement sur les stockages et les quais, sont situés dans un local clos distant d'au moins 10 mètres des stockages, ou isolés par une paroi EI 180 ;
- les locaux sont équipés en partie haute de dispositifs permettant l'évacuation des fumées et gaz de combustion (DENFC) dégagés en cas d'incendie (lanterneaux en toiture, ouvrants en façade ou tout autre dispositif équivalent). Un DENFC de superficie utile comprise entre 0,5 et 6 mètres carrés est prévu pour 250 mètres carrés de superficie projetée de toiture.

Les DENFC, en référence à la norme NF EN 12 101-2 (version d'octobre 2003 ou version ultérieure), présentent les caractéristiques suivantes :

- système d'ouverture de type B (ouverture et fermeture) ;
- fiabilité : classe RE 300 (300 cycles de mise en sécurité) ;
- classification de la surcharge neige à l'ouverture : SL 250 (25 daN/m<sup>2</sup>) pour des altitudes inférieures ou égales à 400 mètres et SL 500 (50 daN/m<sup>2</sup>) pour des altitudes comprises entre 400 et 800 mètres. La classe SL0 est utilisable si la région d'implantation n'est pas susceptible d'être enneigée ou si des dispositions constructives empêchent l'accumulation de la neige. Au-dessus de 800 mètres, les exutoires sont de la classe SL 500 et installés avec des dispositions constructives empêchant l'accumulation de la neige ;
- classe de température ambiante T(00) ;
- classe d'exposition à la chaleur B 300.

Les dispositifs d'évacuation des fumées sont composés d'exutoires à commande automatique et manuelle.

Les commandes d'ouverture manuelle sont placées à proximité des accès aux locaux de stockage. Le système de désenfumage est adapté aux risques particuliers de l'installation.

7.2 Les parties des bâtiments entre murs séparatifs où sont stockés des liquides inflammables ont une surface maximale égale à 1 500 mètres carrés en l'absence de système d'extinction automatique d'incendie et 3 000 mètres carrés en présence d'un système d'extinction automatique d'incendie

*spécifiquement adapté aux liquides inflammables et dimensionné pour permettre une extinction totale de l'incendie de la cellule concernée dans un délai maximum de 3 heures.*

*Les dispositions des points 7-1 et 7-2 :*

- ne sont pas applicables aux installations existantes ;*
- sont applicables aux extensions ou modifications d'installations existantes ainsi qu'aux installations nouvelles construites dans un établissement existant à la date de publication du présent arrêté, lorsque la capacité équivalente de liquides inflammables faisant l'objet de la demande d'autorisation est supérieure à 10 mètres cubes.*

*7-3. Les installations nouvelles ne comprennent pas, ne surmontent pas, ni ne sont surmontées de locaux habités ou occupés par des tiers. Pour les extensions ou modifications d'installations existantes à la date de publication du présent arrêté, le préfet peut autoriser des dispositions alternatives au regard de l'étude de dangers.*

#### COMMENTAIRES

Voir la fiche 2 – Stockage de liquide inflammable sous bâtiment

#### MODALITES D'APPLICATION

Toutes ces dispositions (sauf 7.3) ne s'appliquent qu'aux nouveaux entrepôts ou aux extensions (si l'augmentation du volume stocké dépasse 10 m<sup>3</sup> équivalent). Même en cas d'extension, cela ne s'applique pas aux parties existantes.

Le seuil définissant l'augmentation de capacité est particulièrement faible (10 m<sup>3</sup>).

Les dispositions du 7.3 ne s'appliquent qu'aux nouveaux entrepôts.

## **5.8 Article 8 – Conception des réservoirs**

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Les réservoirs sont conformes à la date de leur construction aux normes et codes en vigueur prévus pour le stockage de liquides inflammables à l'exception des dispositions contraires aux prescriptions du présent arrêté.*

*Tout réservoir fait l'objet, avant sa mise en service, d'un essai initial de résistance et d'étanchéité par remplissage à l'eau dans les conditions prévues par la norme ou le code de construction.*

*Cet essai fait l'objet d'un rapport conservé dans le dossier de suivi afférent au réservoir dont le contenu est détaillé à l'article 28 du présent arrêté et tenu à disposition de l'inspection des installations classées.*

*Les charpentes supportant des réservoirs liquides inflammables, dont le point le plus bas est situé à plus d'un mètre du sol sous jacent, sont R 180.*

*Cette dernière disposition est applicable aux installations existantes dans un délai de 5 ans à compter de la date de publication du présent arrêté. Les autres dispositions ne sont pas applicables aux installations existantes.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : on demande le respect d'un code ou normes quelconques au moment de la construction (pas de mise au standard de l'existant).

Les principaux codes sont :

- CODRES, API 650, NF EN 14015 : pour les grands réservoirs cylindriques à axe vertical construits actuellement
- NF EN 12285-2 pour les stockages horizontaux

- CODAP pour des cas particuliers

D'autres codes sont possibles, notamment si l'on envisage d'autres matériaux de construction (cuves en béton armé, matériaux composites).

L'exigence ne s'applique qu'aux réservoirs (pas aux récipients mobiles).

**Deuxième et troisième alinéa** : le détail de l'essai d'étanchéité ("épreuve hydraulique") n'est pas précisé par l'arrêté, ni qui doit l'effectuer. Les codes de construction donnent des détails. Par contre il est important de noter qu'un essai à l'eau est exigé (peut poser des problèmes pour les cuves horizontales fabriquées en série en usine).

L'exigence de disposer du rapport d'essai peut poser problème pour les cuves fabriquées en usine. Ne pas oublier de la spécifier à la commande sinon on devra refaire un essai sur site. L'article 28 vise le dossier de réservoir. Pour les réservoirs de moins de 10 m<sup>3</sup> équivalent, ce dossier n'est pas demandé, le rapport sera donc tenu à disposition de l'inspection des ICPE hors dossier.

**Quatrième alinéa** : il s'agit de réservoirs de stockage en hauteur supportés par des charpentes métalliques (que ce soit des pieds directement reliés au réservoir, ou une structure porteuse) à plus de 1 m du sol (mesuré à partir du point bas du réservoir). L'arrêté demande une protection ignifuge garantissant la stabilité au feu de 3 heures.

**Nota** : il doit s'agir de réservoirs de stockage. Cela ne s'applique ni aux appareils de procédé, ni aux récipients mobile sur rayonnages.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Les 3 premiers alinéas ne sont pas applicables à l'existant, mais uniquement aux réservoirs nouveaux.

**Il n'y a donc pas à justifier le respect d'un code dans le passé** (l'information pouvant être difficile à retrouver surtout pour les réservoirs antérieurs aux années 60).

Le quatrième alinéa est par contre applicable tant aux réservoirs nouveaux qu'à l'existant : délai 5 ans (16/11/2015).

## 5.9 Article 9 – Revêtement interne des réservoirs de pétrole brut

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Les réservoirs contenant du pétrole brut font l'objet d'un revêtement interne anticorrosion sur le fond et sur une hauteur de robe de 0,6 mètre à partir du fond. Pour les réservoirs existants à la date de parution du présent arrêté, ce revêtement est mis en place au plus tard à la prochaine ouverture du réservoir pour inspection hors exploitation détaillée telle que prévue au titre de l'article 29 du présent arrêté.*

#### COMMENTAIRES

Cette disposition est issue des discussions sur le plan de modernisation des installations industrielles.

Elle ne s'applique qu'au pétrole brut. Car il y a un risque accru de corrosion du fond lié à la présence d'eau et de substances dissoutes.

La protection concerne le fond et le revêtement doit légèrement remonter sur la première virole (60 cm correspondant à 24 pouces, standard habituel (voir par exemple le standard NACE No. 10/SSPC-PA 6).

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Applicable aux réservoirs nouveaux et à l'existant au plus tard à la prochaine visite interne dans les délais prévus à l'article 29.

## 5.10 Article 10 – Distances entre réservoirs dans une même rétention

### TEXTE DE L'ARRETE

La distance horizontale entre un nouveau réservoir et les autres réservoirs, situés dans la même rétention, mesurée de robe à robe (calorifuge non compris) respecte les distances minimales suivantes :

<b>Diamètre du réservoir</b>	<b>Catégorie de liquide inflammable au titre de la nomenclature</b>	<b>Distance minimale entre le réservoir et un réservoir situé dans la même rétention</b>
$D \leq 10 \text{ m}$	Toutes	1,5 mètre
$10 \text{ m} < D \leq 30 \text{ m}$	A, B, C1, D1	10 mètres ; cette distance peut être réduite sous réserve de la mise en place d'une des dispositions indiquées ci-dessous
	C2	7,5 mètres ; cette distance peut être réduite sous réserve de la mise en place d'une des dispositions indiquées ci-dessous
	D2	1,5 mètre
$30 \text{ m} < D \leq 40 \text{ m}$	A, B, C1, D1	$D/3$
	C2	$D/4$
	D2	1,5 mètre
$D > 40 \text{ m}$	A, B, C1, D1	$D/2$
	C2	$D/4$
	D2	1,5 mètre

En cas de réservoirs de dimensions différentes ou de catégories de liquides inflammables stockés différentes, le coefficient du liquide inflammable le plus défavorable au sens de la rubrique 1430 de la nomenclature des installations classées et le diamètre du réservoir le plus grand sont pris en compte.

Les dispositions spécifiques prévues pour les réservoirs de diamètre compris entre 10 et 30 mètres sont :

- un calcul du rayonnement thermique lié à un feu de réservoir voisin, ou,
- la mise en place de moyens de refroidissement fixes automatiques sur les réservoirs voisins et le réservoir concerné, ou,
- la mise en place d'un rideau d'eau fixe automatique entre les réservoirs voisins et le réservoir concerné, ou,
- la mise en place d'écrans faisant obstacle au rayonnement thermique, stables au feu pendant 4 heures minimum,

permettant de s'assurer que le flux thermique reçu par le réservoir exposé est inférieur à  $12 \text{ kW/m}^2$ .

La distance horizontale entre un nouveau réservoir et les autres réservoirs est supérieure à 1,5 mètre.

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

Cet article fixe les distances entre réservoirs d'une même rétention. Les distances sont basées sur une hypothèse feu de réservoir.

Pour la suite se reporter à la fiche N°3 - Implant ations

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Les dispositions de cet article ne s'appliquent qu'aux nouveaux réservoirs. Elles ne s'appliquent pas pour la reconstruction d'un réservoir de capacité inférieure ou égale, contenant le même liquide inflammable en lieu et place d'un réservoir existant.

On peut considérer que « même liquide inflammable » s'entend pour des produits présentant un danger identique (notamment pour des produits de même catégorie). Bien que ce ne soit pas mentionné, la bonne logique est de considérer qu'en cas de produit stocké dans un bac reconstruit et présentant un danger moindre, on puisse également conserver les distances existantes.

## 5.11 Article 11 – Distances entre les réservoirs et les autres rétentions

### TEXTE DE L'ARRETE

*La distance d'implantation d'un réservoir vis-à-vis du bord d'une rétention associée à un autre réservoir est fixée par arrêté préfectoral en considérant, pour la valeur du flux initié par l'incendie de la rétention voisine et reçu par le réservoir, une valeur maximale admissible de 12 kW/m<sup>2</sup>.*

*Cette valeur est portée à 15 kW/m<sup>2</sup> si des moyens de protection par refroidissement de la paroi exposée du réservoir permettant de ramener le flux ressenti au niveau du réservoir à 12 kW/m<sup>2</sup> peuvent être mis en œuvre dans un délai de 15 minutes à partir du début de l'incendie dans la rétention.*

*Ces dispositions s'appliquent de façon identique pour établir la distance d'implantation d'un réservoir vis-à-vis de toute rétention extérieure de récipients mobiles et de tout stockage couvert de récipients mobiles en considérant, pour ce dernier calcul de distances, une cellule en feu comme une rétention.*

### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : l'arrêté ne fixe ni une distance, ni une formule. Ce n'était pas possible compte tenu des différences de géométrie que l'on peut rencontrer. Il se base donc sur une limite de flux acceptable en cas de feu de cuvette. La valeur de flux acceptable est de 12 kW/m<sup>2</sup>. Le critère du flux fonctionne dans les deux sens. Les nouveaux réservoirs ne doivent pas recevoir plus de 12 kW/m<sup>2</sup> et une éventuelle nouvelle cuvette ne doit pas faire en sorte que les réservoirs existants d'une autre cuvette reçoivent plus de 12 kW/m<sup>2</sup>

Pour plus de renseignements se reporter à la fiche N°3 - Implantations

**Deuxième alinéa** : une distance plus faible allant jusqu'à un flux de 15 kW/m<sup>2</sup> est acceptable si des moyens de refroidissement sont mis en œuvre rapidement (moins de 15 mn après le début du feu).

**Troisième alinéa** : le critère s'applique aussi aux récipients mobiles. Dans le cadre d'un entrepôt, on considérera une seule cellule en feu. Les flux émis et reçu peuvent conditionner le choix d'une paroi extérieure de l'entrepôt coupe-feu ou pas

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Les dispositions de cet article ne s'appliquent qu'aux nouveaux réservoirs, qu'ils soient en cuvette neuve ou déjà existante et vis-à-vis de cuvettes existantes.



## 5.12 Article 12 – Disposition des réservoirs

### TEXTE DE L'ARRETE

*Les réservoirs de liquides inflammables de catégories A, B, C1 et D1 situés dans une même rétention sont adjacents à une voie d'accès permettant l'intervention des moyens mobiles d'extinction.*

*Les réservoirs de liquides inflammables de catégories C2 ou D2 situés dans une même rétention sont disposés sur trois rangées au maximum.*

### COMMENTAIRES

Voir la fiche N°3 – Implantations

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Les dispositions de cet article ne s'appliquent qu'aux nouveaux réservoirs, implantés dans une nouvelle rétention ou dans une rétention existante.

## 5.13 Article 13 – Ecrans flottants

### TEXTE DE L'ARRETE

*L'espace compris entre la couverture fixe et l'écran mobile des réservoirs à écran flottant est ventilé par des ouvertures ou inerté de façon à ce que le seuil d'inflammabilité du liquide inflammable n'y soit pas atteint.*

### COMMENTAIRES

Le but est de ne pas atteindre le seuil d'inflammabilité au dessus de l'écran flottant. On utilise généralement des ouïes de respiration convenablement dimensionnées (le dimensionnement est décrit dans les codes).

L'inertage est également possible.

Si le produit a un point d'éclair suffisamment élevé, la prescription est respectée *de facto*.

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Les dispositions de cet article s'appliquent aux réservoirs nouveaux et existants. Il n'y a pas de délai.

## 5.14 Article 14 – Réservoirs contenant des LI dont la Pv est supérieure à 25 kPa

### TEXTE DE L'ARRETE

*Les réservoirs d'un volume supérieur à 1 500 mètres cubes contenant des liquides dont la pression de vapeur saturante est supérieure à 25 kilopascals à 20°C (ou tension de vapeur équivalente à 37,8°C de 50 kilopascals pour les produits pétroliers) sont équipés d'un toit ou d'un écran flottant ou exploités de façon à ce que le seuil d'inflammabilité du liquide inflammable n'y soit pas atteint.*

### COMMENTAIRES

Il s'agit d'une reprise de l'IT 89.

A noter qu'avec ce volume et cette tension de vapeur (> 0.25 bar), la mise en place d'écran flottant est également rendue nécessaire par la réduction des émissions de COV. Il peut toutefois y avoir des problèmes dans le cas de liquides extrêmement inflammables stockés en sphère.

Compte tenu de la formulation, on peut être au dessus de la LSE (limite supérieure d'explosivité) - Cas de bacs reliés à un gazomètre et reliés à une URV.

L'inertage n'est pas spécifiquement cité mais cela répond à l'arrêté.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Les dispositions de cet article s'appliquent aux réservoirs nouveaux et existants. Il n'y a pas de délai particulier.

## 5.15 Article 15 – Events

#### TEXTE DE L'ARRETE

*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.*

*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,*
  - *sont constituées de voies de circulation pour lesquelles les dispositions des plans d'urgence prévoient une interdiction de circuler.*

*Pour les installations existantes, les surfaces d'événements nécessaires sont mises en place à la prochaine inspection hors exploitation détaillée du réservoir prévue au titre de l'article 29 du présent arrêté ou dans un délai de 10 ans après la date de publication du présent arrêté pour les réservoirs non soumis à inspection détaillée hors exploitation.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : il s'agit d'événements de respiration (avec ou sans soupape).

**Suite du texte** : voir les fiche N°4 – Events / Pressurisation.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Les dispositions de cet article s'appliquent aux réservoirs nouveaux et existants à la prochaine visite interne ou dans un délai de 10 ans (16/11/2020), s'il n'y a pas de visite interne.

## 5.16 Article 16 – Réceptions de liquides inflammables

### 5.16.1 CAS DES RECEPTIONS AUTOMATIQUES

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Dans le cas de réceptions automatiques, les réservoirs de liquides inflammables sont équipés :*

- *d'un dispositif de mesure de niveau fonctionnant de façon continue dont le signal est utilisé pour les asservissements de conduite des opérations de réception (telles que le changement de réservoir ou l'arrêt de la réception) ;*
- *d'une sécurité de niveau haut, correspondant au premier niveau de sécurité situé au-dessus du niveau maximum d'exploitation :*
  - *indépendante du dispositif de mesure de niveau ;*
  - *installée de façon à pouvoir être contrôlée régulièrement ;*
  - *programmée pour que l'atteinte du niveau de sécurité haut :*
    - *génère une alarme visuelle et sonore ;*
    - *génère l'envoi d'une information vers l'opérateur du transporteur ;*
    - *stoppe automatiquement la réception, éventuellement de façon temporisée, par action sur la vanne d'arrivée du liquide inflammable ;*
  - *positionnée de façon à ce que, compte tenu de la vitesse de remplissage et du temps de manœuvre des vannes, la réception de liquides inflammables soit arrêtée dans le réservoir avant que le liquide n'atteigne le niveau très haut même lorsque la temporisation prévue à l'alinéa précédent est mise en œuvre.*
- *d'une seconde sécurité de niveau correspondant à un niveau de sécurité très haut :*
  - *indépendante du dispositif de mesure de niveau et de la première sécurité de niveau ;*
  - *installée de façon à pouvoir être contrôlée régulièrement ;*
  - *programmée pour que l'atteinte du niveau de sécurité très haut entraîne un arrêt immédiat de la réception par la fermeture de la vanne d'arrivée produit et la fermeture de la vanne d'entrée du réservoir ;*
  - *positionnée de façon à ce que, compte tenu de la vitesse de remplissage et du temps de manœuvre des vannes, la réception de liquides inflammables soit arrêtée avant le débordement du réservoir.*

#### COMMENTAIRES

Il est important de bien rappeler ce qu'est une réception automatique. Ce mode particulier justifie un haut niveau de protection. Il n'y pas lieu d'imposer ces mesures pour un remplissage surveillé par un opérateur.

**Définition de l'arrêté :** *approvisionnement réalisé sans intervention ni surveillance humaines locales sur les ouvertures et les fermetures des circuits de réception.*

**Commentaire :** typiquement utilisé dans le cadre de dépôts approvisionnés à distance par pipeline et lorsqu'il n'y a pas de présence sur le site ou juste un gardien. La présence sur site d'un opérateur surveillant le déroulement de l'opération (même si elle est pilotée par des automates) suffit à considérer que la réception n'est pas automatique.

**Dispositif de mesure :** il peut être local (c'est-à-dire non reporté dans un local de conduite)

**Sécurité niveau haut :** le capteur au moins doit être indépendant. On peut admettre un traitement commun sous réserve d'un système de traitement de grande fiabilité (par exemple cartes d'un système de conduite indépendantes pour la mesure et l'alarme).

"L'opérateur du transporteur" est l'exploitant surveillant à distance l'opération.

L'action doit être l'arrêt de la réception. La méthode n'est pas précisée, mais cela peut se faire par arrêt du pompage ou par fermeture d'une vanne sur le circuit de réception. Dans le cas du niveau haut, il peut s'agir de n'importe quelle vanne sous le contrôle du site receveur permettant d'arrêter la réception dans le réservoir. A titre d'exemple :

- vanne site en limite de batterie
- vanne de pied de bac

- vanne intermédiaire permettant d'isoler un ensemble de bacs
- vannes permettant un ré-aiguillage vers un autre réservoir

Cette action peut être temporisée. L'envoi d'un signal vers le transporteur est souhaitable afin d'arrêter le pompage au préalable.

Si l'action est temporisée, la sécurité doit être placée suffisamment bas pour éviter le débordement. De plus il faut tenir compte du temps de fermeture de la vanne.

Cette première sécurité définit la capacité d'un réservoir.

**Seconde sécurité de niveau haut** : idem pour la nature de l'indépendance.

Dans le cas du niveau très haut, l'action doit être la fermeture de la vanne d'arrivée (et de pied de bac). Il n'est pas précisé de quelle vanne d'arrivée il s'agit, mais cela peut être une des vannes citées précédemment.

L'action doit être immédiate. L'envoi d'un signal vers le transporteur est souhaitable afin d'arrêter le pompage simultanément. Il faut être attentif en fermant une vanne de pied de réservoir à ne pas générer de montée en pression excessive dans les réseaux. Une bonne pratique consiste à fermer d'abord la vanne d'arrivée, puis la vanne de pied de bac.

Il faut également veiller à ce que la courbe de fermeture de la vanne d'arrivée soit compatible avec le mode de protection contre les surpressions, mis en place par le transporteur.

## 5.16.2 CAS DES RECEPTIONS NON AUTOMATIQUES

### TEXTE DE L'ARRETE

*Dans le cas de réceptions non automatiques, les réservoirs de liquides inflammables d'une capacité équivalente supérieure ou égale à 100 mètres cubes sont équipés d'un dispositif indépendant du système de mesure en exploitation, pouvant être :*

- *une alarme de niveau relayée à une présence permanente de personnel disposant des consignes indiquant la marche à suivre pour interrompre dans les plus brefs délais le remplissage du réservoir et configurée de façon à ce que la personne ainsi prévenue arrête la réception de liquides inflammables avant le débordement du réservoir ;*
- *ou un limiteur mécanique de remplissage dont la mise en œuvre est conditionnée à la cinétique d'un éventuel surremplissage ;*
- *ou une sécurité instrumentée réalisant les actions nécessaires pour interrompre le remplissage du réservoir avant l'atteinte du niveau de débordement.*

*Ce dispositif constitue le premier niveau de sécurité au sens de la définition de la capacité d'un réservoir en article 2 du présent arrêté.*

### COMMENTAIRES

Cet article n'impose pas spécifiquement tel ou tel système de mesure. On peut utiliser une mesure reportée en local de conduite, un dispositif à lecture locale ou un simple jaugeage (selon la façon dont est exploité le réservoir).

Mais le second dispositif doit être indépendant du premier. Le capteur au moins doit être indépendant. On peut admettre un traitement commun sous réserve d'un système de traitement suffisamment fiable (cartes indépendantes ou automate redondant).

Ce dispositif peut être

- une alarme en local de conduite (où du personnel est présent)
- un limiteur mécanique de remplissage (technologie standard pour les cuves enterrées)
- une sécurité instrumentée

La position de ce second dispositif définit la capacité d'un réservoir.

### 5.16.3 MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux réservoirs nouveaux et existants

Les mesures concernant la réception automatique s'appliquent à tous les réservoirs quelle que soit leur taille, mais dans la pratique il est rare que des réservoirs de faible capacité soient concernés.

Pour ces réservoirs (existants) le délai est

- de 5 ans (16/11/2015) pour les réservoirs de moins de 100 m<sup>3</sup> équivalent (à supposer qu'il y en ait de concernés)
- à la prochaine visite interne **mais au plus tard dans 10 ans** (16/11/2020) pour les réservoirs de 100 m<sup>3</sup> équivalent ou plus

Pour les autres réceptions (non automatiques), seuls les réservoirs de plus de 100 m<sup>3</sup> équivalents sont visés. Le délai pour les réservoirs existants est donc à la prochaine visite interne **mais au plus tard dans 10 ans** (16/11/2020).

Nota : le texte des modalités d'exploitation parle d'installations, mais il faut le comprendre comme réservoirs, sans quoi les seuils ne sont pas cohérents.

## 5.17 Article 17 – Remplissage en pluie

### TEXTE DE L'ARRETE

*Les réservoirs sont conçus de façon à ce que le mode de remplissage « en pluie » soit impossible, à l'exception des réservoirs en permanence sous atmosphère de gaz inerte.*

### COMMENTAIRES

La figure 7 permet de visualiser ce qu'est un mode de remplissage "en pluie"

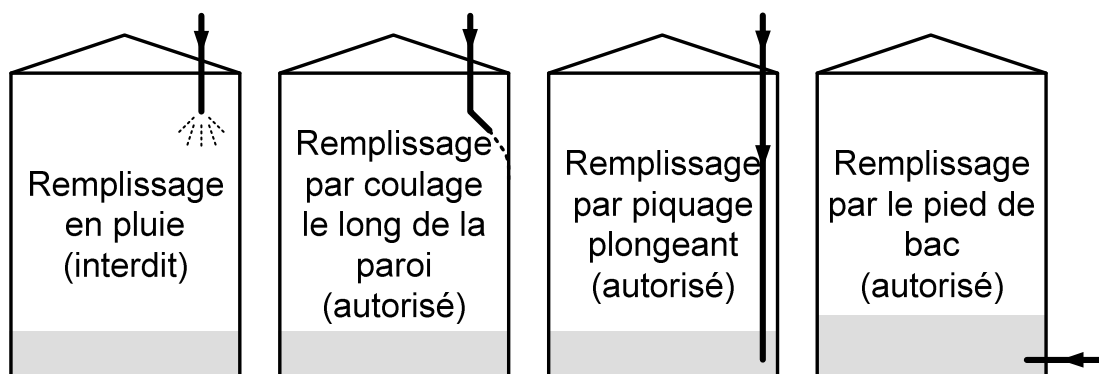


figure 7 : différents modes de remplissage

Le remplissage par coulage le long de la paroi n'est pas considéré comme un remplissage "en pluie". Le liquide n'est pas fractionné.

Le risque que l'on cherche à éviter est l'électricité statique liée au fractionnement de liquide (à noter que le risque de fractionnement du liquide dépend aussi de sa viscosité).

Une mesure alternative acceptée est l'inertage.

A noter que la prescription est exigée quelle que soit la catégorie de produits (alors que ce n'est en fait pas justifié pour les catégories C2 et D2).

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Les dispositions de cet article s'appliquent aux réservoirs nouveaux et existants. Il n'y a pas de délai particulier.

Il n'y a pas non plus de seuil de capacité (Il aurait été souhaitable de fixer un seuil de capacité - par exemple 10 m<sup>3</sup>).

Cette mesure ne s'applique qu'aux réservoirs (on ne vise pas le remplissage des récipients mobiles).

## 5.18 Article 18 – Réchauffage

### TEXTE DE L'ARRETE

*En cas d'utilisation d'un système de réchauffage, des dispositions permettant la surveillance de la température du liquide et la limitation de la température de réchauffage sont prises pour éviter les phénomènes dangereux d'autoinflammation de la phase gazeuse et d'ébullition incontrôlée de la phase liquide. La limite de température choisie à cet effet est consignée dans le dossier de suivi du réservoir mentionné à l'article 28 du présent arrêté.*

*Les réchauffeurs utilisant un dispositif électrique sont maintenus constamment immergés lorsque le réservoir est en exploitation.*

*Les dispositions du présent article sont applicables aux installations existantes dans un délai de 2 ans à compter de la date de parution du présent arrêté*

### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : il doit y avoir une mesure de température (qui peut être locale) et au minimum un dispositif de régulation ou thermostatique pour éviter les risques liés à la surchauffe. Ceux-ci peuvent être (liste non limitative) :

- une ébullition incontrôlée, entraînant des émissions de COV ou une surpression interne, le débit de vapeur générée dépassant la capacité des événements
- une autoinflammation de la phase gazeuse
- une ébullition d'un pied d'eau avec génération d'une surpression liée à la vapeur d'eau ou à la formation d'une émulsion
- une réaction incontrôlée liée à l'instabilité du produit

Le contrôle peut se faire en agissant sur la puissance du réchauffage (débit de fluide de réchauffage) ou sur la température du fluide de réchauffage ou tout autre système équivalent.

La température limite doit être réglementairement consignée dans le dossier de réservoir visé à l'article 28 (dans la pratique cela figurera plutôt dans les consignes).

**Deuxième alinéa** : la mesure est destinée à éviter la surchauffe d'un réchauffeur électrique interne non baigné (et supposé non autorégulé).

Les traçages électriques externes (et notamment les traçages hors gel) ne sont pas considérés comme des réchauffeurs (sinon on ne pourrait plus les employer !).

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Les dispositions de cet article s'appliquent aux réservoirs nouveaux et existants avec un délai de deux ans (16/11/2012).

## 5.19 Article 19 – Rétentions relatives aux récipients mobiles et citerne utilisée comme réservoir fixe

### 5.19.1 STOCKAGE DE RECIPIENTS MOBILES

#### TEXTE DE L'ARRETE

*A chaque récipient mobile ou groupe de récipients mobiles est associée une capacité de rétention dont la capacité utile est au moins égale :*

- *soit à la capacité totale des récipients si cette capacité est inférieure à 800 litres ;*
- *soit à 50% de la capacité totale des récipients avec un minimum de 800 litres si cette capacité excède 800 litres.*

#### COMMENTAIRES

Il s'agit du dimensionnement typique pour des récipients mobiles (issu de l'arrêté du 2/02/98). Les entrepôts sont visés.

Nota : avec cette formulation, il n'y a pas besoin d'avoir une rétention à 100 % du volume pour un conteneur de 1000 l. Ce n'est pas une bonne pratique et il est conseillé d'avoir toujours une rétention d'une capacité au moins égale au plus gros récipient mobile (par définition limité à 3000 l).

Même si cela n'est pas précisé, cela ne s'applique pas aux récipients mobiles vides.

### 5.19.2 STOCKAGE EN CITERNE

#### TEXTE DE L'ARRETE

*A chaque citerne utilisée comme un stockage fixe de volume supérieur à 3 000 litres est associée une capacité de rétention dont la capacité utile est au moins égale à 3 000 litres.*

#### COMMENTAIRES

Bien que normalement une citerne ne soit pas considérée comme un stockage fixe, il peut arriver que des citernes pleines stationnent "un certain temps".

Une circulaire devrait préciser le nombre de jours de stationnement au-delà duquel une citerne doit être considérée comme stockage fixe.

On peut également se baser sur la circulaire du 17 juillet 2008 relative aux règles pour le classement au titre de la nomenclature des installations classées des réservoirs mobiles quasi-permanents sur les sites, qui précise qu'il faut prendre en compte une citerne si elle est présente plus de la moitié du temps.

Il doit s'agir de la même citerne immobilisée pour stockage d'appoint sur site, sans finalité de transport à court ou moyen terme (laps de temps supérieur au nombre de jours évoqué ci-dessus). Les lieux de transit où il y a habituellement des citernes (zone d'attente avant ou après chargement) ne sont pas visés.

Même si cela n'est pas précisé, cela ne s'applique pas aux citernes vides.

La capacité doit être au moins égale à 3000 l (et non pas tout le volume de la citerne), mais il est préférable qu'elle soit adaptée aux volumes présents.

Les postes de chargement / déchargement sont visés par le texte 1434.

### 5.19.3 DISPOSITIONS GENERALES SUR LES RETENTIONS

#### TEXTE DE L'ARRETE

*L'exploitant veille à ce que les capacités de rétention soient disponibles en permanence.*

*Les rétentions sont étanches, c'est-à-dire répondant aux dispositions du point 22-1 du présent arrêté, et résistent à l'action physico-chimique des liquides inflammables pouvant être recueillis. Elles font l'objet d'un examen visuel approfondi annuellement et d'une maintenance appropriée.*

*Les parois des rétentions sont incombustibles.*

*Si le volume de ces rétentions est supérieur à 3 000 litres, les parois sont RE 30.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : Il faut notamment veiller à ce que les rétentions ne soient pas pleines d'eau de pluie et fermées.

**Deuxième alinéa** : pas de commentaire particulier. L'article 22.1 définit des critères d'étanchéité pour les cuvettes. Il est rare que pour des cuvettes spécifiques de récipients mobiles, il y ait des soucis d'étanchéité.

**Troisième alinéa** : l'incombustibilité interdit les palettes rétentions en plastique pour les récipients mobiles. (Mais quelques fûts utilisés en fabrication sur des verseuses en plastiques sont à rattacher au process et ne sont pas considérés comme des stockages).

L'incombustibilité ne s'adresse qu'aux parois de la rétention (sol en enrobés autorisé).

**Quatrième alinéa** : **l'exigence RE30 est contraignante**, puisque les parois de la rétention doivent être stables au feu pendant 30 mn. La tenue au feu 30, 60, voire 90 mn d'armoires de stockages destinées aux liquides inflammables (même selon des tests normalisés), ne répond pas à l'exigence RE 30. Le recours au béton ou à la maçonnerie est inévitable. A noter toutefois qu'il est rare d'avoir une rétention métallique contenant plus de 3000 litres.

### 5.19.4 MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Les dispositions du présent article sont applicables aux installations existantes dans un délai de 6 mois après la date de parution du présent arrêté, à l'exception du précédent alinéa qui n'est pas applicable.*

#### COMMENTAIRES

Ces dispositions sont donc applicables aux installations nouvelles mais aussi à l'existant sans délai particulier.

Le tenue RE30 des parois est une disposition constructive et n'est donc pas applicable à l'existant.



## 5.20 Article 20 – Dimensionnement des rétentions associées aux réservoirs

### 5.20.1 DIMENSION DES CUVETTES

#### TEXTE DE L'ARRÊTE

20-1. A chaque réservoir ou groupe de réservoirs est associée une capacité de rétention dont la capacité utile est au moins égale à la plus grande des deux valeurs suivantes :

- 100% de la capacité du plus grand réservoir associé ;
- 50% de la capacité totale des réservoirs associés.

Cette disposition est également applicable aux installations existantes pour l'ensemble des liquides inflammables hors fioul lourd.

Cette disposition est également applicable, pour les stockages de fioul lourd, aux installations existantes autorisées à compter du 3 mars 1998 ainsi qu'aux installations qui ont fait l'objet d'une modification ou d'une extension postérieurement à cette date dans les conditions prévues à l'article R. 512-33 du code de l'environnement.

Pour les autres installations de stockages de fioul lourd, l'exploitant fournit, au préfet dans un délai de 3 ans suivant la date de publication du présent arrêté, une étude technico-économique évaluant la possibilité de répondre aux dispositions du présent article. Pour ces installations, la capacité utile de la rétention est au moins égale à 20% de la capacité totale des réservoirs associés.

#### COMMENTAIRES

La règle de dimensionnement pour la capacité utile est la règle classique des 100 % / 50 %. La notion de capacité utile est définie au chapitre 4 - définitions commentées.

**Cas particuliers des fuels lourds :** La réglementation hydrocarbures ne demandait qu'une capacité utile égale à 20 % du total pour les fuels lourds (et non pas 50 %).

Cette règle n'était plus compatible avec la règle générale de 50 %, notamment reprise à l'arrêté du 2 février 1998 (texte plus contraignant et postérieur). La règle des 50 % est donc applicable à tous les stockages de fuels lourds construits (ou modifiés) après la date de parution au JO de l'arrêté du 2 février 98 (d'où la date du 1<sup>er</sup> mars 1998).

Pour les stockages plus anciens une étude technico-économique est demandée.

Il y avait également des règles encore plus favorables pour les hydrocarbures de catégorie D2 hors fuels lourds (au sens de la réglementation hydrocarbures), mais cette catégorie de produit n'est plus réglementée par les Installations Classées.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Les dispositions de cet article s'appliquent aux réservoirs nouveaux et existants sauf pour les réservoirs de fuels lourds construits antérieurement au 1<sup>er</sup> mars 1998, pour lesquels une étude technico-économique est demandée (16/11/2013).

## 5.20.2 PRISE EN COMPTE DES EAUX INCENDIE

20-2. Pour les réservoirs construits après la date de parution du présent arrêté augmentée de six mois, en sus des volumes définis au point 20-1, le volume de rétention permet de contenir le volume des eaux d'extinction, défini dans l'étude de dangers en tenant compte :

- de la diminution du niveau de liquide en feu ;
- du débit de fuite éventuel ;
- de l'apport en solution moussante sur la base du taux d'application nécessaire à l'extinction de ce liquide inflammable ;
- de la destruction de la mousse pendant les opérations d'extinction ;
- de la durée prévisible de l'intervention.

Pour les cas de rétentions contenant plusieurs stockages, ce calcul s'effectue pour le liquide inflammable présentant le taux d'application d'agent d'extinction le plus élevé et considérant la plus grande surface possible en feu pour déterminer le volume d'agent d'extinction apporté.

En alternative au calcul du volume de rétention des eaux d'extinction conformément aux alinéas précédents, l'exploitant peut prendre en compte une hauteur supplémentaire des parois de rétention de 0,15 mètre en vue de contenir ces eaux d'extinction.

### COMMENTAIRES

L'exigence de contenir le volume des eaux incendies est une nouveauté.

Le problème est que l'on manque de critères de dimensionnement. Des essais menés au GESIP (essai 307) ont montré qu'en cas de feu de cuvette, il n'y avait pas accumulation d'eau pendant la phase de temporisation, mais seulement pendant la phase d'extinction.

Ce forfait est basé sur les hypothèses suivantes :

- taux d'application (arrivant effectivement dans la cuvette) : 5 l / m<sup>2</sup> / mn
- sur ces 5 l / m<sup>2</sup> / mn, la moitié est consommée par le feu. Conclusions de l'essai 307 GESIP<sup>23</sup>, il n'y a pas d'accumulation d'eau en phase temporisation (= le feu consomme la moitié de la mousse déversée)
- durée de l'opération : 60 mn (valeur très pessimiste correspondant au maxi de la norme 13565-2 pour une cuvette)

La surface de la cuvette ne joue aucun rôle puisque le débit de mousse global est proportionnel à la surface, et se répartit également sur toute la surface.

On a donc une accumulation potentielle d'eau de :  $5 / 2 \times 60 = 150$  mm soit une surhauteur de 15 cm à prévoir.

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Ne s'applique que pour l'implantation de nouveaux réservoirs mais éventuellement dans une cuvette existante. **Cela peut limiter la capacité d'un réservoir que l'on peut implanter** ou nécessiter la rehausse des parois de la rétention.

---

<sup>23</sup> - Décrit dans le rapport GESIP 97/05 : Rapport des essais d'extinction de feux de carburants additivés de 15% de produits organiques oxygénés

## 5.21 Article 21 – Rétentions déportées

### TEXTE DE L'ARRETE

*Les dispositions de cet article sont spécifiques aux rétentions déportées.*

### COMMENTAIRES

Pour la définition d'une rétention déportée, voir le chapitre 4 - définitions commentées.

### 5.21.1 REGLES DE DIMENSIONNEMENT

#### TEXTE DE L'ARRETE

*21-1. Les dispositions du point 20-1 du présent arrêté sont applicables aux rétentions déportées dans les installations existantes autorisées à compter du 3 mars 1998 ainsi que dans les installations qui ont fait l'objet d'une modification ou d'une extension postérieurement à cette date dans les conditions prévues à l'article R. 512-33 du code de l'environnement.*

*Pour les autres installations, dans le cas d'existence d'une rétention déportée dont le dimensionnement ne correspond pas aux trois premiers alinéas du point 20-1 du présent arrêté, l'exploitant fournit, au préfet dans un délai d'un an suivant la date de publication du présent arrêté, une étude technico-économique évaluant la possibilité de répondre aux dispositions du présent article*

#### COMMENTAIRES

Les rétentions déportées sont soumises à la règle des 100 % / 50 %. La réglementation hydrocarbures permettait un dimensionnement des rétentions déportées sur la base du 100 % du plus gros réservoir uniquement.

Cette règle était moins contraignante que la règle générale de 50 % du total, notamment reprise à l'arrêté du 2 février 1998 (texte plus contraignant et postérieur). La règle des 50 % du total est donc applicable à toutes les cuvettes déportées construites après la date de parution au JO de l'arrêté du 2 février 98 (d'où la date du 1er mars 1998).

Pour les cuvettes déportées plus anciennes une étude technico-économique est demandée (16/11/2011).

### 5.21.2 CONCEPTION

#### TEXTE DE L'ARRETE

*21-2. Dans le cas d'une rétention déportée, la disposition et la pente du sol autour des réservoirs sont telles qu'en cas de fuite les liquides inflammables soient dirigés uniquement vers la capacité de rétention. Le trajet aérien suivi par les écoulements accidentels entre les réservoirs et la capacité de rétention ne traverse pas de zone comportant des feux nus et ne coupe pas les voies d'accès aux réservoirs. Si l'écoulement est canalisé, les caniveaux et tuyauteries disposent si nécessaire d'équipement empêchant la propagation d'un éventuel incendie entre le réservoir et la rétention déportée (par exemple, un siphon anti-flamme).*

*La rétention déportée est dimensionnée de manière à ce qu'il ne puisse y avoir surverse de liquide inflammable lors de son arrivée éventuelle dans la rétention.*

*Les dispositions du point 21-2 sont applicables aux installations existantes dans un délai de 5 ans à compter de la date de parution du présent arrêté.*

### COMMENTAIRES

Par contre la configuration déportée peut créer des risques supplémentaires :

- inflammation des liquides répandus lors de leur trajet vers la rétention déportée
- feu en divers endroits du site, gêne au secours
- surverse éventuelle à l'arrivée dans la cuvette déportée (lié à la pente)

Les dispositions visent donc à éviter ces risques. La formulation permet aux liquides inflammables de traverser une route pourvu que ce soit en écoulement canalisé.

Le siphon anti flamme est une bonne pratique, notamment pour les liquides inflammables volatils (risque inflammation à la source ou en cuvette déportée).

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Les modalités sont applicables aux cuvettes nouvelles et existantes (délai 16/11/2015).

## **5.22 Article 22 – Conception des rétentions associées aux réservoirs**

### **5.22.1 ETANCHEITE CUVETTE**

#### TEXTE DE L'ARRETE

*22-1-1. Les rétentions 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 rétention 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 rétention 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.*

*L'exploitant s'assure dans le temps de la pérennité de ce dispositif. L'étanchéité ne doit notamment pas être compromise par les produits pouvant être recueillis, par un éventuel incendie ou par les éventuelles agressions physiques liées à l'exploitation courante.*

*22-1-2. Pour les installations existantes, l'exploitant recense dans un délai de deux ans à compter de la date de publication du présent arrêté les rétentions 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 rétentions 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 rétentions 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 rétentions 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

Voir fiche N°5 – Etanchéité cuvette

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Les nouvelles rétentions doivent obligatoirement être "étanches" avec les critères du 22-1-1 (pas de d'exemption possible selon produits ou étude hydrogéologique)

Pour l'existant, l'exploitant à 2 ans (16/11/2012) pour faire un recensement et établir un programme d'action.

Il a ensuite 20 ans pour faire les travaux, répartis en 4 tranches au prorata des m<sup>2</sup> à traiter. Les tranches de travaux sont réalisées respectivement 6, 10, 15 et 20 ans après la date de publication de l'arrêté (donc respectivement 16/11/2016, 16/11/2020, 16/11/2025, 16/11/2030). Chaque tranche fait au minimum 20 % de la surface à traiter.

Cette formulation n'interdit pas de tout faire en moins de tranches, voire en une fois.

Il y a une imprécision réglementaire dans le cas d'un nouveau réservoir (ou modifié) dans une cuvette existante car

- la rétention ne sera plus forcément associée à un ou des réservoirs existants, sans toutefois être une nouvelle rétention et donc ne bénéficierait plus des exemptions. Tel qu'est rédigé le texte, le problème ne se pose que si **tous les réservoirs de la rétention sont nouveaux ou modifiés**.
- les critères d'exemption (phrases risques) ne s'appliquent toutefois qu'aux réservoirs existants et pas aux réservoirs nouveaux et modifiés.

Il résulte de cette rédaction que l'implantation d'un réservoir nouveau, même contenant des produits à risque, dans une rétention existante, serait possible sans effectuer de travaux d'étanchéité. Ceci n'est pas conforme à l'esprit de l'arrêté. Il faut en fait comprendre « [...] les rétentions « **existantes** » associées à des réservoirs contenant [...] »

Il faut bien veiller en cas de changement de produit dans un réservoir existant à ne pas introduire de nouvelles phrases risques qui feraient perdre l'exemption.

## 5.22.2 TENUE ET INSPECTION

#### TEXTE DE L'ARRETE

*22-2-1. Les rétentions sont conçues et entretenues pour résister à la pression statique du produit éventuellement répandu et à l'action physico-chimique des produits pouvant être recueillis. Ces dispositions sont applicables aux installations existantes au 30 juin 2011.*

*Elles font l'objet d'une maintenance appropriée. L'exploitant définit par procédure d'exploitation les modalités de réalisation d'un examen visuel courant régulier et d'un examen visuel annuel approfondi.*

*Ces dispositions sont applicables aux installations existantes au 31 décembre 2012.*

*22-2-2. 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. Ces dispositions ne sont pas applicables aux installations existantes.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : la résistance à la pression statique et aux produits contenus n'appelle pas de commentaires.

**Deuxième alinéa** : il s'agit d'une disposition cohérente avec plan de modernisation des installations industrielles (toutes les cuvettes associées aux stockages de la nomenclature 1432 sont dans le périmètre du plan de modernisation des installations industrielles). Les modalités d'inspection d'une cuvette figurent dans le guide correspondant.<sup>24</sup>

**Quatrième alinéa** : la résistance au feu fait référence aux tests normalisés pour les murs. Pour les merlons, en l'absence de tests normalisés une tenue de 4 heures est demandée. L'expérience a montré que les merlons résistaient sans problème (la terre ne se consume pas !),

Pour les passages de tuyauterie à travers les murs (et non pas les merlons qui sont réputés répondre à la question), une tenue de 4 heures est également demandée (dispositif d'étanchéité E240).

A noter que l'IT 89 prévoyait une tenue de 6 heures.

Ces prescriptions ne font pas obstacle à l'utilisation de géomembranes sur des merlons, car pour ces derniers, seule la résistance au feu est demandée (la pénétration latérale du liquide dans un merlon n'est pas source de pollution significative)

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

La résistance à la pression statique et aux produits contenus, s'applique aux rétentions nouvelles et existantes.

L'examen visuel s'applique aux rétentions nouvelles et existantes mais au 31 décembre 2012 (cohérence avec le plan de modernisation des installations industrielles).

La résistance au feu ne s'applique pas aux installations existantes, que l'on peut comprendre comme cuvettes existantes compte tenu du contexte.

### 5.22.3 TENUE DYNAMIQUE

#### TEXTE DE L'ARRETE

22-2-3. *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.*

22-2-4. *Les parois des rétentions construites ou reconstruites postérieurement à la date de publication du présent arrêté augmentée de six mois 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, ou,*
- *déterminée par le calcul sur les bases d'un scénario de rupture catastrophique pertinent compte tenu de la conception du bac et de la nature de ses assises.*

*Ces dispositions ne sont pas applicables aux rétentions associées aux réservoirs :*

- *à axe horizontal, ou,*
- *sphériques, ou,*
- *soumis à la réglementation des équipements sous pression et soumis aux visites périodiques fixées au titre de cette réglementation, ou,*
- *d'une capacité équivalente inférieure à 100 mètres cubes, ou,*
- *à double paroi.*

#### COMMENTAIRES

Le premier alinéa est une obligation de résultat en matière de prévention des ruptures catastrophiques s'appliquant à l'existant.

Cette prévention est effectuée par l'inspection du bac, notamment en appliquant les mesures préconisées à l'article 29 et par le guide reconnu associé. Le texte de l'arrêté est très clair sur ce point, il s'agit de prévention de la rupture ("éviter la rupture") et non pas de protection. Il n'y a aucune

<sup>24</sup> Guide de surveillance des ouvrages de génie civil et structures - cuvettes de rétention et fondations de réservoirs

demande visant la tenue dynamique des rétentions ou la limitation de la surverse s'appliquant à l'existant.

Le second alinéa demande pour les rétentions nouvelles (ou reconstruites) une tenue dynamique :

- soit forfaitaire
- soit calculée

Voir fiche N°6 – Tenue dynamique des rétentions.

Aucune prescription ne limite la surverse (même pour les nouvelles rétentions).

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

La tenue dynamique n'est pas demandée pour l'existant (attention toutefois à ce qui peut être demandé par arrêté préfectoral, notamment en s'appuyant sur les dispositions de l'IT 89 article 3).

La prévention des ruptures catastrophiques s'applique autant à l'existant qu'aux nouvelles installations.

Sont exclus des exigences les réservoirs :

- à axe horizontal (hauteur trop faible pour générer un risque)
- sphériques (peu sujets à risque de rupture compte tenu de leur résistance)
- soumis à la réglementation des équipements sous pression et soumis aux visites périodiques fixées au titre de cette réglementation (on considère que le suivi au titre des appareils à pression est suffisant pour garantir un niveau de risque faible)
- d'une capacité équivalente inférieure à 100 mètres cubes, (l'absence de risque pour les faibles capacités ne justifie pas la tenue dynamique)
- à double paroi (la géométrie spécifique limite les conséquences d'une rupture catastrophique)

## 5.22.4 REGLES DE CONCEPTION

### TEXTE DE L'ARRETE

*22-3. La hauteur des parois des rétentions est au minimum de 1 mètre par rapport à l'intérieur de la rétention. Cette hauteur minimale est ramenée à 50 centimètres pour les réservoirs à axe horizontal, les réservoirs de capacité inférieure à 100 mètres cubes et les stockages de fioul lourd.*

*La hauteur des murs des rétentions est limitée à 3 mètres par rapport au niveau extérieur du sol.*

*Une hauteur plus élevée peut être prévue par arrêté préfectoral dans la mesure où elle permet de réduire les surfaces susceptibles d'être en feu à une valeur inférieure à 5 000 mètres carrés pour les liquides inflammables non miscibles à l'eau et à 2 000 mètres carrés pour les liquides inflammables miscibles à l'eau sous réserve que cette hauteur reste compatible avec la mise en œuvre de moyens mobiles d'extinction.*

*Les dispositions de ce point ne sont pas applicables aux installations existantes.*

*22-4. La distance entre les parois de la rétention et la paroi des réservoirs contenus est au moins égale à la hauteur de la paroi de la rétention par rapport au sol côté rétention. Cette disposition ne s'applique pas aux rétentions réalisées par excavation du sol.*

*Les dispositions de ce point ne sont pas applicables aux installations existantes.*

### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : le premier alinéa demande une hauteur minimale des parois de rétention : 1 m sauf petits réservoirs (< 100 m<sup>3</sup>) ou fuels lourds

**Deuxième alinéa** : le second alinéa limite la hauteur des murs (et pas des merlons) à 3 m (mesuré par rapport à l'extérieur). Le risque invoqué est la gêne pour les secours extérieurs ou l'effondrement sur des pompiers.

**Troisième alinéa** : une dérogation est possible si cela permet de réduire notablement les surfaces en feu. A noter qu'à volume donné, la hauteur permet toujours de réduire la surface d'une cuvette, quelle

que soit sa taille. On ne peut toutefois dépasser la hauteur limite de 3 m que sous réserve de validation par arrêté préfectoral (ce qui limite les possibilités d'utilisation abusive de cet article).

**Cinquième alinéa** : cet alinéa limite la hauteur des parois (murs et merlons). La distance entre paroi de rétention et réservoir doit être au moins égale à sa hauteur (mesurée par rapport au sol côté rétention). Le risque visé est l'écrasement du mur vers le réservoir. Cela peut être gênant car c'était une pratique courante dans certaines industries d'accoler une cuvette le long d'un bâtiment (atelier, entrepôt). Ce ne sera plus autorisé pour les nouveaux réservoirs.

Cette mesure ne s'applique pas aux cuvettes en excavation.

Il n'est pas dit comment cela s'applique aux merlons, mais compte tenu de l'angle de talutage inférieur à 45°, il ne peut y avoir d'écrasement touchant le réservoir (tout point du merlon est toujours à distance du réservoir supérieur à la hauteur courante par rapport au sol). A titre de bonne pratique, on peut conserver la distance mini de 1 m entre pied de merlon et robe du réservoir qui figurait dans la réglementation hydrocarbures.

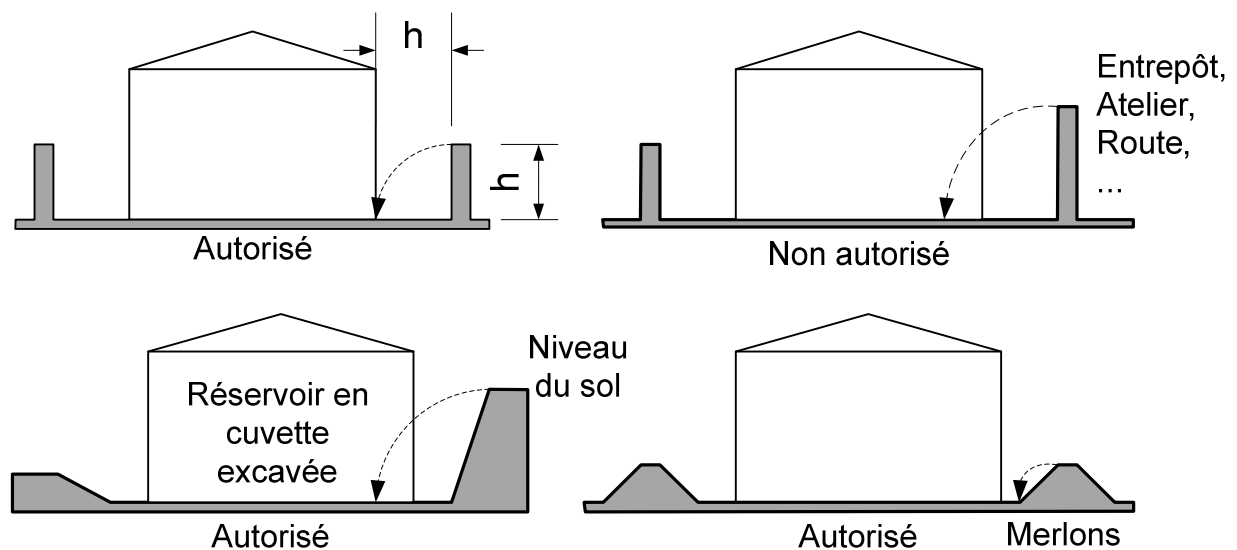


Figure 8 Distance entre paroi de rétention et réservoir

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Aucune de ces dispositions n'est applicable aux installations existantes que l'on peut comprendre comme cuvettes existantes.

Les réservoirs à double paroi sont exclus, même les nouveaux réservoirs.

Les rétentions spécifiques de récipients mobiles et citernes sont également exclues.

### 5.22.5 COMPARTIMENTAGE

#### TEXTE DE L'ARRETE

22-5. Dans tous les cas la surface nette (réservoirs déduits) maximum susceptible d'être en feu n'excède pas 6 000 mètres carrés. Si la rétention excède cette surface, elle est fractionnée en sous-rétentions par des murs ou merlons qui respectent les dispositions des points 22-2-1 et 22-2-2. La stabilité au feu de ces murs et merlons est compatible avec la stratégie de lutte contre l'incendie prévue par l'exploitant.

Pour le cas des liquides miscibles à l'eau, cette surface est ramenée à 3 000 mètres carrés.

Pour les installations existantes à la date de parution du présent arrêté, l'exploitant fournit, au préfet dans un délai de 3 ans suivant la publication du présent arrêté, une étude technico-économique évaluant la possibilité de répondre aux dispositions du présent point.



#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : les grandes cuvettes doivent être divisées en sous cuvettes ou compartiments de 6000 m<sup>2</sup> maximum. Il est demandé pour ces murets une tenue à la pression hydrostatique, aux produits contenus et une tenue au feu de 4 heures.

Il est bien précisé qu'il s'agit d'une surface nette (réservoirs déduits).

6000 m<sup>2</sup> est la surface maxi que l'on estime pouvoir éteindre pour des feux d'hydrocarbures.

**Deuxième alinéa** : pour les liquides miscibles à l'eau (polaires), la surface de 6000 m<sup>2</sup> est réduite à 3000 m<sup>2</sup>.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Ces dispositions sont applicables aux installations nouvelles. Elles ne s'appliquent pas à la construction de sous-cuvettes dans des cuvettes existantes.

Pour les installations existantes il est demandé une étude technico-économique (délai 16/11/2013).

Les rétentions de récipients mobiles et citernes et les réservoirs à double paroi sont exclus.

### 5.22.6 ACCES

#### TEXTE DE L'ARRETE

*22-6. Les rétentions sont accessibles aux moyens d'extinction mobiles, lorsqu'ils sont prévus dans la stratégie d'extinction, sur au moins deux côtés opposés desservis par une voie engins et tenant compte des vents dominants.*

*Les dispositions de ce point ne sont pas applicables aux installations existantes.*

#### COMMENTAIRES

L'article 6 demande déjà une voie engin sur la totalité du périmètre, mais prévoit qu'il peut y avoir des configurations différentes sous réserve d'accord du SDIS. Pour cette prescription, aucun aménagement n'est possible, mais elle est limitée au cas où il est fait usage de moyens mobiles. Attention, en cas d'usage de moyens fixes, il faut couvrir le cas du feu de réservoir et du feu de cuvette.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Ces dispositions sont applicables aux installations nouvelles.

Elles ne sont pas applicables aux installations existantes que l'on peut comprendre comme cuvettes existantes (sans quoi cela bloquerait toute évolution d'une cuvette ne respectant pas ces dispositions).

### 5.22.7 TUYAUTERIES EN CUVETTES

#### TEXTE DE L'ARRETE

*22-7-1. Les tuyauteries existantes, situées à l'intérieur des rétentions mais étrangères à leur exploitation, sont tolérées sous réserve de la possibilité de les isoler par des dispositifs situés en dehors de la rétention. Ces dispositifs d'isolement sont identifiés et facilement accessibles en cas d'incendie de rétention. Leur mise en œuvre fait l'objet de consignes particulières. Cette disposition est applicable aux installations existantes dans un délai de 5 ans à compter de la date de parution du présent arrêté.*

*22-7-2. En cas de tuyauterie de liquide inflammable alimentant des réservoirs dans des rétentions différentes, seules des dérivations sectionnables en dehors des rétentions peuvent pénétrer celles-ci. Pour les installations existantes, l'exploitant fournit au préfet, dans un délai de 3 ans suivant la date de*

publication du présent arrêté, une étude technico-économique évaluant la possibilité de répondre aux dispositions du présent article.

22-7-3. Les nouvelles tuyauteries tant aériennes qu'enterrées et les nouvelles canalisations électriques qui ne sont pas strictement nécessaires à l'exploitation de la rétention ou à sa sécurité sont exclues de celles-ci.

#### COMMENTAIRES

L'ordre des sous articles a été modifié pour faciliter la compréhension.

La notion d'"étrangère à la rétention" ne s'applique ni aux sous-cuvettes ni aux compartiments. La rétention est ce qui contient le volume réglementaire et seules les tuyauteries étrangères à la rétention sont visées.

**Troisième alinéa** : Aucune nouvelle tuyauterie ne peut pénétrer ou traverser une cuvette, si elle n'est pas associée à l'exploitation de la cuvette (alimentation ou soutirage des réservoirs contenus) ou sa sécurité (protection incendie notamment). Cette interdiction s'applique aussi aux tuyauteries enterrées (précision spécifique, qui renforce le fait que les tuyauteries enterrées ne sont pas visées au premier alinéa).

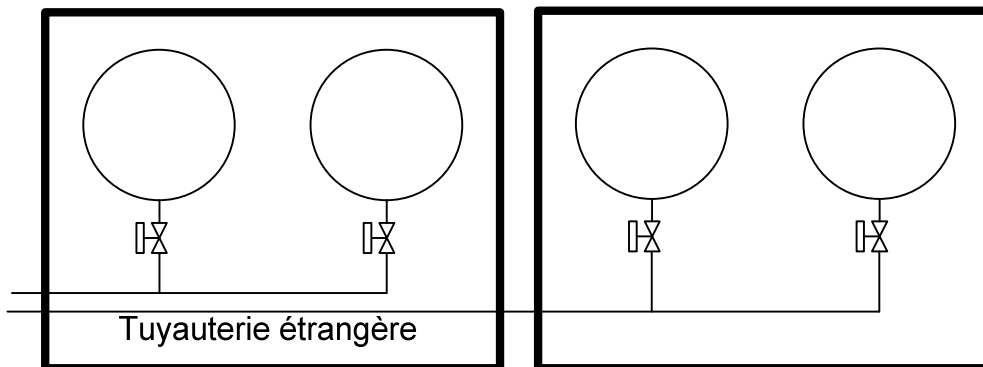


Figure 9 - notion de tuyauterie étrangère à la cuvette

Une tuyauterie noyée dans un merlon n'est pas située dans la rétention (elle est d'ailleurs protégée).

**Premier alinéa** : pour les tuyauteries existantes, il doit y avoir une possibilité d'isolement accessible même en cas d'incendie dans la rétention. Cet isolement n'est pas forcément automatique et n'est pas forcément au plus près de la rétention, le but est globalement d'empêcher de nourrir un feu par de gros volumes de liquides inflammables ou de limiter la capacité de rétention par arrivée d'autres liquides dans la cuvette. On peut utiliser les vannes de pied des réservoirs desservis par ces tuyauteries sans avoir à rajouter d'autres vannes.

A noter que telle qu'elle est rédigée, la mesure s'adresse aux tuyauteries de tous types de fluides (y compris non dangereux), à la différence du 2<sup>e</sup> alinéa relatif aux seules canalisations de produits inflammables.

Sont par contre exclues les tuyauteries enterrées car on ne peut pas dire quelles soient dans la cuvette.

**Deuxième alinéa** : L'exigence de dérivations sectionnables nécessite la mise en place éventuelle de vannes supplémentaires. Ce ne sont pas forcément des vannes automatiques et elles ne sont pas forcément au plus près de la cuvette.

Le risque invoqué est l'alimentation d'un feu de cuvette par une autre rétention. Une dérivation doit donc être comprise comme une branche allant vers une cuvette (et non pas les arrivées individuelles vers les réservoirs d'une même cuvette –voir le début de la phrase de la prescription).

Différentes configurations sont possibles :

- Sectionnement hors cuvette
- vannes, commandables à distance, situées dans la cuvette.
- Clapets de pied empêchant tout retour de produit

Les quelques dessins ci-après aident à mieux comprendre quelques configurations autorisées (liste non limitative).

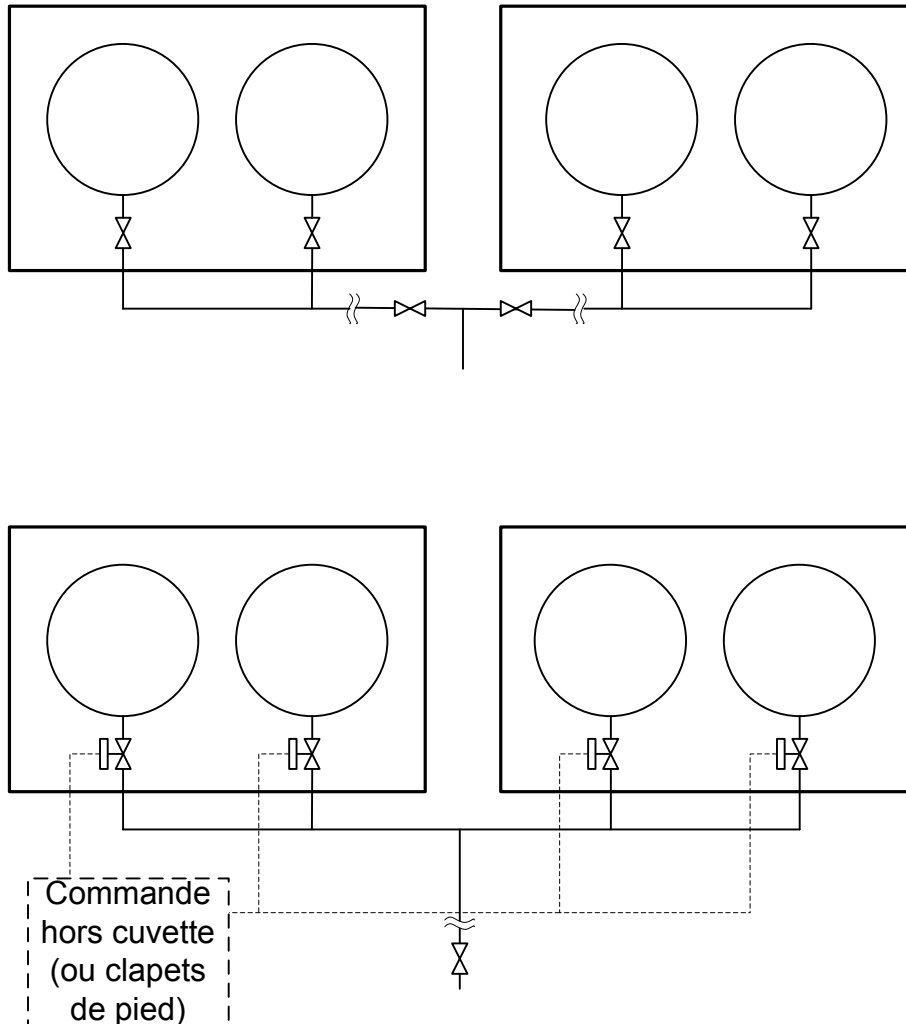


figure 10 : tuyauterie desservant plusieurs rétentions

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Ces mesures sont applicables aux installations nouvelles et existantes.

Dans le cadre des installations existantes :

- la mesure concernant les tuyauteries étrangères à la cuvette est applicable à toute tuyauterie nouvelle et pour les existantes dans un délai de 5 ans (16/11/2015)
- la mesure concernant des dérivations sectionnables ne s'applique pas directement à l'existant mais une étude technico-économique est demandée sous 3 ans (16/11/2013).

### 5.22.8 POMPES EN CUVETTE

#### TEXTE DE L'ARRETE

22-8. Une pompe de liquides inflammables peut être placée dans la rétention sous réserve qu'elle puisse être isolée par un organe de sectionnement respectant les prescriptions de l'article 26 du présent arrêté depuis l'extérieur de la rétention ou qu'elle soit directement installée au-dessus des réservoirs. Pour les installations existantes, l'exploitant fournit au préfet, dans un délai de 3 ans suivant la date de publication du présent arrêté, une étude technico-économique évaluant la possibilité de répondre aux dispositions du présent article.

#### COMMENTAIRES

L'isolement demandé est comme indiqué à l'article 26-5 un organe d'isolement type pied de réservoir (sécurité feu, sécurité positive et commandable à distance). Cela peut être la vanne pied de réservoir elle-même si celui-ci alimente la pompe.

L'isolement est placé côté aspiration produit, bien que l'arrêté ne dise pas clairement. Il peut concerner un groupe de pompe.

Les pompes "directement installées au-dessus des réservoirs" sont typiquement les pompes verticales à roue immergée, ou des pompes aspirantes. En cas de fuite sur la pompe il n'y a donc pas de risque de fuite de sous le réservoir.

Ne s'applique pas aux pompes de purge de fond de bac, ni aux pompes de vidange de cuvette.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

La mesure est applicable aux installations nouvelles. La mesure n'est pas directement applicable aux installations existantes, mais une étude technico-économique est demandée sous 3 ans (16/11/2013).

Attention au fait que l'article 26 impose (sauf dérogation particulière) des vannes de pied de réservoir (sans demande d'étude). Seuls les petits réservoirs de moins de 10 m<sup>3</sup> équivalents pourront bénéficier de l'étude mentionnée dans cet article 22-8.

### 5.22.9 DETECTION

#### TEXTE DE L'ARRETE

22-9. Lorsqu'une perte de confinement sur un réservoir peut être à l'origine d'un phénomène dont les effets de surpression sont susceptibles de conduire à des dangers significatifs pour la vie humaine à l'extérieur du site, une détection de présence de liquide inflammable (détection liquide ou gaz) est mise en place. Cette disposition est applicable aux installations existantes dans un délai de 5 ans à compter de la date de publication du présent arrêté.

En l'absence de gardiennage des installations, un dispositif d'alerte permet une intervention dans les 30 minutes suivant le début de la fuite. Cette disposition est applicable aux installations existantes dans un délai de 5 ans à compter de la date de parution du présent arrêté.

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa :** le phénomène redouté est un UVCE<sup>25</sup> provoqué par un épandage en cuvette. Dans la pratique, seuls des produits très volatils sont capables de causer un UVCE : essence, C5, naphta léger, brut léger, acétone, MEK, benzène, hexane. Pour des produits moins volatils, la dispersion limitera le nuage inflammable à une fine couche au-dessus du liquide, et il n'y aura donc pas de risque significatif d'explosion. Il n'y a pas de risque pour les produits à point d'éclair supérieur à la température ambiante (hors produits réchauffés).

On peut fixer comme seuil une tension de vapeur à 20°C supérieure à 5 fois la LIE (traduite en mb avec 1 % = 10 mb).

---

<sup>25</sup> Unconfined Vapour Cloud Explosion, c'est à dire un nuage suffisamment gros pour générer une explosion significative

Exemples :

- acétone : tension de vapeur à 20°C 250 mb, LIE 2.6 % soit 26 mb. Soit une tension de vapeur supérieur à 9 x la LIE → Il y a donc fort risque d'UVCE.
- éthanol : tension de vapeur à 20°C 58 mb, LIE 3.9 % soit 39 mb. Soit une tension de vapeur ne dépassant pas 2 x la LIE → Pas de risque d'UVCE en cas d'épandage.

Le seuil des dangers significatifs liés à la surpression sont ceux des effets irréversibles : 50 mb.

La prescription est déterministe et ne tient pas compte de la probabilité de survenance du scénario, ni de la gravité des conséquences potentielles, à partir du moment où la surpression de 50 mb (effets irréversibles) peut sortir du site.

La détection peut être une détection liquide ou gaz.

**Il est important de rappeler que hors risque d'explosion (produits cités ci-dessus), aucune détection n'est demandée. Seuls les effets de surpression sont considérés et pas les effets thermiques (pas de détection pour le gazole par exemple).**

Le second alinéa demande une intervention suite à détection (dans les cas visés au-dessus, donc quand il y a risque d'explosion) dans les 30 minutes suivant la détection.

Même si l'arrêté mentionne la fuite, dans la pratique c'est bien la détection qui appelle l'intervention. Ceci impose un temps de réponse adapté. Pour les sites non gardés, cela peut obliger à disposer d'un report d'alarme vers une société de gardiennage ou une astreinte.

Attention aussi au fait que l'Article 36 – Surveillance de l'installation fait référence à cet article 22.9 pour les sites sous télésurveillance.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Ces mesures sont applicables aux installations nouvelles et existantes dans un délai de 5 ans (16/11/2015).

### **5.22.10 PERIMETRE D'APPLICATION**

#### TEXTE DE L'ARRETE

*22-10. A l'exception du point 22-9, les dispositions du présent article ne s'appliquent pas :*

- *aux stockages visés à l'article 19 du présent arrêté,*
- *aux réservoirs à double paroi visés à l'article 25 du présent arrêté.*

#### COMMENTAIRES

L'article 19 vise les récipients mobiles et les citernes "considérées comme fixes". Donc seule la détection est applicable.

L'article 25 vise les réservoirs à double paroi. A noter que cet article impose déjà une détection mais pas la venue en 30 minutes.

## 5.23 Article 23 – Incompatibilités

### TEXTE DE L'ARRETE

*Une rétention ne peut être affectée à la fois à des réservoirs de gaz liquéfiés et à des réservoirs de liquides inflammables.*

*Les rétentions affectées aux réservoirs fixes ne peuvent pas être également affectées au stockage de récipients mobiles et citernes visés à l'article 19 du présent arrêté, sauf dans le cas des rétentions déportées.*

*Des produits incompatibles ne partagent pas la même rétention.*

### COMMENTAIRES

Les incompatibilités citées n'ont rien d'exceptionnel :

- pas de stockage avec des gaz liquéfiés
- pas de stockage avec des récipients mobiles ou des citernes (sauf rétention déportée)
- pas de produits incompatibles. Il n'y a pas de définition réglementaire de ce que sont des produits incompatibles. On peut citer à titre indicatif :
  - le risque de réaction avec dégagement de gaz inflammables ou toxiques
  - le risque de réaction pouvant provoquer une inflammation ou une explosion (oxydant et liquide inflammable)
  - la présence simultanée d'une substance chaude ou réchauffée et d'un liquide inflammable dont la température d'ébullition est inférieure (risque de vaporisation au contact)
  - un caractère corrosif de nature à dégrader rapidement les réservoirs de stockage (exemple amine et réservoir en aluminium).

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

## 5.24 Article 24 – Vidange des rétentions

### TEXTE DE L'ARRETE

*L'exploitant met en place les dispositifs et procédures appropriés pour assurer l'évacuation des eaux pouvant s'accumuler dans les rétentions.*

*Ces dispositifs :*

- *sont étanches en position fermée aux liquides inflammables susceptibles d'être retenus ;*
- *sont fermés (ou à l'arrêt s'il s'agit de dispositifs actifs) sauf pendant les phases de vidange ;*
- *peuvent être commandés sans avoir à pénétrer dans la rétention.*

### COMMENTAIRES

L'article n'interdit pas la vidange des cuvettes par vanne, mais y met des conditions :

- étanche en position fermé
- fermé hors phase de vidange
- possibilité offerte de vanne commandable sans descendre dans la rétention

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes sans délai particulier.

## 5.25 Article 25 – Réservoirs à double paroi

### 5.25.1 DISPOSITIONS GENERALES

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Les dispositions de cet article sont spécifiques aux réservoirs à double paroi.*

*25-1. La distance entre la robe du réservoir et la seconde paroi est limitée au strict nécessaire pour assurer le placement des organes de sectionnement et permettre l'exploitation et la maintenance courante. Elle est dans tous les cas inférieure à 5 mètres. La capacité de rétention est dimensionnée en respect des exigences du point 20-1 du présent arrêté.*

*25-2. La seconde paroi formant rétention est RE 240 sauf si elle est métallique auquel cas elle est incombustible et est équipée de moyens de refroidissement permettant d'obtenir une stabilité, en cas d'incendie dans l'espace annulaire, d'au moins 30 minutes.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa :** Pour la définition d'un réservoir à double paroi voir le chapitre 4 - définitions commentées.

La distance entre la seconde paroi et la robe du réservoir ne doit pas être trop réduite car sinon la surpression en cas d'explosion peut être forte. De plus, le risque "espace confiné" est accru.

Cette distance ne peut pas être accrue indéfiniment, sinon cela s'apparente à une cuvette normale. Or, l'espace annulaire réduit permet une détection et une extinction aisées. Une limite de 5 m été retenue.

La capacité de rétention doit être 100 % du réservoir contenu (la section du réservoir étant comptée). La double paroi est donc légèrement plus basse que la robe du réservoir. Ne pas oublier le volume supplémentaire pour l'eau d'extinction (forfait de 15 cm faute d'un calcul détaillé)

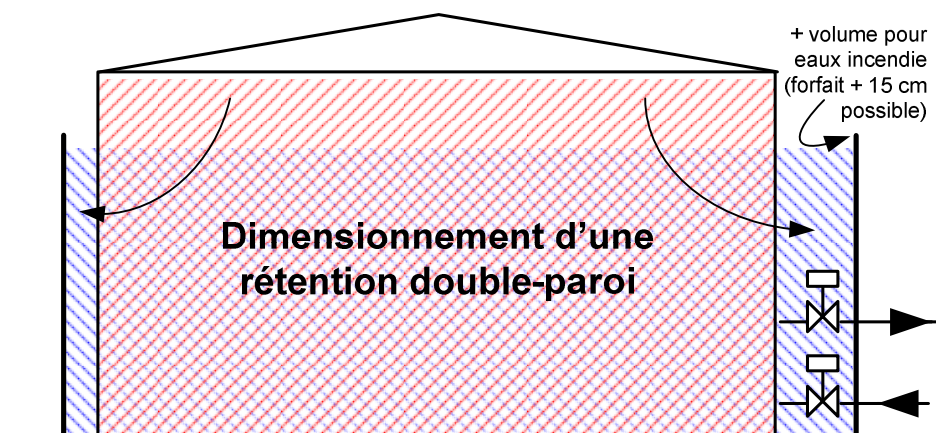


figure 11 : principe de la double paroi et dimensionnement de la rétention

**Deuxième alinéa :** il est demandé une tenue de la paroi de rétention (paroi externe) de 4 heures sauf pour les parois métalliques. Pour ces dernières il est demandé une tenue au feu de 30 mn avec les moyens de refroidissement (une couronne à 15 l/mn/ m de circonférence est suffisante pour assurer la tenue d'une paroi dans le feu).

### 5.25.2 DETECTION

#### TEXTE DE L'ARRETE

*25-3. L'espace annulaire est équipé d'une détection (liquide ou gaz) adaptée à la nature du liquide inflammable stocké, d'une détection feu et de moyens fixes de déversement de mousse. Si le liquide inflammable éventuellement répandu dans l'espace annulaire peut générer une atmosphère explosive, la détection est basée sur plusieurs capteurs utilisant au moins deux technologies différentes dont une détection gaz.*

*La détection de présence de liquide inflammable dans l'espace annulaire provoque l'arrêt immédiat du remplissage du réservoir, son isolement et le déclenchement automatique de déversement de mousse dans l'espace annulaire.*

*En l'absence de présence humaine sur le site ou si le délai d'intervention incendie est supérieur à 20 minutes, la détection feu provoque l'isolement du réservoir et le déclenchement automatique du déversement de mousse dans l'espace annulaire.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : l'espace annulaire est obligatoirement équipé de moyens de détection. Pour les produits à risque d'UVCE (par exemple ceux cités pour l'article 22.9) la détection gaz est obligatoire (par exemple explosimètre catalytique et infrarouge).

Une détection feu est également demandée, ainsi que des moyens fixes de déversement de mousse (dans l'espace annulaire – de type déversoir).

**Deuxième alinéa** : la détection doit entraîner automatiquement l'arrêt du remplissage et l'isolement du réservoir.

**Troisième alinéa** : un asservissement (déversement de mousse en automatique) sur détection feu est demandé, s'il n'y a pas d'intervention humaine possible.

Ces mesures sont très contraignantes pour des doubles parois béton qui tiennent au feu et qui ne diffèrent pas des cuvettes classiques.

### 5.25.3 PREVENTION DU SURREMPLISSAGE

#### TEXTE DE L'ARRETE

25-4. Les réservoirs disposent des moyens suivants pour prévenir le sur remplissage :

- *une mesure de niveau haut avec une alarme relayée à une présence permanente de personnel disposant des consignes indiquant la marche à suivre pour interrompre dans les plus brefs délais le remplissage du réservoir,*
- *une sécurité de niveau très haut indépendante de la mesure provoquant l'arrêt éventuellement temporisé du remplissage du réservoir et configurée de façon à ce que la réception de liquides inflammables soit arrêtée avant le débordement du réservoir.*

#### COMMENTAIRES

Le surremplissage est un risque particulier dans le cas des réservoirs à double paroi. L'espace annulaire représente un faible volume (voir figure 11) et en cas de débordement, il se remplira plus rapidement que dans une cuvette classique.

Quel que soit le mode de remplissage, le contrôle du niveau est plus exigeant que ce qui est demandé par l'article 16 (réception non automatique) :

- alarme de niveau haut avec alarme (peut être générée par la mesure)
- une sécurité de niveau très haut indépendante, avec asservissement

### 5.25.4 DOUBLE PAROI METALLIQUE

#### TEXTE DE L'ARRETE

25-5. Pour le cas particulier des réservoirs à double paroi métallique :

- *les réservoirs sont conçus de telle sorte qu'en cas de surpression interne accidentelle, la rupture du réservoir ait lieu au niveau de la liaison entre la robe et le toit. Cette prescription ne s'applique pas aux réservoirs à toit flottant,*



- *la stratégie de lutte contre l'incendie est uniquement basée sur des moyens fixes. Elle permet l'extinction d'un feu dans l'espace annulaire avec une rapidité telle que la tenue au feu de la double paroi métallique ne soit pas compromise. Elle ne fait pas appel aux moyens de lutte contre l'incendie des services de secours publics,*
- *les dispositions suivantes sont notamment mises en œuvre :*
  - *le réservoir et la seconde paroi (côté extérieur) sont équipés d'une couronne de refroidissement ayant un débit de 15 litres par minute et par mètre de circonférence minimum. Ce débit permet un refroidissement de l'ensemble de la robe jusqu'au pied du réservoir tel que démontré dans l'étude de dangers ;*
  - *le réservoir est équipé de moyens fixes de déversement de mousse aptes à combattre un feu de réservoir (notamment des boîtes à mousse ou des déversoirs) ;*
  - *l'espace annulaire est équipé de moyens fixes de déversement de mousse ;*
  - *la détection de présence de liquide inflammable dans l'espace annulaire provoque le déclenchement automatique de déversement de mousse dans l'espace annulaire ;*
  - *la détection feu dans l'espace annulaire provoque le déclenchement automatique de déversement de mousse dans l'espace annulaire et la mise en service de la couronne de refroidissement de la seconde paroi (couronne extérieure) ;*
  - *le temps de mise en œuvre des moyens fixes de protection incendie est inférieur à 5 minutes ;*
  - *la présence d'au moins une personne compétente apte à intervenir en moins de 5 minutes pour pallier la défaillance de ce système est obligatoire.*

#### COMMENTAIRES

**Première énumération :** il est demandé que le réservoir soit frangible de façon à ce qu'en cas de surpression, une éventuelle rupture par le bas ne déchire pas aussi la double paroi.

**Deuxième énumération :** l'extinction utilise des moyens fixes incendie (déversoirs, couronne mixte), ce qui est nécessaire vis à vis du délai d'intervention visé. L'exploitant doit être autonome en protection incendie.

**Troisième énumération :** des exigences supplémentaires en matière de protection incendie sont demandées :

- couronne de refroidissement pour le réservoir (paroi interne) et la double paroi externe
- moyens fixes de déversement de mousse pour le réservoir
- espace annulaire muni de moyens fixes de déversement de mousse (déjà demandé dans le 22.3)
- la détection de liquide inflammable (quelle que soit la catégorie) entraîne le déversement de mousse dans l'espace annulaire (c'est une mesure préventive pour des légers, mais ce n'est pas justifié pour des produits non volatils comme la catégorie C)
- la détection feu provoque le déclenchement de déversement de mousse dans l'espace annulaire et la mise en service de la couronne de refroidissement de la double paroi (→ mesure très importante, car il faut aller vite)
- le temps de mise en œuvre des moyens doit être inférieur à 5 mn (attention aux colonnes sèches)
- il doit y avoir du personnel formé sur le site, pour pouvoir opérer ces moyens en manuel

### 5.25.5 PROTECTION INCENDIE

#### TEXTE DE L'ARRETE

25-6. *En outre, pour les équipements destinés à combattre un incendie dans l'espace annulaire de tous les réservoirs à double paroi, sont notamment mises en place les dispositions suivantes :*

- *les moyens de pompage en eau et en émulseur disposent d'un équipement de secours ;*
- *la génération de solution moussante dispose d'un équipement de secours ;*
- *le réseau d'eau d'incendie et de prémélange est maillé ;*
- *les moyens d'application mousse disposent d'un équipement de secours ;*
- *les réserves d'émulseurs disposent d'un équipement de secours.*

*Le réseau de l'exploitant est conçu de telle sorte qu'il puisse être secouru et réalimenté par les moyens de lutte contre l'incendie des services de secours publics en cas de défaillance de l'ensemble du réseau principal et du (ou des) réseau(x) de secours. Le réseau principal est testé tous les ans par l'exploitant. Le dispositif d'alimentation du réseau de secours est compatible avec les moyens des secours publics.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : cet alinéa fixe des exigences supplémentaires en matière de protection incendie. L'exigence ne couvre que le feu d'espace annulaire mais tel que c'est rédigé, cela couvre toutes les doubles parois tant béton que métal.

L'équipement de secours en matière de déversement de mousse peut être un canon (il n'est pas exigé que l'équipement de secours soit un moyen fixe).

De même l'équipement de secours pour l'émulseur peut être un conteneur avec une aspiration par venturi.

**Deuxième alinéa** : demande une possibilité de réalimenter le réseau incendie par les secours publics.

Il est aussi demandé un test par an.

### 5.25.6 MODALITES D'APPLICATION

#### TEXTE DE L'ARRETE

25-7. *Les dispositions du présent article sont applicables aux installations existantes dans un délai de 5 ans après la date de parution du présent arrêté.*

#### COMMENTAIRES

L'article s'applique aux réservoirs nouveaux **et existants** (16/11/2015).

Il y a très peu de réservoirs double parois actuellement en opération en France (quelques double parois béton et 2 réservoirs à double parois métal). Pour l'existant, les mesures s'appliqueront à ces réservoirs dans un délai de 5 ans (16/11/2015).

## 5.26 Article 26 – Tuyauteries

### 5.26.1 GENERALITES TUYAUTERIES

#### TEXTE DE L'ARRETE

26-1. Les tuyauteries, robinetteries et accessoires sont conformes aux normes et codes en vigueur lors de leur fabrication à l'exception des dispositions contraires aux prescriptions du présent arrêté. Les différentes tuyauteries accessibles sont repérées conformément aux règles définies par l'exploitant.

Les supports de tuyauteries sont réalisés en construction métallique, en béton ou en maçonnerie. Ils sont conçus et disposés de façon à prévenir les corrosions et érosions extérieures des tuyauteries au contact des supports.

Les dispositions de l'alinéa précédent ne sont pas applicables aux installations existantes.

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : il est demandé au moment de la construction le respect de codes et normes adaptés. Les normes de repérage existantes sont de la série NFX 08-10x (différentes normes pour divers types d'activités) mais on peut aussi utiliser des coupes de pont de tuyauterie. La notion de "tuyauterie accessible" n'est pas plus définie.

**Deuxième alinéa** : pas de commentaire particulier.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Contrairement aux réservoirs (article 8), le premier alinéa s'applique aux installations existantes. Il pourra y avoir des difficultés à retrouver les normes des tuyauteries s'il fallait prouver le respect de la mesure.

Le second alinéa ne s'applique pas aux installations existantes.

### 5.26.2 CANIVEAUX

#### TEXTE DE L'ARRETE

26-2. Lorsque les tuyauteries de liquides inflammables sont posées en caniveaux, ceux-ci sont équipés à leurs extrémités et tous les 100 mètres de dispositifs appropriés évitant la propagation du feu et l'écoulement des liquides inflammables au-delà de ces dispositifs.

Cette disposition est applicable aux installations précédemment soumises à l'arrêté du 9 novembre 1972 fixant les règles d'aménagement et d'exploitation des dépôts d'hydrocarbures liquides dans un délai de 5 ans après la date de parution du présent arrêté et n'est pas applicable aux autres installations existantes.

#### COMMENTAIRES

Il s'agit d'une disposition ancienne issue du RAEDHL. Le texte ne précise pas exactement ce qu'est un caniveau, mais cela peut concerner un pipe-way creusé (en fait susceptible de canaliser un liquide et de propager le feu).

*Dictionnaire* : caniveau : petit canal ou conduit destiné à recevoir des tuyaux, des câbles électriques.

Le but est d'éviter la propagation du feu dans les caniveaux, par mise en place de murs ou de barrage de terre (la nature du dispositif n'est pas précisée).

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

La mesure s'applique aux installations nouvelles et existantes **mais uniquement à celles qui étaient soumises au RAEDHL (donc des dépôts)**. Délai 16/11/2015

### 5.26.3 DIVERS

#### TEXTE DE L'ARRETE

26-3. Les tuyauteries vissées d'un diamètre supérieur à 50 millimètres, transportant un liquide inflammable, sont autorisées à l'intérieur des rétentions sous réserve que le vissage soit complété par un cordon de soudure.

26-4. Le passage au travers des murs en béton est compatible avec la dilatation des tuyauteries.

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : le risque est que le raccord vissé lâche dans le feu. On bloque donc le filetage par un cordon de soudure. Les raccords filetés sont rarement utilisés dans le milieu pétrolier mais peuvent être rencontrés dans le cadre de la chimie fine. Cette mesure ne vise que les tuyauteries de liquides inflammables.

**Deuxième alinéa** : Le risque est de bloquer une tuyauterie au passage d'un mur de cuvette et que les dilatations endommagent soit la tuyauterie, soit le mur de cuvette. Cela se résout soit en jouant sur la flexibilité de la tuyauterie (coudes dans la cuvette), soit en ayant un dispositif permettant à la tuyauterie de se dilater librement (dilatation liée à l'exploitation normale) au passage du mur.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux tuyauteries desservant des réservoirs nouveaux et existants, mais pas en dessous d'un seuil de 10 m<sup>3</sup> équivalent.

La mesure s'applique aux installations existantes à date de la prochaine inspection interne et à date de 10 ans (16/11/2020) pour les réservoirs ne faisant pas l'objet d'une inspection interne.

### 5.26.4 VANNES DE PIED DE RESERVOIR

#### TEXTE DE L'ARRETE

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.

Il est interdit d'intercaler des tuyauteries flexibles entre le réservoir et le dispositif de fermeture précité.

La fermeture s'effectue par télécommande ou par action d'un clapet antiretour. 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.

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.

26-6. Les dispositions du présent article ne s'appliquent pas aux réservoirs d'une capacité équivalente de moins de 10 mètres cubes.

#### COMMENTAIRES

Voir fiche N°7 – Vannes de pied de bac et tenue au feu des tuyauteries.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux réservoirs nouveaux et existants mais pas en dessous d'un seuil de 10 m<sup>3</sup> équivalent.

La mesure s'applique aux installations existantes à date de la prochaine inspection interne et à date de 10 ans (16/11/2020) pour les réservoirs ne faisant pas l'objet d'une inspection interne.

### **5.27 Article 27 – Pompes de transfert**

#### TEXTE DE L'ARRETE

Les pompes de transfert de liquide inflammable :

- de catégorie A, B ou C, lorsque la puissance moteur installée est supérieure à 5 kW ;
- de catégorie D, lorsque la puissance moteur installée est supérieure à 15 kW.

sont équipées d'une sécurité arrêtant la pompe en cas d'échauffement anormal provoqué par un débit nul.

Les dispositions du présent article sont applicables aux installations existantes dans un délai de 5 ans après la date de parution du présent arrêté.

#### COMMENTAIRES

La notion de pompe de transfert n'est pas définie. On peut comprendre que sont exclues les pompes annexes telles que vidange d'égouttures, de brassage, etc.

Le but est d'éviter les échauffements de pompes tournant à débit nul qui peuvent provoquer fuite et feu. La sécurité peut être soit une sécurité :

- détectant un débit nul
- détectant une intensité basse sur la pompe
- détectant un échauffement anormal dans la pompe

La demande figurait déjà dans l'IT 89.

Les seuils de puissance sont faibles, il n'a pas été possible de prouver l'absence de risque pour des puissances supérieures.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux pompes nouvelles et existantes dans un délai de 5 ans. (16/11/2015).

### **5.28 Article 28 – Dossier de suivi**

Les articles 28 à 37 constituent le Titre IV – Exploitation et entretien

#### TEXTE DE L'ARRETE

Chaque réservoir d'une capacité équivalente de plus de 10 mètres cubes fait l'objet d'un dossier de suivi individuel comprenant a minima les éléments suivants, dans la mesure où ils sont disponibles :

- date de construction (ou date de mise en service) et code de construction utilisé ;
- volume du réservoir ;
- matériaux de construction, y compris des fondations ;
- existence d'un revêtement interne et date de dernière application ;
- date de l'épreuve hydraulique initiale si elle a été réalisée ;
- liste des produits ou familles de produits successivement stockés dans le réservoir ;
- dates, types d'inspections et résultats ;
- réparations éventuelles et codes utilisés.

Ce dossier est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.

Pour les réservoirs qui ne disposent pas d'un tel dossier de suivi, celui-ci est à réaliser avant le 31 décembre 2011.

### COMMENTAIRES

Cette disposition est issue du plan de modernisation des installations industrielles.

Le but est donc de constituer un dossier de suivi (similaire à un dossier d'appareil à pression) pour tous les réservoirs visés.

Le seuil pour le dossier de suivi est de 10 m<sup>3</sup> équivalent :

- 1 m<sup>3</sup> de liquide extrêmement inflammable
- 10 m<sup>3</sup> de catégorie B
- 50 m<sup>3</sup> de catégorie C
- 150 m<sup>3</sup> de catégorie D

Attention, ces seuils peuvent être plus faibles pour les produits classés dangereux pour l'environnement dans le cadre du plan de modernisation des installations industrielles (arrêté du 4 octobre 2010) :

- 100 m<sup>3</sup> de capacité réelle pour les produits R51 ou R 51/53 (ou mention de danger H411)
- 10 m<sup>3</sup> de capacité réelle pour les produits R 50 ou R50/53 (ou mentions de danger H400 ou H410)

Il est probable que bien des informations ne seront plus disponibles pour des réservoirs anciens.

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux réservoirs nouveaux et existants avec une échéance fixe au: 31 décembre 2011.

## 5.29 Article 29 – Inspections

### 5.29.1 GENERALITES

#### TEXTE DE L'ARRETE

*29-1. Tout réservoir d'une capacité équivalente de plus de 10 mètres cubes fait l'objet d'un plan d'inspection définissant la nature, l'étendue et la périodicité des contrôles à réaliser en fonction des produits contenus et du matériau de construction du réservoir et tenant compte des conditions d'exploitation, de maintenance et d'environnement.*

*Ce plan comprend :*

- *des visites de routine ;*
- *des inspections externes détaillées ;*
- *des inspections hors exploitation détaillées pour les réservoirs de capacité équivalente de plus de 100 mètres cubes. Les réservoirs qui ne sont pas en contact direct avec le sol et dont la paroi est entièrement visible de l'extérieur sont dispensés de ce type d'inspection.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : le périmètre concerne les réservoirs d'une capacité supérieure à 10 m<sup>3</sup> équivalents. A partir de ce volume, les réservoirs sont soumis à un programme d'inspection.

Ce plan d'inspection comprend :

- des visites de routine sur base annuelle ;
- des inspections externes détaillées ;
- des inspections internes (hors exploitation détaillées).

Voir les sous-chapitres correspondants.

### 5.29.2 VISITES DE ROUTINE

#### TEXTE DE L'ARRETE

29-2. *Les visites de routine permettent de constater le bon état général du réservoir et de son environnement ainsi que les signes extérieurs liés aux modes de dégradation possible. Une consigne écrite définit les modalités de ces visites de routine. L'intervalle entre deux visites de routine n'excède pas un an.*

#### COMMENTAIRES

La visite de routine peut être faite par un opérateur.

Elle est normalement soutenue par une check-list.

Pour plus de détail voir le document : *Guide d'inspection et de maintenance des réservoirs aériens cylindriques verticaux* édité dans le cadre du plan de modernisation des installations industrielles. Des exemples de check-list y figurent.

### 5.29.3 INSPECTIONS EXTERNES

#### TEXTE DE L'ARRETE

29-3. *Les inspections externes détaillées permettent de s'assurer de l'absence d'anomalie remettant en cause la date prévue pour la prochaine inspection.*

*Ces inspections comprennent à minima :*

- *une inspection visuelle externe approfondie des éléments constitutifs du réservoir et des accessoires (comme les tuyauteries et les événements) ;*
- *une inspection visuelle de l'assise ;*
- *une inspection de la soudure robe fond ;*
- *un contrôle de l'épaisseur de la robe, notamment près du fond ;*
- *une vérification des déformations géométriques éventuelles du réservoir et notamment de la verticalité, de la déformation éventuelle de la robe et de la présence d'éventuels tassements ;*
- *l'inspection des ancrages si le réservoir en est pourvu ;*
- *des investigations complémentaires concernant les défauts révélés par l'inspection visuelle s'il y a lieu.*

*Ces inspections sont réalisées au moins tous les 5 ans, sauf si une visite de routine réalisée entre-temps a permis d'identifier une anomalie. Une fréquence différente peut être prévue par arrêté préfectoral pour les réservoirs liés à des unités de fabrication.*

#### COMMENTAIRES

Pour plus de détail sur le contenu de l'inspection voir le document : *Guide d'inspection et de maintenance des réservoirs aériens cylindriques verticaux*, édité dans le cadre du plan de modernisation des installations industrielles.

La fréquence est quinquennale. Pour certains stockages directement associés à la fabrication, il peut être utile de synchroniser cette visite avec l'arrêt de l'unité lié notamment aux visites réglementaires, d'où la possibilité de dérogation à la période de 5 ans.

Voir les remarques du 5.28 concernant les différences de seuils d'inspection pour les réservoirs stockant des produits dangereux pour l'environnement (arrêté du 4 octobre 2010), si l'absence de risque environnemental n'a pu être démontrée selon la méthodologie décrite dans le guide reconnu « Guide professionnel pour la définition du périmètre de l'arrêté ministériel du 04/10/2010 ».

#### 5.29.4 INSPECTIONS INTERNES

##### TEXTE DE L'ARRETE

29-4. Les inspections hors exploitation détaillées comprennent à minima :

- l'ensemble des points prévus pour l'inspection externe détaillée ;
- une inspection visuelle interne approfondie du réservoir et des accessoires internes ;
- des mesures visant à déterminer d'une part l'épaisseur restante par rapport à une épaisseur minimale de calcul ou une épaisseur de retrait, conformément d'une part à un code adapté et d'autre part la cinétique de corrosion. Ces mesures portent à minima sur l'épaisseur du fond et de la première virole du réservoir et sont réalisées selon les meilleures méthodes adaptées disponibles ;
- le contrôle interne des soudures. Sont à minima vérifiées la soudure entre la robe et le fond et les soudures du fond situées à proximité immédiate de la robe ;
- des investigations complémentaires concernant les défauts révélés par l'inspection visuelle s'il y a lieu.

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. Ce report ne saurait excéder dix ans et ne pourra en aucun cas être renouvelé. A l'inverse, ce délai peut être réduit si une visite de routine ou une inspection externe détaillée réalisée entre-temps a permis d'identifier une anomalie.

##### COMMENTAIRES

Les inspections internes s'appliquent à partir de 100 m<sup>3</sup> **équivalent**.

Attention, dans le cadre du plan de modernisation des installations (arrêté du 4 octobre 2010), le seuil d'inspection interne pourra être plus faible pour les produits dangereux pour l'environnement, soit 100 m<sup>3</sup> **réels**.

Dans le cadre de la réglementation hydrocarbures, les fuels lourds étaient exemptés d'inspection interne. **Cette exemption n'existe plus<sup>26</sup>**.

Etaient également exemptés de visite interne les réservoirs "lorsque des dispositions techniques sont prises pour déceler toute fuite dans les fonds des réservoirs". Cette exemption n'existe plus, sauf lorsque le réservoir n'est pas en contact direct avec le sol et que sa paroi est entièrement visible de l'extérieur.

Pour plus de détails sur le contenu de l'inspection voir le document « Guide d'inspection et de maintenance des réservoirs aériens cylindriques verticaux » édité dans le cadre du plan de modernisation des installations industrielles.

A noter qu'aucun contrôle à 100 % des soudures du fond n'est demandé.

La fréquence est décennale. Il est possible d'aller jusqu'à 20 ans sous réserve d'analyse de la criticité du réservoir selon un guide reconnu (cité plus haut).

---

<sup>26</sup> L'exemption visait aussi les huiles et graisses, mais ce ne sont pas des liquides inflammables. Ces produits ne sont donc pas visés par l'arrêté.



### 5.29.5 TRAITEMENT

#### TEXTE DE L'ARRETE

*29-5. Les écarts constatés lors de ces différentes inspections sont consignés par écrit et transmis aux personnes compétentes pour analyse et décision d'éventuelles actions correctives.*

#### COMMENTAIRES

C'est notamment à appliquer lors de visites de routine, ce qui implique une check-list pour noter les remarques. Un exemple de check - list est fourni dans le guide cité précédemment.

### 5.29.6 COMPETENCES

#### TEXTE DE L'ARRETE

*29-6. Les inspections externes et hors exploitation sont réalisées :*

- *par des services d'inspection de l'exploitant reconnus par le préfet ou le ministre chargé du développement durable ou,*
- *par un organisme indépendant habilité par le ministre chargé du développement durable pour toutes les activités de contrôle prévues par le décret du 13 décembre 1999 susvisé ou,*
- *par des inspecteurs certifiés selon un référentiel professionnel reconnu par le ministre chargé du développement durable ou,*
- *sous la responsabilité de l'exploitant, par une personne compétente désignée à cet effet, apte à reconnaître les défauts susceptibles d'être rencontrés et à en apprécier la gravité. Le préfet peut récuser la personne ayant procédé à ces inspections s'il estime qu'elle ne satisfait pas aux conditions de l'alinéa précédent.*

#### COMMENTAIRES

Les inspections externes et internes doivent être réalisées par du personnel compétent (globalement les mêmes qui peuvent faire des inspections appareils à pression) :

- service inspection reconnu au niveau de l'établissement (SIR) ou au niveau central
- organisme habilités "appareils à pression" (APAVE,..)
- inspecteurs certifiés
- service inspection usine

Il existe des formations spécialisées en inspection de réservoir.

### 5.29.7 GUIDES

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Lorsqu'un guide professionnel portant sur le contenu détaillé des différentes inspections est reconnu par le ministre chargé du développement durable, l'exploitant le met en œuvre sauf s'il justifie le recours à des pratiques différentes.*

*Lorsque les réservoirs présentent des caractéristiques particulières (notamment de par leur matériau constitutif, leur revêtement ou leur configuration) ou contiennent des liquides inflammables de caractéristiques physico-chimiques particulières, des dispositions spécifiques peuvent être adaptées (nature et périodicité) pour les inspections en service et les inspections hors exploitation détaillées sur la base de guides reconnus par le ministre chargé du développement durable.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : il n'y a pour l'instant qu'un seul guide reconnu : le guide d'inspection et de maintenance des réservoirs aériens cylindriques verticaux édité dans le cadre du plan de modernisation des installations industrielles par l'interprofession (UFIP, UIC, UNGDA, USI, EDF). Il

pourra y en avoir éventuellement d'autres dans le futur, notamment pour couvrir des types de réservoirs bien spécifiques. Le CODRES division 2 auquel se réfère souvent l'administration n'est pas un guide reconnu (ni l'API 653 ou l'EEMUA 159 – mais le guide professionnel s'inspire très largement de ces documents). Par contre si le réservoir est un équipement sous pression, l'usage des guides d'inspection (DT84 par exemple) est possible.

A supposer que plusieurs guides viennent à être reconnus, l'exploitant ne devra bien entendu en appliquer qu'un seul (et pas tous simultanément).

Le guide reconnu doit être appliqué "sauf justification". Il peut donc y avoir des variations locales.

**Deuxième alinéa** : dans le cadre du guide on pourra adapter les règles ci-dessus pour des réservoirs particuliers : axe horizontal, métallurgie ou revêtements particuliers.

## 5.29.8 MODALITES D'APPLICATION

### TEXTE DE L'ARRETE

29-7. *Dans les installations existantes, le programme des inspections est mis en place avant le 30 juin 2012.*

*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.*

*Pour les réservoirs n'ayant jamais fait l'objet d'une inspection détaillée, la première inspection hors exploitation détaillée a lieu dans un délai maximum de 10 ans à compter de la date de publication du présent arrêté.*

### COMMENTAIRES

L'article 29 s'applique aux réservoirs nouveaux et existants, dont certains n'ont jamais fait l'objet d'aucune inspection.

Le programme (= planification) doit être mis en place d'ici le 30 juin 2012.

Pours les réservoirs déjà soumis à inspection interne au titre de la réglementation hydrocarbures et n'ayant pas été inspectés depuis plus de 20 ans, il est prévu des aménagements de délai.

Les inspections sont à planifier dans les 10 ans à venir pour les réservoirs n'ayant jamais fait l'objet d'aucune inspection.

### 5.30 Article 30 – Inventaire des stocks

#### TEXTE DE L'ARRETE

*L'exploitant tient un inventaire des stocks par réservoir. Cet inventaire est réalisé tous les jours, après le dernier transfert de liquides de la journée en cas de fonctionnement discontinu des installations.*

*L'exploitant dispose sur le site et avant réception des matières des fiches de données de sécurité pour les matières dangereuses stockées ou tout autre document équivalent.*

*Ces documents sont facilement accessibles et tenus en permanence à la disposition de l'inspection des installations classées et des services d'incendie et de secours.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : un état des stocks (= quantités et natures des produits contenus dans les réservoirs) doit être établi journellement (en fin de journée, en cas de fonctionnement discontinu des installations). Si le site est fermé le week-end, sans mouvement de produit, il n'y aura pas à faire d'inventaire pour ces jours non travaillés.

**Deuxième alinéa** : demande classique de disponibilité des fiches de sécurité

**Troisième alinéa** : la tenue à disposition de ces documents peut poser problème pour des sites non gardés. Les fiches sur les dangers des produits peuvent être intégrées au plan d'opération interne, mais l'état des stocks demandera un protocole de communication (boîte à disposition des pompiers).

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

### 5.31 Article 31 – Consignes

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Sans préjudice des dispositions du code du travail, des consignes précisant les modalités d'application des dispositions du présent arrêté sont établies, tenues à jour et portées à la connaissance du personnel y compris du personnel des entreprises extérieures amenées à travailler dans l'installation, pour ce qui les concerne.*

*Ces consignes indiquent notamment :*

- *les règles concernant l'interdiction de fumer ;*
- *l'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque, dans l'installation sans autorisation ;*
- *l'obligation d'une autorisation ou permis d'intervention telle que prévue à l'article 41 du présent arrêté (permis de travail) ;*
- *les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation ;*
- *les mesures à prendre en cas de fuite sur un réservoir, un récipient mobile, une citerne ou une canalisation contenant des substances dangereuses ;*
- *les moyens d'intervention à utiliser en cas d'incendie ;*
- *la procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours ;*
- *les mesures particulières pour les opérations de formulation.*

#### COMMENTAIRES

L'article 43 sur l'incendie prévoit également des consignes.

La dernière consigne couvre les opérations de formulation lorsqu'elles se font en stockage relevant de la nomenclature 1432 (et non pas en unité de fabrication).

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

### **5.32 Article 32 – Disposition en cas de fuite sur un réservoir**

#### TEXTE DE L'ARRETE

*En cas de fuite d'un réservoir, les dispositions suivantes sont mises en œuvre :*

- *arrêt du remplissage ;*
- *analyse de la situation et évaluation des risques potentiels ;*
- *vidange du réservoir dans les meilleurs délais si la fuite ne peut pas être interrompue ;*
- *mise en œuvre de moyens prévenant les risques identifiés.*

#### COMMENTAIRES

Il n'est donc pas possible de continuer à exploiter un réservoir avec une fuite, même si elle est collectée / contrôlée.

Il est par contre possible de baisser le niveau pour stopper une fuite sur une virole supérieure.

Cet article ne fait pas obstacle aux réparations provisoires (cf. 3<sup>ème</sup> tiret)

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux réservoirs nouveaux et existants.

### 5.33 Article 33 – Enregistrement des événements

#### TEXTE DE L'ARRETE

*L'exploitant enregistre et analyse les événements suivants :*

- *perte de confinement ou débordement d'un réservoir ;*
- *perte de confinement de plus de 100 litres sur une tuyauterie ;*
- *dépassement d'un niveau de sécurité tel que défini à l'article 16 du présent arrêté ;*
- *défaillance d'un des dispositifs de sécurité mentionnés dans le présent arrêté.*

*Ce registre et l'analyse associée sont tenus à disposition de l'inspection des installations classées.*

#### COMMENTAIRES

Cela est typiquement fait via des fiches d'incident, éventuellement informatisées.

Cela ne signifie nullement que chaque incident doit être signalé à l'inspection des installations classées. Ces fiches sont tenues à disposition.

Seule l'analyse de l'événement est demandée.

En cas de réception non automatique le niveau indépendant ne doit pas être trop près du niveau maxi d'exploitation, sans quoi on générerait de multiples événements à analyser.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

### 5.34 Article 34 – Hauteur de stockage

#### TEXTE DE L'ARRETE

*La hauteur de stockage des liquides inflammables en récipients mobiles est limitée à 5 mètres par rapport au sol. Cette disposition est applicable aux installations existantes dans un délai d'un an après la date de parution du présent arrêté.*

#### COMMENTAIRES

La hauteur de 5 m figurait déjà pour les matières dangereuses dans l'arrêté ministériel entrepôt (nomenclature 1510).

Nota : il n'a jamais été précisé si la hauteur des 5 m s'applique au bas ou au haut d'un fût stocké sur une palette. Normalement on se base sur la hauteur de la palette (c'est de cette hauteur que peuvent tomber les récipients mobiles).

Cela s'applique aussi aux récipients éventuellement gerbés sur plusieurs hauteurs (quoiqu'il soit douteux qu'ils résistent à 5 m de gerbage car ce n'est normalement pas prévu).

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux entrepôts nouveaux et existants dans un délai de 1 an (16/11/2011).

## 5.35 Article 35 – Flexibles

### TEXTE DE L'ARRETE

*L'installation à demeure, pour des liquides inflammables, de flexibles aux emplacements où il est possible de monter des tuyauteries rigides est interdite.*

*Est toutefois autorisé l'emploi de flexibles pour les amenées de liquides inflammables sur les groupes de pompage mobiles, les postes de répartition de liquides inflammables et pour une durée inférieure à un mois dans le cadre de travaux ou de phase transitoire d'exploitation.*

*Dans le cas d'utilisation de flexibles sur des postes de répartition de liquides inflammables de catégories A, B, C1 ou D1, les conduites d'amenées de produits à partir des réservoirs de stockage d'un volume supérieur à 10 mètres cubes sont munies de vannes automatiques ou de vannes commandées à distance.*

*Tout flexible est remplacé chaque fois que son état l'exige et si la réglementation transport concernée le prévoit selon la périodicité fixée.*

*La longueur des flexibles utilisés est aussi réduite que possible.*

### COMMENTAIRES

**Premier et deuxième alinéa** : sauf exception, les flexibles sont interdits dans les stockages de liquides inflammables. L'article cite quelques exceptions autorisées. **Le chargement / déchargement n'est pas cité car il relève d'une autre nomenclature (1434). Il reste bien entendu parfaitement autorisé d'utiliser un flexible pour ces opérations.**

Il est donc important de se souvenir que cet article ne s'adresse qu'aux stockages et pas à toute une usine.

**Troisième alinéa** : les vannes demandées peuvent être les vannes pied de réservoir. Attention, il s'agit de m<sup>3</sup> réels, pas de capacité équivalente.

**Quatrième alinéa** : le chargement / déchargement, n'étant pas visé, le référence à la réglementation transport n'est pas pertinente. Ce quatrième alinéa est un reliquat du tronc commun lors de l'écriture du texte qui aurait du être basculé dans le texte 1434-2.

**Cinquième alinéa** : aucun critère précis n'est fixé – à juger localement.

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes

## 5.36 Article 36 – Surveillance de l'installation

### TEXTE DE L'ARRETE

*36-1. En dehors des heures d'exploitation de l'installation, une surveillance de toute installation contenant plus de 600 mètres cubes de liquides inflammables de catégorie A, B, C1 ou D1 ou plus de 10 000 mètres cubes de liquides inflammables de catégorie C2, par gardiennage ou télésurveillance, est mise en place en permanence afin de transmettre l'alerte en cas de sinistre. Si cette alerte est directement transmise aux services d'incendie et de secours, l'exploitant définit les mesures permettant l'accès et l'intervention des moyens publics dans les meilleures conditions possibles.*

*Dans le cas d'une présence permanente sur un site visé au premier alinéa de ce point 36-1, une intervention suite à un déclenchement d'une alarme incendie ou une détection de fuite, est effective dans un délai maximum de quinze minutes.*

*Dans le cas d'un site visé au premier alinéa de ce point 36-1 sous télésurveillance :*

- un système de détection de fuite, telle que visée à l'article 22-9 du présent arrêté, est obligatoire et entraîne l'intervention d'une personne apte à intervenir et compétente dans un délai maximum de trente minutes ;*
- un système de détection d'incendie est obligatoire et actionne automatiquement le refroidissement des installations voisines. Une personne apte, formée et autorisée à la mise en œuvre des premiers moyens d'extinction est présente dans un délai inférieur à trente minutes après déclenchement de ce dispositif.*

*Les délais fixés dans les deux alinéas précédents peuvent être portés à soixante minutes pour les stockages d'une capacité réelle inférieure à 1 500 mètres cubes, sous réserve de l'accord préalable des services d'incendie et de secours.*

*36-2. A l'exception des installations en libre service sans surveillance, une surveillance humaine sur le site est assurée lorsqu'il y a mouvement de produit.*

*36-3. Les dispositions du présent article 36 sont applicables aux installations existantes au 31 décembre 2015*

### COMMENTAIRES

**Premier alinéa du 36.1 :** définit un seuil au delà duquel un gardiennage ou une télésurveillance sont obligatoires. Il n'y a pas d'obligation pour les catégories D2. Ces seuils sont ceux du RAEDHL. En dehors des heures d'exploitation doit être compris comme en dehors des heures où du personnel d'exploitation est présent (opérateurs ou encadrement). Un gardien n'est pas considéré comme un "exploitant"

**Deuxième alinéa du 36.1 :** l'intervention visée peut être une fois effectuée la levée de doute, une première intervention (extincteurs, etc..), et pas forcément la mise en œuvre de l'intégralité des moyens. Cela ne pose pas de problème pour un gardiennage sur site, mais peut limiter les possibilités de télésurveillance.

**Troisième alinéa et tirets associés du 36.1 :** il s'agit de la télésurveillance visée au premier alinéa. D'autres sites ne répondant pas aux critères du premier alinéa peuvent être sous télésurveillance (contre l'intrusion par exemple). Ils ne sont pas visés par la prescription.

- il est exigé une détection conformément à l'article 22-9, ce qu'il n'était pas nécessaire de préciser puisque l'article 22-9 s'applique. Dans le cas d'un site sous télésurveillance et ne répondant pas aux critères de l'article 22-9 (absence d'effets irréversibles liés à un UVCE sortant des limites du site), aucune détection n'est demandée.
- il est également exigé une détection incendie (fumée ou feu). Cette détection doit actionner le refroidissement des installations. Dans un parc de stockage, la gestion d'une telle détection peut s'avérer complexe, car il faut bien identifier ce qui est en feu.
- en cas de détection, il doit y avoir intervention d'une personne compétente sous 30 mn (délai pouvant être porté à 60 mn pour les stockages de moins de 1500 m<sup>3</sup> (attention capacité réelle, pas capacité équivalente). Les actions à mettre en œuvre sont typiquement l'appel des secours, la première intervention, l'arrêt d'urgence,.....

Le délai peut être poussé à 60 mn pour les sites de faible capacité.

**Premier alinéa du 36.2** : la présence humaine peut être un simple gardien. En clair, il n'est pas possible d'approvisionner des réservoirs ou de les vider (sauf poste en libre service sans surveillance) s'il n'y a pas de présence humaine sur le site, **ceci indépendamment des exigences de l'article 16 concernant les réceptions automatiques.**

**Nota** : le brassage d'un stockage, ou une boucle courte à travers un échangeur, n'est pas considéré comme un mouvement de produit. Un mouvement de produit entraîne une variation de niveau de réservoir. On peut également tolérer un remplissage pour des raisons de sécurité (par exemple ouverture d'une soupape de pipeline vers un réservoir de slops). Sans quoi il faudrait une présence humaine dans chaque station de pompage.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Les dispositions de l'article 36 s'appliquent aux installations nouvelles et existantes avec un délai de 5 ans (16/11/2015)

### **5.37 Article 37 – Vérifications périodiques et maintenance**

#### TEXTE DE L'ARRETE

*L'exploitant s'assure de la vérification périodique et de la maintenance des matériels de sécurité et de lutte contre l'incendie mis en place ainsi que des installations électriques, conformément aux référentiels en vigueur. L'exploitant tient à la disposition de l'inspection des installations classées les éléments justifiant de ces vérifications et maintenance.*

#### COMMENTAIRES

Il n'y a en fait que très peu de référentiels (notion juridiquement non définie) concernant la vérification du matériel de sécurité.

Le guide GESIP 98/01 Guide de sécurité pour l'exploitation des dépôts d'hydrocarbures liquides donne des indications sur les contrôles typiques du matériel de sécurité.

Pour les installations électriques, la vérification est annuelle.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes



### 5.38 Article 38 – Recensement des parties de l'installation à risque

Les articles 38 à 42 constituent le Titre V – Autres dispositions de prévention des risques

#### TEXTE DE L'ARRETE

*L'exploitant recense, sous sa responsabilité, les parties (locaux ou emplacements) de l'installation ou les équipements et appareils, qui, en raison des caractéristiques qualitatives et quantitatives des matières mises en œuvre, stockées, utilisées, produites ou transformées, sont susceptibles d'être à l'origine d'un incendie ou d'une explosion pouvant présenter des dangers pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.*

#### COMMENTAIRES

Ce recensement est fréquemment demandé dans les arrêtés préfectoraux.

*"susceptibles d'être à l'origine d'un incendie ou d'une explosion pouvant présenter des dangers pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement." doit être compris comme "effet irréversibles" (au sens de l'arrêté du 29/05/2005, donc respectivement 3 kW/m<sup>2</sup> pour le thermique, 50 mb pour la surpression ou seuil SEI pour le toxique) dépassant les limites du site.*

Le recensement des parties, locaux ou emplacements susceptibles d'être à l'origine d'une explosion peut se baser sur le zonage ATEX<sup>27</sup>. Même si les zones ATEX n'ont pas forcément des effets qui sortent du site, on évite ainsi d'avoir deux zonages qui coexistent.

Le recensement des parties, locaux ou emplacements susceptibles d'être à l'origine d'un incendie doit être cohérent avec ce qui est présenté dans l'étude de dangers (cuvette, pomperie, entrepôts, etc..),

Le recensement est limité aux installations de stockage et annexes (au périmètre de l'arrêté 1432 A).

Le recensement est limité aux installations qui peuvent être à l'origine d'un incendie ou explosion, donc typiquement limité à un réservoir et à sa rétention, même si un nuage inflammable peut sortir de la cuvette.

Attention : à ce recensement est couplée l'obligation d'utiliser un permis de travail / permis de feu.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes, sans délai.

### 5.39 Article 39 – Recensement des équipements et matériels à risque

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Dans une distance de 20 mètres des parties (locaux ou emplacements) de l'installation ou des équipements et appareils visés à l'article précédent, l'exploitant recense les équipements et matériels susceptibles, en cas d'explosion ou d'incendie les impactant, de présenter des dangers pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement. Ce recensement est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.*

*Les dispositions du présent article sont applicables aux installations existantes dans un délai de trois ans après la date de parution du présent arrêté.*

---

<sup>27</sup> Voir par exemple le rapport GESIP 2004/01 « Guide pour la détermination des zones à risque d'explosion 0, 1 et 2 dans les industries pétrolières et pétrochimiques

### COMMENTAIRES

Cet article vise les effets dominos, puisqu'il faut recenser les matériels qui, impactés par un incendie ou une explosion, sont susceptibles de provoquer des "effets irréversibles" dépassant les limites du site (voir article 38).

Ces matériels pouvant être impactés par effet domino peuvent être d'autres réservoirs, mais également des équipements liés à des activités ne relevant pas de la rubrique 1432, comme par exemple des réservoirs de produits toxiques gazeux ou liquides non inflammables, ou sur des sites industriels des équipements ou capacités de process situés à proximité des réservoirs de stockages de liquide inflammable.

La source de l'agression est limitée aux zones ou équipements définis à l'article 38 (**donc des installations de stockage de liquides inflammables et annexes**) avec une limite de distance de 20 m.

Nota, il s'agit d'un simple recensement, aucune résistance spécifique n'est demandée, mais il est prudent de montrer que le risque est maîtrisé (ce sera sans doute une demande locale).

Si l'effet domino envisagé à partir de ces matériels n'a pas d'effets irréversibles hors du site, l'appareil ou équipement en question n'a pas à être intégré dans ce recensement.

### EN PRATIQUE :

La meilleure approche semble de recenser d'abord ce qui peut avoir des effets irréversibles hors du site (réservoirs, cuvettes, équipements process, ...) puis de voir quels sont les scénarios accidentels sur des équipements relevant de la nomenclature 1432 A situés à moins de 20m qui peuvent les impacter.

L'approche est déterministe, il n'est pas tenu compte des probabilités. Il n'est pas tenu compte de la protection incendie (qui est une mesure efficace pour lutter contre les effets dominos), mais on pourra raisonnablement, pour éviter d'aller trop loin, exclure les phénomènes à cinétiques lentes (type boil-over).

**Agressions toxiques** : elles n'endommagent pas le matériel donc aucun effet domino n'est à craindre. L'arrêté ministériel du 29/09/2005 ne définit d'ailleurs aucun seuil d'effet domino pour les phénomènes toxiques.

**Agressions par surpression** : l'expérience a montré qu'une surpression de l'ordre de 200 mb n'entraînait pas de perte de confinement sur des réservoirs à pression atmosphérique<sup>28</sup>. Les réservoirs à axe horizontal sont plus résistants (800 à 1000 mb).

### **Agressions thermiques :**

- réservoirs situés dans la même cuvette, ils peuvent être victimes d'effets dominos (en l'absence de protection)
- réservoirs situés hors cuvette : on se basera sur le seuil de 12 kW/m<sup>2</sup><sup>29</sup> comme seuil d'apparition des effets dominos. Le risque est un feu de réservoir, voire une explosion interne mais pas une pressurisation. Seul un feu de cuvette contenant le réservoir est susceptible de provoquer de façon réaliste une pressurisation (en l'absence de protection).
- réservoirs de gaz liquéfiés : l'exposition au flux thermique provenant d'un feu de cuvette adjacent ou d'un feu de réservoir de liquides inflammables (qui ne partagent jamais la même cuvette) n'est pas suffisante pour affaiblir l'enveloppe métallique d'un équipement sous pression même sans protection thermique, ni refroidissement (il faudrait des flux incidents > 25 kW/m<sup>2</sup>).

<sup>28</sup> Voir notamment INERIS-DRA 2002-N°25472 Méthode pour l'identification et la Caractérisation des effets Dominos, chapitre 5.2.3 ou INERIS DRA-2007-N°46055/77288 - La résistance des structures aux actions accidentelles

<sup>29</sup> Voir la fiche N°3 - Implantations. La valeur de 8 kW/m<sup>2</sup> citée dans l'annexe II de l'arrêté du 29/09/2005 impose d'étudier les éventuels effets dominos mais ne signifie pas qu'ils se manifestent à cette valeur (voir le nota de l'arrêté).

**Il n'est demandé qu'un recensement des matériels, mais ce recensement, dans le cas des sites soumis à étude de dangers, devra être cohérent avec la prise en compte des effets dominos demandée par la réglementation pour ces études.**

Les moyens de prévention typiquement en place sont la protection incendie, les événements d'urgence (pressurisation), les vannes d'isolement, etc., ...

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles (le recensement peut figurer dans l'étude de danger) et existantes avec un délai de 3 ans (16/11/2013).

Pour les installations relevant de la simple autorisation, ne disposant pas d'une étude de dangers complète, il sera difficile de répondre à la demande de manière très précise. Il est nécessaire pour pouvoir être exhaustif dans ce recensement de disposer de nombreux scénarios et d'avoir une connaissance très fine des effets possibles.

## 5.40 Article 40 – Dispositions diverses

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Les locaux dans lesquels sont présents des liquides inflammables sont convenablement ventilés pour éviter l'accumulation dangereuse de vapeurs de liquides inflammables.*

*Toutes les dispositions sont prises pour éviter l'accumulation de vapeurs de liquides inflammables dans les parties basses des installations et notamment dans les fosses et caniveaux.*

*Le réseau de vapeur d'eau est efficacement protégé contre toute introduction de liquide inflammable.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : Cet article ne fait pas obstacle aux zones ATEX (qui selon leur définition sont déjà des zones considérées comme "dangereuses" pour l'opérateur et dont on se protège par l'absence de sources d'inflammation). Il vise à éviter pour des locaux de stockage ou annexe au stockage (pomperie) des accumulations particulièrement dangereuses pouvant aggraver les conséquences de feu ou d'explosion (notamment avec des effets à l'extérieur du site).

La ventilation (qui peut être naturelle) est à mettre en regard des sources de vapeurs liées à l'exploitation. Il est clair que cela ne couvre pas des accidents "catastrophiques" tels que rupture d'une tuyauterie ou d'un emballage agréé transport de matières dangereuses. Le caractère dangereux de l'accumulation doit aussi être mis en regard des sources d'inflammation présentes.

**Deuxième alinéa** : prescription pouvant poser problème si elle est appliquée à la lettre. Les caniveaux et l'éventuel séparateur d'hydrocarbures sont propices à l'accumulation de vapeurs (surtout s'ils véhiculent des liquides inflammables volatils). Ils sont le plus souvent classés en zone ATEX.

**Troisième alinéa** : Cette disposition vise plus particulièrement les réchauffeurs dans les stockages.

A noter qu'à titre de bonne pratique, il convient de s'inquiéter du risque de retour de liquide inflammable **dans tous les réseaux d'utilité** (vapeur, mais aussi condensats, eau, air, azote,...).

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes

## 5.41 Article 41 – Permis de travail et permis de feu

### TEXTE DE L'ARRETE

*Dans les parties de l'installation présentant des risques d'incendie ou d'explosion, il est interdit d'apporter du feu sous une forme quelconque, sauf pour la réalisation de travaux ayant fait l'objet d'un « permis de feu ». Cette interdiction est affichée en caractères apparents.*

*Dans les parties de l'installation visées à l'article 38 du présent arrêté, les travaux de réparation ou d'aménagement conduisant à une augmentation des risques (notamment emploi d'une flamme ou d'une source chaude) ne peuvent être effectués qu'après délivrance d'un « permis de travail » et éventuellement d'un « permis de feu » et en respectant les règles d'une consigne particulière.*

*Le « permis d'intervention », le « permis de feu » s'il y en a un et la consigne particulière sont établis et visés par l'exploitant ou par la personne qu'il aura désignée. Lorsque les travaux sont effectués par une entreprise extérieure, le « permis d'intervention », le « permis de feu », le cas échéant, et la consigne particulière relative à la sécurité de l'installation sont cosignés par l'exploitant et l'entreprise extérieure ou les personnes qu'ils auront désignées, sans préjudice des dispositions prévues par le code du travail (article R. 4512-6 et suivants).*

*Après la fin des travaux et avant la reprise de l'activité, une vérification des installations est effectuée par l'exploitant ou son représentant.*

### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : bien que ce ne soit pas mentionné, il s'agit des parties visées à l'article 38. L'exploitant peut bien entendu étendre cette interdiction à un périmètre plus large.

Il faut en fait distinguer deux types des risques :

- le risque d'incendie apporté par les "feux nus" : tels que cigarette, briquets, chalumeaux, meuleuses,...
- le risque d'explosion : lié à l'utilisation en zone à risque d'explosion, du matériel listé ci-dessus mais aussi de matériel non prévu pour fonctionner en atmosphère explosive.

**Deuxième alinéa** : la liste des travaux conduisant à une augmentation des risques est liée à l'appréciation de l'exploitant, mais cela couvre au minimum les travaux à point de feu. Les parties visées à l'article 38 sont les parties ou emplacement à risque d'incendie ou d'explosion. L'exploitant peut bien entendu étendre cette interdiction à un périmètre plus large.

La différence de formulation entre alinéas 1 et 2 est liée à une concaténation d'article.

L'obligation d'avoir un permis de travail s'applique tant aux entreprises extérieures qu'au personnel interne, mais pour des travaux de maintenance ou d'aménagement (= travaux neufs).

L'utilisation du permis doit être accompagnée d'une consigne "particulière". Le terme est ambigu.

La consigne "particulière" correspond aux instructions spécifiques et aux mesures de maîtrise du risque feu ou explosion, qui en général sont décrites sur le ou les permis. Il peut s'agir également d'une consigne générale sur les travaux à risques, notamment à point de feu, valable pour une installation complète ou un secteur d'exploitation.

Il est recommandé de ne pas faire un document supplémentaire mais de tout intégrer dans le permis de travail ou permis de feu.

**Troisième alinéa** : l'article R. 4512-6 et suivants du code du travail visent les plans de prévention "entreprises extérieures". Les permis doivent être visés par les deux parties (ce qui est la règle habituelle). Le vocabulaire est un peu fluctuant ("travail", "intervention"). On vise en fait le même concept.

**Quatrième alinéa** : il y a obligation à l'exploitant (ou son représentant) d'aller sur le terrain à la fin des travaux. Le but est notamment de vérifier s'il n'y a pas de feu qui couve.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

## 5.42 Article 42 – Mise à la terre

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Les équipements métalliques (réservoirs, cuves et tuyauteries) sont mis à la terre conformément aux réglementations applicables, compte tenu notamment de la catégorie des liquides inflammables contenus ou véhiculés.*

*Sous réserve des impératifs techniques qui peuvent résulter de la mise en place de dispositifs de protection cathodique, les installations fixes de transfert de liquides inflammables ainsi que les charpentes et enveloppes métalliques sont reliées électriquement entre elles ainsi qu'à une prise ou un réseau de terre. La continuité des liaisons présente une résistance inférieure à 1 ohm et la résistance de la prise de terre est inférieure à 10 ohms.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : les textes réglementaires auxquels on peut se référer sont :

- la protection foudre : le texte en lui-même ne précise rien, mais les guides précisent les modalités de mise à la terre
- la protection des travailleurs contre les risques électriques

Les bonnes pratiques de protection contre la foudre (voir rapport GESIP 2009/01) donnent le nombre de mises à la terre nécessaire pour divers types et tailles de stockages.

Autres sources de bonne pratique : codes de construction, guides électricité statique<sup>30</sup>,..

**Deuxième alinéa** : la notion d'enveloppe métallique, englobe les stockages.

A noter qu'une bonne continuité au niveau des brides est assurée par les boulons et qu'il n'y a donc pas à rajouter de liaison supplémentaire.

La valeur de la prise de terre est une valeur classique depuis la réglementation foudre de 1993 (la réglementation hydrocarbures ne demandait que 20 Ohms).

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes avec un délai de 3 ans. (16/11/2013).

---

<sup>30</sup> Voir par exemple le rapport GESIP n°2006/01 « Gui de électricité statique dans les industries chimiques et pétrolières »

### 5.43 Article 43 – Stratégie et moyens de défense contre l'incendie

L'article 43 constitue le Titre VI - Protection incendie

Voir le guide spécifique GESIP 2011/02 « Réglementation Liquides Inflammables – Protection Incendie ».

### 5.44 Article 44 – COV - Obligations générales de l'exploitant

Les articles 44 à 63 constituent le Titre VII – Prévention des pollutions

Les articles 44 à 50 constituent le sous titre 7.1 – Emissions de Composés Organiques Volatils (COV)

#### TEXTE DE L'ARRETE

*L'exploitant prend les dispositions nécessaires pour quantifier et limiter les émissions de COV de ses installations en considérant les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable et en tenant compte de la qualité, de la vocation et de l'utilisation des milieux environnants, conformément aux articles R. 512-8 et R. 512-28 du code de l'environnement.*

*L'exploitant réalise un inventaire des sources d'émission en COV canalisés et diffus. La liste des sources d'émission est actualisée annuellement et tenue à disposition de l'inspection des installations classées.*

*Pour les réservoirs de stockage, l'inventaire contient également les informations suivantes : volume, produit stocké, équipement éventuel (par exemple toit flottant ou écran flottant) et des informations sur le raccordement éventuel à un dispositif de réduction des émissions.*

*L'exploitant tient à la disposition de l'inspection des installations classées un dossier contenant les schémas de circulation des liquides inflammables dans l'installation, la liste des équipements inventoriés et ceux faisant l'objet d'une quantification des flux de COV, les résultats des campagnes de mesures et le compte-rendu des éventuelles actions de réduction des émissions réalisées.*

*Les dispositions du présent article sont applicables aux installations existantes dans un délai de deux ans après la date de parution du présent arrêté.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : articles de dispositions générales.

L'article R. 512-28 du code de l'environnement traite de l'arrêté d'autorisation et définit les MTD<sup>31</sup> qui s'appliquent différemment selon que les installations sont (1<sup>ère</sup> phrase), ou non (2<sup>nde</sup> phrase), soumises aux dispositions transposant la directive 2008/1/CE.

*Art R 512-28 : Ces prescriptions tiennent compte notamment, d'une part, de l'efficacité des meilleures techniques disponibles et de leur économie, d'autre part, de la qualité, de la vocation et de l'utilisation des milieux environnants ainsi que de la gestion équilibrée de la ressource en eau. Pour les installations mentionnées au b du 4° du II de l'article R. 512-8, ces prescriptions comprennent des valeurs limites d'émissions fondées sur les meilleures techniques disponibles, au sens de la directive 2008/1/CE du 15 janvier 2008 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution, sans prescrire l'utilisation d'une technique ou d'une technologie spécifique, en prenant en considération les caractéristiques techniques de l'installation concernée et son implantation géographique.*

*Art 512.8 4b) Pour les catégories d'installations définies par arrêté du ministre chargé des installations classées, ces documents justifient le choix des mesures envisagées et présentent*

---

<sup>31</sup> MTD: acronyme pour meilleures techniques disponibles. Ces meilleures techniques disponibles sont formalisées dans des BREF's, documents de référence, téléchargeables sur le site AIDA de l'INERIS <http://www.ineris.fr/aida/>. Les stockages sont concernés par la bref transverses EFS Emissions dues au stockage des matières dangereuses ou en vrac (392 pages ! sans les illustrations de la version anglaise qui n'ont pas été traduites).

*les performances attendues au regard des meilleures techniques disponibles, au sens de la directive 2008 / 1 / CE du 15 janvier 2008 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution, selon les modalités fixées par cet arrêté ;*

L'article R. 512-8 du code de l'environnement traite des études d'impact. Mais le II 4) b) de cet article qui fait références aux MTD au sens de la directive 2008/1/ CE du 15 janvier 2008 n'est pas applicable à la rubrique 1432. **En effet, la rubrique 1432 n'est pas mentionnée dans l'arrêté du 29/06/2004 modifié relatif au bilan de fonctionnement, qui est l'arrêté visé à cet alinéa.** Ainsi, les meilleures techniques disponibles au sens de la directive 2008/1/CE du 15 janvier 2008 dite IPPC ne sont pas applicables. Par voie de conséquence, les BREFs, notamment le BREF stockage, ne sont pas concernés par le texte et l'exploitant d'un stockage **n'a pas à se justifier par rapport à ce document.**

Par contre le nouveau texte de l'arrêté, , tient compte des MTD, notamment pour les objectifs de réduction des émissions (article 48). **Respecter le texte c'est donc en quelque sorte appliquer les MTD.** L'exploitant n'a donc qu'à se justifier du respect de l'arrêté.

**Deuxième alinéa :** voir le chapitre définitions pour bien différencier émissions canalisées et diffuses. Les émissions des réservoirs de stockages sont des émissions diffuses, sauf si elles sont collectées et traitées (via un dispositif de réduction des émissions tel que URV<sup>32</sup>, colonne de lavage, etc..).

Ne sont visées que les émissions liées aux stockages et aux installations annexes (mais une disposition similaire existe pour les chargements / déchargements).

A noter que pour un stockage de liquides, les émissions fugitives (brides, vannes) sont négligeables par rapport aux émissions des stockages via les événements ou le toit et son joint. La norme NF EN 15446 sur les mesures des émissions fugitives cite une valeur moyenne de  $4.2 \cdot 10^{-5}$  kg/h d'émission pour une bride dans le cadre des terminaux pétroliers. En comptant environ 50 brides par réservoir (et les tuyauteries associées), on obtient une émission de l'ordre de la vingtaine de kg par an. On voit bien que **pour les réservoirs, les émissions fugitives sont globalement inférieures d'un ou plusieurs ordres de grandeur à celle du réservoir lui-même.**

**Troisième alinéa :** pour les stockages la liste des émissions s'accompagne de renseignements sur le réservoir (taille, type, produits stockés). Ces renseignements sont utiles pour l'évaluation des émissions.

Nota : cette exigence s'applique à tous les réservoirs, même si les émissions ne sont finalement pas évaluées.

**Quatrième alinéa :** le but est de rassembler dans un dossier les différents éléments cités ci-dessus. L'exigence d'y inclure les schémas de circulation des liquides inflammables peut être difficile à réaliser pour un petit établissement. Il n'est pas précisé quelle doit être la précision de ces schémas.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes avec un délai de 2 ans (16/11/2012).

---

<sup>32</sup> URV : Acronyme de "Unité de Récupération de Vapeurs"

## 5.45 Article 45 – Valeurs limites des émissions canalisées

### TEXTE DE L'ARRETE

Les émissions de COV canalisées non méthaniques issues des réservoirs de stockage de liquides inflammables respectent les valeurs limites suivantes, les volumes de gaz étant rapportés à des conditions normalisées de température (0°C) et de pression (101,3 kPa) après déduction de la vapeur d'eau (gaz secs) :

- a) Si le flux horaire total est supérieur à 2 kg/h, la valeur limite exprimée en carbone total de la concentration de l'ensemble des composés des émissions canalisées est de 110 mg/Nm<sup>3</sup>.
- b) Pour les Unités de Récupération de Vapeurs (URV), la valeur limite exprimée en gramme par mètres cubes, moyennée sur une heure, n'excède pas 1,2 fois la pression de vapeur saturante du produit collecté exprimée en kPa, sans toutefois dépasser la valeur de 35 g/Nm<sup>3</sup>.
- c) Dans le cas de l'utilisation d'une technique d'oxydation pour l'élimination des COV, la valeur limite d'émission en COV exprimée en carbone total est de 20 mg/Nm<sup>3</sup> ou 50 mg/Nm<sup>3</sup> si le rendement d'épuration est supérieur à 98%. La teneur en oxygène de référence pour la vérification de la conformité aux valeurs limites d'émission est celle mesurée dans les effluents en sortie d'équipement d'oxydation. Dans le cadre de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1 du code de l'environnement, l'exploitant examine la possibilité d'installer un dispositif de récupération secondaire d'énergie. En outre, l'exploitant s'assure du respect des valeurs limites d'émission définies ci-dessous pour les oxydes d'azote (NOx), le monoxyde de carbone (CO) et le méthane (CH<sub>4</sub>) :
  - NOx (en équivalent NO<sub>2</sub>) : 100 mg/m<sup>3</sup>,
  - CH<sub>4</sub> : 50 mg/m<sup>3</sup>,
  - CO : 100 mg/m<sup>3</sup>.
- d) Pour le cas des COV visés à l'annexe III de l'arrêté ministériel du 2 février 1998 susvisé : si le flux horaire total des composés organiques de ces substances dépasse 0,1 kg/h, la valeur limite d'émission de la concentration de l'ensemble de ces composés est de 20 mg/Nm<sup>3</sup>.

En cas de mélange de composés à la fois visés et non visés par ce point, la valeur limite de 20 mg/Nm<sup>3</sup> ne s'impose qu'aux composés visés à ce point et une valeur de 110 mg/Nm<sup>3</sup>, exprimée en carbone total, s'impose à l'ensemble des composés des émissions canalisées.

- e) Pour les COV de mentions de danger H340, H350, H350i, H360D ou H360F ou à phrases de risque R45, R46, R49, R60, R61 et composés halogénés de mentions de danger H341 ou H351, ou à phrases de risque R40 ou R68 :
  - Concernant les COV de mentions de danger H340, H350, H350i, H360D ou H360F ou à phrases de risque R45, R46, R49, R60, R61, une valeur limite d'émission de 2 mg/Nm<sup>3</sup> en COV est imposée si le flux horaire maximal de l'ensemble de l'installation est supérieur ou égal à 10 g/h. Cette valeur limite se rapporte à la somme massique des différents composés.
  - Concernant les émissions des composés organiques volatils halogénés de mentions de danger H341 ou H351, ou étiquetés R40 ou R68, une valeur limite d'émission de 20 mg/Nm<sup>3</sup> est imposée si le flux horaire maximal de l'ensemble de l'installation est supérieur ou égal à 100 g/h. Cette valeur limite se rapporte à la somme massique des différents composés.

Le préfet peut accorder une dérogation aux prescriptions des deux précédents alinéas, si l'exploitant démontre, d'une part, qu'il fait appel aux meilleures techniques disponibles à un coût économique acceptable et, d'autre part, qu'il n'y a pas lieu de craindre de risque significatif pour la santé humaine et l'environnement.

Les dispositions du présent article s'appliquent à l'ensemble des installations de stockage de liquides inflammables (existantes et nouvelles).

Pour les installations existantes qui ne respectent pas les valeurs limites d'émissions fixées dans le présent article, une étude technico-économique évaluant la possibilité de répondre aux dispositions du présent article est réalisée sous 2 ans suivant la date de publication du présent arrêté.



COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : il s'agit globalement de la reprise des valeurs figurant à l'arrêté du 2 février 1998 (qui ne s'appliqueront plus aux stockages de liquides inflammables).

Voir le chapitre définitions pour bien différencier émissions canalisées et diffuses ; **les émissions des réservoirs de stockages sont des émissions diffuses, sauf si elles sont collectées et traitées** (via un dispositif de réduction des émissions tel que URV, colonne de lavage, etc..).

Ne sont visées que les émissions liées aux stockages et aux installations annexes (mais une disposition similaire existe pour les chargements / déchargements).

**Deuxième alinéa a)** : il s'agit d'un flux horaire (mesuré sur une heure et non pas moyenné sur une journée ou une année).

**Troisième alinéa b)** : donc pour une essence ayant une  $T_v$  à 20°C de 13 kPa, la valeur limite à respecter serait de  $13 \times 1.2 = 15.6 \text{ g/Nm}^3$ . L'arrêté ne dit pas quelle valeur prendre en cas d'URV collectant plusieurs produits (c'est le plus volatil qui sera dimensionnant). La valeur obtenue par le calcul est plafonnée à  $35 \text{ g/Nm}^3$ .

Rappel : **cela ne concerne que les stockages** (rarement reliés à une URV), mais une disposition similaire existe pour les chargements / déchargements.

**Quatrième à septième alinéa c)** : contrairement aux chaudières, les valeurs sont mesurées en  $\text{N/m}^3$  à teneur en oxygène telle qu'elle est dans les fumées (et non pas ramenée à 3 %).

**Huitième et neuvième alinéa d)** : bien que se voulant autoporteur l'arrêté est obligé de faire référence à l'annexe II de l'arrêté du 2 février 98. Une quarantaine de composés chimiques sont cités (oxygénés, chlorés, amines,...). Tous les produits cités ne sont pas forcément des liquides inflammables.

**Dixième à treizième alinéa e)** : les valeurs sont celles de l'AM du 2/02/98. Nota : en cas de raccordement à une URV, c'est le b) qui s'applique.

MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles (ce qui était le cas pour l'arrêté du 2/02/98) et existantes mais pour ces dernières il est demandé une étude technico-économique dans un délai de 2 ans (16/11/2012) si les dispositions n'étaient pas respectées. Il n'y a qu'au point e) que la dérogation préfectorale est permise.

Il est rare qu'il y ait des émissions canalisées aux stockages. Il ne devrait donc pas y avoir de difficulté d'application.

**5.46 Article 46 – Emissaires des rejets atmosphériques canalisés**TEXTE DE L'ARRETE

*La hauteur des émissaires des rejets canalisés (différence entre l'altitude du débouché à l'air libre et l'altitude moyenne du sol à l'endroit considéré) exprimée en mètres est déterminée, d'une part, en fonction du niveau des émissions canalisées de COV à l'atmosphère, d'autre part, en fonction de l'existence d'obstacles susceptibles de gêner la dispersion des gaz.*

*Elle est fixée par l'arrêté d'autorisation d'exploiter ou un arrêté préfectoral complémentaire éventuellement au vu des résultats d'une étude des conditions de dispersion des gaz adaptée au site. Cette étude est obligatoire pour les rejets qui dépassent 150 kg/h de COV canalisés ou 20 kg/h dans le cas des COV visés à l'annexe III de l'arrêté ministériel du 2 février 1998 susvisé.*

*Pour les installations autorisées après publication du présent arrêté, cette hauteur, ne peut être inférieure à 10 mètres.*

COMMENTAIRES

Il s'agit des dispositions classiques de l'arrêté du 2 février 98. Il est rare d'émettre 150 kg/h de COV avec des stockages, via des émissions canalisées.

MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes sauf en ce qui concerne la hauteur minimale de rejet qui ne concerne que les nouvelles installations.

**5.47 Article 47 – Quantification des émissions diffuses**TEXTE DE L'ARRETE

Les émissions diffuses des réservoirs de stockage sont évaluées pour les réservoirs correspondant aux critères du tableau suivant :

<b>Catégorie de liquide inflammable (pression de vapeur saturante <math>P_v</math> exprimée à 20°C)</b>	<b>Volume du réservoir au-delà duquel les émissions sont quantifiées</b>
Liquide extrêmement inflammable	10 m <sup>3</sup>
Liquide inflammable de première catégorie à $P_v > 25$ kPa	10 m <sup>3</sup>
Liquide inflammable de première catégorie à 16 kPa < $P_v \leq 25$ kPa	50 m <sup>3</sup>
Liquide inflammable de première catégorie à 6 kPa < $P_v \leq 16$ kPa	100 m <sup>3</sup>
Liquide inflammable de première catégorie à 1,5 kPa < $P_v \leq 6$ kPa	500 m <sup>3</sup>
Liquide inflammable de première catégorie à $P_v \leq 1,5$ kPa	1 500 m <sup>3</sup>

L'exploitant quantifie les émissions diffuses des réservoirs de stockage :

- soit en utilisant les méthodes données en annexes 2, 3 et 4 du présent arrêté ;
- soit en utilisant une méthode issue de l'US EPA (US Environmental Protection Agency). Les résultats de la première application de cette méthode au réservoir concerné après la publication du présent arrêté peuvent faire l'objet d'une tierce expertise transmise à l'inspection des installations classées.

Les éléments relatifs à la quantification des émissions diffuses de COV sont mis à la disposition de l'inspection des installations classées dans le cadre du dossier prévu à l'article 44 du présent arrêté.

Cette disposition ne s'applique pas aux établissements réalisant l'évaluation des émissions par le biais du plan de gestion des solvants prévu à l'article 28-1 de l'arrêté ministériel du 2 février 1998 susvisé.

Les dispositions du présent article sont applicables aux installations existantes dans un délai d'un an après la date de parution du présent arrêté.

COMMENTAIRES

La quantification est annuelle (l'arrêté ne le précise pas).

Il ne s'agit pas d'une mesure, mais d'un calcul. Les résultats des calculs sont consignés dans le dossier prévu à l'article 44.

L'arrêté du 2 février 98, prévoit que l'on puisse estimer globalement les émissions par bilan matière (c'est notamment le cas des activités "solvants" – cf. article 50). Dans ce cas, la quantification par réservoir n'est pas demandée, mais il faudra, pour les réservoirs concernés, justifier des objectifs de réduction.

Le volume de la colonne 2 du tableau est la capacité du réservoir.

**Produits visés**

L'arrêté fixe des couples de tensions de vapeur et de volume de réservoirs pour lesquels les émissions doivent être évaluées (quel que soit le type du réservoir).

<b>Catégorie de liquide inflammable (pression de vapeur saturante <math>P_v</math> exprimée à 20°C)</b>	<b>Produits typiques</b>
Liquide extrêmement inflammable	Pentane, coupes C5, oxyde d'éthyle
Liquide inflammable de première catégorie à $P_v > 25$ kPa	Essence, naphta léger
Liquide inflammable de première catégorie à $16 \text{ kPa} < P_v \leq 25$ kPa	Acétone, hexane
Liquide inflammable de première catégorie à $6 \text{ kPa} < P_v \leq 16$ kPa	Acétate d'éthyle, cyclohexane, méthanol, MEK, acétate de vinyle
Liquide inflammable de première catégorie à $1,5 \text{ kPa} < P_v \leq 6$ kPa	Ethanol, isopropanol, heptane, toluène
Liquide inflammable de première catégorie à $P_v \leq 1,5$ kPa	Jet fuel, xylène, styrène, n-nonane, n-décane

Il est important de noter que le tableau ne mentionne que les liquides extrêmement inflammables (catégorie A pour les ICPE) et les inflammables de la première catégorie (catégorie B – point d'éclair < 55°C). Il n'y a donc aucune demande pour l'évaluation des émissions des produits de catégorie C (gazole notamment).

**Les méthodes utilisées peuvent être :**

- celle de l'annexe 2 qui est une version modernisée de celle de l'arrêté du 4/09/86 (couvre tous types de stockages)
- celles des annexes 3 et 4 : qui sont les méthodes EPA<sup>33</sup> AP42, traduites en français et en unités SI
- les méthodes EPA : AP 42 *Compilation of air pollutant emission factors. Vol. 1: Stationary point and area sources. Chapter 7: Liquid storage tanks*. L'utilisation directe de ces méthodes offre plus de liberté dans le choix des coefficients. De plus on peut utiliser un logiciel téléchargeable librement "TANKS" qui facilite les calculs (mais en unités US)

Pour plus de renseignements, consulter la fiche 8 – Emissions de COV.

MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes avec un délai de 1 an (16/11/2011). En fait le calcul des émissions étant généralement annuel, c'est début 2012 que l'on calculera les émissions de l'année 2011 avec les nouvelles méthodes.

<sup>33</sup> *Environmental Protection Agency* (Agence US pour la protection de l'environnement)

## 5.48 Article 48 – Réductions des émissions diffuses des stockages

### 5.48.1 CAS GENERAL POUR LA REDUCTIONS DES EMISSIONS

#### TEXTE DE L'ARRETE

48-1. 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 défini dans le tableau suivant :

Diamètre du réservoir (en m)	Pourcentage de réduction par rapport à la référence (avec $Tr$ signifiant taux de rotation annuel)			
	$Tr < 5$	$5 \leq Tr < 10$	$10 \leq Tr < 30$	$Tr \geq 30$
$D < 15$	75	77	80	90
$15 \leq D < 20$	80	82	85	93
$20 \leq D < 25$	85	87	90	95
$25 \leq D < 30$	87	89	92	96
$30 \leq D < 40$	89	91	94	97
$40 \leq D < 50$	91	93	96	98
$50 \leq D < 80$	92	94	97	98,5
$D \geq 80$	93	95	98	99

#### COMMENTAIRES

L'arrêté reprend le même principe d'objectif de réduction en fonction du diamètre que celui figurant dans l'arrêté du 4/09/86.

L'obligation de réduction ne s'applique :

- qu'à partir d'un volume de 1500 m<sup>3</sup>
- qu'à partir d'un seuil de tension de vapeur de 1.5 kPa (= 15 mb) à 20°C. Les seuils sont donc identiques à ceux de l'arrêté de 86 ( $Tv \text{ REID} \geq 30 \text{ mb}$ ). Notamment, le jet fuel n'est pas concerné

**Il concerne par contre toutes les natures de liquides inflammables et plus uniquement les hydrocarbures, ce qui est un notable élargissement du périmètre de l'AM du 4/09/86.**

La nouveauté est que l'objectif de réduction intègre le taux de rotation, c'est à dire le rapport du volume circulant au volume du réservoir. Dans le cas d'un ensemble de réservoirs stockant le même produit, le taux de rotation par réservoir n'est peut être pas connu, on prendra alors le taux moyen pour l'ensemble des réservoirs (influence négligeable sur les émissions).

Le seuil de 2 tonnes par an doit être compris de la façon suivante : le taux de réduction doit être appliqué jusqu'à ce qu'il soit atteint ou que les émissions soient devenues inférieures à 2 tonnes par an. Cette mesure a été introduite car dans certaines configurations (très faible taux de rotation) il est impossible d'obtenir le rendement demandé.

Le pourcentage de réduction est apprécié par rapport à un réservoir à toit fixe dit "de référence", c'est à dire :

- de géométrie identique : même diamètre, hauteur et donc volume
- contenant le même produit
- ayant le même taux de rotation annuel de produit en service remplissage / vidange : c'est à dire que les émissions de ce réservoir de référence seront calculées en estimant que le réservoir se vide intégralement et se remplit (alors que le réservoir peut fonctionner à niveau régulé en remplissage / vidange simultanée)

- respirant librement à l'atmosphère : non muni de soupapes
- non calorifugé
- dont les parois et le toit sont déjà recouverts d'une peinture reflétant 70% de la chaleur rayonnée.

Si le réservoir contient plusieurs produits (stockages multi produits) on calculera les émissions par rapport à un réservoir de référence stockant les mêmes produits pendant la même durée.

La réduction des émissions passe principalement par la mise en place d'un toit ou d'un écran flottant, ou pour les réservoirs qui en sont déjà munis, de l'amélioration de la qualité du joint. D'autres techniques sont possibles :

- connexion à une URV, une torche, etc..
- équilibrage
- réduction des COV sur d'autres stockages ou d'autres installations du site (voir article 50 – concept de bulle)

## 5.48.2 REDUCTION RENFORCEE

### TEXTE DE L'ARRETE

48-2. Les pourcentages de réduction exprimés ci-dessus sont remplacés par les pourcentages définis dans le tableau suivant dès lors que le rejet dépasse 2 tonnes par an pour les réservoirs contenant des liquides dont la pression de vapeur saturante à 20°C est supérieure à 50 kilopascals ou lorsque le rejet de composés est supérieur à 200 kilogrammes par an pour les émissions de COV ou mélanges de COV de mentions de danger H340, H350, H350i, H360D ou H360F ou à phrases de risque R45, R46, R49, R60, R61 ou des composés halogénés de mentions de danger H341 ou H351, ou à phrases de risque R40 ou R68, ainsi que des COV visés à l'annexe III de l'arrêté ministériel du 2 février 1998 susvisé :

Diamètre du réservoir (en m)	Pourcentage de réduction par rapport à la référence (avec Tr signifiant taux de rotation annuel)			
	$Tr < 5$	$5 \leq Tr < 10$	$10 \leq Tr < 30$	$Tr \geq 30$
$D < 15$	75	78	85	92
$15 \leq D < 20$	80	83	88	95
$20 \leq D < 25$	87	90	92	96
$25 \leq D < 30$	89	92	94	97
$30 \leq D < 40$	92	94	96	98
$40 \leq D < 50$	94	96	97	98,5
$50 \leq D < 80$	96	97	98	99
$D \geq 80$	98	98,5	99	99,5

### COMMENTAIRES

L'objectif de réduction des émissions est renforcé :

- pour les produits les plus volatils :  $T_v > 50$  kPa (500 mb à 20°C), avec toujours le seuil de 2 t/an
- rejets supérieurs à 200 kg/an de
  - composés CMR (cat 1 et 2)
  - composés R 40 halogénés (bien peu sont des liquides inflammables)
  - composés visés à l'annexe III de l'arrêté du 2 février 98

Les composés les plus volatils sont typiquement des essences particulièrement légères (Tv Reid ≈ 90 kPa) ou des C5.

Pour l'application du seuil de 200 kg, il faut, si le calcul est possible, bien cerner les COV émis. Un produit peut être étiqueté R45 à cause de fractions lourdes qui ne se retrouvent pas dans les COV émis, ne justifiant ainsi pas un objectif de réduction renforcée.

Nota : en ce qui concerne le benzène, il est rappelé qu'une coupe en contenant plus de 10 % ne relève plus de la nomenclature 1432, mais des toxiques (nomenclature 1131). L'arrêté ne s'applique donc pas.

Le seuil d'application en volume (1500 m<sup>3</sup>) n'est plus rappelé, mais la formulation "Les pourcentages de réduction exprimés ci-dessus sont remplacés par" fait le lien avec 48.1 et son périmètre d'application.

### 5.48.3 MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Les dispositions du présent article sont applicables aux installations existantes à la date de la prochaine inspection hors exploitation détaillée du réservoir prévue à l'article 29 du présent arrêté ou dans un délai de 10 ans après la date de parution du présent arrêté pour les réservoirs ne faisant pas l'objet d'une inspection détaillée hors exploitation.*

*Pour les réservoirs relevant du point 48-2, l'exploitant informe néanmoins l'inspection des installations classées d'un éventuel non-respect des prescriptions fixées dans le tableau précédent dans un délai d'un an suivant la date de parution du présent arrêté.*

#### COMMENTAIRES

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes avec comme délai la date de la prochaine inspection interne (à défaut 10 ans – 16/11/2020 si pas de visite interne).

Si l'on est visé par les objectifs de réduction renforcée, et s'ils ne sont pas respectés, il faut en informer l'inspection des ICPE.

### 5.49 Article 49 – Dispositions spécifiques aux terminaux d'essence

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Les dispositions du présent article sont spécifiques aux réservoirs des terminaux d'essence.*

49-1. Les réservoirs des terminaux d'essence disposent de parois et d'un toit externes en surface recouverts d'une peinture d'un coefficient de chaleur rayonnée totale supérieur ou égal à 70%. ».

*Les réservoirs munis de toits flottants externes sont équipés d'un joint primaire pour combler l'espace annulaire situé entre la paroi du réservoir et la périphérie extérieure du toit flottant, et d'un joint secondaire fixé sur le joint primaire. Les joints sont conçus de manière à permettre une retenue globale des vapeurs de 95% ou plus, par rapport à un réservoir à toit fixe comparable sans dispositif de retenue des vapeurs (c'est-à-dire un réservoir à toit fixe muni uniquement d'une soupape de vide et de pression).*

49-2. Toutes les nouvelles installations de stockage d'essence des terminaux ainsi que les installations existantes autorisées à compter du 12 janvier 1996, où la récupération des vapeurs est requise en application de l'article 9 de l'arrêté du 8 décembre 1995 susvisé :

- a) sont des réservoirs à toit fixe reliés à l'URV conformément aux dispositions de l'annexe 2 de l'arrêté du 8 décembre 1995 susvisé, ou,
- b) sont conçues avec un toit flottant (externe ou interne) doté de joints primaires et secondaires afin de répondre aux exigences en matière de fonctionnement fixées au 49.1 précédent ;

49-3. Les réservoirs à toit fixe existants et ne répondant pas au point 49-2, sont :

- a) reliés à une URV conformément aux dispositions de l'annexe 1 de l'arrêté du 8 décembre 1995 susvisé, ou,

- b) équipés d'un toit flottant interne doté d'un joint primaire conçu de manière à permettre une retenue des vapeurs globales de 90% ou plus par rapport à un réservoir comparable à toit fixe sans dispositif de retenue des vapeurs.

49-4. Les dispositions en matière de retenue des vapeurs des points 49-2 et 49-3 ne s'appliquent pas aux réservoirs à toit fixe des terminaux où le stockage intermédiaire des vapeurs est autorisé conformément aux dispositions de l'arrêté du 8 décembre 1995 susvisé.

#### COMMENTAIRES

Il s'agit de la recopie des prescriptions de l'arrêté du 8/12/95 concernant la réduction des émissions de COV résultant du stockage de l'essence et de sa distribution, des terminaux aux stations services.

Cet arrêté (issu d'une Directive Européenne) avait une approche différente, puisqu'il imposait des moyens et non pas des seuls objectifs de réduction des émissions.

Rappel : ne s'applique qu'à l'essence carburant (hors aviation) éventuellement non additivée, et pas aux coupes intermédiaires qui servent à la fabriquer.

**Sous article 49.1** : ce sous article impose un double joint sur les stockages à toit flottant d'essence et une réduction d'au moins 95 % des émissions. Cet objectif peut s'avérer difficile à atteindre pour un réservoir à toit flottant de faible diamètre (< 20 m) et/ou à faible taux de rotation. Ces configurations sont rares dans les terminaux d'essence.

En outre, ils sont munis d'une peinture d'un coefficient de chaleur rayonnée totale supérieur ou égal à 70% (renvoi de 70 % du rayonnement solaire reçu) : ce qui implique une peinture blanche, alu brillant ou du métal poli.

**Sous article 49.2** : ce sous article impose diverses mesures complémentaires pour les stockages d'essences, dans le cas où une récupération de vapeur est requise pour le chargement en vertu de l'arrêté du 8/12/95. Ce sont en fait tous les chargements d'essences route et fer et les chargements fluviaux dépassant 150 000 tonnes/an.

Ces réservoirs "nouveaux vis-à-vis de l'arrêté du 8 décembre 1995 (JO du 12/01/1996) doivent être :

- a) soit reliés à une URV
- b) soit à toit ou écran flottant avec double joint de façon à réduire les émissions de 95 %

**Sous article 49.3** : ce sous article impose diverses mesures complémentaires pour les stockages à toit fixe existants (au moment de la sortie de l'arrêté de 95). Ces réservoirs "existants" doivent être :

- a) soit reliés à une URV
- b) soit équipés d'écran flottant de façon à réduire les émissions de 90 % (double joint pas obligatoire)

**Sous article 49.4** : ce sous article permet d'utiliser le stockage intermédiaire des vapeurs là où c'est permis (terminaux de moins de 25 000 t/an). Le stockage intermédiaire de vapeurs consiste à stocker les vapeurs dans un réservoir ou un gazomètre dans le but :

- d'écouler à petit débit les vapeurs vers une URV (ou un autre système) de capacité moindre, ne couvrant pas le débit de pointe
- voire de renvoyer les vapeurs si le site dispose d'installations de chargement et de déchargement

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations existantes et nouvelles pour le 49-1.

Les points 49-2 et 59-3 s'appliquent aux installations autorisées après le 12 janvier 1996 (date de parution de l'arrêté du 8/12/95).

## 5.50 Article 50 – Principe de bulle

### TEXTE DE L'ARRETE

*Dans le cas où il est exercé dans le site une ou plusieurs des activités visées par les points 19 à 36 de l'article 30 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé, les valeurs limites d'émissions relatives aux COV définies aux points a et c de l'article 45 et dans l'article 48 du présent arrêté ne sont pas applicables aux rejets des installations.*

*Lorsque le flux total de COV émis par l'ensemble des sources d'émissions canalisées et diffuses du site est inférieur au flux total qui serait atteint par une application stricte des valeurs limites d'émissions canalisées et diffuses définies par la réglementation applicable en chaque point de rejet canalisé et diffus, l'exploitant peut ne pas respecter les valeurs limites d'émission définies par le présent arrêté, à l'exception :*

- *des valeurs limites définies aux points d et e de l'article 45 du présent arrêté*
- *des valeurs limites définies conformément aux dispositions de l'article 49 du présent arrêté*

### COMMENTAIRES

**Premier alinéa - activités "solvant"** : les activités visées aux points 19 à 36 de l'article 30 de l'arrêté du 2 février 98, sont les activités "COV"(visées par la directive 99/13) telles que fabrications de vernis encre et colles, imprimerie, enduction, utilisation de solvants dans la chimie fine,..).

Ces activités peuvent travailler "au forfait" (par exemple 3 % de perte maxi pour une fabrication d'adhésifs utilisant plus de 1000 t de solvant par an), ce forfait couvrant toute 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 : CMR cat 1&2, R40 halogénés ou annexe III).

**Second alinéa – (principe de bulle)** : il s'agit du schéma de maîtrise des émissions même si le terme n'est plus cité.

Le concept de bulle permet de raisonner en émissions globales de COV sur un site (stockage, chargement, unités) et de laisser l'exploitant libre de faire les progrès nécessaires là où il le souhaite.

Les émissions du site ne doivent pas dépasser celles qui seraient atteintes par l'application de la réglementation ministérielle (sur les stockages et les autres parties du site).

Attention : pour les terminaux d'essence soumis à l'AM du 8/12/95, le principe de bulle ne permet pas de déroger aux mesures imposées car l'arrêté prescrit des moyens (URV, écrans flottants) et non pas des valeurs d'émissions.

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes



## 5.51 Article 51 – Protection des ressources en eau et milieux aquatiques

Les articles 51 à 56 constituent le sous titre 7.2 – Protection des ressources en eaux et des milieux aquatiques

### TEXTE DE L'ARRETE

*Les caractéristiques de l'installation et notamment les prélèvements et les rejets dans le milieu aquatique sont compatibles avec les objectifs de qualité et de quantité des eaux visés au IV de l'article L. 212-1 du code de l'environnement.*

### COMMENTAIRES

Les objectifs cités au IV du L 212-1 sont les suivants

*IV.-Les objectifs de qualité et de quantité des eaux que fixent les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux correspondent :*

- 1. Pour les eaux de surface, à l'exception des masses d'eau artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines, à un bon état écologique et chimique ;*
- 2. Pour les masses d'eau de surface artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines, à un bon potentiel écologique et à un bon état chimique ;*
- 3. Pour les masses d'eau souterraines, à un bon état chimique et à un équilibre entre les prélèvements et la capacité de renouvellement de chacune d'entre elles ;*
- 4. A la prévention de la détérioration de la qualité des eaux ;*
- 5. Aux exigences particulières définies pour les zones visées au 2° du II, notamment afin de réduire le traitement nécessaire à la production d'eau destinée à la consommation humaine.*

Ces objectifs sont inscrits dans les SDAGE (Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux) pour les grands cours d'eau mais plutôt dans les SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux) pour les petits cours d'eau. Ces schéma ne donnent que des objectifs de qualité, ils ne fixent en aucun cas les normes de rejet directement applicables aux sites.

C'est un rappel de la loi quoique les textes réglementaires actuels ne soient pas aussi prescriptifs que cela.

L'article L 212-1 précise également que :

*V.-Les objectifs mentionnés au IV doivent être atteints au plus tard le 22 décembre 2015. Toutefois, s'il apparaît que, pour des raisons techniques, financières ou tenant aux conditions naturelles, les objectifs mentionnés aux 1°, 2° et 3° du IV ne peuvent être atteints dans ce délai, le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux peut fixer des échéances plus lointaines, en les motivant, sans que les reports ainsi opérés puissent excéder la période correspondant à deux mises à jour du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux.*

*VI.-Lorsque la réalisation des objectifs mentionnés aux 1°, 2° et 3° du IV est impossible ou d'un coût disproportionné au regard des bénéfices que l'on peut en attendre, des objectifs dérogatoires peuvent être fixés par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux en les motivant.*

Les arrêtés d'autorisation doivent tenir compte des objectifs ci-dessus (comme le précise le L212-1)

*XI.-Les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux.*

**Dans la pratique la compatibilité est du ressort des prescriptions de l'arrêté préfectoral.**

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

## 5.52 Article 52 – Prélèvements et consommation d'eau

### TEXTE DE L'ARRETE

*Les ouvrages de prélèvements d'eau dans le lit des cours d'eau comportent des dispositifs maintenant dans ce lit un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux, sauf s'il s'agit d'un prélèvement pour assurer l'extinction d'un incendie. Ils ne gênent pas le libre écoulement des eaux.*

*Les installations de prélèvement d'eau hors eau incendie sont munies d'un dispositif de mesure totalisateur. Ce dispositif est relevé journalièrement si le débit prélevé est susceptible de dépasser 100 mètres cubes par jour, hebdomadairement si ce débit est inférieur. Ces résultats sont portés sur un registre éventuellement informatisé.*

### COMMENTAIRES

**Premier alinéa :** Généralités. D'une manière générale, les stockages ne sont pas de gros consommateurs d'eau. A noter qu'en cas d'incendie, cette prescription ne s'applique pas.

**Deuxième alinéa :** Cette disposition figurait déjà dans l'arrêté du 2 février 98. Il n'est pas demandé de compteur pour le prélèvement d'eau incendie.

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

## 5.53 Article 53 – Gestion des effluents liquides

### 5.53.1 ISOLEMENT

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Tous les effluents liquides susceptibles d'être pollués sont canalisés.*

*Il est interdit d'établir des liaisons directes entre le milieu récepteur et les réseaux de collecte des effluents devant subir un traitement ou être détruits.*

*Un dispositif permet l'isolement des réseaux de collecte des effluents pollués ou susceptibles d'être pollués de l'établissement par rapport à l'extérieur. Ce dispositif est maintenu en état de marche, signalé et actionnable en toute circonstance localement ou à partir d'un poste de commande. Son entretien préventif et sa mise en fonctionnement sont définis par consigne.*

#### COMMENTAIRES

##### **Premier alinéa :**

"Canalisé" ne veut pas dire uniquement transitant par un tuyau fixe. Plusieurs autres systèmes sont envisageables : caniveau béton, récipient mobile, flexibles vers camion, drainage vers point bas cuvette étanche (béton) en vue de traitement ultérieur, etc..

Par contre cela exclut la purge d'un fond de bac d'un réservoir directement faite sur une cuvette en terre, l'épandage sur site ou le rejet en puits perdu des effluents avant traitement.

**Deuxième alinéa :** il y a bien entendu une liaison via les installations de contrôle ou de traitement, mais elle n'est pas directe. Ce qui est interdit est une liaison directe telle que regard avec débordement ou vanne manuelle non cadenassée. Cet alinéa ne vise que les eaux polluées.

**Troisième alinéa** : le but est de pouvoir bloquer une arrivée (massive) d'effluents pollués notamment pour un réseau qui collecte des eaux susceptibles d'être polluées. Le dispositif d'isolement peut être situé avant ou après l'installation de contrôle / traitement. Il n'est pas forcément unique. Une vanne de cuvette répond à cette définition (si la vidange va directement vers le milieu naturel), quoi qu'un second isolement global soit préférable

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

### 5.53.2 SCHEMA DES RESEAUX

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Un schéma des réseaux d'eaux et un plan du réseau de collecte des effluents liquides sont établis par l'exploitant, régulièrement mis à jour, notamment après chaque modification notable, et datés. Ils sont tenus à la disposition de l'inspection des installations classées ainsi que des services d'incendie et de secours.*

*Ces documents font notamment apparaître :*

- *l'origine et la distribution de l'eau d'alimentation,*
- *les secteurs collectés et les réseaux associés,*
- *les ouvrages de toutes sortes tels que les points de branchement, regards, avaloirs, postes de relevage, postes de mesure, vannes manuelles et automatiques ou compteurs,*
- *les ouvrages d'épuration interne avec leur point de contrôle et les points de rejet de toute nature (interne ou au milieu).*

#### COMMENTAIRES

Il s'agit le plus souvent d'un schéma et d'un plan des réseaux enterrés et notamment égouts.

Pour l'eau, seules les arrivées d'eau ont à être mentionnées ("eau d'alimentation" ne se limite pas à eau potable, mais ne vise pas l'intégralité des eaux d'un site, notamment pas les réseaux d'eau de refroidissement ou l'eau incendie).

Le plan des égouts à jour est un document important pour bien gérer un épandage éventuel.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

### 5.53.3 TENUE DANS LE TEMPS DES RESEAUX

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Les réseaux de collecte des effluents sont conçus et aménagés de manière à être curables, étanches et résister dans le temps aux actions physiques et chimiques des effluents ou produits susceptibles d'y transiter.*

*L'exploitant s'assure par des contrôles appropriés et préventifs de leur bon état et de leur étanchéité.*

*Les effluents liquides ne dégradent pas les réseaux de collecte.*

*Les collecteurs véhiculant des eaux polluées par des liquides inflammables ou susceptibles de l'être, sont équipés d'une protection efficace contre le risque de propagation de flammes.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : objectif général

**Deuxième alinéa** : assez difficile à faire dans le cadre d'un réseau étendu. Le contrôle n'est pas forcément systématique.

**Troisième alinéa** : redondant avec le premier alinéa.

**Quatrième alinéa** : le plus souvent on utilise des siphons ou regards coupe-feu sur les bouches de collecte pour éviter la propagation du feu.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes

## 5.54 Article 54 – Collecte, traitement et rejet des effluents liquides

### TEXTE DE L'ARRETE

*Sauf mention contraire dans les alinéas concernés, les dispositions du présent article sont applicables aux installations existantes dans un délai de 6 mois après la date de publication du présent arrêté.*

### 5.54.1 SEPARATION DES RESEAUX

#### TEXTE DE L'ARRETE

*54-1. Les réseaux de collecte des effluents séparent les eaux non polluées et les diverses catégories d'eaux polluées ou susceptibles d'être polluées.*

*Les eaux pluviales non souillées ne présentant pas une altération de leur qualité d'origine sont évacuées par un réseau spécifique. Les dispositions de cet alinéa ne sont pas applicables aux installations existantes, aux extensions ou modifications d'installations existantes ainsi qu'aux installations nouvelles construites dans un établissement existant à la date de publication du présent arrêté.*

*Les eaux pluviales susceptibles d'être polluées, les eaux d'incendie (exercice ou sinistre) polluées par des liquides inflammables ou de l'émulseur, les eaux de purges des fonds de réservoirs et d'égouttures d'exploitation sont collectées au niveau de zones étanches et ne peuvent être rejetées qu'après contrôle de leur qualité et si besoin qu'après traitement approprié (à l'exception des eaux contenant uniquement un liquide inflammable non dangereux pour l'environnement). En l'absence de pollution préalablement caractérisée, ces eaux peuvent être évacuées vers le milieu naturel dans les limites autorisées par le présent arrêté et éventuellement renforcées par arrêté préfectoral afin que soient respectés les objectifs de qualité et de quantité des eaux visés au point IV de l'article L. 212-1 du code de l'environnement.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : principe de séparation des réseaux énoncé par l'arrêté du 2 février 98. Dans la pratique c'est souvent plus compliqué car des sections de voiries peuvent être dirigées vers une installation de traitement (décanteur notamment). Une solution peut être de considérer que tout ce qui est dirigé vers le traitement des eaux correspond à des eaux susceptibles d'être polluées. Voir toutefois le second alinéa qui résout partiellement le problème.

**Deuxième alinéa** : en ce qui concerne les eaux pluviales propres, la demande de réseau séparé ne concerne que les sites nouveaux. Il est dommage ne pas avoir fait le lien avec le premier alinéa, qui traite lui aussi de la séparation des réseaux (il n'aurait fallu faire qu'un seul alinéa).

**Troisième alinéa** : le contrôle peut être visuel (eau pluviales de cuvettes par exemple), si la nature du produit permet un contrôle aisé (irisation par exemple). Dans le cas d'une cuvette non étanche (selon les critères de l'article 22.2.2 qui l'autorise), il n'y a rien à collecter. Cette prescription n'est donc pas incompatible avec le 22.2.2.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Le second alinéa n'est applicable qu'aux sites nouveaux. Il aurait également fallu citer le premier alinéa car le second alinéa n'est que la précision du premier. Il est en effet difficile d'exiger une séparation complète dans le cas de sites existants.

Le troisième alinéa s'applique aux installations nouvelles et existantes sans délai particulier.

### 5.54.2 CONFINEMENT

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Les volumes nécessaires de confinement sont déterminés au vu de l'étude de dangers. Pour les installations existantes, une étude technico-économique portant sur la possibilité d'atteindre cet objectif est réalisée sous trois ans suivant la date de publication du présent arrêté.*

*Les organes de commande nécessaires à la mise en service de ces volumes sont actionnables en toute circonstance.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : un confinement est donc demandé. Ce confinement vise plus particulièrement les eaux incendie "hors cuvettes" donc associées à un feu sur des installations annexes (pomperies et bien entendu poste de chargement / déchargement – la mesure étant répétée dans l'arrêté 1434). Voir aussi les problèmes de lissage, au 5.54.3.

**Deuxième alinéa** : précision importante car cela **ne veut pas dire qu'il faut une rétention ou un bassin, mais qu'il faut un volume mobilisable** pour retenir les eaux incendies. On peut donc agir en utilisant le volume du traitement des eaux, en fermant une vanne ou en lançant le pompage des eaux vers des volumes mobilisables, mais la commande doit être accessible en cas de sinistre.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Ces mesures s'appliquent aux installations nouvelles et existantes mais avec étude technico-économique réalisée sous 3 ans (16/11/2013).

### 5.54.3 RUISSELLEMENT

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Lorsque le ruissellement sur l'ensemble des surfaces imperméabilisées de l'installation (toitures, aires de parkings, etc.), en cas de pluie correspondant au maximal décennal de précipitations, est susceptible de générer un débit à la sortie des ouvrages de traitement de ces eaux supérieur à 10% du QMNA5 du milieu récepteur, l'exploitant met en place un ouvrage de collecte afin de respecter, en cas de précipitations décennales, un débit inférieur à 10% de ce QMNA5. Les eaux ainsi collectées ne peuvent être rejetées au milieu récepteur qu'après contrôle de leur qualité et si besoin traitement approprié. Les dispositions de cet alinéa ne sont pas applicables aux installations existantes, aux extensions ou modifications d'installations existantes ainsi qu'aux installations nouvelles construites dans un établissement existant à la date de publication du présent arrêté.*

*En cas de rejet dans un ouvrage collectif de collecte, le débit maximal est fixé par convention entre l'exploitant et le gestionnaire de l'ouvrage de collecte.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : le QMNA5 est la valeur du débit **mensuel** d'étiage (plus bas débit moyen mensuel) atteint par un cours d'eau calculée sur 5 ans (les lettres QMNA venant de débit (Q) mensuel (M) minimal (N) de chaque année civile (A).). C'est donc le plus petit écoulement du cours d'eau récepteur que l'on rencontrera statistiquement 1 fois sur 5 ans (20 années par siècle) ou, formulé différemment, le débit mensuel minimal ayant la probabilité 1/5 de ne pas être dépassé une année donnée.

Cette donnée est généralement accessible sur les sites des DREAL, services des eaux ou sur le site <http://www.hydro.eaufrance.fr/>.

L'estimation du débit qui peut être rejeté par un site, utilise d'autres données. Le débit maximum de pluie (maximum décennal) qu'il peut tomber peut être mesuré sur 1h, voire moins (le temps d'avoir un régime stabilisé en sortie) ou plus (faut-il prendre une pluie sur 24 h ?). **L'arrêté ne précise rien à ce sujet.** Le but recherché est d'éviter l'arrivée massive d'eau lessivant des sols industriels dans un cours d'eau proche de l'étiage (situation typique d'un orage d'été). C'est pour ceci que l'on se réfère au QMNA5. Si la pluie dure longtemps :

- le cours d'eau récepteur aura gonflé et ne sera plus sensible à ce phénomène.
- les eaux rejetées par le site seront très propres

La durée d'une heure maxi est donc raisonnable.

Cette pluviométrie, rapportée aux surfaces étanchées et drainées permettra en première approche de déterminer le débit. Les cuvettes font office de bassin de lissage. On peut donc faire le calcul hors cuvettes.

Ces coefficients de pluviométrie sont difficile à obtenir (des valeurs anciennes ont été publiées dans l'instruction technique du 22 juin 1977 – données connues sous le nom de coefficients de Montana). Ces données anciennes sont hélas remises en question par des mesures récentes, mais rien n'est publié et il faut acheter ces données à Météo France.

A titre d'information, une pluie décennale pendant 1 h c'est 30 millimètres dans le Nord de la France, 60 mm dans le Midi et 40 pour le reste de la métropole. Se baser sur une heure semble raisonnable car il y aura un lissage naturel dans le cours d'eau.

Ce débit ne doit pas être supérieur à 10 % du QMNA5, sinon il faut mettre en place des bassins de lissage.

**Attention dans le cas de sites nouveaux (notamment avec permis de construire), d'autres administrations peuvent avoir des exigences de lissage d'une pluie centennale (typiquement le double d'une décennale pour 1 h).**

On peut supposer que cela ne s'applique pas en cas de rejet direct en mer.

**Deuxième alinéa :** il est d'usage d'établir une convention si l'établissement industriel rejette dans un réseau public (sauf pour les eaux sanitaires).

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Le lissage des débits d'eaux pluviales s'applique uniquement aux sites nouveaux.

L'obligation de convention s'applique aux installations nouvelles et existantes

### 5.54.4 LIMITES DE REJET

#### TEXTE DE L'ARRETE

*54-2. La dilution des effluents est interdite. En aucun cas elle ne constitue un moyen de respecter les valeurs seuils de rejets fixées ci-dessous.*

*Les effluents rejetés ne comportent pas :*

- de matières flottantes,
- de produits susceptibles de dégager dans le milieu naturel directement ou indirectement des gaz ou vapeurs toxiques, inflammables ou odorantes. Concernant les hydrocarbures et les produits générant une Demande Chimique en Oxygène (DCO), des rejets compatibles avec les valeurs seuils de rejet définies ci-dessous sont néanmoins autorisés,
- de produits susceptibles de nuire à la conservation des ouvrages, ainsi que des matières déposables ou précipitables qui, directement ou indirectement, sont susceptibles d'entraver le bon fonctionnement des ouvrages.

### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : principe constant d'interdiction de dilution (= apport d'eau propre au rejet pour des raisons non justifiées). Si le traitement se fait par décanteur, la concentration du rejet ne dépend pas du débit et cette précision est sans objet.

**Deuxième et troisième alinéa** : peuvent être considérées comme "matières flottantes" des irisations, de la mousse, des particules (granulés, agglomérats), des algues,...

**Quatrième alinéa** : il faut noter que ce n'est pas une interdiction absolue, car des rejets dans les limites autorisées sont possibles.

**Cinquième alinéa** : les matières "déposables" sont celles qui décantent de même pour les matières précipitables, mais c'est suite à réaction chimique. Normalement, il n'y a pas ce type de rejet avec les liquides inflammables.

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Ces mesures s'appliquent aux installations nouvelles et existantes.

## 5.54.5 VALEURS LIMITES DE REJET

### TEXTE DE L'ARRETE

*Si l'établissement ne comporte pas d'autres activités susceptibles de modifier la qualité des eaux rejetées, les rejets des effluents liquides dans le milieu récepteur respectent a minima les valeurs limites définies ci-dessous :*

- *Température inférieure à 30°C ;*
- *pH entre 5,5 et 8,5 ;*
- *Hydrocarbures totaux : 10 mg/l ;*
- *Demande Chimique en Oxygène (DCO) : 300 mg/l si le flux journalier maximal autorisé par l'arrêté préfectoral n'excède pas 100 kg/jour, 125 mg/l au-delà.*
- *Demande Biochimique en Oxygène sur 5 jours (DBO5) : 100 mg/l si le flux journalier maximal autorisé par l'arrêté préfectoral n'excède pas 30 kg/jour, 30 mg/l au-delà.*
- *Matières en suspension (MES) : 100 mg/l si le flux journalier maximal autorisé par l'arrêté n'excède pas 15 kg/jour, 35 mg/l au-delà.*

*Les normes de référence pour l'analyse des rejets sont celles fixées dans l'arrêté ministériel du 7 juillet 2009 susvisé.*

*L'arrêté d'autorisation fixe s'il y a lieu des valeurs limites concernant d'autres paramètres. Si parmi ces paramètres figurent des substances dangereuses prioritaires visées dans l'arrêté du 8 juillet 2010 susvisé, l'exploitant présente les mesures prises permettant d'en respecter les dispositions.*

### COMMENTAIRES

**Attention** : d'autres normes de rejet peuvent être imposées par d'autres administrations notamment en cas d'autorisation de rejet vers un réseau public.

**Premier alinéa** : alinéa très important pour les sites avec des fabrications. Les rejets cités ne s'appliquent que s'il n'y a pas d'activité de procédé qui modifie notablement la qualité des rejets. Compte tenu du fait que les valeurs ont été alignées sur celles de l'arrêté du 2 février 98, cette précision est moins importante.

**Température** : valeur classique mais en fait difficile à respecter pour un décanteur en plein été. Il vaudrait mieux raisonner en augmentation de température, mais 30°C reste la valeur standard réglementaire.

**pH** : valeurs standard (la limite de 8.5 peut être difficile à respecter pour une source d'eau brute très alcaline)

**DCO** : valeurs standards de l'arrêté du 2 février 98. Il est peu probable qu'un parc de stockage rejette plus de 100 kg/j de DCO

**MES** : valeurs standards de l'arrêté du 2 février 98.

**Normes** : les normes citées par l'arrêté du 7 juillet 2009 (à date du guide soit mi 2011) sont les suivantes

Paramètre	Norme
pH	NF T 90008
Matières en suspension totales	NF EN 872
DBO5	NF EN 1899-1 (Dans le cas de teneurs basses, inférieures à 3 mg/l, la norme NF EN 1899-2)
DCO	NF T 90101 (Dans le cas de teneurs basses, inférieures à 30 mg/l, et pour les mesures d'autosurveillance, la norme ISO 15705 est utilisable)
Hydrocarbures totaux	NF EN ISO 9377-2 <sup>34</sup> + XP T 90124 <sup>35</sup> NF M 07-203 <sup>36</sup> L'utilisation de la norme NF M 07-203 est admise pour les mesures d'autosurveillance. Dans ce cas et sauf mention contraire figurant explicitement dans l'arrêté préfectoral d'autorisation, c'est le résultat obtenu par la mise en œuvre de la norme NF M 07-203 qui permet de juger du respect effectif de la prescription réglementaire concernant la teneur du rejet en HCT.

**Dernier alinéa** : l'arrêté du 8 juillet 2010, fixe la liste des substances dangereuses prioritaires dans l'eau. Attention il y a plusieurs arrêtés du 8 juillet 2010 traitant du sujet. L'arrêté visé est à l'évidence *l'arrêté du 08/07/10 établissant la liste des substances prioritaires et fixant les modalités et délais de réduction progressive et d'élimination des déversements, écoulements, rejets directs ou indirects respectivement des substances prioritaires et des substances dangereuses visées à l'article R. 212-9 du code de l'environnement*

Il y a deux colonnes dans l'arrêté substances prioritaires et substances prioritaires dangereuses. Seules les substances prioritaires dangereuses sont visées ici et l'objectif est la suppression totale des rejets de ces substances. A noter que pour les substances prioritaires (figurent dans la liste le benzène et le naphthalène), il est également envisagé une réduction progressive.

Cet arrêté est en constante révision. A fin 2010, seules deux substances prioritaires dangereuses semblant intéresser plus particulièrement les liquides inflammables étaient listées :

- l'anthracène
- les polycycliques aromatiques (HAP)

Ces substances pures ne sont pas des LI mais peuvent se retrouver dans des mélanges ou des coupes pétrolières à haut point d'ébullition.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Ces mesures s'appliquent aux installations nouvelles et existantes

<sup>34</sup> L'arrêté du 2 février 98 précise que cette norme concerne le cas général hors raffinerie

<sup>35</sup> L'arrêté mentionnait que la norme NF EN ISO 11423-1 concernant les BETX devait être remplacée dès sa parution, par la norme XPT 90 124 qui est sortie en décembre 2009.

<sup>36</sup> L'arrêté du 2 février 98 précise que cette norme est destinée aux raffineries



### 5.54.6 DEBIT MAXIMAL DE REJET

#### TEXTE DE L'ARRETE

*En fonction de l'étude d'impact, l'arrêté d'autorisation fixe le débit maximal journalier des rejets (hors eaux pluviales non contaminées) les valeurs limites des flux massiques en polluants visés au paragraphe précédent.*

*Lorsque le débit maximal journalier autorisé dépasse 10% du débit moyen interannuel du cours d'eau au sens de l'article L. 214-18 du code de l'environnement ou s'il est supérieur à 100 mètres cubes, l'arrêté d'autorisation fixe également une valeur limite instantanée, exprimée en mètres cubes par heure ainsi qu'une limite à la moyenne mensuelle du débit journalier.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : l'arrêté n'a pas à fixer de façon obligatoire une valeur limite de rejet par polluant (en kg/j), ce qui obligerait à mesurer le débit. Or ce débit est très variable pour un stockage, car il dépend grandement de la pluie. C'est donc au vu de l'étude d'impact, que d'éventuelles valeurs en flux massiques seront fixées.

**Deuxième alinéa** : de même en cas de gros débit de rejet (> 10 % du débit moyen du cours d'eau ou > 100 m<sup>3</sup> /jour), l'arrêté fixera une valeur. Il est peu probable qu'un parc de stockage génère un tel débit.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Ces mesures s'appliquent aux installations nouvelles et existantes.

### 5.54.7 EAUX PLUVIALES

#### TEXTE DE L'ARRETE

*54-3. Les réseaux d'eaux pluviales susceptibles de collecter des liquides inflammables en cas de sinistre disposent d'un organe de sectionnement situé avant le point de rejet au milieu naturel.*

#### COMMENTAIRES

Cette mesure vise à pouvoir isoler des zones qui sont normalement drainées vers un réseau d'eau pluviales propres, mais qui peuvent être néanmoins polluées suite à un sinistre (incendie, fuite). Exemple : route traversée par des canalisations aériennes.

Si un réseau collecte ces eaux pluviales, alors il doit y avoir une possibilité d'isolement.

A noter que s'il n'y a pas de réseau de collecte (canalisation sur un sol non étanche, un espace vert,...), rien n'est exigible.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Ces mesures s'appliquent aux installations nouvelles et existantes.

#### 5.54.8 POINTS DE REJET

##### TEXTE DE L'ARRETE

*Les dispositifs de rejet des effluents liquides sont aménagés de manière à :*

- *réduire autant que possible la perturbation apportée au milieu récepteur, aux abords du point de rejet, en fonction de l'utilisation de l'eau à proximité immédiate et à l'aval de celui-ci,*
- *permettre une bonne diffusion des effluents dans le milieu récepteur.*

*A la sortie de l'installation de traitement et avant rejet au milieu naturel des effluents liquides, l'exploitant prévoit un point de prélèvement d'échantillons et des points permettant la mesure de la température et la concentration en polluant. Ces points sont aménagés de manière à être aisément accessibles et permettre des interventions en toute sécurité.*

##### COMMENTAIRES

Prescriptions classiques. Il est important de noter que la mesure de débit n'est pas demandée.

**Attention : l'exigence de mesure peut venir d'une autre administration notamment en cas d'autorisation de rejet vers un réseau public.**

##### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Ces mesures s'appliquent aux installations nouvelles et existantes.

#### 5.54.9 INSTALLATIONS DE TRAITEMENT

##### TEXTE DE L'ARRETE

*54-4. La conception et la performance des installations de traitement ou de prétraitement des effluents liquides permettent de respecter les valeurs limites imposées au point 54-2.*

*Les installations de traitement ou de prétraitement sont entretenues, exploitées et surveillées de manière à réduire au minimum les durées d'indisponibilité ou à faire face aux variations des caractéristiques des effluents bruts (notamment le débit, la température et la composition).*

*En particulier, les décanteurs et débourbeurs, s'ils existent, sont contrôlés au moins une fois par semestre et sont vidangés (éléments surnageants et boues) et curés au moins une fois par an. Le bon fonctionnement de l'obturateur est également vérifié une fois par an.*

*Si une indisponibilité ou un dysfonctionnement des installations de traitement est susceptible de conduire à un dépassement des valeurs limites imposées au présent article, l'exploitant prend les dispositions nécessaires pour réduire une éventuelle pollution émise en limitant ou en arrêtant si besoin le rejet.*

##### COMMENTAIRES

**Premier alinéa :** pas de commentaire. Les normes de rejet doivent être respectées

**Deuxième alinéa :** généralités

**Troisième alinéa :** cela peut être contraignant pour un gros site industriel, avec une station d'épuration complexe et non pas un simple décanteur. Cette mesure est en fait tirée de la réglementation station service.

**Quatrième alinéa :** à noter que figurait dans l'IT 89 une possibilité de déroger aux valeurs après un incident tel qu'un incendie. Cette possibilité n'est plus reconduite.

##### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Ces mesures s'appliquent aux installations nouvelles et existantes.

#### 5.54.10 PREVENTION DES POLLUTION DES SOLS

##### TEXTE DE L'ARRETE

54-5. Les emplacements autres que les rétentions (par exemple stations de pompage, manifolds, prises d'échantillon ou postes de répartition), où un écoulement accidentel de liquide inflammable peut se produire, comportent un sol étanche permettant de canaliser les fuites et les égouttures vers des rétentions spécifiques. Cette disposition n'est pas applicable aux installations dédiées aux liquides inflammables non dangereux pour l'environnement.

##### COMMENTAIRES

**Premier alinéa :** on vise l'étanchéité des zones où des fuites sont le plus à craindre. Cela ne vise pas les zones sous de simples tuyauteries. Cela correspond aux pratiques habituelles. Le dimensionnement de ces rétentions n'est pas précisé.

L'étanchéité éventuelle des rétentions est visée à l'article 22.

Les liquides non dangereux pour l'environnement sont exemptés de toute exigence d'étanchéité (les critères ne sont donc pas les mêmes que ceux pour les étanchéités cuvette).

##### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

Ces mesures s'appliquent aux installations nouvelles et existantes

#### 5.54.11 SURVEILLANCE DES REJETS

##### TEXTE DE L'ARRETE

54-6. L'exploitant met en place un programme de surveillance de ses rejets. Les modalités de cette surveillance (par exemple fréquence des mesures, paramètres suivis et les normes utilisées) sont tenues à la disposition de l'inspection des installations classées. A l'exception des installations dont les rejets sont uniquement liés à des opérations ponctuelles (opérations de lavage par exemple), cette surveillance intègre a minima une mesure trimestrielle de l'ensemble des polluants et paramètres visés au point 54-2.

Si le flux moyen journalier ou, dans le cas de rejets ponctuels, le flux maximal journalier de DCO est supérieur à 300 kilogrammes ou si le flux moyen journalier ou, dans le cas de rejets ponctuels, le flux maximal journalier d'hydrocarbures totaux est supérieur à 10 kilogrammes, une mesure journalière ou une mesure lors de chaque épisode de rejet ponctuel est réalisée dans les rejets à partir d'un échantillon représentatif sur une durée de 24 heures ou sur toute la durée du rejet si il est ponctuel.

Les résultats des mesures de ce programme sont transmis à l'inspection des installations classées à une fréquence définie avec celle-ci et, le cas échéant, accompagnés des commentaires sur les causes des éventuels dépassements constatés ainsi que sur les actions correctives mises en œuvre ou envisagées.

Au moins une fois par an, les mesures sont effectuées par un organisme agréé choisi dans la liste fixée en article 11 de l'arrêté ministériel du 29 novembre 2006 susvisé.

Dans le cas d'un rejet au milieu naturel, si le flux moyen journalier ou, dans le cas de rejets ponctuels, le flux maximal journalier de DCO est supérieur à 5 tonnes, ou si le flux moyen journalier ou, dans le cas de rejets ponctuels, le flux maximal journalier d'hydrocarbures totaux est supérieur à 20 kilogrammes, l'exploitant fait réaliser des prélèvements en aval de la zone de mélange de son rejet à une fréquence mensuelle ou annuelle dans le cas de rejets ponctuels, pour démontrer que les critères de bon état de la masse d'eau sont bien respectés à l'aval de la zone de mélange du rejet.

Lorsque le dépassement des seuils ci-dessus résulte majoritairement du flux prélevé dans le milieu naturel, l'arrêté d'autorisation ou l'arrêté complémentaire peut fixer une fréquence moindre.

Lorsque le milieu le justifie, le préfet peut demander la réalisation des prélèvements et analyses susmentionnés pour des flux inférieurs.

### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : il y a donc au minimum une surveillance (= contrôle par mesure ou analyse) des paramètres suivants : *Température, pH, Hydrocarbures totaux, Demande Chimique en Oxygène (DCO), Demande Biochimique en Oxygène sur 5 jours (DBO5), Matières en suspension (MES)*

Ces contrôles peuvent être effectués par l'exploitant.

Nota : les prélèvements au décanteur ne sont significatifs que s'il y a du débit circulant.

**Deuxième alinéa** : règle de surveillance issue de l'arrêté du 2 février 98, mais il est peu probable que de tels seuils de rejets soient atteints par un parc de stockage.

**Troisième alinéa** : la fréquence de transmission, n'est pas imposée, elle est à convenir avec l'inspection des installations classées.

**Quatrième alinéa** : une fois l'an, les mesures sont effectuées par un laboratoire agréé (figurant sur une liste publiée par arrêté ministériel<sup>37</sup>).

Cette série de mesures compte comme une des séries demandées au premier alinéa.

**Cinquième alinéa** : il est peu probable que de tels seuils de rejets soient atteints par un parc de stockage (mais ils peuvent l'être pour une raffinerie dans son ensemble). Le cas échéant il faut faire des mesures en aval du rejet pour démontrer que le rejet n'a pas d'impact sur le milieu naturel (en supposant qu'il n'est pas déjà impacté en amont !).

Les critères de bon état de la masse d'eau sont généralement annexés au SDAGE (issus d'une directive européenne).

Il faut dans ce cas essayer de limiter les analyses aux substances relatives à l'activité stockage de liquides inflammables (issue de la liste des substances prioritaires, pour éviter l'analyse exhaustive des 41 substances de la Directive Cadre Eau) et renoncer à des mesures biologiques qui doivent normalement être effectuées par les Agences de l'Eau.

**Sixième et septième alinéas** : la surveillance peut être plus contraignante (plus fréquente ou pour des flux inférieurs).

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

## **5.55 Article 55 – Surveillance des eaux souterraines**

### TEXTE DE L'ARRETE

*Les sites disposant d'une capacité totale réelle de liquides inflammables (hors fioul lourd) supérieure ou égale à 1 500 mètres cubes sont munis au minimum d'un puits de contrôle (piézomètre) en amont et de deux puits de contrôle en aval du site par rapport au sens d'écoulement de la nappe.*

*Le nombre exact de puits de contrôle et leur implantation sont définis suite aux conclusions d'une étude relative au contexte hydrogéologique du site ainsi qu'aux risques de pollution des sols.*

*Le niveau piézométrique et la qualité des eaux sont analysés de manière semestrielle. L'eau prélevée fait l'objet de mesures de substances fixées par arrêté préfectoral afin de caractériser une éventuelle pollution de la nappe au regard de l'activité actuelle du site.*

*Les résultats de la surveillance sont transmis à l'inspection des installations classées à une fréquence annuelle et sont accompagnés d'un commentaire sur les mesures correctives prises ou envisagées en cas de besoin.*

---

<sup>37</sup> A date de parution de l'arrêté 1432, c'est l'arrêté du 29 novembre 2006, mais cette liste évolue et l'arrêté est souvent remplacé par un autre

*La qualité des eaux est également vérifiée au minimum deux fois pendant les sept jours suivant chaque perte de confinement notable affectant une zone non étanche. En cas de pollution, l'inspection des installations classées en est immédiatement avisée.*

*Les dispositions du présent article sont applicables aux installations existantes dans un délai de deux ans après la date de parution du présent arrêté.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : le seuil repris est celui de l'IT 89. Les fuels lourds ne sont pas intégrés car compte tenu de leur viscosité, il n'y a pas de pénétration dans le sol.

Le seuil est en capacité réelle, pas en capacité fictive.

Il est demandé au minimum 3 piézomètres pour contrôler la qualité de la nappe : 1 en amont hydraulique, 2 en aval du site (et non pas de chaque stockage)

**Deuxième alinéa** : un étude hydrogéologique est nécessaire, ne serait-ce que pour déterminer le sens d'écoulement de la nappe.

**Troisième alinéa** : il faut faire une analyse semestrielle. Les paramètres à suivre sont fixés par arrêté préfectoral. Ils doivent être en relation avec les produits stockés (attention à ne pas se faire imposer une longue et coûteuse liste, sans rapport avec l'activité actuelle). Il est explicitement fait référence à l'activité actuelle.

Exemple : une demande de suivi des solvants chlorés est injustifiée, si le site n'en utilise pas !

**Quatrième alinéa** : les résultats sont transmis (et non pas simplement tenus à disposition) à l'inspection de ICPE de façon annuelle (donc 2 séries d'analyses semestrielles).

**Cinquième alinéa** : en cas d'incident (perte de confinement sur une zone non étanche) une surveillance particulière est mise en place. Au minimum 2 contrôles pendant les 7 jours qui suivent la fuite.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes avec un délai de 2 ans (16/11/2012).

## **5.56 Article 56 – Limitation de la production de déchets**

Les articles 56 à 61 constituent le sous-titre 7.3 – Déchets

#### TEXTE DE L'ARRETE

*L'exploitant prend les dispositions nécessaires dans la conception, l'aménagement, et l'exploitation de ses installations pour assurer une bonne gestion des déchets de son entreprise et en limiter la production.*

#### COMMENTAIRES

Généralités.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

## 5.57 Article 57 – Séparation des déchets

### TEXTE DE L'ARRETE

*L'exploitant effectue à l'intérieur de son établissement la séparation des déchets (dangereux ou non) de façon à faciliter leur traitement ou leur élimination dans des filières spécifiques. En particulier, les déchets dangereux sont stockés séparément, de façon claire, des autres catégories de déchets.*

### COMMENTAIRES

Généralités.

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

## 5.58 Article 58 – Conception et exploitation des installations de transit de déchets

### TEXTE DE L'ARRETE

*Les déchets et résidus produits, entreposés dans l'établissement, avant leur traitement ou leur élimination, doivent l'être dans des conditions ne présentant pas de risques de pollution (prévention d'un lessivage par des eaux pluviales, d'une pollution des eaux superficielles et souterraines, des envols et des odeurs) pour les populations avoisinantes et l'environnement.*

### COMMENTAIRES

Généralités.

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

## 5.59 Article 59 – Traitement et élimination des déchets

### TEXTE DE L'ARRETE

*L'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet.*

### COMMENTAIRES

Généralités.

Les intérêts visés à l'article L511-1 du code de l'environnement sont : la commodité du voisinage, la santé, la sécurité, la salubrité publiques, l'agriculture, la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, l'utilisation rationnelle de l'énergie, la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique. C'est en fait une formule "réglementaire" qui dit que les déchets sont éliminés sans impact significatif sur la sécurité ou l'environnement.

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

## 5.60 Article 60 – Boues

### TEXTE DE L'ARRETE

*Le stockage des boues avant leur traitement ou leur élimination est limité de façon à ne pas présenter de risques de pollution, ni de dangers ou inconvénients tels que définis à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.*

*Les fiches de suivi des vidanges et des curages des séparateurs-déboueurs visés au point 54-4 du présent arrêté, ainsi que les bordereaux de traitement des déchets résultant de ces nettoyages qui auront été détruits ou retraités sont tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.*

### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : idem, généralités. Il peut y avoir un volume significatif de boues à éliminer lors du nettoyage de certains réservoirs de pétrole brut.

**Deuxième alinéa** : la réglementation station service prévoyait que les séparateurs déboueurs fassent l'objet d'une fiche de suivi. Cette obligation a disparu de l'arrêté 1432 A, mais l'exigence de conservation a été laissée dans l'article 60. Par sécurité, il est conseillé de tracer les opérations de nettoyage / curage des installations de traitement d'eau (y compris les bordereaux de suivi réglementaires correspondants)

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

## 5.61 Article 61 – Registre déchets

### TEXTE DE L'ARRETE

*L'exploitant tient une comptabilité régulière et précise des déchets produits par son établissement.*

### COMMENTAIRES

Le registre de déchets dangereux est imposé par l'arrêté du 7 juillet 2005.

L'article 61 va au delà car il oblige à tenir une comptabilité pour tout type de déchets (mais pour les déchets non dangereux pas forcément un registre aux formes réglementaires).

### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

## 5.62 Article 62 – Nuisances sonores et vibrations

L'article 62 constitue le sous-titre 7.4 – Nuisances sonores et vibrations

### TEXTE DE L'ARRETE

*L'usage d'appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents ou si leur usage est prescrit au titre d'une autre réglementation.*

#### COMMENTAIRES

Attention : il existe des textes réglementaires généraux concernant le bruit des installations classées et notamment :

- l'arrêté du 20 août 1985 (applicable aux installations existantes)
- l'arrêté du 23 janvier 1997 (applicable aux installations nouvelles ou modifiées)

L'arrêté du 23 janvier 1997 comprend une disposition similaire à celle de l'article 62

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

### **5.63 Article 63 – Odeurs**

L'article 63 constitue le sous-titre 7.5 – Odeurs

#### TEXTE DE L'ARRETE

*L'exploitant prend les dispositions nécessaires afin que l'ensemble des installations ne soit pas à l'origine de gaz odorants, susceptibles d'incommoder le voisinage, de nuire à la santé ou à la sécurité publique.*

#### COMMENTAIRES

Les fumées incendie ne sont pas visées.

#### MODALITES ET DELAIS D'APPLICATION

L'article s'applique aux installations nouvelles et existantes.

### **5.64 Article 64 – Abrogation de textes et modification de textes existants**

L'article 64 constitue le titre VIII – Abrogation de textes et modification de textes existants.

Voir le chapitre 7 - textes abrogés / modifiés et conséquences.

### **5.65 Article 65 – Application**

#### TEXTE DE L'ARRETE

*Le directeur général de la prévention des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française.*

#### COMMENTAIRES

La Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) est la direction du ministère de l'Ecologie chargée notamment des Installations Classées.



## 6 SYNTHÈSE DES DÉLAIS D'APPLICATION

Chapitre associé à l'Article 1 – Champ d'application / délais d'application. Ce chapitre concerne également les délais liés à la partie « incendie ».

Nota : toutes les prescriptions ne sont pas redétaillées. Les articles cités ne sont pas forcément applicables intégralement à la date citée. Se reporter aux articles correspondants.

**Attention aux travaux liés à l'ouverture des réservoirs pour inspection à partir du 16/05/2011. Des mises en conformité peuvent être exigées.**

### 6.1 Prescriptions applicables au 16/05/2011

La date du 16 mai 2011 correspond à la date de publication au J.O. de l'arrêté du 3 octobre 2010 augmentée de 6 mois.

Ce délai est le délai minimal concernant les prescriptions "sans délai particulier" de l'arrêté du 3 octobre 2010.

#### APPLICATIONS AUX NOUVELLES INSTALLATIONS

A partir de cette date, l'arrêté est applicable intégralement aux installations nouvelles, ou aux modifications d'installations sauf pour les articles où il est expressément écrit que cela ne s'applique qu'aux sites nouveaux.

On se base sur la date de présentation du dossier.

#### DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES

Entrée en vigueur des définitions.

Abrogation effective des textes cités à l'article 64 (dont RAEDHL et pétrole 67).

#### DISTANCES : AMENAGEMENT

- Récipients mobiles situés à 2 m de la limite de propriété (Article 3 – Implantation)
- Existence d'une clôture (Article 4 – Accès)
- Existence d'un accès pouvant être ouvert immédiatement sur demande des secours (ou directement par ces derniers). Pas de stationnement gênant pour l'accessibilité (Article 5 – Accessibilité au site)

#### RESERVOIRS / RETENTIONS / TUYAUTERIES / DIVERS

- Ciel des réservoirs à écran flottant ventilé par des ouvertures ou inerté de façon à ce que le seuil d'inflammabilité du liquide inflammable n'y soit pas atteint. (Article 13 – Ecrans flottants)
- Réservoirs d'un volume supérieur à 1 500 m<sup>3</sup> contenant des liquides à Pv > 25 kPa (250 mb) à 20°C sont équipés d'un toit ou d'un écran flottant ou exploités de façon à ce que le seuil d'inflammabilité du liquide inflammable n'y soit pas atteint (Article 14 – Réservoirs contenant des LI dont la Pv est supérieure à 25 kPa)
- Interdiction du remplissage en pluie sauf inertage (Article 17 – Remplissage en pluie)
- Existence d'une cuvette (Article 19 – Rétentions relatives aux récipients mobiles et citerne utilisée comme réservoir fixe, Article 20 – Dimensionnement des rétentions associées aux réservoirs, Article 21 – Rétentions déportées)
- Tenue à la pression statique des rétentions et tenue aux produits (article 22 – rétentions)
- Prise "des dispositions nécessaires" pour éviter la rupture catastrophique d'un réservoir (article 22 – rétentions)
- Pas de produits incompatibles dans une même rétention (Article 23 – Incompatibilités)
- Dispositif de vidange (Article 24 – Vidange des rétentions)
- Dispositions diverses concernant les flexibles (Article 35 – Flexibles)
- Dispositions diverses – ventilation (Article 40 – Dispositions diverses)

- Mise à la terre (Article 42 – Mise à la terre)

#### EXPLOITATION

- Interdiction des feux nus, permis de feu
- Inventaire des stocks (Article 30 – Inventaire des stocks)
- Consignes diverses obligatoires (Article 31 – Consignes)
- Actions en cas de fuite (Article 32 – Disposition en cas de fuite sur un réservoir)
- Enregistrement et analyse de divers incidents (Article 33 – Enregistrement des événements)
- Surveillance en cas de mouvement produit (Article 36 – Surveillance de l'installation)
- Maintenance et vérifications périodiques (Article 37 – Vérifications périodiques et maintenance)
- Recensement des zones à risques (Article 38 – Recensement des parties de l'installation à risque)

#### ENVIRONNEMENT : NUISANCES

- Valeurs limites d'émissions canalisées (Article 45 – Valeurs limites des émissions canalisées)
- Hauteurs des rejets canalisés fixées par l'AP. Etude si flux de plus de 150 kg/h
- Applications des dispositions de l'arrêté du 8/12/95 pour les réservoirs des terminaux d'essence
- Principe de bulle (Article 50 – Principe de bulle)
- Ensemble des dispositions "eau" (Article 51 – Protection des ressources en eau et milieux aquatiques, Article 52 – Prélèvements et consommation d'eau, Article 53 – Gestion des effluents liquides, Article 54 – Collecte, traitement et rejet des effluents liquides) sauf piézomètre et confinement des eaux incendie.
- Bonne gestion des déchets (Article 56 – Limitation de la production de déchets)
- Séparation des déchets (Article 57 – Séparation des déchets)
- Stockage temporaire des déchets (Article 58 – Conception et exploitation des installations de transit de déchets)
- Elimination des déchets (Article 59 – Traitement et élimination des déchets)
- Stockage des boues / fiches de suivi des décanteurs (Article 60 – Boues)
- Comptabilité des déchets (Article 61 – Registre déchets)
- Prévention des nuisances liées aux bruits et vibrations (Article 62 – Nuisances sonores et vibrations)
- Prévention des nuisances liées aux odeurs (Article 63 – Odeurs)

## **6.2 Prescriptions applicables au 30/06/2011**

La date du 30/06/2011 a été retenue pour les prescriptions "sans délai particulier" concernant la protection incendie (article 43), dont le texte est sorti postérieurement au 3 octobre 2010 (voir guide GESIP 2011/02).

- Disposition des moyens incendie, même si les critères chiffrés ne sont pas applicables
- Personnel chargé de la mise en œuvre apte à manœuvrer et à faire face aux éventuelles situations dégradées
- Principe de calcul des besoins selon scénarios dimensionnants - même si les critères chiffrés ne sont pas applicables
- Maintien des valeurs éventuellement supérieures prescrites par AP
- Définition de la stratégie sous rétention
- Cas particuliers (plusieurs types de moyens, plusieurs types d'émulseurs)
- Contrôle et entretien des moyens incendie, registre, enregistrement des tests et exercices
- Autres moyens de lutte (alarme, extincteurs, absorbant,..)
- Consignes incendie

### 6.3 Prescriptions applicables au 16/11/2011

La date du 16 novembre 2011 correspond à la date de publication au JO de l'arrêté du 3 octobre 2010 augmentée de 12 mois (1 an).

- Etude technico économique pour les rétentions déportées ne respectant pas la règle des 100 % : 50 % (Article 21 – Rétentions déportées)
- Hauteur des stockages en entrepôt limitée à 5 m (Article 34 – Hauteur de stockage)
- Calcul des émissions des stockages selon nouvelles méthodes (Article 47 – Quantification des émissions diffuses)
- Information de l'inspection des ICPE si les objectifs de limitation des émissions ne sont pas respectés pour les composés CMR ou très volatils (Article 48 – Réductions des émissions diffuses des stockages)

### 6.4 Prescriptions applicables au 31/12/2011

La date du 31 décembre 2011 est issue du plan de modernisation des installations industrielles

- Dossier de suivi de réservoir (Article 28 – Dossier de suivi)

### 6.5 Prescriptions applicables au 30/06/2012

La date du 30 juin 2012 est issue du plan de modernisation des installations industrielles

- Programme (= planning) d'inspection des réservoirs (Article 29 – Inspections)

### 6.6 Prescriptions applicables au 16/11/2012

La date du 16 novembre 2012 correspond à la date de publication au JO de l'arrêté du 3 octobre 2010 augmentée de 24 mois (2 ans).

- Dispositifs de prévention pour les réservoirs réchauffés (Article 18 - Réchauffage)
- Planification des travaux étanchéité cuvette (Article 22 – Conception des rétentions associées aux réservoirs)
- Inventaire des sources d'émissions de COV, dossier pour les réservoirs, dossier COV (Article 44 – COV - Obligations générales de l'exploitant)
- Etude technico-économique (si nécessaire) pour le respect des valeurs limites d'émissions canalisées (Article 45 – Valeurs limites des émissions canalisées)
- Suivi piézométrique (Article 55 – Surveillance des eaux souterraines)

### 6.7 Prescriptions applicables au 30/12/2012

La date du 31 décembre 2012 est issue du plan de modernisation des installations industrielles et des dispositions incendie :

- Plan de surveillance des cuvettes de rétention (Article 22 – Conception des rétentions associées aux réservoirs)

La même date est aussi utilisée dans l'article 43 – Protection Incendie

- Sollicitation des SDIS pour leur concours éventuel pour l'extinction incendie

## 6.8 Prescriptions applicables au 16/11/2013

La date du 16 novembre 2013 correspond à la date de publication au JO de l'arrêté du 3 octobre 2010 augmentée de 36 mois (3 ans).

- Etude technico-économique pour disposer d'un second accès pompier (Article 5 – Accessibilité au site)
- Etude technico-économique pour les rétentions de fuels lourds ne respectant pas la règle des 100 % / 50 % (Article 20 – Dimensionnement des rétentions associées aux réservoirs)
- Etude technico-économique pour la mise en place de sous cuvette 6000 m<sup>2</sup> maxi (Article 22 – Conception des rétentions associées aux réservoirs)
- Etude technico-économique pour les dérivations sectionnables pour les tuyauteries alimentant plusieurs cuvettes (Article 22 – Conception des rétentions associées aux réservoirs)
- Etude technico-économique pour l'isolement des pompes en cuvette (Article 22 – Conception des rétentions associées aux réservoirs)
- Etude pour le recensement des équipements à effet domino (Article 39 – Recensement des équipements et matériels à risque)
- Etude technico économique pour déterminer les volumes de confinement (hors cuvette) des eaux incendie (Article 54 – Collecte, traitement et rejet des effluents liquides)

## 6.9 Prescriptions applicables au 31/12/2013

La date du 31 décembre 2013 a été retenue pour des prescriptions concernant l'incendie (cf. guide GESIP 2011/02):

- Date limite pour la formalisation de la stratégie incendie dans le POI ou plan de défense incendie  
→ à faire à l'échéance de révision du POI
- Date limite de réponse du SDIS sur sa participation aux opérations d'extinction (Démonstration de la disponibilité des moyens, de leur adéquation (portée, flux thermiques, délais de mise en œuvre,..))
- Mise en œuvre des moyens fixes pouvant être endommagés sous 15 mn. Arrivée d'une personne formée sous 30 mn (60 mn sous certaines conditions)
- Première intervention sous 60 mn si moyens mobiles
- Moyens hydrauliques pour entrepôt + détection incendie

## 6.10 Prescriptions applicables au 16/11/2015

La date du 16 novembre 2015 correspond à la date de publication au JO de l'arrêté du 3 octobre 2010 augmentée de 5 ans.

- Charpentes métalliques soutenant les réservoirs ignifugées (Article 8 – Conception des réservoirs)
- Réservoir de capacité < 100 m<sup>3</sup> équivalent : mise en conformité des mesures et sécurité éventuelles de niveau haut - réception automatique (Article 16 – Réceptions de liquides inflammables)
- Prévention particulière pour cuvette déportée (Article 21 – Rétentions déportées)
- Isolement des tuyauteries étrangères existantes traversant les cuvettes (Article 22 – Conception des rétentions associées aux réservoirs)
- Détection liquide inflammable (Article 22 – Conception des rétentions associées aux réservoirs)
- Mise en conformité des réservoirs double paroi existants (Article 25 – Réservoirs à double paroi)
- Dispositifs évitant la propagation du feu dans les caniveaux (Article 26 – Tuyauteries)
- Mise en place de sécurités « débit nul » sur les pompes de transfert (Article 27 – Pompes de transfert)
- Gardiennage / télésurveillance sous réserve critères de volume (Article 36 – Surveillance de l'installation)

### 6.11 Prescriptions applicables au 16/11/2016

La date du 16 novembre 2016 correspond à la date de publication au JO de l'arrêté du 3 octobre 2010 augmentée de 6 ans.

- Etanchéité cuvette 1<sup>ère</sup> tranche

### 6.12 Prescriptions applicables au 31/12/2018 (cf. guide GESIP 2011/02)

- Date limite pour les travaux de protection incendie pour se rendre autonome
- Date limite pour la conformité du refroidissement en cas d'autonomie
- Date limite pour la conformité du réseau incendie en cas d'autonomie

### 6.13 Prescriptions applicables au 16/11/2020

La date du 16 novembre 2020 correspond à la date de publication au JO de l'arrêté du 3 octobre 2010 augmentée de 10 ans.

- Etanchéité cuvette 2<sup>ème</sup> tranche
- Voir aussi point suivant au cas où il n'y aurait pas d'inspection interne

### 6.14 Prescriptions applicables à la prochaine ouverture du réservoir pour inspection détaillée

A défaut d'inspection détaillée : délai 10 ans

- Revêtement interne des réservoirs de pétrole brut (Article 9 – Revêtement interne des réservoirs de pétrole brut)
- Conformité des événements - respiration normale / pressurisation (Article 15 – Events)
- Réservoir de capacité > 100 m<sup>3</sup> équivalent : mise en conformité des mesures, alarmes et sécurité éventuelles de niveau haut (Article 16 – Réceptions de liquides inflammables)
- Pas de raccords vissés (non soudés) > 50 mm en cuvette (Article 26 – Tuyauteries)
- Conformité vannes de pied de réservoir (Article 26 – Tuyauteries)
- Passage au travers des murs béton compatible avec la dilatation des tuyauteries (Article 26 – Tuyauteries)
- Dispositifs de fermeture sur tuyauteries d'emplissage et soutirage débouchant dans la phase liquide des réservoirs (Article 26 – Tuyauteries)
- Conformité émissions atmosphériques des stockages (Article 48 – Réductions des émissions diffuses des stockages)

Rappel : les mesures d'inspection demandées par l'article 29 sont également à réaliser à cette échéance.

### 6.15 Prescriptions applicables au 31/12/2020 (cf. guide GESIP 2011/02)

La date est en fait 7 ans après la réponse du SDIS

- Date limite pour les travaux de protection incendie visant à l'application des taux et durées figurant au chapitre 5 de la norme NF EN 13565-2
- Date limite pour la conformité du refroidissement en cas de recours aux secours publics
- Date limite pour la conformité du réseau incendie (y compris poteaux) en cas de recours aux secours publics

### 6.16 Prescriptions applicables au 16/11/2025

- Etanchéité cuvette 3<sup>ème</sup> tranche

## **6.17 Prescriptions applicables au 16/11/2030**

- Etanchéité cuvette 4<sup>ème</sup> et dernière tranche

## 7 TEXTES ABROGES / MODIFIES ET CONSEQUENCES

Chapitre associé à l'Article 64 – Abrogation de textes et modification de textes existants

### 7.1 Listes des textes abrogés par le texte 1432 A

- Arrêté du 4 septembre 1967 relatif aux règles d'aménagement et d'exploitation des usines de traitement de pétrole brut, de ses dérivés et résidus ;
- Arrêté du 9 novembre 1972 fixant les règles d'aménagement et d'exploitation des dépôts d'hydrocarbures liquides ;
- Arrêté du 12 septembre 1973 relatif aux règles d'aménagement et d'exploitation des usines de traitement de pétrole brut, de ses dérivés et résidus ;
- Arrêté du 19 novembre 1975 relatif aux règles d'aménagement et d'exploitation des dépôts d'hydrocarbures des titulaires d'autorisations spéciales d'importation de produits pétroliers ;
- Arrêté du 4 septembre 1986 relatif à la réduction des émissions atmosphériques d'hydrocarbures provenant des activités de stockage ;

### 7.2 Commentaires sur les textes abrogés

#### RAEDHL

L'abrogation du RAEDHL (arrêtés du novembre 1972 et du 19 novembre 1975) est logique, puisque le nouveau texte (partie stockage et chargement / déchargement) était clairement destiné à le remplacer.

#### REGLEMENTATION PETROLE (ARRETE DU 4/09/1967)

La réglementation pétrole est abrogée **en intégralité**. En effet, l'abrogation sélective de tous les articles concernant le stockage et le chargement / déchargement était trop complexe à mener.

De ce fait sont également abrogées toutes les prescriptions visant les unités de fabrication et l'organisation des raffineries.

#### ARRETE DU 4/09/86

Abrogation logique, car les prescriptions sont intégrées aux articles 44 à 50 du texte 1432 A.

#### L'IT 89

L'instruction technique du 9/11/1989 n'est pas citée car un arrêté ministériel ne peut pas abroger une circulaire. Néanmoins son abrogation est prévue.

Le ministère devra faire une circulaire spécifique pour l'abroger (ainsi que les circulaires associées).

#### CIRCULAIRE DU 6 MAI 1999

La circulaire du 6 mai 1999 n'est pas citée car un arrêté ministériel ne peut pas abroger une circulaire. Néanmoins son abrogation est prévue.

La situation est plus complexe, car il s'agissait d'une circulaire interministérielle.

## 7.3 Conséquences de l'abrogation

### 7.3.1 SUJETS GÉNÉRAUX

De nombreux sujets ou domaines ne sont plus réglementés :

TOUT CE QUI A UN POINT D'ÉCLAIR > 100°C (SAUF FUELS LOURDS)

Voir le chapitre 3.2 - Quels sont en pratique les produits concernés et exclus ?

#### ZONES "ATEX"

La réglementation hydrocarbures définissait de façon forfaitaire et réglementaire des zones à risque d'explosion (zone 1 et zone 2, mais pas zone 0). De nouveaux textes sont venus se superposer à ces prescriptions :

- arrêté du 31 mars 80 pris au titre des ICPE (qui ne connaît pas la zone 0, ni les zones poussières)<sup>38</sup>
- réglementation ATEX au titre du code du travail

Il s'agit toutefois de textes généraux qui ne dimensionnent pas les zones. Pour le zonage on pourra se reporter utilement aux guides professionnels suivants :

- Guide GESIP 05/01: guide pour la détermination des zones à risque d'explosion 0, 1 et 2 dans les industries pétrolière et pétrochimique
- Note technique GESIP 2006/01 du 29/05/2006
- Guide UIC DT 83 – Mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives ou « ATEX »
- Guide FIPEC : guides d'application des directives ATEX
- API Recommended Practice 505 - Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class I, Zone 0, Zone 1, and Zone 2
- ou des guides / recommandations / standards qui ont pu être développés en interne dans telle ou telle société

#### TABLEAU DES DISTANCES VIS-A-VIS D'AUTRES INSTALLATIONS

Seules les distances entre réservoirs de liquides inflammables et entre réservoir de liquide inflammable et rétention sont maintenant réglementées.

Le tableau des distances entre réservoirs et installations d'autre nature n'est plus reconduit.

#### DISTANCES VIS-A-VIS DES TIERS

L'article 3 fixe des règles en matière de distance à la limite de propriété, mais les règles ne sont plus aussi détaillées que l'étaient les règles de la réglementation hydrocarbures.

L'IT 89 imposait des distances vis à vis des tiers (habitations et ERP). Ces formules de distance n'ont plus cours.

Pour calculer les flux thermiques on peut utiliser les outils Excel développés dans le cadre du GTDLI et téléchargeables sur le site de AIDA INERIS.

#### COMPARTIMENTAGE DES CUVETTES

La réglementation hydrocarbure édictait des règles assez complexes sur le compartimentage des cuvettes. Seule reste la limite des 6000 m<sup>2</sup> (3000 m<sup>2</sup> pour les liquides miscibles à l'eau).

#### FRANGIBILITE

Demandée tant par RAEDHL / pétrole 67 que IT 89 mais avec des formulations différentes. Le texte intégral est reproduit ci-après pour plus de clarté.

Nota : les mots "frangibilité" ou "frangibilisation" ne figuraient pas dans la réglementation.

<sup>38</sup> Cet arrêté devrait être prochainement révisé. Les dispositions concernant l'ATEX, seront intégrées dans une section de l'arrêté du 4 octobre 2010



**Réglementation hydrocarbures** "Les réservoirs à toit fixe sont conçus de telle sorte qu'en cas de surpression accidentelle, il ne se produise pas de déchirure au-dessous du niveau maximal d'utilisation."

**IT 89** : "L'exploitant détermine, sous sa responsabilité, le point de rupture préférentiel des réservoirs en cas de suppression interne et aménage le cas échéant celui-ci pour faciliter la rupture à la liaison robe-toit."

Ces prescriptions ne sont pas reconduites. Elles ne pouvaient d'ailleurs pas être respectées pour de nombreux petits réservoirs.

Si la géométrie du réservoir le permet, c'est toutefois une bonne pratique à intégrer à tout nouveau projet.

#### AUTRES

De très nombreux détails "techniques" ne sont plus reconduits.

## 7.4 Organisation

### REGLEMENT GENERAL DE SECURITE / CONSIGNE

Un règlement général de sécurité n'est plus demandé, ni donc sa remise sous décharge écrite.

De même la structuration des consignes (générales, particulières,..) disparaît.

### PERMIS DE TRAVAIL

La réglementation pétrole raffinerie avait des exigences spécifiques pour les permis de travaux

- Autorisation visée par le chef de quart
- Plan d'isolement en salle de contrôle
- Contrôle des travaux

Il reste via le texte stockages

- L'obligation d'établir un permis pour les travaux qui augmentent le risque dans les zones à risque d'incendie ou d'explosion
- L'obligation de signer le permis et consigne de sécurité associée par l'exploitant ou la personne qu'il aura désignée
- L'obligation de signer le permis et la consigne le cas échéant par l'entreprise extérieure

Ne pas oublier non plus le code du travail (plan de prévention).

### 7.4.1 INCENDIE

De nombreuses exigences techniques disparaissent :

- Réserves en eau forfaitaires -> Les réserves sont maintenant dimensionnées en fonction des scénarios
- Moyens spécifiques pour les réservoirs à toit flottant
- Exigence d'une ambulance (raffineries)

De mêmes les exigences sur les exercices disparaissent :

- Exercices incendie mensuel pour les pompiers usine
- Exercice annuel avec les secours publics
- Formation extincteur annuelle

Nota : subsiste l'obligation, (via le code de l'environnement) de faire des exercices POI (tous les 3 ans). Un exercice POI n'implique pas forcément les services d'incendie et de secours.

Dans le cadre de la nouvelle loi sur la sécurité civile et suite à l'abrogation de l'arrêté de 67, le chef d'établissement n'est plus directeur des secours (ni commandant des secours) dès lors que les secours publics sont engagés

#### 7.4.2 SUJETS SPECIFIQUES RAFINERIES

##### PRESCRIPTIONS GPL

Tout ce qui concerne les GPL dans la réglementation pétrole est abrogé (notamment les prescriptions concernant les stockages cryogéniques). Toutefois ces stockages restent réglementés par :

- l'arrêté ministériel du 2 janvier 2008
- et l'arrêté du 9 novembre 1972 relatif aux règles d'aménagement et d'exploitation des dépôts d'hydrocarbures liquéfiés, **seul reliquat subsistant de la réglementation hydrocarbures**

##### AUTRES PRESCRIPTIONS

Disparaissent les règles sur

- les torches
- l'ignifuge des charpentes (sauf pour d'éventuels stockages)
- les composés alkyles à base de plomb
- le réseau électrique
- le traitement d'eau, égouts
- les rejets

#### 7.4.3 UNE CONSEQUENCE PARTICULIERE DE LA SORTIE D'UN NOUVEAU TEXTE

Les dispositions "constructives" n'étant le plus souvent applicables qu'aux nouvelles installations et les textes existants définissant les dispositions constructives étant abrogés, il résulte que pour les installations existantes, elles n'ont plus à être justifiées.

Exemple : l'exploitant n'a plus à justifier une tenue 4 heures d'un mur de rétention existant.

Attention toutefois à ce qui a été repris dans l'arrêté préfectoral.

Si un nouvel arrêté préfectoral est pris, il sera éventuellement possible de négocier les temps de tenue des murs pour les mettre en cohérence avec les moyens de protection incendie du site.

#### 7.5 Liste des textes modifiés

##### TEXTE DE L'ARRETE

64-2. Il est inséré après le quinzième alinéa de l'article 1er de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé :

*Les points a) à e) de l'article 27.7 du présent arrêté ne s'appliquent pas 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.*

64-3. Le point 17 de l'article 30 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé est abrogé.

##### COMMENTAIRES

Du fait de l'intégration dans le texte 1432 A des prescriptions de l'arrêté du 2/02/98 concernant les COV, celles-ci ne sont plus applicables aux stockages relevant de l'arrêté 1432 A.

## 8 CORRESPONDANCE AVEC L'ANCIENNE RÉGLEMENTATION

La correspondance entre anciens articles et nouveaux articles est donnée dans un tableau (fichier Excel associé).

Les textes pris en compte sont :

- IT 89 et textes associés
- RAEDHL et textes associés / Petit RAEDHL et textes associés
- "Réglementation pétrole" (arrêté 67) et textes associés
- Arrêté du 4/09/86
- Arrêtés des 8 et 19/12/ 95
- Arrêté du 2/02/98 (La correspondance n'est donnée que pour les articles pertinents)

**Nota important : correspondance ne signifie pas que la prescription est équivalente, elle signifie que les articles correspondants traitent le même thème.**



Groupe d'Étude de Sécurité  
des Industries Pétrolières et Chimiques

**GUIDE DE LECTURE DE LA REGLEMENTATION SUR LE  
STOCKAGE ET LE CHARGEMENT/ DECHARGEMENT DE  
LIQUIDES INFLAMMABLES**

**ARRETE 1432 A DU 3 OCTOBRE 2010  
MODIFIE PAR L'ARRETE DU 10 FEVRIER 2011**

**ARRETE 1434-2 (A PARAITRE)**

---

**RAPPORT 2011/01  
FICHE 2011/01 – 0  
LES POINTS CLEFS DE LA REGLEMENTATION**

---

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>POINTS MAJEURS COMMUNS AUX DEUX TEXTES.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>POINTS MAJEURS DU TEXTE 1432 .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>POINTS MAJEURS DU TEXTE 1434-2 .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>PERIMETRE D'APPLICATION .....</b>	<b>5</b>
4.1	Que dit la nomenclature ? .....	5
4.2	Quelles différences y a-t-il avec le classement des hydrocarbures ?.....	5
4.3	Quels sont les produits concernés ? .....	5
4.4	Quels sont les produits exclus ?.....	6
4.5	Quels sont les stockages visés et exclus ? .....	6
4.6	Quels sont les chargements / déchargement visés et exclus ? .....	6
<b>5</b>	<b>PRINCIPALES MESURES DU TEXTE 1432 S'APPLIQUANT A L'EXISTANT.....</b>	<b>7</b>
5.1	Stockage de pétrole brut (art 9).....	7
5.2	Equipement du réservoir - événements d'urgence (art 15).....	7
5.3	Equipement du réservoir - contrôle du niveau (art 16).....	7
5.4	Equipement du réservoir - interdiction du remplissage en pluie (art 17) .....	8
5.5	Rétentions - fin de règles de dimensionnement particulières pour les cuvettes (art 20 et 21).....	8
5.6	Rétentions – étanchéité cuvette (art 22.1).....	8
5.7	Exploitation - inspections de rétentions (art 22.2).....	9
5.8	Rétentions – Compartimentage (art 22.5) .....	9
5.9	Rétentions - pas de tuyauteries étrangères à la rétention (art 22.7) .....	9
5.10	Rétentions – détection (art 22.9) .....	9
5.11	Réservoirs à double paroi (art 25).....	9
5.12	Equipement du réservoir - vannes de pied de réservoir (art 26) .....	9
5.13	Divers - sécurité débit nul sur les pompes (art 27) .....	10
5.14	Exploitation - dossier de suivi (art 28) .....	10
5.15	Exploitation - inspections internes et externes des réservoirs (art 29) .....	10
5.16	Exploitation - gestion des incidents (art 33).....	10
5.17	Exploitation – gardiennage (art 36) .....	10
5.18	Recensement des équipements et matériels à risques (art 39).....	10
5.19	Protection incendie (art 43) .....	11
5.20	Environnement – COV - émissions de réservoirs (art 48).....	11
5.21	Environnement – confinement des eaux incendie (art 54.1).....	11
5.22	Environnement – piézomètres (art 55) .....	11
<b>6</b>	<b>PRINCIPALES MESURES DU TEXTE 1434 S'APPLIQUANT A L'EXISTANT... 12</b>	
6.1	Clôture (art 4).....	12
6.2	Rétention route et fer (art 14.1) .....	12
6.3	Cas du fluvial et maritime (art 14.2).....	12
6.4	Exploitation - inspections de rétentions (art 14.3).....	12
6.5	Dispositif de vidange (art 14.4).....	12
6.6	Détection (art 14.6) .....	12
6.7	Interdiction du chargement en pluie (art 17) .....	12
6.8	Divers - sécurité débit nul sur les pompes (art 18) .....	13
6.9	Surveillance (art 23).....	13
6.10	Vidange des bras (art 27).....	13

6.11	Recensement des équipements et matériels à risques (art 30).....	13
6.12	Plan d'inspection (art 33 & 34) .....	13
6.13	Protection incendie (art 35) .....	13
6.14	Récupération des COV (art 41).....	13
6.15	Environnement – confinement des eaux incendie (art 48).....	13
<b>7</b>	<b>PRINCIPALES MESURES DU TEXTE 1432 S'APPLIQUANT AUX NOUVELLES INSTALLATIONS.....</b>	<b>14</b>
7.1	Distance paroi de réservoir – clôture (art 3) .....	14
7.2	Accès (art 5) .....	14
7.3	Entrepôts (art 7).....	14
7.4	Distances (art 10 et 11).....	14
7.5	Disposition des réservoirs (art 12).....	14
7.6	Dimensionnement des rétentions (art 20).....	15
7.7	Tenue à la vague .....	15
<b>8</b>	<b>PRINCIPALES MESURES DU TEXTE 1434 S'APPLIQUANT AUX NOUVELLES INSTALLATIONS.....</b>	<b>15</b>
8.1	Accès et voie engin.....	15
<b>9</b>	<b>PROTECTION INCENDIE (TEXTE 1432) .....</b>	<b>16</b>
9.1	Stratégie de lutte contre l'incendie (Art 43-1).....	16
9.2	Moyens en équipement et en personnel (art 43.2) .....	16
9.3	Implantations / Mise en œuvre des moyens mobiles (art 43.2).....	17
9.4	Moyens en eau, émulseurs et taux d'application (Art 43-3) .....	17
9.5	Refroidissement et réseau d'eau.....	18
9.6	Cas des bâtiments couverts (art 43.4).....	18

## 1 POINTS MAJEURS COMMUNS AUX DEUX TEXTES

- Abrogation intégrale des anciens textes : RAEDHL (arrêté de 72/75) et réglementation Pétrole (arrêté du 7/09/67 dans son intégralité, y compris les parties concernant les unités et l'organisation)
- Périmètre modifié : la réglementation concerne tous les liquides inflammables et plus uniquement les hydrocarbures. Les liquides à point éclair supérieur à 100°C (sauf fuels lourds) ne sont plus réglementés

## 2 POINTS MAJEURS DU TEXTE 1432

- Ne s'adresse qu'aux stockages aériens
- Evénements d'urgence : mise en place d'événements dimensionnés selon formule de la circulaire du 23 juillet 2007 (la formule est inscrite dans l'arrêté) - donc surface supérieure à API 2000 - mais limitation aux réservoirs dont les effets létaux issus de la pressurisation sortent des limites du site. Exemption pour les réservoirs de plus de 20 m de diamètre. Délai d'application à l'ouverture du réservoir.
- Étanchéité cuvette : les cuvettes existantes sont dispensées d'étanchéité si les produits ne présentent pas de risque - ni toxique, ni nocif, ni CMR, ni dangereux pour l'environnement (liste de phrases de risques dans l'arrêté) ou si une étude hydrogéologique atteste l'absence de cible ou de voie de transfert vers une cible (nappe eau potable ou usage agricole). Les critères d'étanchéité permettent d'imprégner 50 cm de terre avec prise en compte des capacités de reprise du produit.
- Tenue à la vague des murs et merlons non applicable à l'existant. Pas de prescription limitant la surverse.
- Détection : détection en cuvette obligatoire uniquement pour les produits les plus volatils (risque d'UVCE avec effets à l'extérieur du site).
- Introduction dans la réglementation des réservoirs à double paroi.
- L'inspection des réservoirs est détaillée, avec une inspection interne décennale mais avec possibilité d'aller à 20 ans sous réserve d'inspection basée sur la criticité. Utilisation d'un guide reconnu obligatoire. L'exemption de visite pour les fuels lourds n'est plus reconduite.
- Révision des règles de distance entre réservoirs (applicable aux nouveaux réservoirs uniquement). Les distances entre réservoirs sont agrandies pour les réservoirs petits et moyens, ce qui peut poser problème pour le développement futur de sites à implantation serrée.
- Mise en place de deux régimes pour la protection incendie :
  - l'autonomie où l'exploitant ne fait pas appel aux secours publics (mais peut faire appel à l'aide mutuelle). L'exploitant pourra continuer à appliquer les taux et durées d'extinction actuelles pour les cuvettes, mais pour les réservoirs les valeurs sont augmentées. L'exploitant a 8 ans pour réaliser les travaux s'il souhaite se placer sous le régime de l'autonomie.
  - la non-autonomie avec le recours aux secours publics : l'application des taux et durées issus de la norme NF EN 13565-2 (qui prescrit des taux d'application et des durées bien supérieures aux valeurs actuelles) est obligatoire. Les travaux pouvant être considérables, il y a un délai de 10 ans pour les réaliser.

## 3 POINTS MAJEURS DU TEXTE 1434-2

- Périmètre modifié : la réglementation concerne tous les liquides inflammables et plus uniquement les hydrocarbures. Les liquides à point éclair supérieur à 100°C (sauf fuels lourds éventuellement) ne sont plus réglementés
- Texte applicable au chargement / déchargement maritime (**point contesté par les industriels**)
- Exigence de récupération des COV étendue aux produits autres que l'essence ayant une tension de vapeur supérieure à 6 kPa (selon quantités chargées – exclusion du maritime)
- Exigence d'une rétention pour le chargement / déchargement y compris fer
- Exigence de moyens antipollution à disposition pour le chargement maritime et fluvial

## 4 PÉRIMÈTRE D'APPLICATION

Le périmètre d'application est celui de liquides inflammables tels que définis à la nomenclature des installations classées (rubrique 1430).

### 4.1 Que dit la nomenclature ?

La nomenclature prend en compte 4 catégories de liquides inflammables

- les liquides extrêmement inflammables : tout liquide dont le point d'éclair est inférieur à 0°C et dont la pression de vapeur à 35°C est supérieure à  $10^5$  pascals (exemple typique : pentane et coupes C5)
- liquides inflammables de la 1<sup>ère</sup> catégorie : tous liquides dont le point d'éclair est inférieur à 55°C et qui ne répondent pas à la définition des liquides extrêmement inflammables (exemple typique : essence, jet fuel)
- liquides inflammables de 2<sup>ème</sup> catégorie : tout liquide dont le point d'éclair est supérieur ou égal à 55°C et inférieur à 100°C, sauf les fuels lourds (exemple typique : gazole)
- liquides peu inflammables : fuels lourds tels qu'ils sont définis par les spécifications administratives.

Ces 4 catégories sont affectées des lettres A, B, C et D. Les arrêtés recopient ces définitions.

### 4.2 Quelles différences y a-t-il avec le classement des hydrocarbures ?

	<b>Classement Nomenclature</b>	<b>Classement Hydrocarbures</b>
Définition de la catégorie A	Liquides extrêmement inflammables	GPL (gaz)
Fuels lourds	Cat D	Cat C
Limite supérieure au point d'éclair	100 °C max sauf fuels lourds	Aucune limite
Sous catégories C1/C2 D1/D2 selon position par rapport au point d'éclair	<b>Non mais est spécifiquement introduit dans les arrêtés</b>	oui

Le périmètre n'est donc pas tout à fait le même que les anciens textes hydrocarbures.

### 4.3 Quels sont les produits concernés ?

Sont concernés :

- Le pétrole brut
- Les carburants et combustibles classiques : essence, jet, gazole, FOD, fuels lourds
- les coupes spéciales : C5, essences spéciales, white spirit, kérosènes, naphtas
- les intermédiaires de fabrication qui répondent aux mêmes critères de point d'éclair et notamment résidus atmosphérique, l'huile de pyrolyse, mais le résidu sous vide doit y échapper car son point d'éclair est trop élevé
- produits pétrochimiques ayant les mêmes critères de point d'éclair : toluène, xylènes, éthylbenzène, styrène, ETBE (éthyltertiobutyléther),
- produits "chimiques" ayant les mêmes critères de point d'éclair: acétone, MEK (méthyléthylcétone), acétates, acrylates, méthacrylates légers
- les alcools ayant les mêmes critères de point d'éclair: méthanol<sup>1</sup>, éthanol (hors alcools de bouche), isopropanol, butanol,....
- et donc les mélanges de ces produits avec l'essence : E5, E10, superéthanol (E85), additifs pour carburants dilués dans des produits
- produits solvantés tels que vernis, peintures, colles (selon point d'éclair)

<sup>1</sup> Bien que toxique, le méthanol est classé dans les liquides inflammables



#### 4.4 Quels sont les produits exclus ?

- a) tout ce qui a un point d'éclair > 100°C (sauf le fuel lourd commercial – donc répondant aux spécifications administratives qui constitue la catégorie D des liquides inflammables selon les installations classées)
- lubrifiants et bases associées
  - paraffines
  - bitumes
- b) tout ce qui est déjà réglementé par une autre nomenclature produit
- bitumes : car couvert par nomenclature 1520
  - produits toxiques dont benzène pur et tout mélange en contenant plus de 10 % couvert par nomenclature 1131/1132)<sup>2</sup>
  - alcools de bouche couverts par nomenclature 2255
- c) tout ce qui n'est pas un liquide
- gaz et gaz liquéfiés (T ébullition < 20°C)
  - solide (= fige à 20°C)

#### 4.5 Quels sont les stockages visés et exclus ?

##### STOCKAGES VISES

L'arrêté s'applique à tout type de stockage : **dépôts au sens pétrolier du terme, parc de stockage d'usine (y compris raffinerie), entrepôts de fûts**, si le seuil de l'autorisation de la nomenclature est atteint : 100 m<sup>3</sup> équivalent.

La capacité équivalente étant comptée de la façon suivante :

- cat A : coefficient 10 (C5)
- cat B, C1, D1 : coefficient 1 (essence)
- cat C2 : coefficient 1/5 (gazole)
- cat D2 : coefficient 1/15 (fuel lourd)

Cette notion de capacité équivalente peut s'appliquer pour un réservoir, une cuvette, un établissement.

Les quantités sont cumulées (notion de quantité équivalente). Un dépôt avec 100 réservoirs d'essence de 1 m<sup>2</sup> est au seuil de l'autorisation et la réglementation s'appliquera à cette **installation et à ses 100 réservoirs ! Il n'y a donc pas de limite unitaire inférieure d'application**. Néanmoins l'arrêté introduit pour certaines de ses exigences des limites unitaires variables au cas par cas.

##### STOCKAGES EXCLUS

Est exclu tout ce qui n'est pas stockage et notamment capacité de procédé, ballons tampon, bref tout ce qui est bien intégré au procédé. Les URV (unités de récupération des vapeurs) ne sont pas des stockages.

L'arrêté ne vise pas les stockages enterrés (visés par l'arrêté du 18 avril 2008), mais ceux-ci ne doivent pas être oubliés pour le calcul de la capacité équivalente déterminant le classement de l'installation dans la nomenclature.

#### 4.6 Quels sont les chargements / déchargement visés et exclus ?

##### POSTES DE CHARGEMENT / DECHARGEMENT VISES PAR LA NOMENCLATURE 1434-2

Le chargement / déchargement a été défini comme étant le transfert d'une cargaison vrac dans ou à partir d'un véhicule (camion citerne, wagon, bateau de navigation intérieure, navire, ..)

---

<sup>2</sup> Pourrait revenir dans la réglementation LI dans le cadre de la révision de la nomenclature des ICPE suite à l'introduction du GHS/CLP.

Des discussions sont en cours sur l'application de ce texte aux installations qui relèveraient déjà de la réglementation portuaire.

Ce transfert doit se faire à partir ou vers un stockage soumis à autorisation (nomenclature 1432). Pour les industriels cela doit être un stockage relevant du même exploitant (point de désaccord avec le ministère).

Cela vise donc globalement les postes de chargement / déchargement (y compris fluviaux) que l'on exploite en propre et qui sont associés à nos stockages.

#### POSTES DE CHARGEMENT / DECHARGEMENT EXCLUS

Les chargements exclus sont :

- Les stations services, y compris le déchargement en station service, qui relèvent de la nomenclature 1435
- L'enfûtage et tout remplissage de récipients mobiles (ce n'est pas une cargaison)
- Le chargement / déchargement de produit conditionné d'un engin de transport (ce n'est pas du vrac)
- L'avitaillement (remplissage de réservoirs en carburant), donc y compris le fuel soute car ce n'est pas une cargaison, mais du carburant. (cela relèverait d'ailleurs de la nomenclature 1435)
- Postes de chargement / déchargement non reliés à un stockage soumis à autorisation

## 5 PRINCIPALES MESURES DU TEXTE 1432 S'APPLIQUANT A L'EXISTANT

Attention, dans la rédaction de l'arrêté, une prescription peut être mentionnée dans l'article 1 (modalités d'application) comme s'adressant à l'existant mais peut finalement ne s'appliquer qu'aux nouvelles installations compte tenu de la rédaction du texte de la prescription.

### 5.1 Stockage de pétrole brut (art 9)

Mise en place d'un revêtement interne sur le fond jusqu'à une hauteur de 60 cm sur la première virole

➔ Correspond au standard (mesure annoncée par les industriels dans le cadre du plan de modernisation des installations industrielles)

⌚ délai à l'ouverture du réservoir pour inspection.

### 5.2 Equipement du réservoir - événements d'urgence (art 15)

Mise en place d'événements dimensionnés selon la formule de la circulaire du 23 juillet 2007 (donc surface supérieure à API 2000) pour tout réservoir dont les effets létaux issus de la pressurisation sortent des limites du site. **Les réservoirs de plus de 20 m de diamètre sont exclus de la prescription.**

⌚ Attention : délai à l'ouverture du réservoir pour inspection. Etude à lancer au plus vite

### 5.3 Equipement du réservoir - contrôle du niveau (art 16)

Tout réservoir de plus de 100 m<sup>3</sup> **équivalent** dispose d'un dispositif complémentaire indépendant du système de mesure de niveau limitant le risque de débordement. Cela peut être :

- une alarme en salle de contrôle (sans aucune obligation d'action automatique)
- un limiteur automatique de remplissage (cas typique des réservoirs enterrés)
- une sécurité de niveau haut

Indirectement, cela veut dire qu'il faut une mesure de niveau, mais elle peut être purement locale.

➔ cela ne devrait pas poser trop de problèmes, sauf pour certains industriels aux pratiques très manuelles.

⌚ délai : 16/11/2015 pour les réservoirs de moins de 100 m<sup>3</sup> équivalent, et à l'ouverture du réservoir mais maximum de 10 ans pour les réservoirs de plus de 100 m<sup>3</sup> équivalent.

**Des prescriptions bien plus sévères sont appliquées aux réceptions "automatiques"** (alimentation par pipeline sans surveillance de l'exploitant sur le stockage receveur)

→ cela concerne essentiellement les dépôts logistiques alimentés par pipeline

⌚ délai à l'ouverture du réservoir mais maxi 10 ans pour les réservoirs de plus de 100 m<sup>3</sup> équivalent.

**A noter que le premier niveau de sécurité ou d'alarme indépendante (pour les réceptions non automatiques) définit la capacité du réservoir**

#### 5.4 Equipement du réservoir - interdiction du remplissage en pluie (art 17)

Interdiction du remplissage "en pluie", sauf en cas d'inertage. A noter que s'il n'y a pas de piquage plongeant, faire couler un produit le long de la paroi n'est pas du remplissage en pluie.

→ peut être problématique pour de petits réservoirs.

⌚ Application immédiate

#### 5.5 Rétentions - fin de règles de dimensionnement particulières pour les cuvettes (art 20 et 21)

En cas de cuvette fuel lourd, les règles hydrocarbures permettaient un dimensionnement uniquement basé sur 100 % du plus gros réservoir / 20 % du total. Cela n'est plus accepté et l'on revient à la règle classique des 100 % / 50 %.

→ Concerne les raffineries et tout utilisateur de fuel lourd (soumis à autorisation). Une étude technico-économique est demandée pour l'existant.

⌚ Délai 16/11/2013

Conséquence annexe issue de la disparition de la réglementation hydrocarbures : les produits à haut point éclair, hors fuels lourds n'étaient assujettis qu'à une cuvette sans critère de volume (muret de 0.5 m ou 1 m selon taille du plus gros réservoir). Maintenant, si pour une raison quelconque ces stockage sont sous le régime de l'autorisation au titre des installations classées, ils sont assujettis à l'arrêté du 2 février 1998 et soumis à l'obligation d'une cuvette dimensionnée selon les règles 50 % / 100 %.

En cas de cuvette déportée, les règles hydrocarbures permettaient un dimensionnement uniquement basé sur 100 % du plus gros réservoir. Cela n'est plus accepté et l'on revient à la règle classique des 100 % / 50 %.

→ Disposition rarement utilisée et donc sans grande conséquence.

⌚ Une étude technico-économique est demandée pour l'existant. Délai 16/11/2013

#### 5.6 Rétentions – étanchéité cuvette (art 22.1)

Pour les nouvelles rétentions :

- soit étanchéité type béton avec un critère de vitesse d'infiltration de 10<sup>-7</sup> m/s (10<sup>-8</sup> m/s pour les surfaces de plus de 2000 m<sup>2</sup>)
- soit une étanchéité de type terre, les critères d'étanchéité permettent d'imprégner 50 cm de terre avec prise en compte des capacités de reprise du produit

Les cuvettes existantes sont dispensées d'étanchéité si les produits ne présentent pas de risque (ni toxique, ni nocif, ni CMR, ni dangereux pour l'environnement) ou si une étude hydrogéologique atteste l'absence de voie de transfert vers une cible (nappe eau potable ou usage agricole), voire l'absence de cible. On ne vise ici que les eaux souterraines comme cible.

⌚ si des travaux sont nécessaires, ils peuvent être planifiés en 4 tranches sur 20 ans. Etudes à lancer au plus vite

## 5.7 Exploitation - inspections de rétentions (art 22.2)

Mise en place d'inspection des rétentions

- une visite courante régulière
- une visite détaillée annuelle

La visite annuelle est cohérente avec le guide génie civil du plan de modernisation des installations industrielles.

⌚ Délai 30 juin 2011

## 5.8 Rétentions – Compartimentage (art 22.5)

Compartimentage en surface maxi 6000 m<sup>2</sup>, sous cuvettes obligatoire au-delà. Pour les liquides miscibles à l'eau, sous cuvettes au delà de 3 000 m<sup>2</sup>.

→ Une étude technico-économique est demandée pour l'existant.

⌚ Délai 16/11/2013

## 5.9 Rétentions - pas de tuyauteries étrangères à la rétention (art 22.7)

Les tuyauteries étrangères à l'exploitation des bacs d'une rétention ne traversent pas cette rétention.

Les tuyauteries existantes qui traverseraient des rétentions et étrangères à l'exploitation devront être munies de moyens d'isolement.

→ Peut poser des problèmes dans les dépôts anciens et en chimie.

⌚ Délai 16/11/2015

## 5.10 Rétentions – détection (art 22.9)

Détection : détection en cuvette obligatoire uniquement pour les produits les plus volatils (risque d'UVCE avec effets à l'extérieur du site)

⌚ Délai 16/11/2015

## 5.11 Réservoirs à double paroi (art 25)

→ S'applique aussi à l'existant - mise en conformité selon les prescriptions exigées

⌚ Délai 16/11/2015

## 5.12 Equipement du réservoir - vannes de pied de réservoir (art 26)

Tout stockage de plus de 10 m<sup>3</sup> équivalent est équipé d'organe en pied de réservoir réalisant les fonctions sécurité feu, fermeture en cas de feu et commande à distance.

Les dérogations possibles pour les raffineries (circulaire du 6/08/98) sont maintenues, mais il faudra les obtenir de façon formelle. Elles peuvent maintenant être obtenues par d'autres établissements que les raffineries. Par contre un temps de détection (du feu) et d'intervention de 60' a été introduit.

→ ce seront surtout les petits sites chimiques non soumis à l'IT 89 qui vont être touchés

⌚ délai à l'ouverture du réservoir mais maxi 10 ans (applicable aux réservoirs de plus de 10 m<sup>3</sup> eq.)

### 5.13 Divers - sécurité débit nul sur les pompes (art 27)

Les pompes de transfert (non clairement défini, mais cela exclut des pompes d'égoutture ou de vidange cuvette) sont équipées d'une sécurité de débit nul (mini débit, ou mini intensité ou température haute). Il y a un seuil de puissance, mais il est très faible (5 kW pour A, B, C et 15 kW pour fuel lourds).

→ Peut poser des problèmes en raffinerie et en chimie

⌚ Délai 16/11/2015

### 5.14 Exploitation - dossier de suivi (art 28)

Les réservoirs de plus de 10 m<sup>3</sup> équivalent ont un dossier de suivi (éléments de construction, inspections, etc..).

→ le texte de l'arrêté prévoit que les informations à y mettre le sont "dans la mesure où elles sont disponibles"; Il peut en effet être difficile de retrouver certaines informations sur des réservoirs anciens.

⌚ Délai 31 décembre 2011

### 5.15 Exploitation - inspections internes et externes des réservoirs (art 29)

3 types de visite / inspection ont été définis :

- visite (externe) de routine : 1 x par semestre avec check list -> tout réservoir
- inspection externe détaillée quinquennale pour les réservoirs de plus de 10 m<sup>3</sup> équivalent.
- inspection interne détaillée décennale (avec possibilité de report sous conditions à 20 ans) pour les réservoirs de plus de 100 m<sup>3</sup> équivalent.

→ La chimie est particulièrement concernée puisque jusqu'à présent elle n'était soumise à aucune obligation de visite.

⌚ Le planning doit être mis en place au 30 juin 2012

### 5.16 Exploitation - gestion des incidents (art 33)

Enregistrement et analyse des événements suivants : débordement d'un réservoir, dépassement d'un niveau de sécurité (dysfonctionnement), perte de confinement primaire (c'est-à-dire même si le produit est récupéré et ne rejoint pas l'environnement) de plus de 100 litres.

→ Peut générer un travail important dans une raffinerie ou un gros dépôt.

⌚ Application immédiate

### 5.17 Exploitation – gardiennage (art 36)

Gardiennage ou système de télésurveillance à partir de 600 m<sup>3</sup> de cat B ou 10 000 m<sup>3</sup> de cat C.

→ Peut impacter des petits sites

⌚ Délai 16/11/2015

### 5.18 Recensement des équipements et matériels à risques (art 39)

Recensement des équipements pouvant générer des effets dominos. Il s'agit de recenser ce qui peut générer des effets (irréversibles) à l'extérieur du site en étant impacté par un incendie ou une explosion d'un stockage de produit inflammable situé à une distance de 20 m ou moins. Il peut s'agir par exemple de stockages de produits toxiques, ou d'équipements de process à risque de feu ou explosion.

L'arrêté ministériel ne demande qu'une liste d'équipements à tenir à disposition de l'inspection des installations classées. A noter que ce travail est normalement déjà fait dans une étude de dangers.

Ces scénarios d'effets dominos doivent par contre être identifiés et étudiés dans l'étude de dangers.

⌚ Délai 16/11/2015

### 5.19 Protection incendie (art 43)

Voir le chapitre 9 - Protection incendie (texte 1432)

### 5.20 Environnement – COV - émissions de réservoirs (art 48)

Limitations des émissions de COV des réservoirs. Les seuils de l'arrêté du 4/09/86 sont maintenus (1500 m<sup>3</sup> - 3 kPa de Tv Reid soit 1.5 kPa à 20°C), mais le périmètre s'étend maintenant à tout liquide inflammable.

Les objectifs sont durcis pour les composés CMR (liste de phrases de risques) ou pour les produits très volatils.

➔ Impact potentiel pour la chimie mais cette exigence est souvent déjà prescrite par arrêté préfectoral

⌚ Délai à l'ouverture du réservoir ou 10 ans (16/11/2020) si le réservoir n'est pas soumis à inspection

### 5.21 Environnement – confinement des eaux incendie (art 54.1)

Confinement des eaux incendie. Cela vise surtout les incendies hors cuvette (pomperies, postes de chargement). Pour les feux de cuvette, la cuvette assure le confinement.

⌚ Une étude technico-économique est demandée pour l'existant. Délai 16/11/2013

### 5.22 Environnement – piézomètres (art 55)

Mise en place de piézomètres pour les établissements de plus de 1500 m<sup>3</sup> de capacité réelle (hors fuel lourds considérés comme visqueux et ne percolant pas dans le sol)

⌚ Délai 16/11/2012

## 6 PRINCIPALES MESURES DU TEXTE 1434 S'APPLIQUANT A L'EXISTANT

A part la récupération des COV le texte 1434 comporte moins de nouveautés contraignantes que le texte 1432. Le texte n'étant pas encore paru au JO, les dates sont exprimées en délai par rapport à la date de parution au JO.

### 6.1 Clôture (art 4)

Exigence d'une clôture autour des installations (sauf impossibilité justifiée) ce qui peut poser des problèmes pour des appointements.

⌚ Délai 1 an

### 6.2 Rétention route et fer (art 14.1)

Exigence d'une rétention pour les postes route et fer (dimensionnée pour une citerne). Dispense d'étanchéité pour les rétentions existantes pour les produits ni toxiques, ni nocifs (selon liste de phrases de risques / mention de dangers) ou en cas d'étude hydrogéologique favorable (et produit non toxique selon liste phrases de risques / mention de dangers) → Peut poser des problèmes pour le fer

⌚ Délai 3 ans pour une étude technico-économique

### 6.3 Cas du fluvial et maritime (art 14.2)

Pour le fluvial et le maritime exigence :

- de moyens antipollution (qui peuvent être mutualisés) – non exigible pour les liquides miscibles
- d'une surveillance permanente de l'opération.

⌚ Délai 2 ans

### 6.4 Exploitation - inspections de rétentions (art 14.3)

Mise en place d'inspection des rétentions :

- une visite courante régulière
- une visite détaillée annuelle

⌚ Délai 6 mois

### 6.5 Dispositif de vidange (art 14.4)

Il peut être fait usage de dispositifs actifs se fermant en cas d'arrivée de liquides inflammables (à la différence des stockages).

### 6.6 Détection (art 14.6)

Détection : détection obligatoire uniquement pour les produits les plus volatils (risque d'UVCE avec effet à l'extérieur du site), mais dispense si possibilité d'action humaine

⌚ Délai 5 ans

### 6.7 Interdiction du chargement en pluie (art 17)

Le chargement "en pluie" est interdit.

⌚ Délai 6 mois

## 6.8 Divers - sécurité débit nul sur les pompes (art 18)

Les pompes de transfert (non clairement défini, mais cela exclut des pompes d'égoutture ou de vidange cuvette) sont équipées d'une sécurité de débit nul (mini débit, ou mini intensité ou température haute). Il y a un seuil de puissance, mais il est très faible (5 kW pour A, B, C et 15 kW pour fuel lourds).

→ Peut poser des problèmes en raffinerie et en chimie

⌚ Délai 5 ans

## 6.9 Surveillance (art 23)

Chargement / déchargement en présence d'une personne formée. Cette personne peut être le chauffeur ou un exploitant étant présent sur le site (sans quoi c'est du libre service sans surveillance).

⌚ Délai 6 mois

## 6.10 Vidange des bras (art 27)

Vidange des bras et des flexibles en fin de transfert (sauf si moins de 100 litres ou carburant aérien)

⌚ Délai 6 mois

## 6.11 Recensement des équipements et matériels à risques (art 30)

Recensement des équipements pouvant générer des effets dominos. Il s'agit de recenser ce qui peut générer des effets (irréversibles) à l'extérieur du site en étant impacté (à 20 m ou moins) par un incendie ou une explosion

⌚ Délai 5 ans

## 6.12 Plan d'inspection (art 33 & 34)

Mise en place d'un plan d'inspection pour les matériels de sécurité et certains équipements (dont bras)

⌚ Délai 31 / 12 /2013

## 6.13 Protection incendie (art 35)

Exigence de poteaux incendie ou d'une réserve d'eau de 120 m<sup>3</sup>. Exigence d'extincteurs (ou autres moyens équivalents)

⌚ Délai 2 ans

## 6.14 Récupération des COV (art 41)

Exigence de récupération des COV étendue aux produits autres que l'essence ayant une tension de vapeur supérieure à 6 kPa (selon quantités chargées)

⌚ → Délai 5 à 10 ans

Pour la gamme 6 à 13 kPa étude technico-économique. Quantité seuil abaissée pour les composés CMR.

## 6.15 Environnement – confinement des eaux incendie (art 48)

Possibilité de confiner les eaux incendie. Cela vise surtout les incendies hors cuvette (pomperies, postes de chargement). Pour les feux de cuvette, la cuvette assure le confinement.

⌚ Une étude technico-économique est demandée pour l'existant. Délai 3 ans



## **7 PRINCIPALES MESURES DU TEXTE 1432 S'APPLIQUANT AUX NOUVELLES INSTALLATIONS**

Attention au fait qu'une installation modifiée qui nécessite un dossier de demande d'autorisation est traitée comme une installation nouvelle et se voit appliquer toute la réglementation applicable (sauf si des précisions complémentaires sont apportées par l'arrêté).

Notamment les mots « implanté » ou « installé » ->ne s'appliquent pas aux installations modifiées.

De nombreuses dispositions s'appliquaient déjà aux installations existantes via la réglementation hydrocarbures ou via l'arrêté préfectoral. Toutefois s'agissant d'un texte à périmètre nouveau, de nombreuses dispositions sont marquées comme s'appliquant aux nouvelles installations.

### **7.1 Distance paroi de réservoir – clôture (art 3)**

Distance à la limite de propriété : 30 mètres (quelle que soit la taille du réservoir). La mesure ne s'applique pas aux sites SEVESO (haut et bas) pour lesquels on jugera au vu de la matrice d'acceptabilité du risque.

Possibilité de déroger sous réserve de mesures compensatoires qui ne sont pas définies. Il faudra savoir bien argumenter au niveau local.

→ Peut gêner un petit industriel

### **7.2 Accès (art 5)**

La hauteur disponible pour une voies d'accès est portée à 4.5 m (mais possibilité d'accord local pour des valeurs plus basses). La voie engin doit faire le tour de la rétention.

Il y a possibilité de déroger en local (si moyens fixes, moyens propres à l'établissement, moyens de faible ampleur)

### **7.3 Entrepôts (art 7)**

Taille des cellules pour liquides inflammables diminuée de moitié (3000 m<sup>2</sup> contre 6000 m<sup>2</sup>) par rapport à un entrepôt classique relevant de la rubrique 1510.

### **7.4 Distances (art 10 et 11)**

L'arrêté impose de nouvelles règles de distances (applicables à un nouveau réservoir mais potentiellement sur un site existant)

#### DISTANCES ENTRE RESERVOIRS D'UNE MEME CUVETTE (ART 10).

Les distances de la réglementation hydrocarbures sont augmentées pour les réservoirs de moyenne taille.

→ Peut gêner l'évolution de sites ayant des réservoirs très resserrés

#### DISTANCES ENTRE RESERVOIRS D'UNE CUVETTE DIFFERENTE (ART 11)

Les distances sont maintenant basées sur le calcul de rayonnement. Les distances entre petits réservoirs sont considérablement augmentées.

→ Peut gêner l'évolution de sites ayant des réservoirs très resserrés

### **7.5 Disposition des réservoirs (art 12)**

Disposition des réservoirs sur 3 rangées maximum (Catégorie B adjacente à voie d'accès)

## 7.6 Dimensionnement des rétentions (art 20)

Pour les nouveaux réservoirs (donc potentiellement dans une rétention existante), prise en compte de l'eau pouvant s'accumuler en cuvette pendant la phase d'extinction. On peut également prendre un forfait de 15 cm à rajouter à la hauteur du muret.

## 7.7 Tenue à la vague (art 22)

Les parois de la rétention (nouvelle) doivent tenir à la pression dynamique provenant de la rupture des réservoirs :

- soit sur la base d'un calcul pertinent
- soit sur la base d'une valeur forfaitaire équivalente à 2 x la pression hydrostatique de la cuvette.

# 8 PRINCIPALES MESURES DU TEXTE 1434 S'APPLIQUANT AUX NOUVELLES INSTALLATIONS

## 8.1 Accès et voie engin

Exigence d'une voie d'accès puis d'une voie engin pour aller jusqu'au poste, notamment jusqu'à la limite de la zone terrestre dans le cas du fluvial et du maritime : force portante 320 kN et hauteur libre 4.5 m. Possibilité d'avoir des valeurs différentes en local.

## 9 PROTECTION INCENDIE (TEXTE 1432)

Sauf exception, signalée dans le texte, la protection incendie s'applique à l'existant

### 9.1 Stratégie de lutte contre l'incendie (Art 43-1)

#### SCENARIOS DIMENSIONNANTS

Les scénarios retenus (pris individuellement) sont les scénarios classiques

- Feu de réservoir
- Feu de cuvette (réservoir déduit) avec acceptation de la stratégie de sous cuvette
- Equipements annexes / autres stockages (fûts)

On en reste à une approche purement déterministe. Il n'y a pas de prise en compte de la catégorie de produit

La stratégie doit viser l'extinction en moins de 3 heures

La stratégie est formalisée dans un plan de défense incendie (Qui peut bien entendu être le POI)

Nota : exclusion des scénarios pour lesquels il n'y a pas d'effets (irréversibles) à l'extérieur du site

### 9.2 Moyens en équipement et en personnel (art 43.2)

#### ORIGINE DES MOYENS

Cela peut être des moyens propres, aide mutuelle ou secours publics. L'inspection des installations classées est avisée de ces conventions et de leur mise à jour

#### CONDITIONS POUR INTERVENTION DES SECOURS PUBLICS

Mise en place de deux régimes pour la protection incendie :

- "l'autonomie" où l'exploitant ne fait pas appel aux secours publics (mais peut faire appel à l'aide mutuelle).
- "la non autonomie" avec le recours au secours publics

Un accord préalable formalisé doit être sollicité

- de façon temporaire, le temps de faire les travaux pour être autonome
- ou de façon définitive

Il y a un risque potentiel pour l'industriel s'il n'obtient pas d'accord de la part du SDIS.

Nota : en cas d'urgence, la mission de secours public existe toujours !

Les moyens apportés par l'industriel sont l'émulseur (fourni par l'industriel ou l'aide mutuelle) et l'eau (avec possibilité d'utiliser des poteaux publics)

Les moyens apportés par les secours publics sont normalement des moyens humains et des moyens d'application.. Depuis la loi sur la départementalisation des secours en France, les SDIS se sont réorganisés et s'attachent à répondre aux demandes de secours par l'envoi d'échelons adaptés aux besoins. La notion de groupe d'intervention, constitués de 3 à 4 engins (ou agrès) et d'un véhicule de commandement, s'est aujourd'hui généralisée. Ainsi dans le cadre d'intervention sur dépôt pétrolier, la réponse « pré-formatée » et normalisée d'un SDIS, est l'envoi d'un ou plusieurs groupes LIF (Liquide Inflammable), constitués de réserves émulseur, d'engins pompe et de lances canons.

La part apportée par les secours publics est donc à négocier localement (notamment en ce qui concerne les moyens de pompages). Elle peut être de 100 % pour un petit industriel.

⌚ délai avant le 31/12/2012 pour solliciter l'accord et 1 an pour l'obtenir

### 9.3 Implantations / Mise en œuvre des moyens mobiles (art 43.2)

#### POMPERIE

Pour les sites nouveaux : pomperies, points de raccordement ou réalimentation en émulseur placés à 5 kW/m<sup>2</sup> sauf si les moyens sont mis en œuvre automatiquement ou s'il y a des redondances en divers endroits

#### DELAI DE MISE EN ŒUVRE

La cinétique de mise en œuvre doit être compatible avec la cinétique des phénomènes dangereux

Les moyens fixes doivent être mis en œuvre sous 15 mn s'ils risquent d'être détruits par l'incendie.

Une personne compétente à la mise en œuvre des premiers moyens d'extinction est sur place dans un délai maximum de 30 minutes. Cette personne peut être un gardien, pourvu qu'il soit autorisé et formé à lancer la protection incendie. Ce délai peut être porté à 60 mn pour les capacités réelles inférieures à 1500 m<sup>3</sup>.

La mise en œuvre intervient sous 60 mn en l'absence de moyens fixes

#### PORTEE DES MOYENS MOBILES

La portée doit être compatible avec l'exposition

Exposition des intervenants limitée à 5 kW/m<sup>2</sup> (compte tenu de la surface en feu) ou dose équivalente à 8KW/m<sup>2</sup> pendant 2 mn (maxi 8 KW/m<sup>2</sup>) si pompiers équipés

Nota : l'exigence de couronne mixte disparaît

### 9.4 Moyens en eau, émulseurs et taux d'application (Art 43-3)

Le débit d'eau disponible tient compte du refroidissement et de la production de mousse pour les scénarios dimensionnants.

#### EXPLOITANT AUTONOME (EN MOYENS HUMAINS ET MATERIELS)

Il y a toujours possibilité d'aide mutuelle (moyens privés).

Le dimensionnement (taux et durées) est effectué selon l'annexe 5


Taux d'application

- Taux forfaitaires inspirés de l'IT 89 pour les réservoirs et en l'absence de sélection d'émulseur.
- Reprise de la circulaire 6 mai 99 en cas d'usage d'émulseurs sélectionnés GESIP (pour les feux de cuvettes)

Durée d'extinction :

- Réservoir : croissante avec taille de réservoir, de 20 mn (<2000 m<sup>2</sup>) + 10 mn par tranche de 1000 m<sup>2</sup>
- Cuvette : 20 mn (très discuté par la DSC)

#### **L'autonomie est évaluée au vu de cette annexe**

 L'exploitant a 8 ans pour réaliser les travaux pour se placer s'il le souhaite sous le régime de l'autonomie.

#### EXPLOITANT NON AUTONOME (APPEL AUX SECOURS PUBLICS)

Le dimensionnement est fait selon la norme EN 13565-2 (chapitre 5). L'intégralité de la norme ne s'applique pas.

Un taux forfaitaire de 16 l/m<sup>2</sup>/mn est retenu pour les liquides miscibles pour les cas d'application non prévus par la norme (canon).

Des poteaux sont mis en place tous les 150 m, et à 100 m des installations à protéger.

⌚ Les travaux pouvant être considérables, il y a 10 ans pour les réaliser.

#### DISPOSITIONS DIVERSES

##### **Stratégie en sous rétention**

Reprise des principes de la circulaire de 1999.

- Tapis de mousse préventif 15 cm, entretenu à 0.2 l/m<sup>2</sup>.mn
- Extinction réalisée avant débordement

**Mélange des moyens** : Ce point n'étant pas prévu par la norme, le calcul est effectué au prorata de leur efficacité (% d'extinction).

**Plusieurs classes d'émulseur** : Prise en compte du cas le plus défavorable

## **9.5 Refroidissement et réseau d'eau**

Reprise des valeurs habituelles (15 l/m.mn soit environ 1 l/m<sup>2</sup>.mn).

Les réservoirs sont refroidis dans la zone des 12 kW/m<sup>2</sup>, mais on ne refroidit pas obligatoirement un réservoir dans le feu de sa cuvette.

Refroidissement dans la zone des 8 kW/m<sup>2</sup> à 1 l/m<sup>2</sup>.mn ou plus selon étude de dangers si effets dominos identifiés.

Si le débit dépasse 240 m<sup>3</sup>/h (4000 l/mn) mise en place d'un réseau maillé. (Problème d'interprétation du mot "maillé"). Il doit y avoir des raccords de réalimentation.

⌚ Délai 8 ans si autonomie, 10 ans si recours au secours publics.

Pour les nouvelles installations imposition d'un groupe de secours

## **9.6 Cas des bâtiments couverts (art 43.4)**

Les entrepôts existants doivent disposer :

- de moyens de première intervention (Gros extincteurs, RIA, mousse)
- d'une détection incendie avec report d'alarme
- de moyens hydrauliques pour le refroidissement (protection)

⌚ Délai 31/12/2013

Nouveaux entrepôts : pour disposer d'une cellule supérieure à 1500 m<sup>2</sup>, il faut mettre en place des moyens d'extinction selon chapitre 7 de la NF EN 13565-2 (= mousse haut foisonnement) ou moyens d'efficacité équivalente.



Groupe d'Étude de Sécurité  
des Industries Pétrolières et Chimiques

**GUIDE DE LECTURE DE LA REGLEMENTATION SUR LE  
STOCKAGE ET LE CHARGEMENT/ DECHARGEMENT DE  
LIQUIDES INFLAMMABLES**

**ARRETE 1432 A DU 3 OCTOBRE 2010  
MODIFIE PAR L'ARRETE DU 10 FEVRIER 2011**

**ARRETE 1434-2 (A PARAITRE)**

---

**RAPPORT 2011/01  
FICHE 2011/01 – 1  
CLASSEMENT DES LIQUIDES INFLAMMABLES**

---

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INSTALLATIONS CLASSEES .....</b>	<b>3</b>
1.1	Définitions de base .....	3
1.2	Catégories de liquides inflammables.....	3
1.3	Commentaires .....	3
<b>2</b>	<b>TEXTES HYDROCARBURES (RAEDHL, PETROLE, GPL) .....</b>	<b>5</b>
2.1	Définitions.....	5
2.2	Commentaires .....	5
2.3	Différences avec le classement des hydrocarbures .....	5
<b>3</b>	<b>DIRECTIVE SUBSTANCES DANGEREUSES (DSD) – CODE DU TRAVAIL.....</b>	<b>6</b>
3.1	R12 Extrêmement inflammable : .....	6
3.2	R11 Facilement inflammable.....	6
3.3	R10 Inflammable.....	6
3.4	Commentaires .....	6
<b>4</b>	<b>DIRECTIVE SEVESO II .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES – ADR/RID.....</b>	<b>7</b>
5.1	Définition d'un liquide .....	7
5.2	Définition d'un liquide inflammable .....	7
5.3	Commentaires .....	7
<b>6</b>	<b>GHS (GLOBAL HARMONIZED SYSTEM) - REGLEMENT CLP (CLASSIFICATION LABELLING PACKAGING).....</b>	<b>8</b>
6.1	Définitions.....	8
6.2	Commentaire .....	8

Il existe de nombreuses réglementations définissant des notions de liquides inflammables et les classant en différentes catégories. Cette annexe cite les principales et les compare.

## 1 INSTALLATIONS CLASSÉES

### 1.1 Définitions de base

*Le terme "gaz" désigne toute substance dont la pression de vapeur absolue est égale ou supérieure à 101,3 kPa<sup>1</sup> à une température de 20°C (nomenclature 1000).*

*Le terme "liquide" désigne toute substance qui n'est pas définie comme étant un gaz et qui ne se trouve pas à l'état solide à une température de 20°C et à une pression normale de 101,3 kPa. (nomenclature 1000).*

Est donc un solide ce qui n'est ni un liquide, ni un gaz.

### 1.2 Catégories de liquides inflammables

#### DEFINITION DE LA NOMENCLATURE

*A. représente la capacité relative aux liquides extrêmement inflammables : oxyde d'éthyle, et tout liquide dont le point d'éclair est inférieur à 0°C et dont la pression de vapeur à 35°C est supérieure à 10<sup>5</sup> pascals.*

*B. représente la capacité relative aux liquides inflammables de la 1ère catégorie : tous liquides dont le point d'éclair est inférieur à 55°C et qui ne répondent pas à la définition des liquides extrêmement inflammables.*

*C. représente la capacité relative aux liquides inflammables de 2ème catégorie : tout liquide dont le point d'éclair est supérieur ou égal à 55°C et inférieur à 100°C, sauf les fuels lourds.*

*D. représente la capacité relative aux liquides peu inflammables : fuels (ou mazout) lourds tels qu'ils sont définis par les spécifications administratives.*

#### NOTA

*En outre, si des liquides inflammables sont stockés dans la même cuvette de rétention ou manipulés dans le même atelier, ils sont assimilés à des liquides inflammables de la catégorie présente la plus inflammable.*

*Si des liquides sont contenus dans des réservoirs en fosse ou en double enveloppe avec système de détection de fuite ou assimilés, les coefficients visés à la rubrique 1430 sont divisés par 5*

*Hors les produits extrêmement inflammables, les liquides inflammables réchauffés dans leur masse à une température supérieure à leur point d'éclair sont assimilés à des liquides inflammables de 1ère catégorie (B)*

### 1.3 Commentaires

La lettre A est utilisée pour des liquides et non pas pour les GPL.

Les fuels lourds sont en catégorie D, par définition.

Le point d'éclair des liquides inflammables pris en compte par la réglementation est limité à 100°C, sauf pour les fuels lourds pour lesquels il n'y a pas de limite au point d'éclair. On prend normalement le point d'éclair coupelle fermée.

La capacité équivalente est comptée de la façon suivante (voir rubrique 1430) :

- catégorie A : coefficient 10
- cat B : coefficient 1
- cat C : coefficient 1/5
- cat D : coefficient 1/15

---

<sup>1</sup> Donc à pression "atmosphérique". Tout ce qui bout en dessous de 20°C est donc un gaz.



Cette notion de capacité équivalente peut s'appliquer pour un réservoir, une cuvette, un établissement.

#### PARTICULARITES DE LA REGLEMENTATION 1432/1434

La nouvelle réglementation sur les liquides inflammables utilise le classement de la nomenclature. Ce classement est recopié dans les définitions.

Les arrêtés introduisent spécifiquement les sous catégories C1/C2 et D1/D2 selon que le produit est stocké à température supérieure ou inférieure au point d'éclair. L'indice 1 signifie que le produit est stocké au dessus du point d'éclair, donc avec un potentiel de danger plus grand.

**Définition de l'arrêté** : catégories de liquides inflammables considérées au titre de la rubrique 1430 de la nomenclature des installations classées.

Catégorie C1 : liquides inflammables de deuxième catégorie au sens de la rubrique 1430 de la nomenclature des installations classées ayant un point d'éclair supérieur ou égal à 55°C et inférieur à 100°C stockés à une température supérieure ou égale à leur point d'éclair, sauf les fiouls lourds.

Catégorie C2 : liquides inflammables de deuxième catégorie au sens de la rubrique 1430 de la nomenclature des installations classées ayant un point d'éclair supérieur ou égal à 55°C et inférieur à 100°C stockés à une température inférieure à leur point d'éclair, sauf les fiouls lourds.

Catégorie D1 : fiouls lourds stockés à une température supérieure ou égale à leur point d'éclair.

Catégorie D2 : fiouls lourds stockés à une température inférieure à leur point d'éclair.

#### DIFFICULTES D'INTERPRETATION – LES NOTAS DE LA NOMENCLATURE

La nomenclature 1430 introduit deux notas importants qu'il faut clarifier :

*En outre, si des liquides inflammables sont stockés dans la même cuvette de rétention ou manipulés dans le même atelier, ils sont assimilés à des liquides inflammables de la catégorie présente la plus inflammable.*

Cette précision ne vaut que pour le calcul de la capacité équivalente. Elle ne modifie pas le classement du produit contenu dans un réservoir pour l'application de cette réglementation.

*Hors les produits extrêmement inflammables, les liquides inflammables réchauffés dans leur masse à une température supérieure à leur point d'éclair sont assimilés à des liquides inflammables de 1ère catégorie (B)*

Cette précision ne vaut que pour le calcul de la capacité équivalente.

Les arrêtés en recopiant les définitions de la nomenclature 1430 et en introduisant spécifiquement les sous catégories C1/C2 D1/D s'affranchissent de ces notas. En conséquence, un réservoir contenant une catégorie C, même partageant une cuvette contenant des catégories B, reste réglementé comme une catégorie C.

## 2 TEXTES HYDROCARBURES (RAEDHL, PETROLE, GPL)

### 2.1 Définitions

Catégorie A – hydrocarbures liquéfiés dont la pression (absolue) de vapeur à 15 °C est supérieure à 1 bar. Ceux-ci sont répartis en deux sous-catégories :

- Sous-catégorie A1 – hydrocarbures maintenus liquéfiés à une température inférieure à 0 °C
- Sous-catégorie A2 – hydrocarbures liquéfiés dans d'autres conditions.

Catégorie B – hydrocarbures liquides dont le point d'éclair est inférieur à 55 °C.

Catégorie C – hydrocarbures liquides dont le point d'éclair est supérieur ou égal à 55 °C et inférieur à 100 °C. Ceux-ci sont répartis en deux sous-catégories :

- Sous-catégorie C1 – hydrocarbures à une température égale ou supérieure à leur point d'éclair
- Sous-catégorie C2 – hydrocarbures à une température inférieure à leur point d'éclair. Les fuel-oils lourds, quel que soit leur point d'éclair, sont assimilés à des hydrocarbures de catégorie C2.

Catégorie D – hydrocarbures liquides dont le point d'éclair est supérieur ou égal à 100 °C. Ceux-ci sont répartis en deux sous-catégories :

- Sous-catégorie D1 – hydrocarbures à une température égale ou supérieure à leur point d'éclair ;
- Sous-catégorie D2 – hydrocarbures à une température inférieure à leur point d'éclair

### 2.2 Commentaires

Peu de précisions dans la catégorie B (même classement pour le pentane, le super, et le jet)

Formule définissant la capacité fictive =  $B + C1 + D1 + C2$  (sauf fuels lourds) / 3 + Fuels lourds / 15 légèrement différente de la capacité équivalente.

Pas de limite supérieure au point d'éclair.

N'est plus en phase avec les nouveaux textes définissant le classement des produits.

### 2.3 Différences avec le classement des hydrocarbures

	<b>Classement Nomenclature</b>	<b>Classement Hydrocarbures</b>
Définition de la catégorie A	Liquides extrêmement inflammables	GPL (gaz)
Classement des fuels lourds	Catégorie D par définition	Catégorie C
Limite supérieure au point éclair	100 °C max sauf fuels lourds	Aucune limite
Sous catégories C1/C2 D1/D2 selon position par rapport au point éclair	Non prévue par la nomenclature mais est spécifiquement introduit pour l'arrêté	oui

Le classement hydrocarbures disparaît avec l'abrogation des arrêtés correspondants. Seuls des textes GPL (toujours en vigueur) de 1972, font encore référence à cet ancien classement.

### 3 DIRECTIVE SUBSTANCES DANGEREUSES (DSD) – CODE DU TRAVAIL

La réglementation européenne définit différentes classes auxquelles sont attribuées des phrases risques (phrases R). Pour les liquides inflammables, on distingue :

#### 3.1 R12 Extrêmement inflammable :

- Substances et préparations liquides dont le point d'éclair est inférieur à 0°C et la température d'ébullition (ou bien, dans le cas d'un intervalle de distillation, la température initiale d'ébullition) inférieure ou égale à 35 °C ;

#### 3.2 R11 Facilement inflammable.

- Substances et préparations liquides dont le point d'éclair est inférieur à 21°C, mais qui ne sont pas extrêmement inflammables.

#### 3.3 R10 Inflammable.

- Substances et préparations liquides dont le point d'éclair est supérieur ou égal à 21°C et inférieur ou égal à 55°C.

#### 3.4 Commentaires

Au delà de 55°C de point d'éclair, le produit n'est plus un produit inflammable

Pour la phrase R 12 (extrêmement inflammable), prise en compte du point initial de distillation (ASTM) alors que les ICPE prennent en compte l'ébullition vraie ( $T_v = 10^5 \text{ Pa} \approx 1 \text{ atm}$ ). Le point initial de distillation correspond en gros à la température de condensation de la phase vapeur. La différence est importante : l'essence hiver est R12 (point initial de distillation  $\approx 30^\circ\text{C}$ , mais n'est pas une catégorie A pour les Installations Classées car elle bout à  $45^\circ\text{C}$  ( $T_v \approx 10^5 \text{ Pa}$  à  $45^\circ\text{C}$ ))

Il n'y a pas de définition claire du liquide, on ne s'intéresse qu'aux risques intrinsèques de la substance et pas à son état.

### 4 DIRECTIVE SEVESO II

La directive utilise les critères de la classification européenne

Mais les produits pétroliers sont nommément cités et bénéficient de seuils spécifiques

- Essences et naphthas (francisé en "naphtes" dans le texte de la nomenclature)
- Kérosènes (carburants d'aviation compris)
- Gazoles (gazole diesel, gazole de chauffage domestique et mélanges de gazoles compris)

Dans le cadre de la révision de cette directive (directive SEVESO III),

- le classement utilisé sera la GHS (voir chapitre 6).
- Le fuel lourd intégrera la liste des substances nommément citées (avec les mêmes seuils que l'essence et le gazole dans la directive)

## 5 TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES – ADR/RID

### 5.1 Définition d'un liquide

- Un liquide est une matière qui a une tension de vapeur d'au plus 300 kPa (3 bar) à 50°C et n'est pas complètement gazeuse à 20 °C et à la pression atmosphérique, et qui
  - a un point de fusion inférieur ou égal à 20°C sous pression atmosphérique
  - ou est liquide selon ASTM D 4359 (test de viscosité)
  - ou n'est pas pâteuse (selon test au pénétromètre)

### 5.2 Définition d'un liquide inflammable

Un liquide inflammable a un point d'éclair d'au plus 60 °C. Les liquides inflammables correspondent à la classe 3 et sont répartis en 3 groupes d'emballages.

Groupe d'emballage	Point d'éclair (CF)	T° initiale d'ébullition
Groupe I	--	≤ 35°C
Groupe II	< 23 °C	> 35°C
Groupe III	≥ 23°C et ≤ 60°C	> 35°C

Le titre de la classe 3 couvre également les matières liquides et les matières solides à l'état fondu dont le point d'éclair est supérieur à 60 °C et qui sont remises au transport ou transportées à chaud à une température égale ou supérieure à leur point d'éclair. Ces matières sont affectées au No ONU 3256 (le fuel lourd peut éventuellement être classé sous ce numéro).

Par dérogation le carburant diesel, le gazole et l'huile de chauffe (légère) ayant un point d'éclair supérieur à 60 °C, sans dépasser 100 °C, sont considérés comme des matières de la classe 3, No ONU 1202 groupe d'emballage III.

Si le produit a un intervalle de distillation, on prend en compte le point initial de distillation.

### 5.3 Commentaires

Les principaux produits (Super, Gazole, Ethanol et de nombreux produits chimiques) sont repris dans un tableau (selon N°ONU) et leur classement est en fait fixé.

## 6 GHS (GLOBAL HARMONIZED SYSTEM) - RÈGLEMENT CLP (CLASSIFICATION LABELLING PACKAGING)

Le GHS est un nouveau système de classement et d'étiquetage mondial proposé par l'ONU et adopté par l'Europe dans le cadre du règlement 1272/2008.

Le GHS a remplacé la classification européenne au premier décembre 2010 pour les substances (l'ancienne classification étant maintenue jusqu'en 2015). Il remplacera la classification européenne en 2015 pour les mélanges. D'un point de vue réglementaire, il n'y aura pas de modification majeure d'ici 2015.

### 6.1 Définitions

PAR «LIQUIDE», ON ENTEND UNE SUBSTANCE OU UN MÉLANGE

- i) qui exerce à 50°C une pression de vapeur inférieure ou égale à 300 kPa (3 bar);
- ii) qui n'est pas entièrement gazeux à 20°C et à la pression atmosphérique et
- iii) dont le point de fusion ou le point initial de fusion est inférieur ou égal à 20°C à la pression normale atmosphérique

LIQUIDES INFLAMMABLES

Par «liquide inflammable», on entend un liquide ayant un point d'éclair ne dépassant pas 60°C.

Catégories

1. Le point d'éclair est < 23°C et le point initial d'ébullition est ≤ 35°C.
2. Le point d'éclair est < 23°C et le point initial d'ébullition est > 35°C.
3. Le point d'éclair est ≥ 23°C et ≤ 60°C (1).

(1) Aux fins de ce règlement, les gazoles, carburants diesel et huiles de chauffage légères dont le point d'éclair est compris entre 55°C et 75°C peuvent <sup>2</sup> être considérés comme relevant de la catégorie 3.

### 6.2 Commentaire

Les critères de classement sont très proches de ceux de la réglementation transport car l'origine est commune (recommandations de l'ONU).

Le GHS mondial (non retenu en Europe) propose une 4<sup>ème</sup> catégorie (liquides combustibles) pour les produits allant de 60 à 93°C de point d'éclair.

---

<sup>2</sup> "peuvent" est une bien curieuse formulation pour une réglementation. Le choix des pétroliers est de s'aligner sur la réglementation transport et de classer en catégorie 3 le gazole et le FOD.

Le classement américain est donné à titre d'information

### Tableau de synthèse des classements liquides inflammables

Pt éclair (°C)	0	21	23	38	55	60	93	100	
CEE /DSD	Facilement inflammable		Inflammable						
Phrase	R11		R10						
Pictogramme	F		pas de picto						
Commentaire	Si Teb <35°C, liquide ext inflammable, R 12								
Installations classées	A - Liq extrêmement inflammable (Teb <35°C), B - Li q inf 1ère catégorie (Teb ≥35°C)					C - Liq inf 2nd catégorie sauf fuels lourds			Fuels lourds qqsoit pt éclair
Hydrocarbures	Cat B					cat C		Cat D	
Transport classe 3	Liquide inflammable								
	Group I (Pt initi eb < 35°C) / Groupe II (Pt init e b > 35°C)			Groupe III					
GHS	Catégorie 1 ( Point init eb < 35°C) / Catégorie 2 (Pt init eb > 35°C)			Catégorie 3			GHS mondial		
mention	Extrêmement inflammable / très inflammable			inflammable			Cat. 4		
picto	Flamme GHS02						combustible		
avertissement	Danger - cat 1 H224 / cat 2 H 225			Attention - cat 3 H 226 /			Pas de picto		
							Attention		
							Non retenu en Europe		
USA	Flammable				Combustible (pas de limite supérieure)				
OSHA /NFPA	Class IA (boiling pt < 100°F) / class IB (boiling p t > 100°F)			Class IC	Class II	Class IIIA	Class IIIB		
Pt éclair (°F)	32	70	73	100	131	140	200	212	



Groupe d'Étude de Sécurité  
des Industries Pétrolières et Chimiques

**GUIDE DE LECTURE DE LA NOUVELLE  
REGLEMENTATION SUR LE STOCKAGE ET  
LE CHARGEMENT/ DECHARGEMENT DE  
LIQUIDES INFLAMMABLES**

**PARTIE STOCKAGE (1432 A)**

**ARRETE 1432 A DU 3 OCTOBRE 2010  
MODIFIE PAR L'ARRETE DU 10 FEVRIER 2011**

---

**RAPPORT 2011/01  
FICHE 2011/01 – 2  
STOCKAGE DE LIQUIDES INFLAMMABLES  
SOUS BATIMENT**

---

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>ELEMENTS DE CONSTRUCTION.....</b>	<b>3</b>
1.1	Texte de l'arrêté.....	3
1.2	Commentaires.....	3
<b>2</b>	<b>DESENFUMAGE.....</b>	<b>5</b>
2.1	Texte de l'arrêté.....	5
2.2	Commentaires.....	5
<b>3</b>	<b>COMPARTIMENTAGE.....</b>	<b>6</b>
3.1	Texte de l'arrêté.....	6
3.2	Commentaires.....	6
<b>4</b>	<b>IMPLANTATION.....</b>	<b>7</b>
4.1	Texte de l'arrêté.....	7
4.2	Commentaires.....	7
<b>5</b>	<b>MODALITES D'APPLICATION.....</b>	<b>7</b>
5.1	Texte de l'arrêté.....	7
5.2	Commentaires.....	7
<b>6</b>	<b>HAUTEUR DE STOCKAGE (ART 34).....</b>	<b>8</b>
6.1	Texte de l'arrêté.....	8
6.2	Commentaires.....	8
6.3	Modalités et délais d'application.....	8



Nota : l'article 7 vise les entrepôts de fûts ou autres récipients mobiles mais aussi de bâtiments dans lesquels sont implantés de petits stockages fixes (courant en chimie fine, notamment pour des produits craignant le gel).

Il ne vise pas les armoires dans lesquelles peuvent être entreposées de petites quantités de LI car ce ne sont pas des locaux.

Il ne vise pas non plus les capacités en unité de fabrication qui ne sont pas des stockages mais des équipements de process.

## 1 ELÉMENTS DE CONSTRUCTION

### 1.1 Texte de l'arrêté

*7.1 Les locaux abritant le stockage de liquides inflammables présentent les caractéristiques de réaction et de résistance au feu minimal suivant :*

- *les parois extérieures sont construites en matériaux de classe A1 ;*
- *la structure est R 180 ;*
- *les murs séparatifs sont REI 180 et dépassent d'au moins 1 mètre la couverture du bâtiment au droit du franchissement. Ces parois sont prolongées latéralement aux parois extérieures sur une largeur de 1 mètre ou 0,5 mètre en saillie de la façade, dans la continuité de la paroi sauf si les parois extérieures sont EI 180 ;*
- *la toiture est recouverte d'une bande de protection A2s1d0 sur une largeur minimale de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives ;*
- *les ouvertures effectuées dans les parois séparatives sont munies de dispositifs de fermeture ou de calfeutrement assurant un degré de résistance au feu équivalent à celui exigé pour ces parois ;*
- *les planchers hauts sont EI 180 et les structures porteuses des planchers R 180 au moins ;*
- *en ce qui concerne la toiture, ses éléments de support sont réalisés en matériaux A1 ainsi que l'isolant thermique (s'il existe). L'ensemble de la toiture (éléments de support, isolant et étanchéité) satisfait la classe et l'indice Broof (t3) ;*
- *le sol est imperméable et incombustible (de classe A1<sub>fl</sub>) ;*
- *les matériaux des ouvertures laissant passer l'éclairage naturel ne produisent pas, lors d'un incendie, de gouttes enflammées ;*
- *les ateliers d'entretien du matériel situé dans le même bâtiment sont isolés par une paroi et un plafond REI 180 ;*
- *s'ils sont situés dans le même bâtiment, les bureaux et les locaux sociaux à l'exception des bureaux dits de « quais » destinés à accueillir le personnel travaillant directement sur les stockages et les quais, sont situés dans un local clos distant d'au moins 10 mètres des stockages, ou isolés par une paroi EI 180 ;*

### 1.2 Commentaires

#### 1.2.1 REFERENCES ET NORMES TECHNIQUES UTILISEES

##### TEXTES DE REFERENCE

Le texte fait référence aux Euroclasses reprises dans des textes réglementaires :

- arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages qui fait référence à la norme EN 13501-2.
- arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur qui spécifie directement les critères en utilisant la prénorme XP ENV 1187 définissant les modalités d'essais.
- arrêté du 21 novembre 2002 modifié relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement qui reprend la norme EN 13501-1.

RAPPEL DE QUELQUES CRITERES (A TITRE INDICATIF – CONSULTER LES NORMES)**Résistance des structures**

- Rxx stable au feu xx minutes
- Exx : étanche aux fumées pendant xx minutes
- lxx : isolant à la chaleur pendant xx minutes

Un mur RElxx est donc stable, étanche et isolant (anciennement appelé "coupe-feu").

**Toitures** : l'indice Broof t3 signifie un temps de passage du feu de l'intérieur vers l'extérieur supérieur à 30 mn (anciennement classe T30)

**Réaction au feu des matériaux :**

Un matériau A1 est dit incombustible si :

- PCS (pouvoir calorifique supérieur) < 2 MJ/kg et
- ne s'enflamme pas et a une perte de masse au feu inférieure à 50 % et ne s'échauffe pas plus de 30°C pendant l'essai au four.

Attention les critères sont plus contraignants que l'ancien classement M0 (les anciens classements "M" n'ont plus cours). Le béton est A1.

Une toiture A2s1d0 est constituée de matériaux A2 si :

- PCS < 3 MJ/kg ou
- Une flamme ne persiste pas plus de 30 s et elle a une perte de masse au feu inférieure à 50 % et ne s'échauffe pas plus de 50°C pendant l'essai au four.

L'indice s1 est relatif à la production de fumée (s pour "smoke"). L'indice s1 est le plus contraignant

L'indice d0 est relatif à la production de gouttes enflammées (d pour "drop"). L'indice d0 est le plus contraignant (aucune gouttelette enflammée avant 600s).

Un sol A1fl est dit incombustible (fl pour "floor"). Les critères chiffrés sont globalement les mêmes que pour les matériaux.

COMMENTAIRES SUR LES PRESCRIPTIONS

Les dispositions sont des dispositions classiques "entrepôts" sauf que la durée de tenue au feu exigée a été poussée à 3 heures.

Nota : la durée de 3 heures pourrait éventuellement être ramenée à 2 h suite à des remarques des entreprises logistiques (discussion en cours avec le ministère).

L'exigence du dépassement du mur au dessus de la toiture et latéralement correspond à un ouvrage séparatif coupe feu similaire à ce qui est exigé par l'APSAD<sup>1</sup>. On cherche à éviter que le feu ne "saute" un mur coupe feu en passant par le toit ou par le bardage latéral.

Il est important de noter que les parois extérieures ne sont pas forcément coupe-feu. C'est au vu de l'étude de dangers que l'on décidera de mettre ou pas cette protection (notamment en fonction des flux émis et reçus).

---

<sup>1</sup> Anciennement Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances Dommages. APSAD est aujourd'hui devenu une marque collective délivrée par le CNPP (Centre National de Prévention et de Protection), qui édite des recommandations en matière d'incendie.

## 2 DÉSENFUMAGE

### 2.1 Texte de l'arrêté

- les locaux sont équipés en partie haute de dispositifs permettant l'évacuation des fumées et gaz de combustion (DENFC) dégagés en cas d'incendie (lanterneaux en toiture, ouvrants en façade ou tout autre dispositif équivalent). Un DENFC de superficie utile comprise entre 0,5 et 6 mètres carrés est prévu pour 250 mètres carrés de superficie projetée de toiture.

Les DENFC, en référence à la norme NF EN 12 101-2 (version d'octobre 2003 ou version ultérieure), présentent les caractéristiques suivantes :

- système d'ouverture de type B (ouverture et fermeture) ;
- fiabilité : classe RE 300 (300 cycles de mise en sécurité) ;
- classification de la surcharge neige à l'ouverture : SL 250 (25 daN/m<sup>2</sup>) pour des altitudes inférieures ou égales à 400 mètres et SL 500 (50 daN/m<sup>2</sup>) pour des altitudes comprises entre 400 et 800 mètres. La classe SL0 est utilisable si la région d'implantation n'est pas susceptible d'être enneigée ou si des dispositions constructives empêchent l'accumulation de la neige. Au-dessus de 800 mètres, les exutoires sont de la classe SL 500 et installés avec des dispositions constructives empêchant l'accumulation de la neige ;
- classe de température ambiante T(00) ;
- classe d'exposition à la chaleur B 300.

Les dispositifs d'évacuation des fumées sont composés d'exutoires à commande automatique et manuelle.

Les commandes d'ouverture manuelle sont placées à proximité des accès aux locaux de stockage. Le système de désenfumage est adapté aux risques particuliers de l'installation.

### 2.2 Commentaires

#### TEXTES DE REFERENCE

L'arrêté fait directement référence à la norme NF EN 12 101-2.

Les critères techniques correspondent à des trappes à fumées, pas à des ventilateurs d'extraction.

#### RAPPEL DE QUELQUES CRITERES (A TITRE INDICATIF – CONSULTER LES NORMES)

Type B signifie qui peut être ouvert en position de sécurité en cas d'incendie et fermé à distance.

Classe RE 300 représente le nombre d'ouvertures en position de sécurité en cas d'incendie et de fermeture sans application de charge (test de fiabilité).

SL 0/250/500 : représente la surcharge de neige avec lequel le système doit fonctionner (250 = 25 daN/m<sup>2</sup> soit environ 25 kg/m<sup>2</sup>). Ces charges sont inférieures aux charges liées aux règles NV (mais il est vrai qu'en cas de feu, la neige accumulée fond..).

T(00) indique une classe de température 0°C. Cela signifie que les tests de fiabilité sont effectués "hors gel".

B300 indique une classe d'exposition à la chaleur de 300°C (fumées moyennement chaudes).

L'arrêté ne spécifie aucune charge éolienne.

Les valeurs sont en fait les mêmes que pour les ERP (IT 246 du 22 mars 2004). Dans le cas d'un bâtiment non chauffé on peut éventuellement se poser la question du "hors gel" et prendre une classe de température adaptée au gel.

### COMMENTAIRES SUR LES PRESCRIPTIONS

Il n'y a pas de critère fixé pour la surface de désenfumage (la fourchette va de 0.2 % à 2.4 %). Pour des produits inflammables, la surface recommandée est normalement de 2 %.

L'exigence d'ouverture et de fermeture correspond plus à une facilité de test qu'à une vraie exigence de sécurité.

Le dispositif doit pouvoir être commandé automatiquement (soit asservi à la température, soit à une détection,...). L'arrêté n'impose aucune technique particulière. En cas de déclenchement thermique, il faut faire attention à ne pas interférer avec un éventuel sprinkler (une ouverture trop rapide des dispositifs de désenfumage peut nuire au déclenchement thermique des sprinklers<sup>2</sup>). Il faut donc tarer le fusible du désenfumage au dessus du tarage du sprinkler (le sprinkler doit se déclencher en priorité).

Il n'est pas exigé de cantonnement des fumées (normalement maxi 1600 m<sup>2</sup> et 60 m de long max), mais la taille des cellules autorisées est faible.

On trouvera de l'information complémentaire sur le désenfumage dans la brochure INRS ED 6061 Désenfumage – sécurité incendie sur le lieu de travail et dans ND 2119-177-99 - Sécurité Incendie sur les lieux de travail - Désenfumage. Choix des surfaces des exutoires.

Les textes réglementaires sur les entrepôts (nomenclature 1510) apportent également des précisions dont on peut s'inspirer.

On peut aussi consulter la règle R 17 de l'APSAD (l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurance Dommages) qui n'est nullement d'application réglementaire mais dont le respect peut être demandé par les assureurs.

## **3 COMPARTIMENTAGE**

### **3.1 Texte de l'arrêté**

*7.2 Les parties des bâtiments entre murs séparatifs où sont stockés des liquides inflammables ont une surface maximale égale à 1 500 mètres carrés en l'absence de système d'extinction automatique d'incendie et 3 000 mètres carrés en présence d'un système d'extinction automatique d'incendie spécifiquement adapté aux liquides inflammables et dimensionné pour permettre une extinction totale de l'incendie de la cellule concernée dans un délai maximum de 3 heures.*

### **3.2 Commentaires**

Les murs séparatifs sont des murs REI180 (coupe feu 3 heures), dépassant en toiture et latéralement.

Par rapport aux entrepôts "classiques" (nomenclature 1510) la taille des cellules est divisée par deux.

Pour dépasser 1500 m<sup>2</sup>, il faut un système d'extinction automatique d'incendie adaptée aux liquides inflammables.

Les articles incendie (43.4) précisent qu'il s'agit d'une extinction par mousse haut foisonnement (chapitre 7 de la NF EN 13565-2) ou dispositif présentant une efficacité équivalente.

---

<sup>2</sup> Ce risque ne fait pas l'unanimité chez les spécialistes

## 4 IMPLANTATION

### 4.1 Texte de l'arrêté

*7-3. Les installations nouvelles ne comprennent pas, ne surmontent pas, ni ne sont surmontées de locaux habités ou occupés par des tiers. Pour les extensions ou modifications d'installations existantes à la date de publication du présent arrêté, le préfet peut autoriser des dispositions alternatives au regard de l'étude de dangers.*

### 4.2 Commentaires

Disposition classique pour des entrepôts

## 5 MODALITÉS D'APPLICATION

### 5.1 Texte de l'arrêté

*Les dispositions des points 7-1 et 7-2 :*

*- ne sont pas applicables aux installations existantes ;*

*- sont applicables aux extensions ou modifications d'installations existantes ainsi qu'aux installations nouvelles construites dans un établissement existant à la date de publication du présent arrêté, lorsque la capacité équivalente de liquides inflammables faisant l'objet de la demande d'autorisation est supérieure à 10 mètres cubes.*

### 5.2 Commentaires

Toutes ces dispositions (sauf 7.3) ne s'appliquent qu'aux nouveaux entrepôts ou aux extensions (si l'augmentation du volume stocké dépasse 10 m<sup>3</sup> équivalent – seuil indiqué au 7.2). Même en cas d'extension, cela ne s'applique pas aux parties existantes.

Le seuil définissant l'augmentation de capacité est particulièrement faible (10 m<sup>3</sup>).

Les dispositions du 7.3 ne s'appliquent qu'aux nouveaux entrepôts.

## **6 HAUTEUR DE STOCKAGE (ART 34)**

### **6.1 Texte de l'arrêté**

*La hauteur de stockage des liquides inflammables en récipients mobiles est limitée à 5 mètres par rapport au sol. Cette disposition est applicable aux installations existantes dans un délai d'un an après la date de parution du présent arrêté.*

### **6.2 Commentaires**

La hauteur de 5 m figurait déjà pour les matières dangereuses dans l'arrêté ministériel entrepôt (nomenclature 1510).

Nota : il n'a jamais été précisé si la hauteur des 5 m s'applique au bas ou au haut d'un fût stocké sur une palette. Normalement on se base sur la hauteur de la palette (c'est de cette hauteur que peuvent tomber les récipients mobiles).

Cela s'applique aussi aux récipients éventuellement gerbés sur plusieurs hauteurs (quoiqu'il soit douteux qu'ils résistent à 5 m de gerbage car ce n'est normalement pas prévu).

### **6.3 Modalités et délais d'application**

L'article s'applique aux entrepôts nouveaux et existants dans un délai de 1 an (16/11/2011).



Groupe d'Étude de Sécurité  
des Industries Pétrolières et Chimiques

**GUIDE DE LECTURE DE LA REGLEMENTATION SUR LE  
STOCKAGE ET LE CHARGEMENT/ DECHARGEMENT DE  
LIQUIDES INFLAMMABLES**

**PARTIE STOCKAGE (1432 A)**

**ARRETE1432 A DU 3 OCTOBRE 2010  
MODIFIE PAR L'ARRETE DU 10 FEVRIER 2011**

---

**RAPPORT 2011/01  
FICHE 2011/01 – 3  
IMPLANTATIONS**

---

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>DISTANCES ENTRE RESERVOIRS.....</b>	<b>3</b>
1.1	Réservoirs dans une même cuvette.....	3
1.2	Réservoirs dans des cuvettes différentes.....	6
1.3	Justification de la prescription.....	8
1.4	Cas particuliers pris en compte ou non pris en compte dans l'arrêté.....	12
<b>2</b>	<b>DISPOSITION DES RESERVOIRS.....</b>	<b>16</b>



# 1 DISTANCES ENTRE RÉSERVOIRS

## 1.1 Réservoirs dans une même cuvette

### 1.1.1 EXAMEN DE LA PRESCRIPTION

#### TEXTE DE L'ARRETE (ARTICLE 10)

La distance horizontale entre un nouveau réservoir et les autres réservoirs, situés dans la même rétention, mesurée de robe à robe (calorifuge non compris) respecte les distances minimales suivantes :

Diamètre du plus grand réservoir	Catégorie) de liquide inflammable la plus défavorable	Distance minimale entre le réservoir et un réservoir situé dans la même rétention
$D \leq 10 \text{ m}$	Toutes	1,5 mètre
$10 \text{ m} < D \leq 30 \text{ m}$	A, B, C1, D1	10 mètres ; cette distance peut être réduite sous réserve de la mise en place d'une des dispositions indiquées ci-dessous
	C2	7,5 mètres ; cette distance peut être réduite sous réserve de la mise en place d'une des dispositions indiquées ci-dessous
	D2	1,5 mètre
$30 \text{ m} < D \leq 40 \text{ m}$	A, B, C1, D1	$D/3$
	C2	$D/4$
	D2	1,5 mètre
$D > 40 \text{ m}$	A, B, C1, D1	$D/2$
	C2	$D/4$
	D2	1,5 mètre

En cas de réservoirs de dimensions différentes ou de catégories de liquides inflammables stockés différentes, le coefficient du liquide inflammable le plus défavorable au sens de la rubrique 1430 de la nomenclature des installations classées et le diamètre du réservoir le plus grand sont pris en compte.

Les dispositions spécifiques prévues pour les réservoirs de diamètre compris entre 10 et 30 mètres sont :

- un calcul du rayonnement thermique lié à un feu de réservoir voisin, ou,
- la mise en place de moyens de refroidissement fixes automatiques sur les réservoirs voisins et le réservoir concerné, ou,
- la mise en place d'un rideau d'eau fixe automatique entre les réservoirs voisins et le réservoir concerné, ou,
- la mise en place d'écrans faisant obstacle au rayonnement thermique, stables au feu pendant 4 heures minimum,

permettant de s'assurer que le flux thermique reçu par le réservoir exposé est inférieur à  $12 \text{ kW/m}^2$ .

La distance horizontale entre un nouveau réservoir et les autres réservoirs est supérieure à 1,5 mètre.

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa** : cet article fixe les distances entre réservoirs d'une même rétention. Les distances sont basées sur une hypothèse de feu de réservoir. Cet article ne vise pas les réservoirs enterrés qui sont exclus du champ de l'arrêté. Il est clairement précisé que la distance est mesurée de robe à robe (calorifuge ou autre revêtement non compris).

**Tableau** : voir ci après

Le tableau fait référence au diamètre. Pour des géométries particulières, cela peut poser des problèmes d'interprétation :

- réservoirs sphériques : prendre le diamètre à l'équateur
- réservoirs cylindriques horizontaux : prendre le diamètre dans le plan vertical (les réservoirs cylindriques horizontaux n'étant pas sujets à un feu de réservoir, il n'y a pas de justification à les

espacer). On sera donc dans le cas  $D < 10$  m et donc une distance de 1.5 m avec un même réservoir du même type.

- cuves carrées ou rectangulaires : on peut utiliser le diamètre équivalent (comme pour le calcul des feu).  $Deq = 4 \times \text{Section} / \text{Périmètre}$  (pris dans le plan horizontal).

La distance se mesure de robe à robe.

**Second alinéa** : en cas de réservoir de catégories différentes et/ou diamètres différents et/ou géométries différentes, on prend la combinaison la plus défavorable, tant pour la catégorie, que pour le diamètre.

Exemple : un réservoir cylindrique à axe vertical de 36 m de diamètre contenant du gazole (cat C2) sera implanté à 12 m d'un réservoir cylindrique à axe horizontal de 3 m de diamètre contenant de l'essence (cat B)

- D pris en compte : 35 m (plus grand diamètre)
- Coefficient pris en compte 1/3 (car une catégorie B) et D compris entre 30 et 40 m

**Troisième alinéa et énumération** : pour les réservoirs entre 10 et 30 m de diamètre, des distances plus faibles (mais toujours supérieures à 1.5 m) peuvent être adoptées moyennant des mesures spécifiques :

Peuvent être pris en compte :

- un calcul spécifique de flux thermique, notamment afin de pouvoir prendre en compte des géométries particulières. Le calcul doit montrer que le flux reçu par l'un ou l'autre réservoir ne doit pas dépasser 12 kW/m<sup>2</sup> ;
- une couronne de refroidissement ou un déluge appliqué contre la paroi du réservoir arrêtera la quasi totalité du flux reçu. Une mise en œuvre rapide est toutefois nécessaire, d'où l'exigence de moyens fixes et automatiques. Le flux reçu par l'un ou l'autre réservoir ne doit pas dépasser 12 kW/m<sup>2</sup> avec l'obstacle ;
- un rideau d'eau arrêtera une fraction du rayonnement seulement. Une mise en œuvre rapide est toutefois nécessaire, d'où l'exigence de moyens fixes et automatiques. Le flux reçu par l'un ou l'autre réservoir ne doit pas dépasser 12 kW/m<sup>2</sup> avec l'obstacle ;
- un écran faisant obstacle au rayonnement (mur, mais aussi revêtement ignifuge). Ce dispositif doit toutefois être stable au feu pendant 4 h. Le flux reçu par l'un ou l'autre réservoir ne doit pas dépasser 12 kW/m<sup>2</sup> avec l'obstacle.

Des calculs de rayonnement peuvent être faits avec les outils de simulation GTDLI disponibles sur le site AIDA (à la référence "circulaire du 31 janvier 2007", qui est abrogée mais les pièces jointes sont toujours d'actualité)

[http://www.ineris.fr/aida/?q=consult\\_doc/navigation/2.250.190.28.8.2759/4/2.250.190.28.6.15](http://www.ineris.fr/aida/?q=consult_doc/navigation/2.250.190.28.8.2759/4/2.250.190.28.6.15)

Pour plus de précisions, notamment sur les dispositions spécifiques, voir au chapitre 1.4.1. Les cas particuliers pris en compte dans l'arrête.

**1.1.2 COMPARAISON ENTRE ANCIENNE ET NOUVELLE REGLEMENTATION**PETROLE 67

Diamètre du réservoir	Catégorie d'hydrocarbures la plus défavorable	Distance minimale entre le réservoir et un réservoir situé dans la même rétention
Tous (on suppose que ce ne sont que des grands réservoirs)	B, C1, D1	D/2
	C2	D/5 mini 2m
	D2	1,5 mètre

RAEDHL

Diamètre du réservoir	Catégorie d'hydrocarbures la plus défavorable	Distance minimale entre le réservoir et un réservoir situé dans la même rétention
$D \leq 6$ m	Toutes	1,5 mètre
$6 \text{ m} < D \leq 24$ m	B, C1, D1	D/4 mini 2m
	C2	D/5 mini 2m
	D2	1,5 mètre
$24 \text{ m} < D \leq 40$ m	B, C1, D1	D/3
	C2	D/5 mini 2m
	D2	1,5 mètre
$D > 40$ m	B, C1, D1	D/2
	C2	D/5 mini 2m
	D2	1,5 mètre

Dispositions spéciales en cas de cuvette déportée. La catégorie A n'est pas rappelée (GPL). Réservoir à axe horizontal : mini 1 m (RAEDHL). Attention dans la réglementation hydrocarbures, les fuels lourds sont en C2. La catégorie D2 correspond aux produits à point d'éclair supérieur à 100°C

PETIT RAEDHL

Diamètre du réservoir	Catégorie d'hydrocarbures la plus défavorable	Distance minimale entre le réservoir et un réservoir situé dans la même rétention
Tous	B, C1, D1	D/4 mini 1.5 m
	C2	D/4 mini 1.5 m
	D2	D/4 mini 1.5 m

On suppose que ce ne sont que des petits réservoirs.

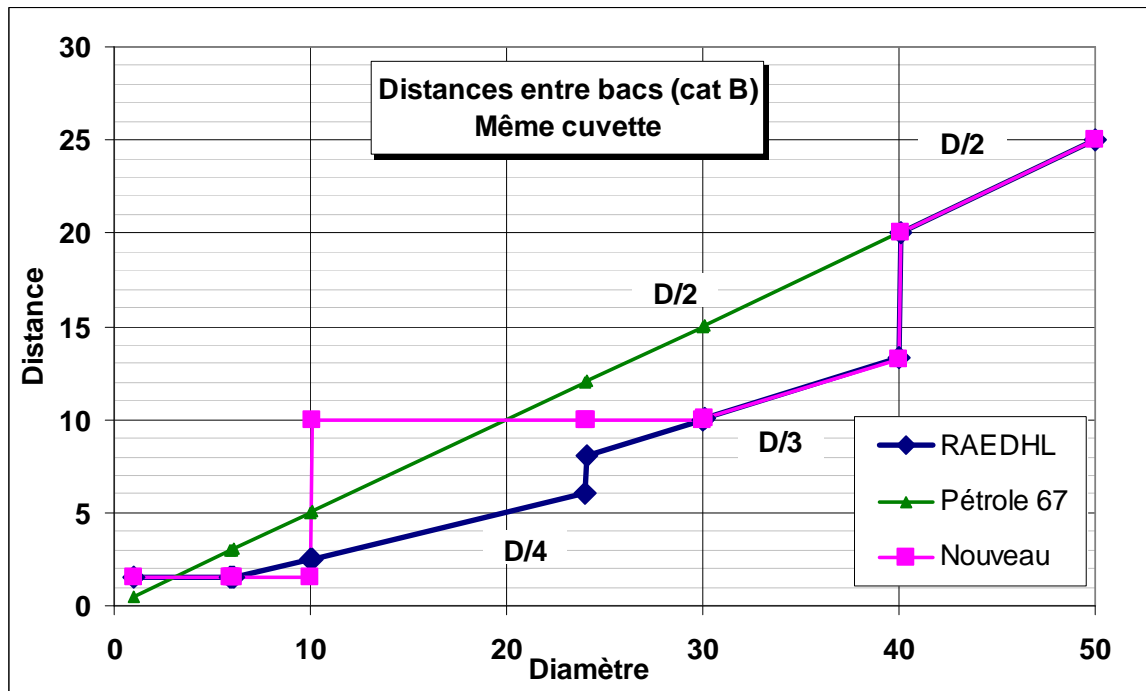
ETUDE COMPARATIVE

figure 1 : comparaison des distances entre réservoirs d'une même cuvette

Il y a un fort décrochement pour la zone intermédiaire des 10 à 30 m.

Le problème vient du fait que le rayonnement d'un feu de réservoir est plus intense pour un faible diamètre. Avoir des coefficients décroissants en fonction du diamètre (1/4, 1/3, 1/2) comme dans l'ancienne réglementation hydrocarbures va à l'encontre des simulations incendie.

## 1.2 Réservoirs dans des cuvettes différentes

### 1.2.1 EXAMEN DE LA PRESCRIPTION

#### TEXTE DE L'ARRETE (ARTICLE 11)

*La distance d'implantation d'un réservoir vis-à-vis du bord d'une rétention associée à un autre réservoir est fixée par arrêté préfectoral en considérant, pour la valeur du flux initié par l'incendie de la rétention voisine et reçu par le réservoir, une valeur maximale admissible de 12 kW/m<sup>2</sup>.*

*Cette valeur est portée à 15 kW/m<sup>2</sup> si des moyens de protection par refroidissement de la paroi exposée du réservoir permettant de ramener le flux ressenti au niveau du réservoir à 12 kW/m<sup>2</sup> peuvent être mis en œuvre dans un délai de 15 minutes à partir du début de l'incendie dans la rétention.*

*Ces dispositions s'appliquent de façon identique pour établir la distance d'implantation d'un réservoir vis-à-vis de toute rétention extérieure de récipients mobiles et de tout stockage couvert de récipients mobiles en considérant, pour ce dernier calcul de distances, une cellule en feu comme une rétention.*

#### COMMENTAIRES

**Premier alinéa :** l'arrêté ne fixe ni une distance, ni une formule. Ce n'était pas possible compte tenu des différences de géométrie que l'on peut rencontrer.

Il se base donc sur une limite de flux acceptable en cas de feu de cuvette. Il fixe une valeur de flux acceptable de 12 kW/m<sup>2</sup>.

Les calculs peuvent être faits avec les outils de simulation GTDLI disponibles sur le site AIDA déjà cité.

La hauteur de cible est la hauteur de la robe du réservoir considéré (compte tenu de l'angle des flammes dû au vent, c'est le haut de la robe qui est le plus exposé).

Pour les réservoirs à double paroi, il faut considérer le feu de réservoir, le feu de l'espace annulaire ayant des effets négligeables (lorsque le réservoir à double paroi est étudié comme source d'agression).

Pour le cas où un réservoir à double paroi est considéré comme un récepteur, voir 1.4.3 - Les cas particuliers (cuvettes différentes).

**Deuxième alinéa** : une distance plus faible allant jusqu'à un flux de 15 kW/m<sup>2</sup> est acceptable si des moyens de refroidissement sont mis en œuvre rapidement (moins de 15 mn après le début du feu).

Le rideau d'eau n'est pas cité. Par contre un obstacle (mur) peut être mis en œuvre, puisque l'on raisonne en termes de flux reçu.

**Troisième alinéa** : le critère s'applique aussi aux récipients mobiles. Dans le cadre d'un entrepôt, on considérera une seule cellule en feu. Les flux émis et reçu peuvent conditionner le choix d'une paroi extérieure de l'entrepôt coupe-feu ou pas.

## 1.2.2 COMPARAISON AVEC L'ANCIENNE REGLEMENTATION

On ne peut plus comparer des coefficients puisque la nouvelle réglementation n'utilise plus cette logique, mais un critère de flux.

On retrouve le problème déjà rencontré, les distances sont grandement augmentées. Alors que la réglementation hydrocarbures prescrivait des distances de l'ordre de 0.65 D à 0.8 D voire 0.2 D (D étant le diamètre du plus gros réservoir) pour des catégories C2 et D2, les nouvelles règles fixent des distances de 1, 2 voire 3 diamètres de réservoir (selon la géométrie de cuvette), même en implantant à 15 kW/m<sup>2</sup> moyennant arrosage.

Cela peut s'avérer contre productif en terme de sécurité (tentation de faire des grandes cuvettes)

## 1.3 Justification de la prescription

### 1.3.1 LES PHENOMENES DANGEREUX A PRENDRE EN COMPTE ?

Pour les distances entre réservoirs d'une même rétention, les distances sont basées sur une hypothèse feu de réservoir.

Pour les distances entre réservoirs de cuvettes différentes on prend en compte le feu de cuvette.

#### AFFAIBLISSEMENT DE L'ACIER

L'affaiblissement de l'acier commence à être pris en compte pour des températures de l'ordre de 400 – 500 °C. Mais la paroi sèche n'est soumise à aucune contrainte, si ce n'est son propre poids et celui du toit. On peut donc retenir 500°C<sup>1</sup> c'est-à-dire la température limite pour une structure métallique soumise à la compression.

#### INFLAMMATION INTERNE

Le risque considéré est que l'échauffement de la paroi (coté ciel gazeux) provoque une autoinflammation du ciel gazeux du réservoir exposé.

Cela suppose qu'il puisse y avoir un feu de réservoir avec évincement du toit.

Les petits réservoirs sont exclus de la mesure car probablement non frangibles, le seuil retenu est de 10 m.

Ce phénomène survient bien plus rapidement que l'échauffement dans la masse du réservoir (phénomène suffisamment lent pour un réservoir simplement soumis au rayonnement (en non pas pris dans le feu) pour qu'il puisse ne pas être pris en compte ici (de plus il est facile de s'en protéger).

#### CONTACT DIRECT

Lors de feu de gros réservoirs, sous l'effet du vent, le feu peut dépasser le réservoir.

Il est certain qu'il ne faut pas entrer en contact direct avec un autre réservoir.

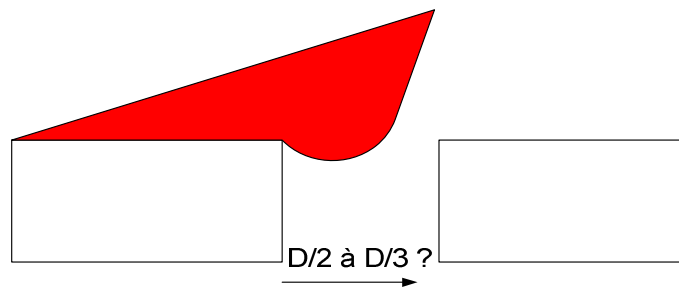


figure 2 : le débordement du feu dans le cadre d'un grand réservoir

La littérature dit que cette distance est d'environ  $D/2$  à  $D/3$  mais plusieurs corrélations quelque peu discordantes existent. Elles ne sont pas toujours adaptées à un réservoir, mais le plus souvent à une flaque au sol.

Ce risque concerne surtout les catégories B, C1, D1 (propagation du feu par les événements)

On retiendra donc comme critère pour les réservoirs de cat B, C1, D1 :

- Mini  $D/3$  pour les diamètres de 30 à 40 m
- Mini  $D/2$  pour les diamètres supérieurs à 40 m

<sup>1</sup> La température souvent rencontrée de 427°C correspond à un appareil à pression, soumis à la traction et construit le plus souvent avec des aciers à haute limite élastique. Ces aciers sont plus sensibles à la température que les aciers "standards" utilisés pour les réservoirs de stockages, notamment pour les viroles hautes.

### 1.3.2 LE PROBLEME DE L'AUTOINFLAMMATION

#### ECHAUFFEMENT DE LA PAROI SECHE

Il faut calculer le bilan thermique à la paroi. On s'intéresse aux tôles de robe non baignées :

#### **Apport thermique**

- Flux rayonnant venant d'une autre cuvette ou d'un autre réservoir
  - Incidence normale (ce qui est une hypothèse pessimiste)
  - Emissivité de la paroi  $\varepsilon = 0.8$  (donc réflectivité 0.2). On aurait des émissivités plus faibles avec une tôle de calorifuge, ou un réservoir en inox
  - $\Phi_{\text{incident reçu}} = 0.8 \times \Phi_{\text{radiatif incident}}$

#### **Pertes thermiques**

- Perte par convection naturelle externe :  $h = 10 \text{ kcal/m}^2/\text{C}$  (vent léger).  $T^{\circ}\text{ext} = 20^{\circ}\text{C}$ 
  - $\Phi_{\text{convectif émis}} = h \times (T_{\text{paroi}} - T_{\text{ext}})$
- Perte par rayonnement externe : émissivité idem apport thermique
  - $\Phi_{\text{radiatif externe émis}} = \varepsilon \sigma (T_{\text{paroi}})^4$  (T en Kelvins)
- Perte par convection naturelle interne :  $h = 2.5 \text{ kcal/m}^2/\text{C}$ . Il est tenu compte d'un échauffement interne de la phase gaz du réservoir, mais en fait il est négligeable à cause des pertes de la partie non exposée (T intérieure supposée à T externe). L'influence de la convection interne est marginale.
  - $\Phi_{\text{convectif interne}} = h \times (T_{\text{paroi}} - T_{\text{int}})$
- Perte par rayonnement interne : émissivité  $\varepsilon = 0.8$ .
  - $\Phi_{\text{radiatif interne émis}} = \varepsilon \sigma (T_{\text{paroi}})^4$  (T en Kelvins)

#### **Bilan**

La température finale de la tôle est celle qui équilibre les flux (apport = pertes).

Nota : pour  $12 \text{ kW/m}^2$ , on s'équilibre à  $260^{\circ}\text{C}$ .

Une intégration pas à pas tenant compte de la capacité calorifique de la paroi permet de déterminer la cinétique de montée en température.

#### ***Bilan complémentaire tenant compte de l'échauffement de la phase gaz et de la paroi non exposée***

On suppose la phase gaz et la paroi non exposées à la même température.

On suppose le quart du périmètre exposé

Les apports thermiques viennent de ce quart exposé.

Les pertes thermiques sont :

- Convection naturelle externe :  $h = 10 \text{ kcal/m}^2/\text{C}$  (vent léger).  $T^{\circ}\text{ext} = 20^{\circ}\text{C}$
- Perte par rayonnement externe : émissivité idem apport thermique
- Echange de rayonnement entre la partie exposée et non exposée

On constate que la phase gaz ne s'échauffe que très légèrement. L'hypothèse paroi chaude développée ci-dessous est donc justifiée.

LE PROBLEME DE L'INFLAMMABILITE A L'INTERIEUR DU RESERVOIR**Effet de paroi chaude**

La température d'autoinflammation (TAI) est élevée car le produit n'est pas chauffé de toutes parts.  
Seul le ¼ de la surface est globalement concerné.

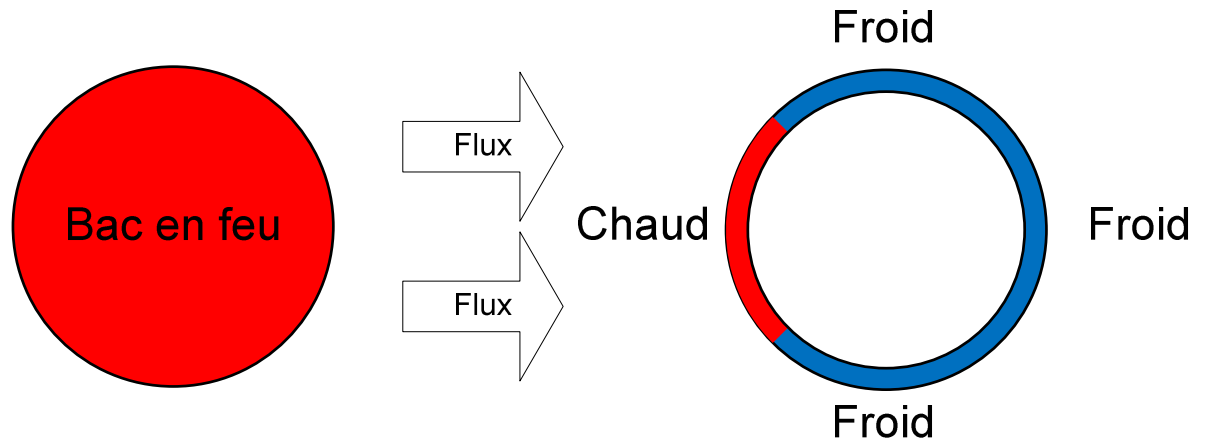


Figure 3 : impact du rayonnement d'un réservoir sur un autre

Pour un produit donné, la température d'autoinflammation (TAI) est fortement dépendante de la géométrie.

Dans les tests normalisés qui servent à déterminer la température d'autoinflammation tabulée, le produit est chauffé de toutes parts dans un four et on attend que la vapeur soit à température du four.

Dans le cas présent, la phase gazeuse reste relativement froide et elle est au contact d'une paroi chaude localement.

Le problème de la paroi chaude a été étudié dans le cadre de l'API 2216 qui conseille TAI normalisée + 182 °C.

Cette augmentation de la TAI liée à une unique paroi chaude relève du bon sens. Si ce n'était pas le cas, n'importe quel tuyau de vapeur serait une source d'inflammation dans nos installations (la vapeur 15 bars légèrement surchauffée est typiquement à 250°C).

On prendra **très prudemment** TAI normalisée + 50°C comme critère d'acceptabilité, car on n'est quand même pas à l'air libre.



**1.3.3 DEFINITION DU FLUX ACCEPTABLE**

Flux	Température d'équilibre (temps infini)	Temps de montée en température	TAI limite compte tenu effet de paroi	Commentaire
8 kW/m <sup>2</sup>	200°C	100°C en 5 mn	150°C	OK, sauf sulfure de carbone (TAI 95°C)
10 kW/m <sup>2</sup>	230°C	100°C en 4 mn 200°C en 14 mn	180°C	OK sauf éther éthylique (TAI 160°C) et divers autres éthers
12 kW/m <sup>2</sup>	260°C	100°C en 3.5 mn 200°C en 10 mn	210°C	Début du risque pour certains produits (aldéhydes)
15 kW/m <sup>2</sup>	290°C	100°C en 2.5 mn 200°C en 7 mn 260°C en 13 mn	240°C	Risque autoinflammation pour certains hydrocarbures
20 kW/m <sup>2</sup>	340°C	100°C en 2 mn 200°C en 5 mn 260°C en 7 mn	290°C	Idem
25 kW/m <sup>2</sup>	370°C	100°C en 1.5 mn 260°C en 5 mn	320°C	Idem
30 kW/m <sup>2</sup>	410°C	100°C en 1.3 mn 260°C en 4 mn	360°C	idem
37 kW/m <sup>2</sup>	450°C	100°C en 1 mn 260°C en 3 mn	400°C	Risque affaiblissement acier

Nota :

- la valeur de 8 kW/m<sup>2</sup> citée dans l'annexe II de l'arrêté du 29/09/2005 impose d'étudier les éventuels effets dominos mais ne signifie pas qu'ils se manifestent à cette valeur (voir le nota de l'arrêté)
- la valeur de 37 kW /m<sup>2</sup> est souvent citée pour le risque de ruine de structure métallique non protégée. Dans le cas d'un réservoir, l'étendue du périmètre non exposé au rayonnement, fait que même à 37 kW/m<sup>2</sup>, la température de 500 °C n'est pas atteinte.

On peut retenir de ces valeurs :

- Implantation sans problème pour des flux reçus inférieurs à 12 kW/m<sup>2</sup> (sauf pour des produits très particuliers – température d'autoinflammation inférieure à 200°C)
- Implantation possible à 15 kW/m<sup>2</sup> si un arrosage est mis en place
- Implantation déconseillée à 20 kW/m<sup>2</sup> car la cinétique de montée en température est trop rapide pour le déclenchement de l'arrosage (sauf éventuellement moyens particuliers)
- Implantation sans limite de flux incident si présence d'obstacles, ou d'un revêtement isolant thermique adapté

A noter que les temps sont comptés à partir du début de l'exposition au flux thermique. Il y a souvent un délai entre perte de confinement et incendie qui peut être mis à profit pour se préparer.

### 1.3.4 JUSTIFICATION POUR DES RESERVOIRS SITUES DANS DES CUVETTES DIFFERENTES

Le risque considéré est que l'échauffement de la paroi provoque une autoinflammation du ciel gazeux du réservoir exposé, sans qu'une protection incendie puisse être mise en place. Les critères sont les mêmes que pour les réservoirs situés dans une même cuvette (flux maxi 12 kW/m<sup>2</sup>).

Par contre, il n'y a plus de valeurs particulières pour les produits de catégories C2 ou D2.

#### RISQUES DE RESERVOIR A RESERVOIR

Ne pose normalement pas de problème, car les distances entre réservoirs situés dans des cuvettes différentes sont généralement plus grandes que les distances de réservoir à réservoir dans une même cuvette.

#### PROPAGATION FEU DE CUVETTE VERS RESERVOIR

Les phénomènes sont les mêmes que pour le risque de réservoir à réservoir, sauf que l'on part de l'hypothèse d'un feu de cuvette (moins probable mais ayant plus d'effets thermiques).

L'hypothèse dimensionnante est donc un feu de cuvette.

## 1.4 Cas particuliers pris en compte ou non pris en compte dans l'arrêté

### 1.4.1 LES CAS PARTICULIERS PRIS EN COMPTE DANS L'ARRETE

#### GEOMETRIES DE RESERVOIRS PARTICULIERES

Il est autorisé de refaire le calcul spécifique pour l'intervalle 10 à 30 m. Ce sera notamment le cas pour des cuves rectangulaires.

#### MOYENS DE REFROIDISSEMENT / COURONNE

Peut être pris en compte, pour l'intervalle 10 à 30 m.

Une couronne de refroidissement arrêtera la plus grande partie du rayonnement incident. Le film d'eau ruisselant ne peut dépasser 100°C (température de vaporisation de l'eau). La paroi du réservoir ne pourra chauffer à plus de 100°C, qui équivaut à un flux reçu de l'ordre de 1 kW/m<sup>2</sup>.

On est donc dans une situation très différente d'un rideau d'eau, puisque l'on utilise le transfert convectif du film ruisselant d'eau (excellent transfert thermique, et donc excellent refroidissement alors que le rideau d'eau n'utilise que les propriétés d'absorption du rayonnement – efficacité limitée).

Une couronne classiquement dimensionnée à 15 l / min / m de circonférence, permet d'absorber théoriquement un flux incident de 43 kW/m<sup>2</sup> (évaporation totale). Même avec une marge de sécurité, cela conviendra à la plupart des situations d'autant plus que le flux reçu est maximum en tête de robe là où l'arrosage sera maximum.

Une mise en œuvre rapide est toutefois nécessaire au vu des temps de montée en température (d'où la demande de moyens fixes et automatiques).

#### RIDEAU D'EAU

Peut être pris en compte, pour l'intervalle 10 à 30 m.

Le problème est de fixer l'efficacité des rideaux d'eau pour l'absorption thermique. Des essais effectués au GESIP<sup>2</sup> ont montré une efficacité allant de 30 à 40 % pour un débit surfacique de 2 à 3

---

<sup>2</sup> Rapport GESIP n°2003/01 « Absorption des radiations thermiques émises par un feu à l'aide d'un rideau de brouillard d'eau »

litres par minute et par m<sup>2</sup>, et entre 50 et 60 % pour des débits allant de 3 à 5 l/m<sup>2</sup>/mn. Des tests GDF ont permis d'aller jusqu'à 75 % d'absorption mais au prix d'un débit supérieur à 10 l/m<sup>2</sup>/mn.

Pour des réservoirs situés à l'intérieur d'une même cuvette, le rideau d'eau n'est sans doute pas l'outil adapté. En effet, comme pour l'écran, il faudrait le prolonger très en hauteur afin d'absorber le flux venant d'un feu de réservoir.

De plus, les rideaux d'eaux sont gourmands en eau pour être efficace. **Cette eau est bien plus efficacement utilisée en application directe sur le réservoir (couronne, déluge,..) car on n'utilise pas l'absorption du rayonnement, mais le refroidissement par convection.**

#### OBSTACLES AU RAYONNEMENT (MURS)

Il est peu probable que l'on utilise un obstacle tel qu'un mur pour protéger des réservoirs à l'intérieur d'une même cuvette, car comme l'hypothèse est le feu de réservoir, il faudrait un obstacle plus haut que les réservoirs.

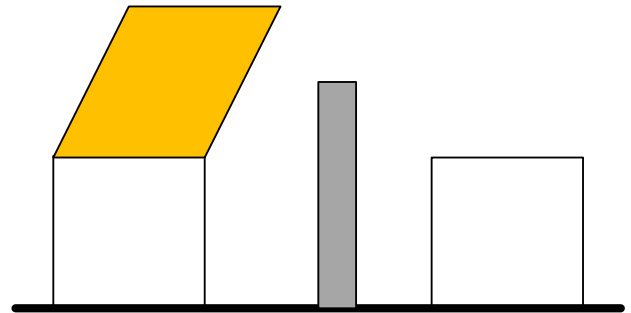


Figure 4 : obstacle s'opposant au rayonnement

#### OBSTACLES AU RAYONNEMENT (CALORIFUGES / IGNIFUGES / PEINTURES INTUMESCENTES)

L'avantage de ces systèmes est qu'ils correspondent à des barrières passives

A noter que les deux réservoirs en vis-à-vis doivent être protégés (s'ils font plus de 10 m de diamètre), puisque l'on peut avoir le feu sur l'un ou l'autre.

#### **Cas des calorifuges**

Le calorifuge limite le flux thermique incident transmis au réservoir :

- Hypothèse de calcul : 50 mm de laine de verre : conductivité : 0.035 W/m/°C
- On a donc un coefficient de transfert de : 0.7 W/m<sup>2</sup>/°C = 0.6 kcal/h/m<sup>2</sup>/°C
- Tôle de calorifuge légèrement ternie (émissivité 0.5)
- Pour un flux incident de 20 kW/m<sup>2</sup>, la température de la tôle de calorifuge se stabilise à 450°C (elle ne supportera guère plus)
- Pour un réservoir à température ambiante, le flux transmis sera de 0.30 kW/m<sup>2</sup>

Ceci est très faible. Un réservoir calorifugé peut supporter indéfiniment le rayonnement en provenance d'un feu extérieur. Les facteurs limitant seront :

- La tenue de la tôle de calorifuge (flux incident max de l'ordre de 20 kW/m<sup>2</sup>)
- La non dégradation du calorifuge au contact de cette tôle chaude (les isolants minéraux – laine de verre ou de roche, foamglass – ne poseront pas de problème, mais attention aux isolants en mousse polyuréthane)

**Cas des ignifuges minéraux, du revêtement béton**

La conductivité est légèrement plus forte mais le principe est le même. Le flux supporté par l'ignifuge sera plus élevé.

**Cas des ignifuges à base de peinture intumescence**

Deux points sont à vérifier :

- Le flux incident relativement faible doit permettre à la peinture de réagir
- On ne doit pas atteindre les 260°C à la paroi du réservoir (seuil de température qui correspond à un flux reçu de 12 kW/m<sup>2</sup>).

SUBSTANCES DE CATEGORIES C2 (GAZOLE)

Pour avoir une inflammation de la phase gazeuse, il faut chauffer le réservoir au dessus du point d'éclair car sinon, la phase gazeuse n'est pas dans les limites d'inflammabilité. Le réservoir n'étant chauffé que sur un faible secteur, le temps de montée à 55°(au minimum) sera très long.

D'autre part, les substances à point éclair > 55°C ont des températures d'autoinflammation typiquement supérieures à 250° voire 300°C.

On peut donc accepter un flux plus important pour le gazole et toutes les catégories C2 : au moins 20 kW/m<sup>2</sup>.

**Ce cas a été pris en compte, car la catégorie C2 bénéficie de coefficients spécifiques.**

CATEGORIES D2

Le feu n'est pas crédible (hypothèse de base de pétrole 67 ou du RAEDHL). **Donc on fixe des valeurs forfaitaires (1.5 m).**

**1.4.2 LES CAS PARTICULIERS NON PRIS EN COMPTE DANS L'ARRETE**RESERVOIR EN INOX

L'inox a une émissivité plus faible que l'acier : 0.2 au lieu de 0.8. Le flux radiatif transmis est donc bien plus faible. Les flux supportables sont globalement multipliés par 2. **Ce cas particulier n'a finalement pas été pris en compte dans la réglementation (qui raisonne en flux reçu).**

RESERVOIR A TOIT FLOTTANT

Les réservoirs à toit flottant sont nettement moins exposés au risque :

- normalement pas de présence d'une atmosphère inflammable au dessus du toit
- toit flottant limitant le risque à un feu de joint
- très bonne dispersion au dessus du toit flottant qui donc peut supporter un meilleur flux,

**Mais cela n'a pas été finalement pris en compte pour établir les nouvelles règles et il n'y a pas de spécificité pour les réservoirs à toits flottants.**

RESERVOIR A ECRAN FLOTTANT INTERNE

Les arguments sont les mêmes que pour les toits flottant (dispersion au dessus du toit exclue)

**Mais cela n'a pas été finalement pris en compte pour établir les nouvelles règles et il n'y a pas de spécificité pour les écrans flottants.**

#### SUBSTANCES A HAUTE TEMPERATURE D'AUTOINFLAMMATION

De nombreuses substances chimiques ont des températures d'autoinflammation plus élevées que les carburants : exemple : l'éthanol : TAI = 371 °C. Le produit supporte donc pratiquement 37 kW/m<sup>2</sup>.

**Ce cas particulier n'a finalement pas été pris en compte dans la réglementation, qui se base sur un cas moyen "hydrocarbures".**

#### RESERVOIRS A ATMOSPHERE DE GAZ INERTE

Pas de risque d'autoinflammation, donc distances uniquement liées au risque d'affaiblissement de l'acier.

**Ce cas particulier n'a finalement pas été pris en compte dans la réglementation.**

### 1.4.3 LES CAS PARTICULIERS (CUVETTES DIFFERENTES)

Le seul aménagement possible, si des moyens de refroidissement sont mis en œuvre rapidement (moins de 15 mn après le début du feu), est une distance plus réduite conduisant à un flux de 15 kW/m<sup>2</sup>.

En fait, vu la formulation, certaines exemptions que l'on avait pour les distances entre bacs d'une même cuvette sont également applicables.

**Calcul spécifique** : comme il n'y a pas de coefficients forfaitaires, le calcul de rayonnement est systématique

**Obstacle** : comme on ne raisonne qu'en flux reçu : on peut toujours utiliser des obstacles de tous types pourvu qu'ils aient la bonne géométrie pour stopper totalement ou réduire le flux

**Refroidissement** : explicitement cité

**Seul le rideau d'eau n'est pas cité**, mais comme déjà discuté plus haut, il est plus efficace d'appliquer l'eau directement sur les réservoirs.

#### **Réservoirs à double paroi**

Chaque réservoir à double paroi est dans sa propre rétention. Les règles de distance pour réservoirs situés dans une même rétention ne s'appliquent donc pas quel que soit le cas considéré (entre deux réservoirs à double paroi ou entre un réservoir "normal" et un réservoir à double paroi).

Dans ce cas particulier c'est le rayonnement issu d'un feu de réservoir qu'il faudra calculer car le rayonnement de la rétention est négligeable.

La double paroi constitue un obstacle au rayonnement. Aucun rayonnement n'atteint la robe du réservoir à l'intérieur d'une double paroi.

Dans le cas d'un bac à double paroi, la double paroi constitue un obstacle, qu'elle soit métallique ou en béton. La tenue d'une double paroi béton ne posera pas de problème (RE 240), la tenue d'une paroi métallique (même non arrosée) sera assurée pour un flux ne dépassant pas 37 kW/m<sup>2</sup> (affaiblissement de l'acier). Ce flux est largement supérieur au flux normalement émis par une cuvette de grande taille en feu.

Attention toutefois au fait que la double paroi ne couvre pas la totalité de la hauteur du réservoir. Il y aura toujours une partie directement exposée. La règle des 12 kW/m<sup>2</sup> s'applique donc. Mais comme la réglementation impose des moyens fixes de refroidissement, on pourra facilement bénéficier de la règle des 15 kW/m<sup>2</sup>. A défaut, il faudra une double paroi aussi haute que la robe.

## 2 DISPOSITION DES RÉSERVOIRS

### TEXTE DE L'ARRETE

*Les réservoirs de liquides inflammables de catégories A, B, C1 et D1 situés dans une même rétention sont adjacents à une voie d'accès permettant l'intervention des moyens mobiles d'extinction.*

*Les réservoirs de liquides inflammables de catégories C2 ou D2 situés dans une même rétention sont disposés sur trois rangées au maximum.*

### COMMENTAIRES

La figure 5 indique comment il faut appliquer cet article.

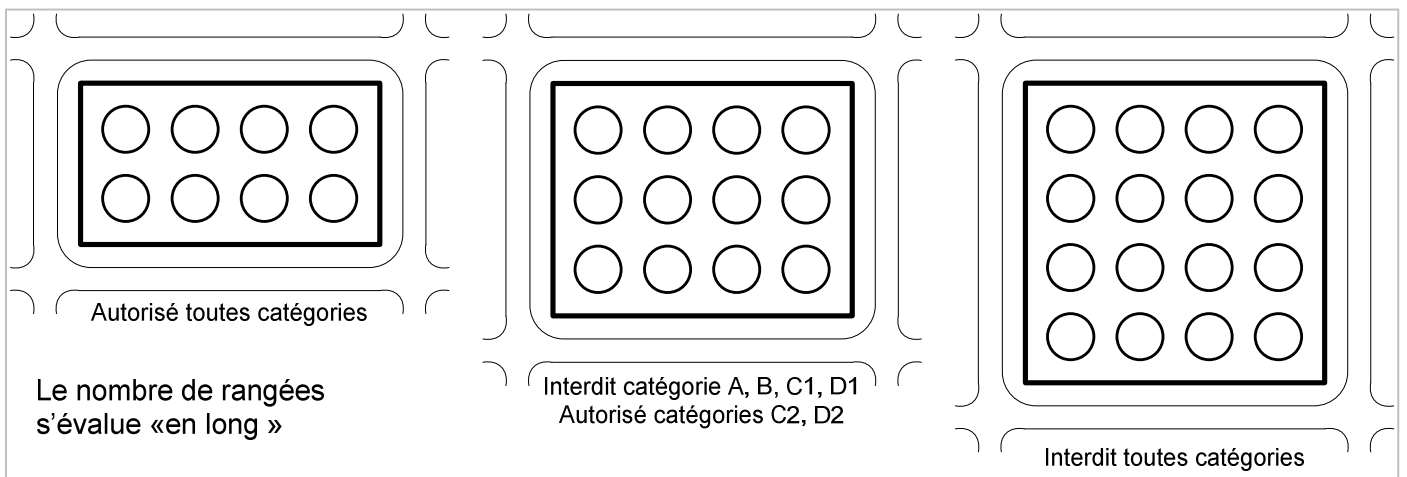


figure 5 : disposition des réservoirs

Des difficultés à compter les rangées pourront survenir dans le cas de réservoirs de tailles différentes ou de géométrie de cuvette particulière.



Groupe d'Étude de Sécurité  
des Industries Pétrolières et Chimiques

**GUIDE DE LECTURE DE LA REGLEMENTATION SUR LE  
STOCKAGE ET LE CHARGEMENT/ DECHARGEMENT DE  
LIQUIDES INFLAMMABLES**

**PARTIE STOCKAGE (1432 A)**

**ARRETE1432 A DU 3 OCTOBRE 2010  
MODIFIE PAR L'ARRETE DU 10 FEVRIER 2011**

---

**RAPPORT 2011/01  
FICHE 2011/01 – 4  
EVENTS PRESSURISATION**

---

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>L'ARTICLE 15 .....</b>	<b>3</b>
1.1	Libellé de l'article 15.....	3
1.2	Formule de l'annexe 1.....	3
<b>2</b>	<b>RAISONNEMENT SOUS-TENDU A L'ARTICLE 15 .....</b>	<b>4</b>
2.1	Logigramme de réflexion correspondant à l'article 15 .....	5
<b>3</b>	<b>LA NOTION DE ZONE "SANS OCCUPATION HUMAINE" .....</b>	<b>6</b>
3.1	L'article 15 donne comme critères :.....	6
3.2	Cas des lieux sans occupation humaine .....	6
3.3	Cas des voies de circulation.....	6
<b>4</b>	<b>JUSTIFICATION DE L'EXCLUSION DES RESERVOIRS DE PLUS DE 20 M DE DIAMETRE .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>LA DETERMINATION DE LA FRANGIBILITE.....</b>	<b>8</b>
5.1	Les codes possibles.....	8
5.2	Le problème du choix du code .....	9
<b>6</b>	<b>LA DETERMINATION DE LA PRESSION DE RUPTURE.....</b>	<b>9</b>
6.1	Codes disponibles.....	9
6.2	Cas de l'API 650 .....	10
6.3	Choix de la formule de calcul pour la pression de rupture .....	10
6.4	Approche forfaitaire simplifiée .....	10
6.5	Importance de la pression de rupture.....	10
<b>7</b>	<b>CHOIX DES FORMULES DE CALCUL DES EFFETS POUR LES RESERVOIRS NON FRANGIBLES.....</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>INFLUENCE DU REMPLISSAGE – API 937 .....</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>CALCUL DE LA SURFACE D'EVENTS .....</b>	<b>12</b>
9.1	Choix de la pression "de tarage" des événements. ....	12
9.2	Calcul final de la surface .....	13



## 1 L'ARTICLE 15

L'article 15 (seconde partie) de la nouvelle réglementation « liquides inflammables » traite de la mise en place d'événements d'urgence. De par sa formulation, il fait intervenir les notions de **frangibilité**, de **calcul des effets de la pressurisation**, et de **dimensionnement des événements**.

### 1.1 Libellé de l'article 15

*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 au 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,*
  - *sont constituées de voies de circulation pour lesquelles les dispositions des plans d'urgence prévoient une interdiction de circuler.*

*Pour les installations existantes, les surfaces d'événements nécessaires sont mises en place à la prochaine inspection hors exploitation détaillée du réservoir prévue au titre de l'article 29 du présent arrêté ou dans un délai de 10 ans après la date de publication du présent arrêté pour les réservoirs non soumis à inspection détaillée hors exploitation.*

### 1.2 Formule de l'annexe 1

*La surface cumulée  $S_e$  des événements d'un réservoir à toit fixe et d'un réservoir à écran flottant est calculée selon la formule suivante :*

$$S_e = \frac{U_{fb}}{3600 Cd} \cdot \left( \frac{\rho_{air}}{2 \Delta P} \right)^{0,5}$$

$\rho_{air}$  : masse volumique de l'air (= 1,3 kg/m<sup>3</sup>).

$Cd$  : coefficient aérodynamique de l'événement (entre 0,6 et 1).

$\Delta p$  : surpression devant être évacuée en pascals.

$U_{fb}$  : débit de vaporisation en normaux mètres cubes par heure d'air [équivalent], calculé selon la formule suivante :

$$U_{fb} = 70900 \cdot A_w^{0,82} \frac{Ri}{H_v} \cdot \left( \frac{T}{M} \right)^{0,5}$$

$A_w$  : surface de robe au contact du liquide inflammable contenu dans le réservoir, en mètres carrés (avec une hauteur plafonnée à 9 mètres).

$H_v$  : chaleur de vaporisation en joules par gramme.

$M$  : masse molaire moyenne de la phase gazeuse évacuée en grammes par mole.

$Ri$  : coefficient de réduction pour prendre en compte l'isolation thermique ; ce facteur est pris égal à 1 correspondant à l'absence de toute isolation.

$T$  : température d'ébullition du liquide inflammable en kelvins.

**La formule recopiée est celle de l'annexe 1 de la circulaire du 23 juillet 2007.**

**Nota : la formule de la circulaire du 23 juillet 2007 a été systématiquement contestée par les industriels. Les industriels demandaient l'application des formules de l'API 2000 (maintenant norme NF EN ISO 28300). Les motifs de la contestation sont les suivants :**

- **La non prise en compte de multiples tailles de réservoir** : l'unique jeu de coefficients retenu ne permet pas de prendre en compte la variation du flux thermique transmis au liquide en fonction de la taille du réservoir (le flux transmis est plus intense autour d'un petit réservoir). La norme NF EN ISO 28300 introduit des coefficients variables selon taille du réservoir,
- **L'absence de limitation du flux** : La norme NF EN ISO 28300 introduit en effet un « plafonnement » du flux thermique transmis au liquide, et par suite, de la surface d'événements requise. Ce plafond permet d'intégrer les effets d'inertie influant sur la cinétique du phénomène ainsi que l'impossibilité d'observer un incendie enveloppant homogène autour de très gros réservoirs,
- **L'introduction d'un coefficient majorateur injustifié** : L'application d'un coefficient de majoration 1.64 dans la formule de calcul du flux thermique transmis de la norme NF EN ISO 28300 résulte d'une interprétation erronée de la comparaison entre API 2000 et 521,
- **La généralisation injustifiée aux produits lourds** : Compte-tenu des caractéristiques de certains produits lourds (fuel lourd notamment), le phénomène de pressurisation est physiquement impossible.

## 2 RAISONNEMENT SOUS-TENDU A L'ARTICLE 15

Un logigramme est donné page suivante.

La première étape est un test sur le diamètre. Les réservoirs d'un diamètre supérieur ou égal à 20 m sont exclus de la prescription.

La deuxième étape est un test de frangibilité. La frangibilité permettra de déterminer quel modèle de calcul des effets peut être employé :

- le réservoir est frangible : utilisation du modèle UFIP présenté dans la note du 23 décembre 2008
- le réservoir n'est pas frangible : repli sur des formules "boule de feu" par exemple celles figurant dans les commentaires de l'IT89 (avec masse à 10 %), ou issu du rapport INERIS Oméga 13 (boil over), etc.

La vérification de frangibilité implique de choisir sur quel code on va se baser.

La troisième étape est le calcul des distances d'effet et l'obtention des données nécessaires :

- réservoir frangible : le calcul des effets nécessitera de fixer une pression de rupture pour le réservoir, nécessaire au calcul par modèle UFIP (note du 23/12/2008)
- réservoir non frangible : les autres modèles disponibles ne font pas intervenir la pression de rupture

La quatrième étape concerne les distances d'effets. Elle revient à déterminer si les effets létaux ("graves" au sens réglementaire doit être compris comme "létaux"<sup>1</sup>) sortent du site. Les effets de la pressurisation lente sont des effets thermiques.

- les effets sortent du site (et touchent des zones d'occupation humaine) : il faut une surface cumulée d'événements "réglementaire"
- les effets ne sortent pas du site ou ne visent que des zones sans occupation humaine : rien n'est exigé réglementairement

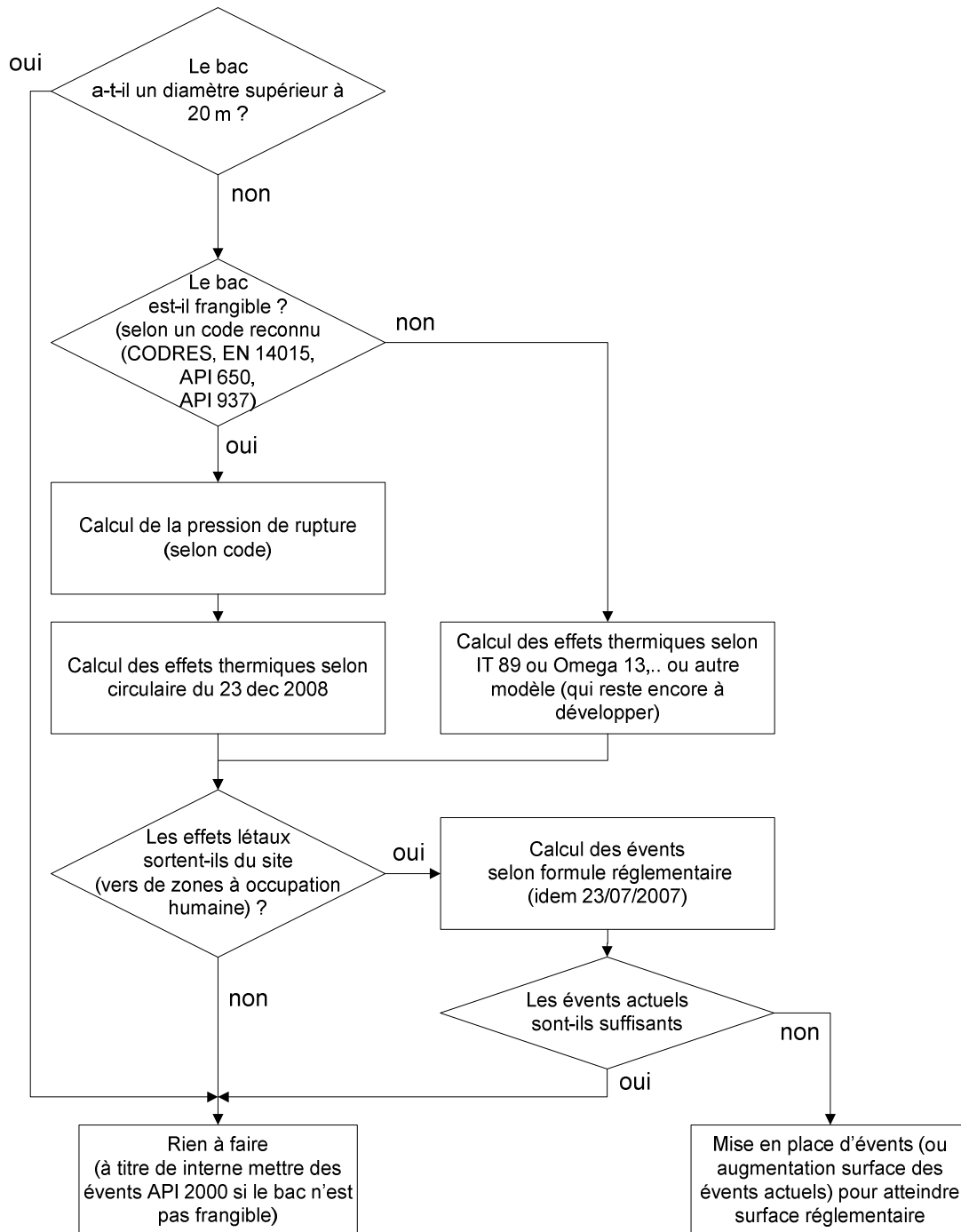
La cinquième étape compare les surfaces d'événements disponibles (notamment en cas d'écran flottant) avec la surface d'événements requise par la réglementation


- la surface actuelle est insuffisante par rapport à la réglementation : il faut compléter pour obtenir la surface réglementaire
- la surface actuelle est suffisante par rapport à la réglementation : OK

Le calcul des événements nécessitera de fixer une "pression de tarage"<sup>2</sup>. Il s'agit en fait de la valeur de pression à ne pas dépasser dans le réservoir pour qu'il conserve son intégrité.

<sup>1</sup> "les seuils des effets létaux (SEL) correspondant à une CL 1 % délimitent la « zone des dangers graves pour la vie humaine » extrait de l'annexe II de l'arrêté du 29/09/2005 (dit arrêté PCIG) » ;

## 2.1 Logigramme de réflexion correspondant à l'article 15



 A titre de bonne pratique, même si la réglementation n'oblige pas à mettre des événements d'urgence, il est conseillé de mettre des événements d'urgence dimensionnés selon API 2000 / NF EN ISO 28300, si le réservoir n'est pas fragile.

<sup>2</sup> Les événements n'étant pas toujours tarés (cas de simples ouvertures), il faut comprendre pression de calcul des événements, mais on conservera le terme "tarage" pour ne pas confondre avec la pression de calcul du réservoir.

### 3 LA NOTION DE ZONE "SANS OCCUPATION HUMAINE"

#### 3.1 L'article 15 donne comme critères :

*"Les dispositions du présent article ne sont néanmoins pas applicables [...] 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,*
- *sont constituées de voies de circulation pour lesquelles les dispositions des plans d'urgence prévoient une interdiction de circuler."*

L'arrêté ne précise pas ce qu'il faut entendre par aucune occupation humaine mais on peut trouver des indications dans l'arrêté séisme risque spécial (section II, article 10 de l'arrêté du 4/10/2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation :

*"Sont définies comme zones sans occupation humaine permanente au sens de la présente section, les zones ne comptant aucun établissement recevant du public, aucun lieu d'habitation, aucun local de travail permanent »*

#### 3.2 Cas des lieux sans occupation humaine

Sont donc admis (= les effets graves liés à la pressurisation peuvent s'y manifester)

- les lieux sans habitation (collective, individuelle, même résidence secondaire), ni ERP (hôtel, restaurant, camping, station service), ni local de travail (bureaux, ateliers, entrepôts,...- une zone de travail extérieure n'est pas un local de travail), tels que parkings, terrains vagues, champs cultivés, forêts
- et
  - o la maîtrise foncière est assurée par l'exploitant (exemple, d'un champ appartenant à l'usine mais loué à un agriculteur tiers),
  - o ou le préfet a pris des dispositions pour prévenir toute construction de nouveaux bâtiments via des servitudes ou un PPRT. Une zone non constructible selon plan local d'urbanisme ne suffit pas.

#### 3.3 Cas des voies de circulation

La pressurisation étant un phénomène retardé, il est admis de faire jouer les plan d'urgence (mesures de police délégués dans le cas du POI, PPI) pour interrompre la circulation.

## 4 JUSTIFICATION DE L'EXCLUSION DES RESERVOIRS DE PLUS DE 20 M DE DIAMETRE

L'exclusion des réservoirs d'un diamètre supérieur ou égal à 20 m part d'un double postulat :

- les réservoirs d'un diamètre supérieur à 20 m pris dans un feu de cuvette deviennent frangibles, **même si ce n'est pas le cas à froid (et si cela n'est pas démontré dans les codes de calcul)**. Le caractère frangible est favorisé en cas de feu enveloppant par l'affaiblissement de la liaison robe toit sous l'effet d'augmentation de la température. Cette hypothèse est justifiée, pour des réservoirs typiquement construits selon les codes habituels (API 650, CODRES, NF EN 14015), d'un diamètre suffisant ( $> 20$  m), sauf pour des géométries très particulières (réservoirs sphérique, raccord robe toit tangent) ou des types de réservoirs dont on ne connaît pas bien le comportement (réservoirs rivetés). Il doit y avoir un angle à la liaison robe-toit.
- Les effets d'une pressurisation d'un réservoir frangible sont faibles et s'inscrivent dans ceux du feu de cuvette préexistant. Cette hypothèse est également justifiée comme le montre la figure 1.

Comme la pression de rupture est une fonction décroissante du diamètre de réservoir, il en résulte que les distances d'effets de la pressurisation mesurées à partir du bord de la cuvette, sont relativement constantes.

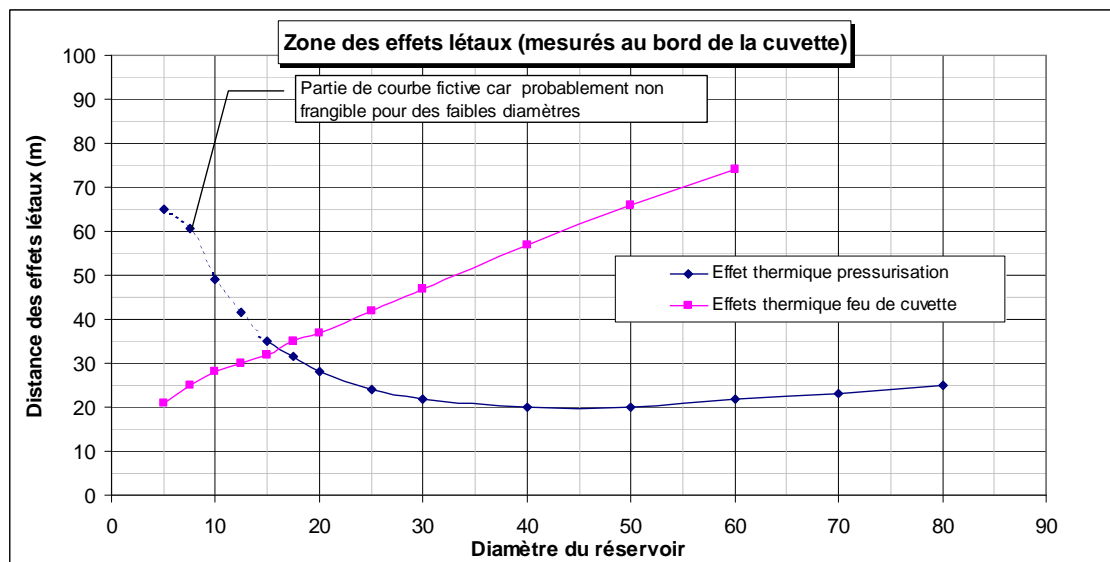


figure 1 : comparaison des effets de la pressurisation et du feu de cuvette

Les distances d'effets thermiques d'un feu de cuvette sont globalement proportionnelles au diamètre du réservoir contenu.

Les hypothèses de la figure 1 sont un réservoir de 12 m de haut, seul dans une cuvette carrée de longueur  $2 \times D$ .

Les courbes se croisent bien avant 20 m, les effets d'une pressurisation sont bien inférieurs à ceux d'un feu de cuvette. Par conséquent, l'exclusion des réservoirs de diamètre supérieur du périmètre d'application de l'article 15 est cohérente.

## 5 LA DETERMINATION DE LA FRANGIBILITE

### 5.1 Les codes possibles

Depuis une vingtaine d'années, les codes (CODRES, API,..) ont formalisé les règles de construction et des caractéristiques suffisantes à la frangibilité des réservoirs. Pour les réservoirs de plus de vingt ans, ce caractère frangible n'est pas remis en cause car les principes des codes sont applicables à des réservoirs plus anciens.

Les principaux codes utilisables sont :

- CODRES (2007) annexe CA2
- NF EN 14015 (2005) annexe K
- API 650 11th ed (2007) §5.10.2.6 & appendix F
- API 937 A (2005)
  - L'API 937 est une variante dérivée de l'API 650 permettant de prendre en compte les petits réservoirs et le niveau de remplissage

Ces codes prennent en compte le rapport entre pression de rupture robe-fond et pression de rupture robe-toit avec **un coefficient de sécurité** variant entre 1.5 et 2. **Ce coefficient ne peut pas être supprimé** (seul un calcul complet aux éléments finis, permet de s'affranchir de ce facteur).

Il y a des différences entre les codes dans les formules de calcul. Mais globalement le ratio entre les pressions de rupture reste le même.

Le standard API 650 a une approche légèrement différente car il considère l'atteinte de la limite élastique dans la zone de compression au lieu de la pression de rupture robe-toit et le début de soulèvement de la robe au lieu de la rupture robe-fond (hypothèses plus prudentes).

C'est ce qui explique des valeurs de pression "de rupture" plus faibles que pour le CODRES ou la NF EN 14015. Le ratio des deux valeurs conduit néanmoins à un résultat similaire à celui obtenu par le CODRES ou la norme NF EN 14015, assurant ainsi une certaine homogénéité en matière de frangibilité.

Chaque code a son domaine préférentiel d'application et est en théorie relié au code de construction du réservoir. Toutefois, et notamment à cause du coefficient de sécurité, **il est raisonnable de les employer pour des réservoirs d'une conception similaire à celle préconisée par le code.**

Les limitations sont les suivantes :

- l'API 650 ne s'adresse qu'aux réservoirs à toit conique, d'un diamètre supérieur à 15 m (50 ft), de pente inférieure ou égale à 1/6, avec une soudure d'angle n'excédant pas 5 mm (cordon à l'extérieur). Dans sa dernière version (11<sup>ème</sup>), l'API 650 a introduit des critères (plus contraignants) qui permettent de traiter les réservoirs de 9 à 15 m (pente  $\leq$  1/16, bordure annulaire)
- l'API 937 ne s'adresse qu'aux réservoirs à toit conique, mais prend en compte tous les diamètres
- le CODRES 2007 s'adresse à tout réservoir construit selon CODRES – pas de limitation géométrique
- La NF EN 14015, semble pouvoir être employée partout avec les limitations suivantes ( $D > 5$  m, tôles  $\geq 5$  mm, pente  $\leq 1/5$ )

A l'exception de l'API 937, les codes ne prennent pas en compte le remplissage du réservoir. Les formules du CODRES et de la NF EN 14015 sont basées sur un remplissage à 5 %. L'API 650 considère un réservoir vide. **Ces hypothèses sont conservatrices et conduisent intrinsèquement à sous estimer le caractère frangible.**

Les calculs sont effectués à température ambiante. Les codes de frangibilité ne sont pas adaptés au cas d'un feu enveloppant. La pression de rupture sera plus faible à chaud qu'à froid, et par conséquent la frangibilité favorisée.

Il est également possible de faire un calcul aux éléments finis. **Cette approche plus fine permet de s'affranchir du coefficient de sécurité, et de mieux prendre en compte les spécificités d'un bac donné.**

## 5.2 Le problème du choix du code

Il est recommandé d'utiliser en priorité le code avec lequel le réservoir a été construit. Cela peut amener à utiliser plusieurs codes sur un même établissement.

Pour les raffineries on fera très probablement appel à l'API 650.

**Il n'est pas acceptable de mélanger les codes au sein d'un même calcul, c'est-à-dire de déterminer la pression de rupture robe-toit avec un code et la pression de rupture robe-fond avec un autre code.**

Si l'on ne connaît pas le code de construction, ou si l'on utilise un code ancien, la NF EN 14015 représente un bon compromis (c'est le code le plus souple d'emploi).

## 6 LA DETERMINATION DE LA PRESSION DE RUPTURE

### 6.1 Codes disponibles

L'évaluation de la pression de rupture de la liaison robe-toit peut se déterminer selon divers codes de calcul disponibles déjà cités dans ce document (API, CODRES, ..). Les calculs de frangibilité passent par le calcul de la pression de rupture.

Les formules donnant les pressions de rupture sont des corrélations issues de simulations aux éléments finis. Elles sont basées sur des centaines de simulations. Elles ont également été validées par des essais réels (exception : API 650, formules dérivées des calculs de mécanique).

La figure 1 présente les pressions de rupture calculées par différents codes pour un panel de réservoirs issus du raffinage et de la logistique pétrolière.

Il y a une relative convergence entre CODRES et NF EN 14015 pour les grands diamètres (> 30 m). Pour les diamètres inférieurs, la NF EN 14015 semble plus conservative.

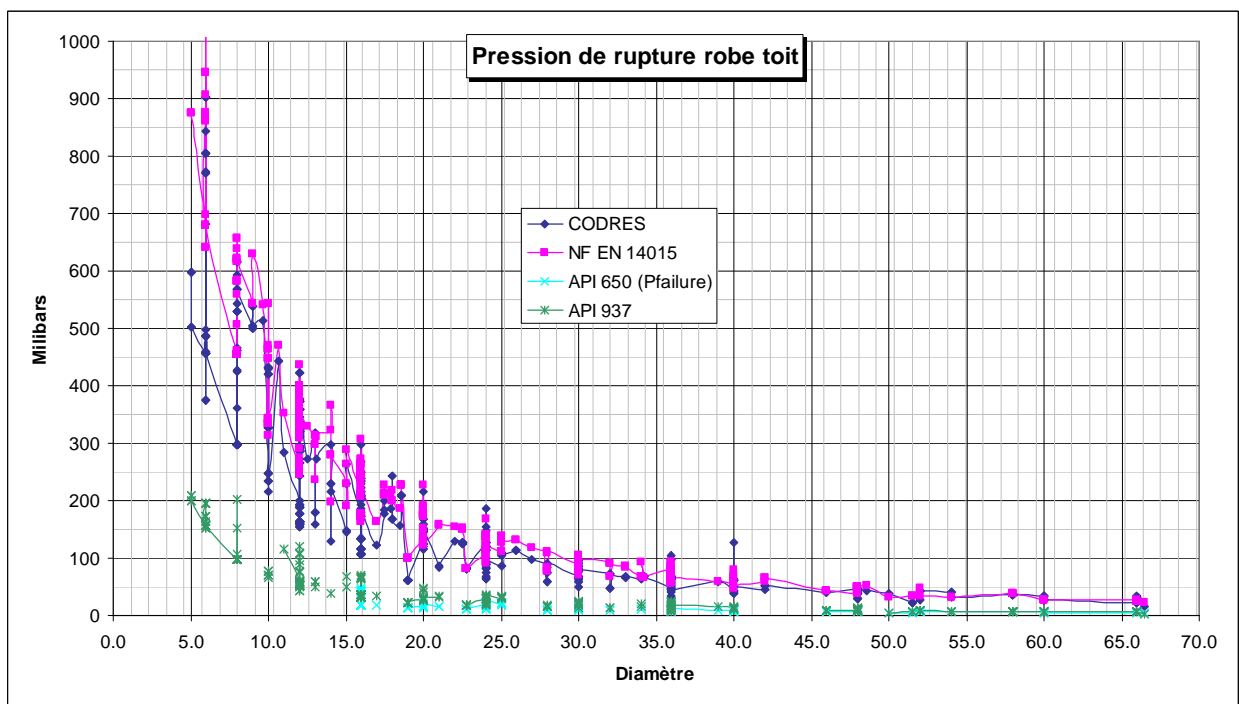


figure 2 : pression de rupture robe-toit selon différents codes

## 6.2 Cas de l'API 650

L'API 650 donne des pressions de rupture nettement plus faibles que CODRES ou NF EN 14015.

En fait l'API ne calcule pas vraiment une pression de rupture mais la pression à laquelle la zone de compression de la liaison robe-toit atteint la limite élastique, pression à laquelle la rupture pourrait survenir, ce qui explique des valeurs plus faibles.

L'API 650 prend également des hypothèses plus conservatrices pour la rupture du fond. Elle considère le soulèvement de la robe qui intervient de fait avant la rupture du fond.

La comparaison de ces deux hypothèses conservatrices est homogène et la vérification de frangibilité n'en est pas affectée, mais la valeur de pression de « rupture » selon l'API 650 n'est pas conservatrice pour un calcul d'effet. Il convient par conséquent de retenir une autre valeur pour l'estimation des effets du phénomène de pressurisation.

L'API 937 modifie légèrement la formule de l'API 650 mais l'ordre de grandeur reste le même.

## 6.3 Choix de la formule de calcul pour la pression de rupture

**Il se pose toutefois un problème de cohérence entre le code utilisé pour la frangibilité et celui utilisé pour la détermination de la pression de rupture.**

Si l'on utilise le CODRES pour déterminer la frangibilité, il est logique d'utiliser les pressions du CODRES et réciproquement pour la NF EN 14015.

Si l'on utilise l'API il faut par contre prendre une pression de rupture autre, par exemple issue de l'approche forfaitaire simplifiée exposée ci-dessous. A noter qu'une faible pression de rupture diminue les effets liés à la pressurisation mais augmente les surfaces d'évent nécessaires pour prévenir ce phénomène.

## 6.4 Approche forfaitaire simplifiée

Si l'on n'a pas accès aux codes de réservoirs, on peut utiliser la formule simplifiée suivante :

$$P_{\text{rupture robe-toit}} \text{ (en mb)} = 12500 \text{ (Diamètre)}^{-1.4}$$

Cette formule représente une enveloppe des pressions calculées selon CODRES ou NF EN 14015.

**A défaut de la connaissance de la valeur de pression de rupture selon CODRES ou NF EN 14015, il est recommandé d'utiliser cette approche simplifiée pour estimer de façon conservatrice les effets du phénomène de pressurisation**

## 6.5 Importance de la pression de rupture

Quelle que soit la taille du réservoir, les effets sont globalement constants jusqu'à 60 mb (influence du volume gazeux accumulé) puis croissent à partir de 75 mb

Le choix du code ne se pose donc que dans l'intervalle 15 – 20 m (éventuellement 9- 20 m), compte tenu du domaine d'emploi de l'API 650.

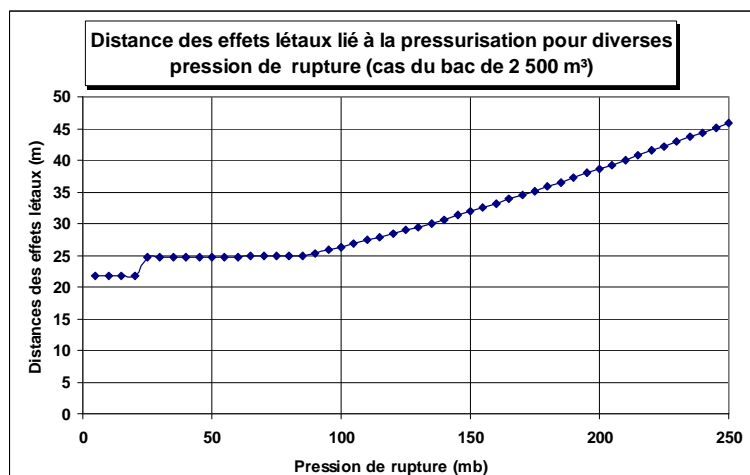


Figure 3 : distance des effets de la pressurisation en fonction de la pression de rupture



## 7 CHOIX DES FORMULES DE CALCUL DES EFFETS POUR LES RESERVOIRS NON FRANGIBLES

Le modèle décrit dans la note de la DPPR du 23/12/2008<sup>3</sup> (modèle UFIP de pressurisation) ne s'applique qu'aux réservoirs pour lesquels il est démontré que la liaison robe-toit cède avant la liaison robe-fond. Réglementairement cela correspond à la frangibilité. Si le réservoir n'est pas frangible il faut appliquer d'autres modèles.

La circulaire du 23 juillet 2007 renvoie sur l'IT 89. L'annexe associée indique qu'il faut prendre en compte 10 % de la masse initiale contenue.

La note du 23/12/2008 permet aussi d'utiliser le modèle complet Boil-Over  $\Omega 13^4$ ,

Bien que le phénomène décrit ne soit pas un boil-over, il semble cohérent de préconiser le recours au modèle Oméga 13 lorsque le modèle UFIP de pressurisation présenté dans la note du 23/12/2008, n'est pas applicable et que le produit peut réellement donner lieu à boil-over, dans la mesure où il reste plus abouti que la description simpliste des formules de l'IT89.

Dans le cas des coupes légères ou de substances pures (donc non susceptibles de donner lieu à boil over), il ne restera pas d'autre choix que d'appliquer les formules de l'IT89 si le modèle UFIP de pressurisation n'est pas applicable (réservoir non frangible) :

$$\text{distance effets létaux} = 5.86 M^{0.33}$$

Avec  $M = 10\%$  de la masse contenue dans le réservoir (en kg)

## 8 INFLUENCE DU REMPLISSAGE – API 937

Le poids du liquide limite le soulèvement de la robe et augmente donc la pression de rupture robe-fond. Le poids du liquide augmente aussi les contraintes de cisaillement en fond, ce qui est défavorable à la frangibilité. Néanmoins le bilan est positif et le remplissage est donc globalement favorable à la frangibilité.

En exploitation, un réservoir est toujours rempli au dessus du niveau de perte d'aspiration des pompes pour les distillats et au-dessus du seuil de flottaison de l'écran ou du toit pour les essences.

A l'exception de l'API 937, les codes ne prennent pas en compte le remplissage du réservoir. Les formules du CODRES et de la NF EN 14015 sont basées sur un remplissage à 5 % (point confirmé par le SNCT). L'API 650 considère un réservoir vide.

Le code API 937 propose des formules pour évaluer la frangibilité en fonction du remplissage. Un logiciel utilitaire a été développé à ce sujet (Logiciel SAFEROOF<sup>5</sup>).

On pourrait ainsi envisager de calculer des effets sur une base IT89, jusqu'à un certain taux de remplissage, puis le réservoir devenant frangible, utiliser la formule UFIP. Le gain semble toutefois faible (pour un calcul qui deviendrait complexe). Rappel l'API 937 n'a pas de limitation de diamètre, mais ne s'applique qu'aux réservoirs à toit coniques.

---

<sup>3</sup> Disponible sur le site AIDA INERIS

<sup>4</sup> Disponible sur le site de l'INERIS

<sup>5</sup> Disponible sur <http://www.thunderheadeng.com/saferoof/> (mais uniquement en unités US)

## 9 CALCUL DE LA SURFACE D'ÉVÉNEMENTS

### 9.1 Choix de la pression "de tarage" des événements.

Le calcul nécessite de déterminer une pression. Plusieurs approches sont possibles :

#### 9.1.1 PRESSION DE DESIGN

L'annexe de la circulaire du 23 juillet 2007 fait référence à la pression de design. La "pression de design" est typiquement 5 mb avec charpente interne, 25 mb sans charpente interne pour un gros réservoir.

La pression de design n'est pas une référence pertinente. Un réservoir peut résister à plus, cette valeur étant destinée au calcul des armatures, et non de l'enveloppe.

La référence à la pression de design ne figure pas dans le texte de l'article 15 qui ne parle que de « surpression à évacuer » sans préciser l'origine de la valeur.

#### 9.1.2 PRESSION DE DESIGN MAXI ADMISSIBLE

Compte tenu des épaisseurs mini de tôle et des choix qui sont faits, il est tout à fait possible que le réservoir supporte sans effort excessif une pression supérieure au design initial.

Le point limitant étant normalement la tenue de la zone de compression, la pression de design maxi admissible est la pression pour laquelle la zone de compression subit la contrainte maxi admissible par le code.

Cette pression se calcule facilement en faisant à l'envers le calcul de l'aire de la zone de compression.

Cela est surtout utile pour les petits réservoirs, les grands réservoirs étant calculés sans marge excessive, la P design max admissible est la P design (convergence vers 5 mb !).

En l'absence de toute donnée, on peut utiliser cette formule approchée (provenant de la linéarisation de valeurs issues de la NF EN 14015) :

$$P \text{ design max (en mb)} = 750 (\text{Diamètre (en m)})^{-1.2}$$

#### 9.1.3 UNE FRACTION DE LA PRESSION DE RUPTURE

En cas de pressurisation, le réservoir peut être considéré comme perdu, et une incursion dans le domaine plastique du métal le constituant est envisageable : il est donc admissible de dépasser la limite élastique. Il convient toutefois de ne pas dépasser la plus faible des pressions de rupture si l'on souhaite conserver intègre la fonction de confinement du réservoir.

Il faut également savoir que pour des raisons de prudence dans les codes (CODRES et NF EN 14015) :

- la pression calculée de rupture de la liaison robe fond calculée est sous-estimée par rapport à la pression de rupture réelle de la liaison,
- la pression calculée de rupture de la liaison robe-toit calculée est surestimée par rapport à la pression de rupture réelle de la liaison.
- Il persiste des incertitudes sur les valeurs de pression de rupture calculées selon les codes

Il convient donc de considérer une valeur de « pression à évacuer » telle que l'on n'atteigne jamais la pression de rupture de chaque réservoir en considérant la plus faible des liaisons (robe-toit ou robe-fond). Une valeur égale à une fraction de la pression de rupture Min (P rupture robe toit, P rupture robe fond) peut dans cette optique être retenue.

**Il est important de préciser que toutes les ouvertures susceptibles de permettre d'évacuer une éventuelle surpression sont à comptabiliser pour le calcul de la surface d'événements.** Ainsi seront notamment pris en compte les événements de respiration, les soupapes tarées, les ouïes de respiration pour les réservoirs à toit fixe avec écran flottant interne, etc...

## 9.2 Calcul final de la surface

Le calcul utilisera la formule de l'annexe 1 de l'arrêté

La surface cumulée  $Se$  des événements d'un réservoir à toit fixe et d'un réservoir à écran flottant est calculée selon la formule suivante :

$$Se = \frac{U_{fb}}{3600 Cd} \cdot \left( \frac{\rho_{air}}{2 \Delta P} \right)^{0,5}$$

$\rho_{air}$  : masse volumique de l'air (= 1,3 kg/m<sup>3</sup>).

$Cd$  : coefficient aéraulique de l'événement (entre 0,6 et 1).

$\Delta p$  : surpression devant être évacuée en pascals.

$U_{fb}$  : débit de vaporisation en normaux mètres cubes par heure de vapeur (ou d'un mélange vapeur-air), calculé selon la formule suivante :

$$U_{fb} = 70900 \cdot A_w^{0,82} \frac{Ri}{H_v} \cdot \left( \frac{T}{M} \right)^{0,5}$$

$A_w$  : surface de robe au contact du liquide inflammable contenu dans le réservoir, en mètres carrés (avec une hauteur plafonnée à 9 mètres).

$H_v$  : chaleur de vaporisation en joules par gramme.

$M$  : masse molaire moyenne de la phase gazeuse évacuée en grammes par mole.

$Ri$  : coefficient de réduction pour prendre en compte l'isolation thermique ; ce facteur est pris égal à 1 correspondant à l'absence de toute isolation.

$T$  : température d'ébullition du liquide inflammable en kelvins.

**On peut signaler que cette formule fait intervenir un coefficient aéraulique de l'événement, notion qui n'est normalement pas utilisée pour les faibles valeurs de delta P. Les codes tels que l'API 2000 / NF EN ISO 28300 s'arrêtent en fait au débit d'air équivalent, et c'est le fournisseur d'événement qui dimensionne l'événement selon son expertise en la matière.**



Groupe d'Étude de Sécurité  
des Industries Pétrolières et Chimiques

**GUIDE DE LECTURE DE LA NOUVELLE REGLEMENTATION SUR  
LE STOCKAGE ET LE CHARGEMENT/ DECHARGEMENT DE  
LIQUIDES INFLAMMABLES**

**PARTIE STOCKAGE (1432 A)**

**ARRETE 1432 A DU 3 OCTOBRE 2010  
MODIFIE PAR L'ARRETE DU 10 FEVRIER 2011**

---

**RAPPORT 2011/01  
FICHE 2011/01 – 5  
ETANCHEITE CUVETTE**

---

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>TEXTE DE L'ARRETE (ART 22.1)</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NOTIONS DE BASE</b> .....	<b>4</b>
2.1	Vitesse d'infiltration / vitesse de pénétration.....	4
2.2	Calcul de la vitesse d'infiltration .....	5
<b>3</b>	<b>ETANCHEITE DEMANDEE PAR L'ARRETE</b> .....	<b>8</b>
3.1	Etanchéité à base de béton ou de membrane.....	8
3.2	Etanchéité à base de matériaux meubles (argile, limon argileux) :.....	9
<b>4</b>	<b>EXEMPTION D'ETANCHEITE</b> .....	<b>10</b>
4.1	De par la nature des produits .....	10
4.2	De par l'hydrogéologie .....	10
<b>5</b>	<b>EXEMPLES D'APPLICATION</b> .....	<b>12</b>
5.1	Cuvette béton .....	12
5.2	Cuvette en matériaux meubles.....	12
<b>6</b>	<b>RESTE DE LA PRESCRIPTION</b> .....	<b>16</b>

## 1 TEXTE DE L'ARRÊTÉ (ART 22.1)

22-1-1. Les rétentions 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 rétention 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 rétention 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.

L'exploitant s'assure dans le temps de la pérennité de ce dispositif. L'étanchéité ne doit notamment pas être compromise par les produits pouvant être recueillis, par un éventuel incendie ou par les éventuelles agressions physiques liées à l'exploitation courante.

22-1-2. Pour les installations existantes, l'exploitant recense dans un délai de deux ans à compter de la date de publication du présent arrêté les rétentions 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 rétentions 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 rétentions 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 rétentions 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.

## 2 NOTIONS DE BASE

### 2.1 Vitesse d'infiltration / vitesse de pénétration

La vitesse d'infiltration (aussi appelée vitesse de filtration) est le débit filtré par unité de surface. Il peut s'exprimer en m<sup>3</sup> par seconde et par m<sup>2</sup> de surface, donc en mètres par seconde

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 (vitesse porale) est lié à la porosité du milieu (pourcentages de vides offerts à la circulation du liquide).

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

$\omega$  étant la porosité (variant entre 0 et 1)

Dans le béton, le fluide ne circule que par des microfissures (très faible porosité), la vitesse de pénétration (vitesse porale) sera donc élevée (plusieurs puissances de 10 x supérieure à la vitesse d'infiltration). Mais globalement, le débit passant au travers de la couche sera faible.

La membrane est l'exemple extrême. Un seul trou d'épingle donnera une vitesse de pénétration (vitesse porale) infinie (passage immédiat), mais une vitesse d'infiltration négligeable.

Vitesse d'infiltration et de pénétration (vitesse porale) sont souvent, et à tort, confondues dans les études.

Le choix d'un critère visant la vitesse de pénétration (vitesse porale) et l'application stricte d'un calcul de porosité serait très défavorable à une étanchéité béton.

La porosité est très difficile à appréhender (ne se mesure pratiquement pas, surtout pour des matériaux solides). Le calcul de la vitesse de pénétration (vitesse porale) sera donc imprécis.

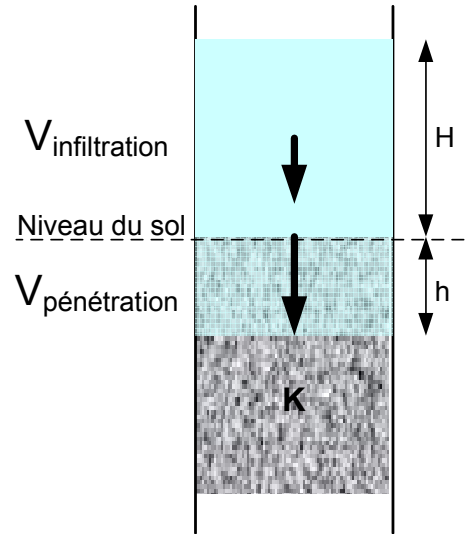


Figure 1: vitesse d'infiltration et de pénétration

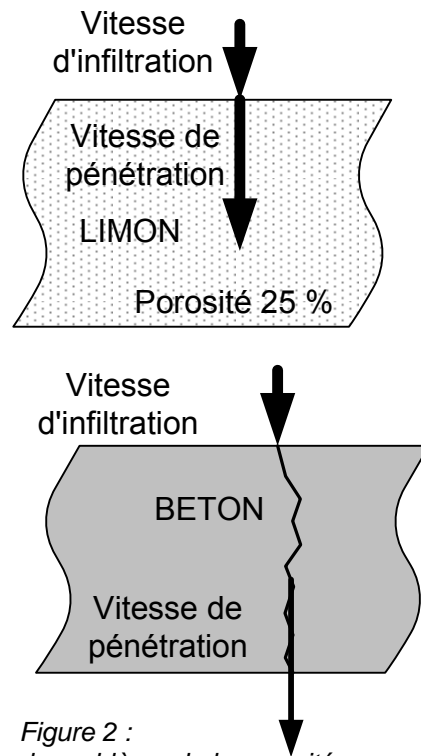


Figure 2 : le problème de la porosité

Le tableau de valeur de porosité ci-dessous permet d'évaluer au mieux les conditions de calcul de la vitesse porale appliquée au cas étudié. Nota : il faut prendre en compte la porosité efficace et non pas la porosité totale.

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
Source: McWorter and Sunada (1977).	

Les cuvettes étant généralement en matériaux meubles, de type limon, 0.25 est une valeur raisonnable pour la porosité.

## 2.2 Calcul de la vitesse d'infiltration

### LOI DE DARCY

La vitesse d'infiltration est fonction

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

$$V_{\text{infiltration}} = K_{\text{fluide}} \frac{H+h}{h} \quad \text{Equation 1}$$

La charge hydraulique au dessus du sol ou hauteur en charge (H) sera la hauteur de liquide dans la cuvette correspondant à la perte de confinement d'un réservoir (donc une valeur inférieure ou égale à la hauteur de débordement).

H+h constitue la charge hydraulique totale.

Voir le chapitre 5 pour le détail du calcul.



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

$$K_{\text{fluide}} = K_{\text{eau à } 20^\circ} \frac{\nu_{\text{eau à } 20^\circ}}{\nu_{\text{fluide à } 20^\circ\text{C}}} \quad \text{Equation 1}$$

La viscosité cinématique s'exprime en Stokes<sup>1</sup> (et plus couramment en centistokes). Si l'on dispose de la viscosité dynamique  $\mu$  (ou  $\eta$  dans certains ouvrages) qui s'exprime classiquement en centipoises<sup>2</sup>, on peut obtenir la viscosité cinématique par :

$$\nu \text{ (en cSt)} = \frac{\mu \text{ (en cP)}}{\text{densité}} \quad \text{Equation 1}$$

S'agissant d'un problème de pénétration dans le sol, la viscosité du fluide peut être prise à température ambiante, même pour un fluide réchauffé.

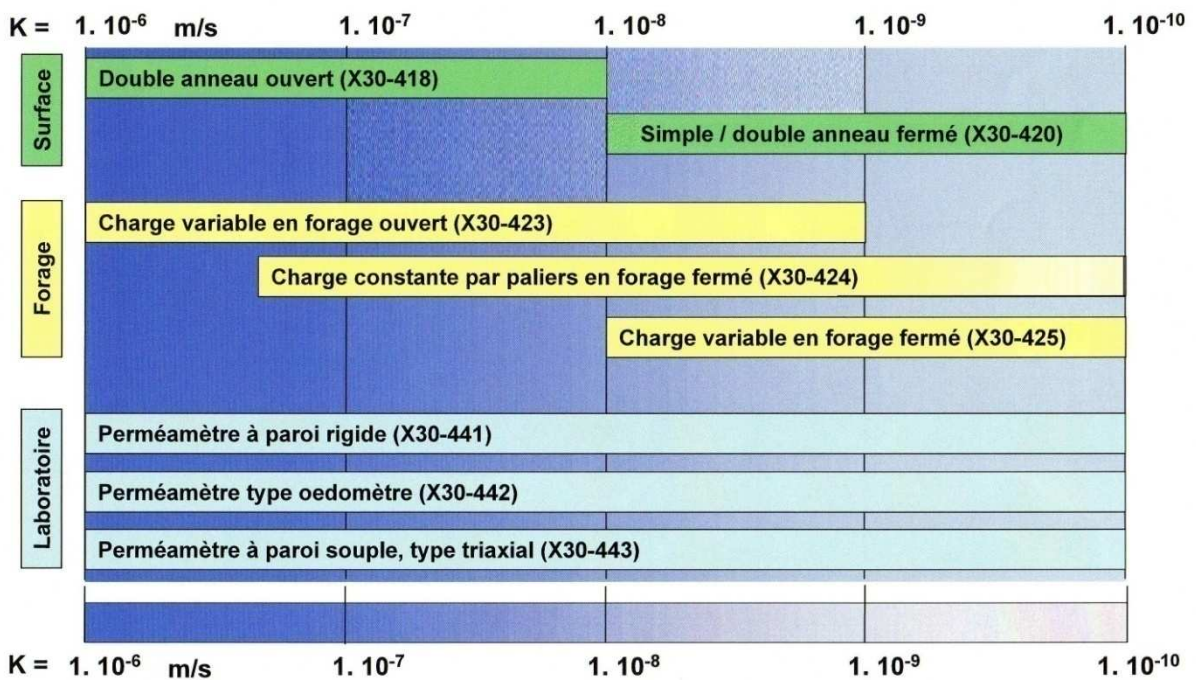
Perméabilité et vitesse d'infiltration s'expriment toutes les deux en m/s. Il ne faut pas les confondre.

#### QUELQUES VALEURS TYPIQUES DE PERMEABILITE A L'EAU (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

<sup>1</sup> 1 Stokes = 100 centistokes =  $1 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s

<sup>2</sup> 1 poise = 100 centipoises = 0.1 Pa.s (ou Poiseuille)

NORMES APPLICABLES EN MATIERE DE MESURES DE PERMEABILITE


Pour confirmer la perméabilité, si besoin, il est possible de faire des mesures en suivant la norme NF X 30-418 (double anneau ouvert) pour des gammes  $10^{-9} \text{ m/s} - 10^{-5} \text{ m/s}$ . Pour les milieux peu perméables ( $10^{-10} \text{ m/s} - 10^{-8} \text{ m/s}$ ), il est désormais recommandé d'appliquer la norme NF X 30-420.

Il est d'usage d'envisager un point de mesure pour  $1000 \text{ m}^2$  de surface, ce critère étant à moduler en fonction du résultat de l'examen visuel de la cuvette.

### 3 ETANCHÉITÉ DEMANDÉE PAR L'ARRÊTÉ

#### 3.1 Rappels sur le périmètre et sur d'autres textes éventuellement applicables

Le texte 1432 a un périmètre limité aux stockages de liquides inflammables (voir le chapitre 3 du guide 2011-01). Il définit par contre de façon précise et avec des critères chiffrés ce qu'il faut entendre par "étanchéité".

D'autres textes réglementaires comportent des exigences d'étanchéité, sans toutefois apporter de critères chiffrés. Il faut tout particulièrement citer l'arrêté du 4 octobre 2011 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, Section IV : Dispositions relatives à la limitation des conséquences de pertes de confinement - article 25 II.

*I. Tout stockage d'un liquide susceptible de créer une pollution des eaux ou des sols est associé à une capacité de rétention dont le volume [..]*

*II. La capacité de rétention est étanche aux produits qu'elle pourrait contenir. Elle résiste à la pression statique du produit éventuellement répandu et à l'action physico-chimique des produits pouvant être recueillis.*

Cette prescription ne s'adresse pas aux liquides inflammables relevant de la nomenclature 1432, mais aux autres liquides qui peuvent être présents dans un parc de stockage (relevant du régime de l'autorisation mais pour d'autres rubriques de la nomenclature<sup>3</sup>).

On pourra par contre utiliser les critères ci-dessous définissant l'étanchéité pour répondre à la prescription de l'article 25 de l'arrêté ministériel du 4 octobre.

#### 3.2 La définition de l'étanchéité selon l'arrêté 1432A

L'arrêté distingue deux types d'étanchéité selon la technologie employée.

ETANCHEITE A BASE DE BETON OU DE MEMBRANE

**La notion de vitesse de pénétration n'est pas pertinente.**

Il faut fixer un débit de fuite donc une vitesse d'infiltration : la limite est de  $10^{-7}$  mètres par seconde. Cette valeur est abaissée à  $10^{-8}$  mètres par seconde pour une rétention de surface nette supérieure à 2000 mètres carrés contenant un stockage de liquides inflammables d'une capacité réelle de plus de 1500 mètres cube.

En effet, pour une cuvette de grande surface, l'infiltration à  $10^{-7}$  m/s donne une fuite jugée inacceptable ( $10\ 000\ m^2 \rightarrow 86\ m^3$  par jour). Le critère a donc été durci à  $10^{-8}$  m/s pour les cuvettes de plus de 2 000  $m^2$  ( $m^2$  nets, donc réservoirs déduits). Le critère de plus de 1500  $m^3$  a été ajouté pour faire le lien avec l'IT 89, mais ce critère est inutile car une cuvette de plus de 2000  $m^2$  contient généralement des réservoirs d'une capacité cumulée largement supérieure à 1500  $m^3$ .

Nota : en cas de fuite le produit qui est passé au travers de la couche ne peut plus être récupéré (mais la quantité est très faible).

Il n'y a pas lieu de fixer une épaisseur minimale, les membranes sont très efficaces avec quelques millimètres.

Une dalle béton en bon état général a généralement une vitesse d'infiltration à l'eau inférieure à  $10^{-7}$  m/s.

La valeur de  $10^{-8}$  m/s est difficile à atteindre. Pour une grande cuvette, on aura intérêt à utiliser l'étanchéité en matériaux meubles.

---

<sup>3</sup> Le benzène relevant de la rubrique 1131 est un bon exemple

ETANCHEITE A BASE DE MATERIAUX MEUBLES (ARGILE, LIMON ARGILEUX) :

Le produit va pénétrer lentement dans le sol. Une fois la fuite arrêtée et le produit repompé, la terre souillée doit être excavée, traitée puis le sol reconstitué. Tout le produit est normalement récupéré.

Il faut fixer une vitesse de pénétration (V) couplée à une épaisseur maximale imprégnée (h) → soit un temps de transfert.

Il a été décidé de limiter l'épaisseur de terre imprégnée à une valeur de 50 cm, de façon à limiter l'ampleur de la remédiation et éviter une déstructuration des sols et/ou une fragilisation des infrastructures (merlons, murs, assise...).

L'IT 89 fixait un temps de transfert de 23 jours ( $10^{-8}$  m/s et 2 cm mini). Cette durée est très pénalisante pour les calculs de perméabilité. Dans la plupart des cas, le produit peut être repris en un temps nettement moindre. La durée doit donc pouvoir être réduite, si l'exploitant peut démontrer sa capacité à reprendre le produit (capacité de pompage, creux disponible dans un parc de réservoir,...).

On a donc retenu les critères suivants :

- Un rapport  $h/V > 500$  heures, pour une épaisseur imprégnée prise en compte dans le calcul de 50 cm. Ceci correspond en première approche à un temps de transfert de 21 jours (même hypothèse que l'IT89). On suppose qu'en 21 jours le produit aura été repris quelle que soit la capacité de l'exploitant.
- Un rapport  $h/V >$  temps de reprise du produit (avec un minimum de 100 heures), pour une épaisseur imprégnée prise en compte dans le calcul de 50 cm, si l'exploitant démontre sa capacité à reprendre ou à évacuer le produit dans un temps inférieur au rapport  $h/V$  calculé. Ceci revient à dire en première approche que l'imprégnation est limitée grâce au repompage du produit (lorsque tout est repompé, l'imprégnation ne progresse plus). Un talon de 100 heures est imposé, il correspond à une marge de sécurité, compte tenu des éventuelles difficultés d'intervention (incendie, explosivité, mise ne place des moyens de pompage, recherche d'une capacité libre...).

## 4 EXEMPTION D'ÉTANCHÉITÉ

Ces exemptions ne concernent que les cuvettes existantes. Les rétentions nouvelles n'en bénéficient pas.

Rappel : cette exemption ne concerne que la nomenclature 1432. Elle ne s'applique pas aux autres stockages relevant éventuellement de l'article 25 du 4 octobre 2010.

### 4.1 De par la nature des produits

Certains produits bénéficient d'une dispense d'étanchéité par absence de risque. Ils ne doivent pas être concernés par une série de phrases de risque citées (ou mentions de danger). Ces phrases concernent les risques de toxicité aiguë ou à long terme, de nocivité, les risques CMR (toutes catégories) et de danger pour l'environnement.

Les phrases de risques ou mentions de dangers citées sont :

- 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 leur combinaison
- 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 leur combinaison

Les familles de produits pouvant bénéficier de cette exemption (liste non limitative) sont :

- l'éthanol, les alcools supérieurs (propanol, butanol, pentanol, et isomères)
- quelques cétones dont l'acétone, la méthyléthylcétone,
- quelques esters (acétates et propionates) et quelques acrylates (pas tous)
- l'ETBE (ethyltertiobutyléther)
- le styrène et l'éthylbenzène (très rares produits pétroliers concernés car la plupart sont classés dangereux pour l'environnement)

### 4.2 De par l'hydrogéologie

Les sites disposant d'une hydrogéologie favorable sont également dispensés d'étanchéité. Les critères devant être réunis simultanément sont les suivants :

- étude hydrogéologique réalisée par un organisme compétent et indépendant (de l'exploitant)
  - la notion de "compétence" sera jugée localement (il n'y a pas pour l'instant d'agrément particulier)
  - par contre l'étude ne peut être effectuée directement par l'exploitant (indépendance)
  - la forme et le contenu de l'étude ne sont pas précisés. Il est souhaitable que les conclusions de l'étude soient claires. Voir le paragraphe ci-dessous.
- absence de voie de transfert vers une nappe exploitée ou susceptible d'être exploitée, pour des usages agricoles ou en eau potable.
  - soit parce qu'il n'y a pas de voie de transfert (couche naturellement étanche, confinement de nappe)
  - soit parce qu'il n'y a pas de cible (pas de nappe, nappe d'eau saumâtre, nappe non exploitable)<sup>4</sup>
- pas de toxicité aiguë, ni de toxicité pour l'environnement (hors environnement aquatique). A noter que le ministère a également rajouté les 2 phrases de risque liées à la toxicité pour la reproduction (R60-61). Les phrases de risques ou mentions de dangers citées sont :
  - R23, R26, R39, R54, R56, R58, R60, R61 ou par une de leur combinaison,
  - H330, H331, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H370 ou par une de leur combinaison

---

<sup>4</sup> L'usage "agricole" recouvre l'arrosage des cultures, l'élevage. Il ne couvre pas la pisciculture, ni la conchyliculture (pour lesquelles on n'utilise normalement pas d'eau de nappe)

#### L'ETUDE HYDROGEOLOGIQUE VISEE

Le but de cette étude (synthèse hydro) est de caractériser la vulnérabilité des eaux souterraines, la définition de la vulnérabilité étant « l'ensemble des caractéristiques d'un aquifère qui détermine la plus ou moins grande facilité d'accès à ce réservoir et de propagation dans celui-ci d'une substance considérée comme indésirable ».

L'étude doit déterminer si cette nappe d'eaux souterraines représente une cible (pompage eau potable/agricole/alimentation du bétail ...) ou un vecteur de transfert d'un polluant vers d'autres cibles (rivière sur laquelle s'exercent des activités nautiques/baignades ou captage d'eau potable).

L'étude n'est pas par contre une étude de risque (pas de prise en compte de la toxicité des produits) puisque le filtre sur les risques produits est déjà appliqué par la sélection de phrases de risques dans le libellé de l'arrêté.

## 5 EXEMPLES D'APPLICATION / DETAIL DU CALCUL

### 5.1 Cuvette béton

Une dalle béton en bon état général<sup>5</sup> a généralement une vitesse d'infiltration à l'eau inférieure à  $10^{-7}$  m/s.

Rien ne justifie des mesures systématiques sur le béton. Ceci doit rester exceptionnel, par exemple en cas de dégradation notable du béton.

Il n'est pas nécessaire de chercher à recalculer la perméabilité K du béton, exercice difficile compte tenu de sa très faible porosité. Le plus simple est d'utiliser directement la vitesse d'infiltration donnée par la norme pour une charge en eau donnée puis de corriger pour obtenir la vitesse dans les conditions données :

$$V_{\text{infiltration}} = V_{\text{mesurée}} \frac{H_{\text{mesure}}}{H_{\text{réel}}} \frac{v_{\text{eau à } 20^{\circ}}}{v_{\text{fluide à } 20^{\circ}\text{C}}}$$

Rappel : on utilise la viscosité cinématique

La hauteur en charge (H) sera la hauteur de liquide dans la cuvette correspondant à la perte de confinement d'un réservoir.

### 5.2 Cuvette en matériaux meubles

#### APPROCHE EN REGIME STABILISE (LOI DE DARCY)

Come présenté au chapitre 2.2, la vitesse d'infiltration est fonction :

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

$$V_{\text{infiltration}} = K_{\text{fluide}} \frac{H + h}{h} \quad \text{Equation 1}$$

La charge hydraulique au dessus du sol ou hauteur en charge (H) sera la hauteur de liquide dans la cuvette correspondant à la perte de confinement d'un réservoir (donc une valeur inférieure ou égale à la hauteur de débordement).

H+h constitue la charge hydraulique totale.

Cette formule est toutefois majorante, puisqu'elle considère une charge hydraulique constante (la cuvette reste pleine). On peut affiner le calcul en retirant de la hauteur  $H_0$  initiale la quantité de liquide qui s'est infiltrée dans le sol pour saturer l'épaisseur h. On prend donc  $H = H_0 - \omega h$ , ou  $H_0$  est la hauteur correspondant à la perte de confinement et  $\omega$  la porosité.

La vitesse de pénétration est  $V_{\text{pénétration}} = V_{\text{infiltration}} / \omega$

<sup>5</sup> Voir notamment le plan de surveillance demandé dans le cadre du plan de modernisation des installations industrielles.

Et  $K_{\text{fluide}}$  s'obtient par :

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

Par substitution on obtient :

$$V_{\text{pénétration}} = K_{\text{eau à } 20^\circ} \frac{v_{\text{eau à } 20^\circ}}{v_{\text{fluide à } 20^\circ \text{C}}} \frac{H_0 - \omega h + h}{h} \frac{1}{\omega} \quad \text{Equation 2}$$

$V_{\text{pénétration}}$  est fonction de

- de la charge hydraulique initiale ( $H_0$ )
- de l'épaisseur de la couche infiltrée ( $h$ )
- de la perméabilité à l'eau du milieu ( $K_{\text{eau}}$ )
- de la porosité du milieu ( $\omega$ )

$H_0 - \omega h + h$  constitue la charge hydraulique totale en tenant compte de la quantité infiltrée. Les viscosités utilisées sont des viscosités cinématiques.

Le rapport  $h/V$  recherché est donc :

$$\frac{h}{V_{\text{pénétration}}} = \frac{1}{K_{\text{eau à } 20^\circ}} \frac{v_{\text{fluide à } 20^\circ \text{C}}}{v_{\text{eau à } 20^\circ}} \frac{h^2 \omega}{H_0 - \omega h + h} \quad \text{Equation 3}$$

$K_{\text{eau}}$  est donné par la norme ou en se basant sur des valeurs tabulées.

$H$  est fixé par le texte réglementaire à 0.5 m car c'est l'épaisseur de la couche d'étanchéité prise en compte.

$H_0$  sera la hauteur de liquide initialement présente dans la cuvette correspondant à la perte de confinement d'un réservoir.

$\omega$  pourra être pris à 0.25 si la donnée n'est pas disponible (voir tableau joint).

**Toutefois la vitesse obtenue est une vitesse de pénétration instantanée au moment où la pénétration atteint 50 cm. Ce n'est pas une donnée très pertinente en termes d'hydrogéologie.**

Nous recommandons donc l'approche "non saturée / infiltration progressive" développée ci-après.



INFILTRATION EN MILIEU NON SATURE / INFILTRATION PROGRESSIVE

Lorsque le milieu n'est pas saturé, la vitesse de pénétration est plus importante en raison de la plus grande facilité du liquide à remplir les vides du sol correspondant à sa porosité.

En référence aux travaux développés par D .Guyonnet du BRGM et sa publication dans la revue *Ground Water* de mai-juin 2000 intitulée « *Analysis of Transient Data from Infiltrometer Tests in Fine-Grained Soils* » nous retiendrons la formule définie ci-dessous pour les calculs des temps de transfert à charge variable pour un milieu non saturé, car c'est le cas le plus fréquemment rencontré. Cette formule est par ailleurs reprise dans la norme AFNOR X 30-420 annexe B de 2007. La formule donne le temps nécessaire pour infiltrer une certaine hauteur de liquide.

$$t = \frac{H_0 - H(t)}{K_{\text{fluide}} (1 - \omega)} - \frac{\omega H_0}{K_{\text{fluide}} (1 - \omega)^2} \times \ln \left[ \frac{(1 - \omega) (H_0 - H(t))}{\omega H_0} + 1 \right] \quad \text{Equation 4}$$

t est le temps d'infiltration en secondes

H<sub>0</sub> est la hauteur initiale dans la cuvette (en m)

H(t) est la hauteur restante dans la cuvette

K<sub>fluide</sub> est la perméabilité pour le fluide considéré (en m/s)

ω est la porosité

La profondeur infiltrée h(t) est [H<sub>0</sub> - H(t)] / ω. De même  $K_{\text{fluide}} = K_{\text{eau à } 20^\circ} \frac{V_{\text{eau à } 20^\circ}}{V_{\text{fluide à } 20^\circ}}$

On peut donc facilement modifier l'équation 4 :

$$t = \frac{\omega h(t)}{K_{\text{eau}} \frac{V_{\text{eau}}}{V_{\text{fluide}}} (1 - \omega)} - \frac{\omega H_0}{K_{\text{eau}} \frac{V_{\text{eau}}}{V_{\text{fluide}}} (1 - \omega)^2} \times \ln \left[ \frac{(1 - \omega) h(t)}{H_0} + 1 \right] \quad \text{Equation 5}$$

t est le temps de transfert pour atteindre la profondeur désirée (en l'occurrence h(t) = 50 cm). Cela correspond à un h/V moyen, qui est le paramètre pertinent conforme à l'esprit de l'arrêté. La valeur est légèrement inférieure au h/V calculé avec une vitesse instantanée, ce qui va dans le sens de la sécurité. Compte tenu de l'incertitude sur les perméabilités, qui s'évaluent en puissance de 10, il n'y a pas d'enjeu réel entre les équations 3 et 5 (qui est l'équation recommandée).

### 5.2.1 EXEMPLE D'UNE CUVETTE EN MATERIAUX MEUBLES EN REGIME PERMANENT (SANS POMPAGE)

$K_{\text{eau}} = 10^{-7}$  (limon argileux)      Produit fuel domestique : viscosité 12 cst

$h = 0.5$  m par définition       $H_0 = 1$  m (pour cet exemple)       $\omega = 0.25$

$t = 838$  h ( $\approx 35$  jours). Cela veut dire, en première approche que le produit mettra 35 jours à pénétrer de 50 cm, ce qui laisse très largement le temps d'intervenir.

Le critère d'étanchéité est satisfait ( $h/v \approx t > 500$  h  $\approx 21$  j).

Il ne le serait pas :

- avec de l'essence (viscosité 0.75 cst) :  $t = 52$  heures
- ni avec du jet fuel (viscosité 2 cst) :  $t = 110$  heures

### 5.2.2 EXEMPLE D'UNE CUVETTE EN MATERIAUX MEUBLES AVEC REPRISE DE PRODUIT

En reprenant le cas précédent avec du jet fuel :  $t = 110$  heures (calculé sans reprise), le critère d'étanchéité est également satisfait **si le produit peut être entièrement repris en moins de 110 heures.**

Le scénario à prendre en compte est la perte de confinement d'un réservoir. Ceci suppose de pouvoir disposer des capacités de reprise nécessaires (mobilisables suffisamment rapidement).

Par contre le critère ne serait pas satisfait avec de l'essence ( $t = 52$  heures) quelles que soient les capacités de reprise du site, car un talon minimum de sécurité de 100 heures est exigé.

### 5.2.3 CAS PARTICULIERS

S'il n'y a pas assez de produit pour imprégner 50 cm, le critère est satisfait (la vitesse à 50 cm est nulle et donc  $h/V$  est infini).

Il est de même satisfait si la capacité de repompage permet de ne pas atteindre les 50 cm.

### 5.2.4 COMBINAISON DE DEUX COUCHES D'ETANCHEITE DE PERFORMANCES DIFFERENTES

Le cas peut se présenter avec des systèmes d'étanchéité de type bitume + terre ou toute autre combinaison. Dans ce cas là il faut calculer un  $K$  moyen et une porosité moyenne avec les formules suivantes :

$$K_{\text{eau moyen}} = \frac{(e_1 + e_2)}{\left(\frac{e_1}{K_1} + \frac{e_2}{K_2}\right)}, \text{ Porosité moyenne : } \omega_{\text{moyen}} = \frac{e_1 \omega_1 + e_2 \omega_2}{e_1 + e_2}$$

$e_1$  et  $e_2$  étant respectivement les deux épaisseurs,  $K_1$  et  $K_2$  les deux coefficients de perméabilité à l'eau et  $\omega_1$  et  $\omega_2$  les deux porosités.

## 6 RESTE DE LA PRESCRIPTION

### TEXTE DE L'ARRETE

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

*L'étanchéité ne doit notamment pas être compromise par les produits pouvant être recueillis, par un éventuel incendie ou par les éventuelles agressions physiques liées à l'exploitation courante.*

### COMMENTAIRES

**Première phrase** : voir le plan de modernisation des installations industrielles qui prévoit un plan de surveillance des cuvettes.

**Deuxième phrase** : on vise plus particulièrement les membranes (les autres matériaux, ne risquant normalement pas l'endommagement). Il est d'usage de recouvrir une membrane au sol d'un peu de terre, ce qui a pour effet de la protéger en cas de feu. Ces prescriptions ne font pas obstacle à l'utilisation de géomembranes sur des merlons, la pénétration latérale du liquide dans un merlon n'étant pas source de pollution significative.



Groupe d'Étude de Sécurité  
des Industries Pétrolières et Chimiques

**GUIDE DE LECTURE DE LA REGLEMENTATION SUR LE  
STOCKAGE ET LE CHARGEMENT/ DECHARGEMENT DE  
LIQUIDES INFLAMMABLES**

**PARTIE STOCKAGE (1432 A)**

**ARRETE 1432 A DU 3 OCTOBRE 2010  
MODIFIE PAR L'ARRETE DU 10 FEVRIER 2011**

---

**RAPPORT 2011/01  
FICHE 2011/01 – 6  
TENUE DYNAMIQUE DES RETENTIONS**

---

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CE QUI EST EXIGE PAR L'ARRETE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>GENERALITES SUR LES RUPTURES CATASTROPHIQUES .....</b>	<b>4</b>
2.1	Modes de rupture.....	4
2.2	Types de fondation .....	6
<b>3</b>	<b>LA PREVENTION DES RUPTURES CATASTROPHIQUES.....</b>	<b>8</b>
3.1	Analyse par mode de rupture .....	8
3.2	Compléments.....	11
<b>4</b>	<b>LE CALCUL DE LA TENUE DYNAMIQUE.....</b>	<b>13</b>
4.1	Approche forfaitaire.....	13
4.2	Approche par calcul .....	13
4.3	Calcul de la tenue de la paroi.....	16

# 1 CE QUI EST EXIGE PAR L'ARRETE

## TEXTE DE L'ARRETE (ARTICLE 22;2)

22-2-3. *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.*

22-2-4. *Les parois des rétentions construites ou reconstruites postérieurement à la date de publication du présent arrêté augmentée de six mois 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, ou,*
- *déterminée par le calcul sur les bases d'un scénario de rupture catastrophique pertinent compte tenu de la conception du bac et de la nature de ses assises.*

*Ces dispositions ne sont pas applicables aux rétentions associées aux réservoirs :*

- *à axe horizontal, ou,*
- *sphériques, ou,*
- *soumis à la réglementation des équipements sous pression et soumis aux visites périodiques fixées au titre de cette réglementation, ou,*
- *d'une capacité équivalente inférieure à 100 mètres cubes, ou,*
- *à double paroi.*

## COMMENTAIRE

La tenue à la pression dynamique n'est pas demandée pour l'existant, mais il y a une obligation en matière de prévention des ruptures catastrophiques.

Cette prévention est effectuée par l'inspection du bac et de ses assises, **notamment en appliquant les mesures préconisées à l'article 29 de l'arrêté et le guide reconnu associé** (Guide d'inspection et de maintenance des réservoirs aériens cylindriques verticaux).

**Le texte de l'arrêté est très clair sur ce point, il s'agit de prévention de la rupture ("éviter la rupture") et non pas de protection. Il n'y a aucune demande visant la tenue dynamique des rétentions ou la limitation de la surverse s'appliquant à l'existant.**

Pour les rétentions nouvelles (ou reconstruites) il est demandée une tenue dynamique :

- soit forfaitaire (2 x la pression statique d'une cuvette pleine de liquide inflammable)
- soit calculée en fonction d'un scénario de rupture catastrophique pertinent compte tenu de la conception du réservoir et de la nature de ses assises.

Le préalable est d'identifier les modes de rupture catastrophiques. Ces modes sont intimement liés à la nature des assises du réservoir.

## 2 GENERALITES SUR LES RUPTURES CATASTROPHIQUES

### 2.1 Modes de rupture

L'analyse de l'accidentologie a conduit à retenir 6 modes de rupture catastrophique de réservoir.

#### MODE 1 : EFFACEMENT COMPLET DU RESERVOIR.

L'effacement complet du réservoir s'effectue lorsque la jonction robe / fond se rompt sur toute la périphérie, sous l'effet d'une **augmentation de la pression interne** et que la partie supérieure constituée de la robe et du toit est soulevée, voire éjectée vers le haut tel un projectile. Le produit se retrouve sans contenant et s'écoule donc sur 360°.

La rupture affecte soit la soudure robe-fond, soit les tôles immédiatement au voisinage de la soudure robe-fond.

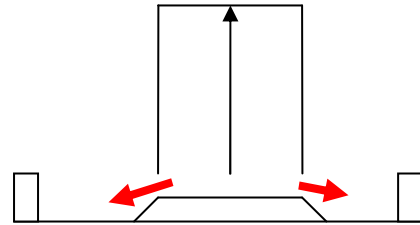


Figure 1 : effacement complet

#### MODE 2 : RUPTURE DE LA LIAISON ROBE-FOND

La jonction entre la robe et le fond est un lieu de concentration des effets de la corrosion et des contraintes de déformations. Il peut y avoir rupture de la soudure par corrosion (interne / externe) ou fissuration dans certaines conditions. Il peut également y avoir défaillance des tôles immédiatement au voisinage de la jonction robe-fond. La longueur et la largeur de l'ouverture conditionnent le débit de fuite du produit et la puissance mise en œuvre.

**Si l'assise du réservoir est solide (radier béton, anneau support béton), l'ouverture sera de faible épaisseur car rien ne soulève le réservoir et la fuite sera laminée (débit dispersé sur une grande ouverture angulaire. Il y aura une fuite importante mais pas de nature à générer un effet de vague significatif.**

L'ouverture complète de la soudure robe fond avec déplacement éventuel du réservoir n'est pas rencontrée par l'accidentologie sauf s'il y a eu surpression interne. Cela doit être donc considéré comme un effacement complet du réservoir, même si le réservoir ne s'est pas soulevé totalement.

Par contre dans le cas où la rupture robe fond est causée par un affaissement de l'assise et en tenant compte des causes précitées, il peut y avoir effet de vague.

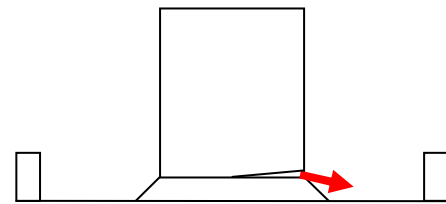


Figure 2 : rupture de la liaison robe-fond

#### MODE 3 : RUPTURE PAR LE FOND (A PROXIMITE DE LA ROBE)

**Une fuite en fond de réservoir loin de la robe, n'est pas de nature à causer une rupture catastrophique de façon systématique.** En effet, les tôles de fond ont une fonction de membrane d'étanchéité et pas de tenue mécanique. Seule une zone de quelques dizaines de cm (typiquement 30 cm) à partir de la robe appelée **zone critique**<sup>1</sup> est soumise à des contraintes. La contrainte est liée au fait que ces tôles empêchent la dilatation de la robe sous l'effet de la pression hydrostatique. S'il y a une bordure annulaire<sup>1</sup>, la zone critique est limitée à la bordure annulaire.

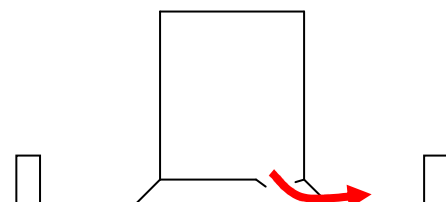


Figure 3 : rupture par le fond

<sup>1</sup> Voir en annexe, la définition des termes.

Lorsqu'une fuite survient sur le fond du réservoir, le plus souvent, **seules des problématiques de pollution sont constatées**. Ce point peut être traité par diverses solutions (radier béton, liner d'étanchéité, double fond) et n'entre pas dans le cadre de cette note.

Certains accidents récents ont mis en exergue la problématique de liquéfaction des assises. Si la fuite est située dans une limite de 2 à 3 mètres de la robe **et** lorsque les assises sont constituées de matériaux perdant leurs qualités mécaniques si elles sont imbibées de produit, les forces (issues de la colonne de produit du réservoir) s'exerçant sur l'assise ne sont plus contrebalancées par la contre réaction du sol. Ce déséquilibre des forces peut générer un effondrement de la périphérie de l'assise, l'ensemble du contenu du réservoir pouvant alors s'écouler rapidement par le fond. Eventuellement, la disparition de l'assise peut entraîner en cascade une rupture de la liaison robe-fond (mode 2) sur une grande épaisseur. **L'impact sur la paroi de la rétention est alors bien plus grand.**

Un cas a été enregistré alors que des matériaux de mauvaise qualité étaient contenus dans un anneau support béton. La force du flot a toutefois été fortement atténuée par le fait que l'écoulement se fait vers le sol (passage sous l'anneau).

**La rupture par le fond est un phénomène rare, l'expérience ayant montré que de nombreuses fuites, même sur des assises anciennes n'ont pas donné lieu à ce phénomène de liquéfaction.**

#### MODE 4 : OUVERTURE "ZIP"

L'ouverture "ZIP" est un déchirement principalement vertical de la robe sur toute la hauteur.

La propagation d'une fissure ou d'une déchirure dans la robe sous contraintes, entre autres hydrostatiques, crée une ligne d'ouverture complète. Le produit peut donc s'écouler au travers d'une forte section. Par contre réaction, la robe est soumise à un effort opposé à l'écoulement et selon les observations, aurait tendance à faire reculer l'ouvrage déformé. L'ouverture zip peut avoir plusieurs causes :

- rupture fragile de la robe dans certaines conditions très particulières
- défaillances de soudures (lors de la construction ou après réparation sur la robe), notamment sur la première virole, ou dans la zone critique du fond, donc augmentation des contraintes
- grosse déformation des assises allant jusqu'à la déchirure de la robe
- saignée dans la robe liée à un frottement d'une partie métallique du toit/écran flottant (1 cas recensé dans l'accidentologie)

Il n'y a pas de cas d'ouverture zip liée à une corrosion interne. De nombreuses ouvertures zip sont survenues lors de l'épreuve hydraulique initiale ou lors du premier remplissage s'il n'y avait pas eu d'épreuve hydraulique.

#### MODE 5 : BRECHE SUR LA ROBE.

Une brèche est une déchirure dans la robe qui peut être située à une hauteur variable. Il s'agit principalement de problèmes de corrosion, notamment de corrosion sous calorifuge ou de défauts de soudure lors de travaux.

Le scénario majorant d'une brèche pouvant générer un " Effet de vague", sans atteindre l'ouverture ZIP, peut être assimilé *a minima* à une brèche équivalente au diamètre du plus gros piquage et au maximum à l'équivalent d'une porte<sup>2</sup>.

La brèche doit être en partie basse de la robe pour générer un effet de vague.

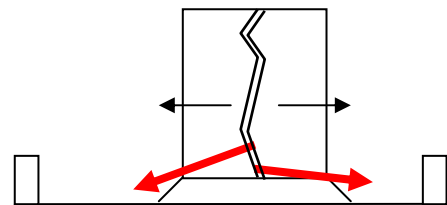


Figure 4 : rupture ZIP

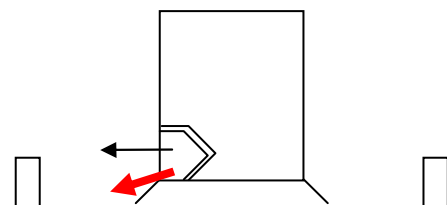


Figure 5 : brèche de robe

<sup>2</sup> Nota : une porte peut être une ouverture découpée dans la robe afin de permettre l'utilisation d'équipements conséquents dans le réservoir, lors d'opération de maintenance. Dimensions typiques 3 x 3 m.



### MODE 6 : RUPTURE D'UNE GROSSE TUYAUTERIE.

Un mode de rupture est parfois cité : le mode "Rupture du plus gros piquage ou de la plus grosse tuyauterie".

**Ce mode de rupture n'est pas présent dans l'accidentologie "Effet de vague".** Il a été introduit historiquement à la demande de l'administration.

L'analyse de risque montre que ce mode de rupture n'aurait de sens qu'en zone de forte sismicité, bien qu'aucun accident ne vienne l'étayer. De même, aucun cas de choc avec des équipements mobiles externes (grue, camion, ...), ayant provoqué une rupture de piquage, n'est répertorié dans l'accidentologie. **Ceci tient au fait que les piquages ont une épaisseur renforcée** et constituent donc le plus souvent le point le plus solide du stockage.

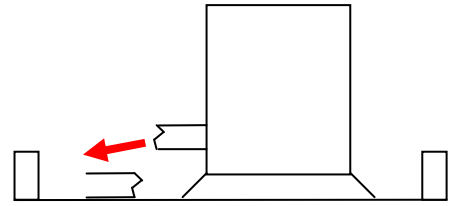


Figure 6 : rupture d'une grosse tuyauterie

Si des ruptures de piquages se sont produites, elles sont de faible diamètre donc sans aucun caractère catastrophique.

Ce mode de rupture a, par contre, l'avantage d'être facilement modélisable.

## 2.2 Types de fondation

### FONDATION SANS ANNEAU SUPPORT

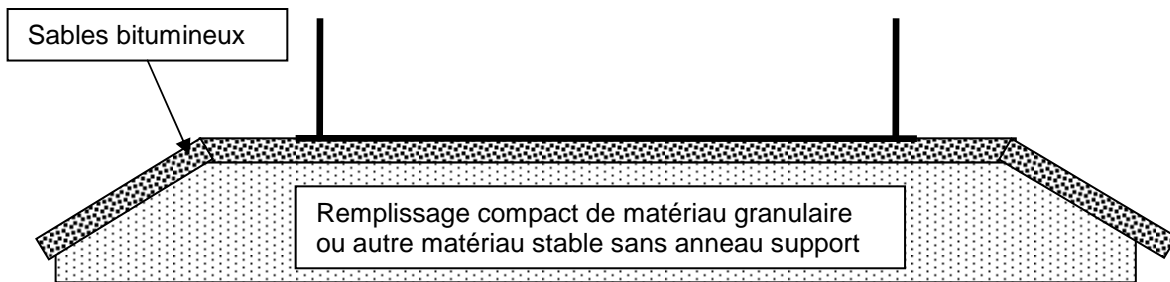


Figure 7 : fondation sans anneau support

Fondation typique d'un réservoir pétrolier. Elle est réalisée en matériaux remblayés (terre), et tassés

Le réservoir n'est pas en contact direct avec les matériaux compactés, mais repose sur un lit de mélange sable - bitume destiné à l'isoler de l'humidité.

### FONDATION AVEC ANNEAU SUPPORT EN MATERIAUX COMPACTES

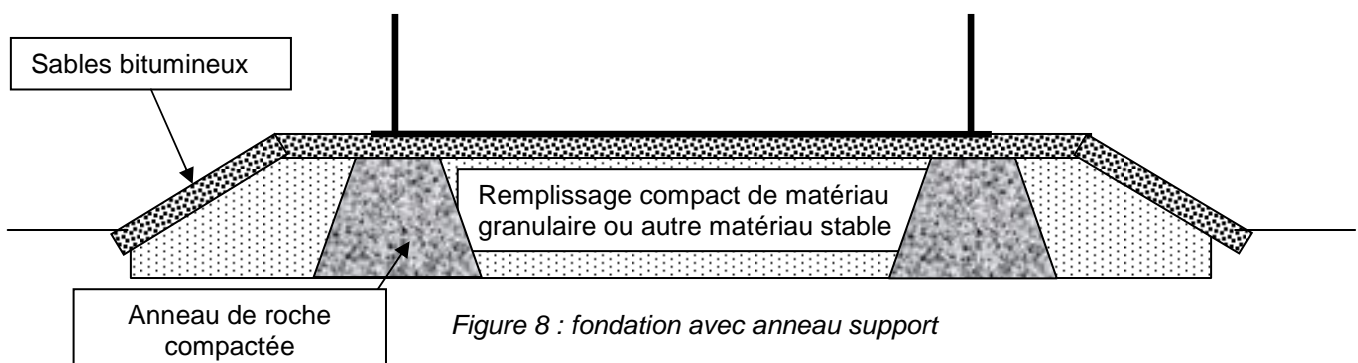


Figure 8 : fondation avec anneau support

Fondation typique d'un réservoir pétrolier avec un anneau de roches compactées sous la robe. Le réservoir n'est pas en contact direct avec les matériaux compactés, mais repose sur un lit de mélange sable - bitume destiné à l'isoler de l'humidité.

### FONDATION AVEC ANNEAU SUPPORT BETON

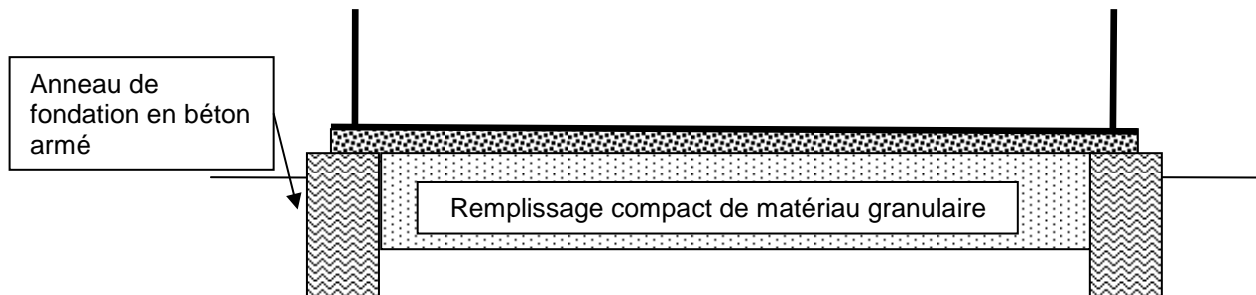


Figure 9 : fondation avec anneau support béton

Fondation typique d'un réservoir pétrolier. Le rôle de l'anneau béton est de retenir le matériau de remplissage (notamment s'il est trop meuble) et de répartir les efforts liés au poids de la robe

### FONDATION AVEC ANNEAU DE RENFORT

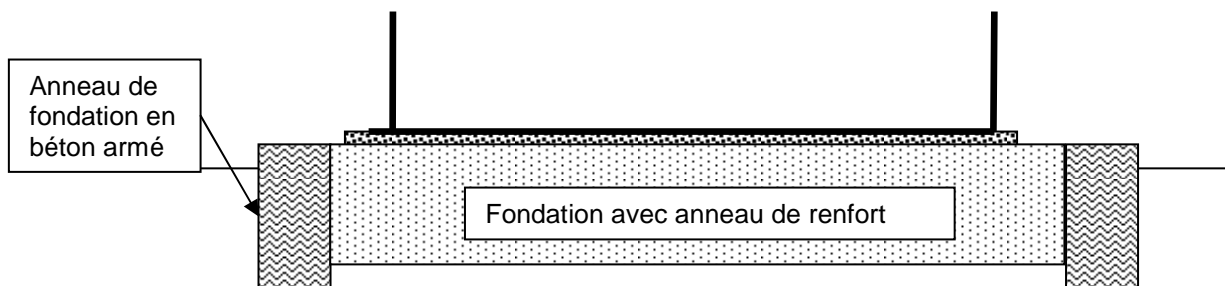


Figure 10 : anneau de renfort

Le rôle de l'anneau est uniquement de retenir le matériau de remplissage si le matériau compacté est trop meuble (configuration *a priori* rarement rencontrée)

### FONDATION SUR RADIER

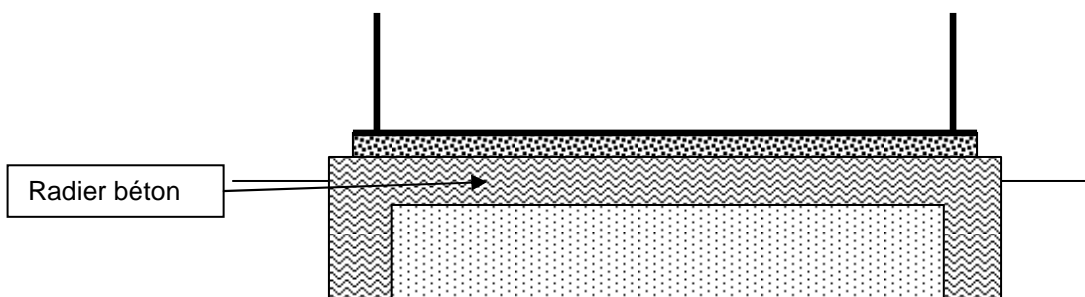


Figure 11 : radier béton

Fondation sur radier béton typiquement utilisée pour des réservoirs de faibles diamètres. Le radier béton peut éventuellement être supporté par des pieux si le sol est de mauvaise portance.

### 3 LA PRÉVENTION DES RUPTURES CATASTROPHIQUES

#### 3.1 Analyse par mode de rupture

Le tableau de la page suivante résume ces mesures de prévention, mode de rupture par mode de rupture.

Deux types de mesures de prévention sont pris en compte :

- des mesures liées à la construction aptes à rendre physiquement peu vraisemblable un mode de rupture particulier. Ces mesures constructives font référence à la nature des assises du réservoir.
- des mesures à base de maintenance et d'inspection qui réduisent significativement la probabilité de survenance de l'événement

On suppose bien évidemment que le réservoir est construit et réparé selon un code adapté.

Ne sont pas mentionnées dans les tableaux les pratiques d'exploitation de base telles que purge du réservoir (si le produit le justifie), vidange de l'eau de pluie de la cuvette, ronde de surveillance etc..., qui, si elles ne sont pas en place, peuvent aggraver la dégradation du réservoir.

On suppose également que l'on applique le programme d'inspection interne et externe tel que prévu à l'article 29 de d'arrêté ministériel 1432 et par le guide d'inspection et de maintenance des réservoirs aériens cylindriques verticaux édité dans le cadre du plan de modernisation des installations industrielles.

Mode de rupture considéré	Causes	Mesures de prévention de nature constructive rendant l'événement comme "physiquement peu vraisemblable")	Mesures de prévention à base de maintenance et inspection (-> réduisent significativement la probabilité)
Effacement total	Toutes causes de surpression interne	Réservoir frangible (répondant à un code de frangibilité)	Sans objet pour ce mode par contre dans le cadre de l'étude de dangers il y a des mesures alternatives à la frangibilité
Ouverture ZIP	Rupture fragile	Une seule mesure parmi les suivantes suffit : - Respect de l'API 650 (neuvième édition ou postérieure) - Réalisation d'un test hydraulique initial - Epaisseur de la robe < 12.7 mm (0,5") - Contraintes mécaniques sur la robe < 48 MPa (7 kpsi) - Réservoir fonctionnant en température (cf. API 653) - Acier inoxydable	Sans objet concernant la rupture fragile
	Défaut soudure	Epreuve hydraulique initiale	Epreuve hydraulique suite réparation majeure <sup>3</sup> Inspection des soudures
	Erosion, entaille de la robe	Toit fixe	Programme d'inspection interne et externe tel que prévu à l'article 29 de l'arrêté ministériel 1432 A notamment : - inspection visuelle interne - divers contrôles géométriques au niveau du joint d'écran (rim gap, rotundité)
	Tassements	Radier béton ou anneau support béton	Programme d'inspection interne et externe tel que prévu à l'article 29 de l'arrêté ministériel 1432 A et notamment vérification de l'absence de tassements

<sup>3</sup> L'API 653 et d'une manière générale les codes de réparation définissent ce qu'est une réparation majeure.

Mode de rupture considéré	Causes	Mesures de prévention de nature constructive considérées comme "physiquement peu vraisemblable")	Mesures de prévention à base de maintenance et inspection (-> réduisent significativement la probabilité)
Rupture liaison robe-fond	Corrosion de la soudure robe-fond (face interne ou externe) Fatigue – corrosion Fissuration chimique	Radier béton ou anneau support béton ou Matériau non sensible à la corrosion <sup>4</sup> ou Liner d'étanchéité entre fond de réservoir et assise	Programme d'inspection interne et externe tel que prévu à l'article 29 de l'arrêté ministériel 1432 A et notamment : inspection soudure robe-fond
	Affaissement de l'assise	Radier béton ou anneau support béton	Programme d'inspection interne et externe tel que prévu à l'article 29 de l'arrêté ministériel 1432 A et notamment : vérification de l'absence de tassements
Rupture par le fond	Corrosion / fatigue corrosion	Radier béton, dans une moindre mesure anneau support béton <sup>5</sup> ou Matériau non sensible à la corrosion ou Liner d'étanchéité entre fond de réservoir et assise	Programme d'inspection interne et externe tel que prévu à l'article 29 de l'arrêté ministériel 1432 A et notamment : contrôle des épaisseurs et des soudures des tôles du fond à proximité de la robe (quelques mètres)
Brèche de robe	Défaut soudure	Epreuve hydraulique initiale	Epreuve hydraulique suite réparation majeure <sup>6</sup>
	Corrosion	Matériau non sensible à la corrosion	Programme d'inspection interne et externe tel que prévu à l'article 29 de l'arrêté ministériel 1432 A et notamment : contrôle des épaisseurs externes de la virole
Rupture tuyauterie	Tous modes	Néant	Programme d'inspection

<sup>4</sup> L'inox par exemple, ou métaux revêtus, dans la mesure où le matériau est adapté au produit.

<sup>5</sup> Un passage sous l'anneau support béton reste possible, mais la force du jet est brisée (pas réellement de "vague")

<sup>6</sup> L'API 653 et d'une manière générale les codes de réparation définissent ce qu'est une réparation majeure.

## 3.2 Compléments

### PREVENTION DE L'EFFACEMENT TOTAL

Si le réservoir est frangible, l'effacement total peut être considéré comme impossible et n'a donc pas à être pris en compte pour la tenue des parois de la rétention. A noter que le caractère "frangible" augmente plus le réservoir est rempli.

Pour un bac non frangible, on peut éventuellement tenir compte de la hauteur de liquide. Le scénario ne doit donc être modélisé que pour les niveaux de remplissage en deçà desquels le réservoir n'est pas frangible

Si le réservoir n'est pas frangible, les causes de montée en pression doivent être traitées une par une, afin de déterminer des mesures alternatives à la frangibilité. On peut globalement identifier 5 causes de montée en pression :

<b>Causes de surpression</b>	<b>Mesures de prévention suffisantes pour ne pas prendre en compte le phénomène dans la tenue des parois de la rétention.</b>
Pressurisation	<b>Frangibilité</b> ou <b>Events correctement dimensionnés à la pressurisation</b>
Explosion interne	<b>Frangibilité</b> ou <b>Fonctionnement largement au-dessus de la limite supérieure d'inflammabilité</b> ou <b>Inertage</b> ou <b>Combinaison d'autres mesures à étudier dans le cadre de l'étude de dangers (notamment écran flottant)</b>
Surremplissage	<b>Frangibilité</b> ou <b>Events correctement dimensionnés au surremplissage<sup>7</sup></b> ou <b>Combinaison d'autres mesures à étudier dans le cadre de l'étude de dangers (prévention du surremplissage)</b>
Instabilité produit, polymérisation (si produit concerné)	<b>Frangibilité</b> ou <b>Events dont le dimensionnement est à justifier par l'exploitant</b> ou <b>Combinaison d'autres mesures à étudier dans le cadre de l'étude de dangers</b>
Risques liés aux produits réchauffés (moussage d'un pied d'eau, ébullition, perçage serpentin)	<b>Frangibilité</b> ou <b>Events dont le dimensionnement est à justifier par l'exploitant</b> ou <b>Combinaison d'autres mesures à étudier dans le cadre de l'étude de dangers</b>

➔ **L'avis des industriels est que, ces mesures alternatives sont suffisantes pour exclure ce mode si elles sont prises.**

Il est possible que, pour des raisons techniques ou économiques, on ne puisse réunir les mesures de prévention jugées suffisantes (notamment dans le cadre de réservoir non frangibles). Il faudra alors prendre en compte l'effacement total dans l'étude de la tenue des parois de la rétention.

<sup>7</sup> Nota : n'est pas un problème si les événements sont dimensionnés à la pressurisation, ou pour un écran flottant

### PREVENTION DE LA RUPTURE TUYAUTERIE

L'accidentologie montre que cela n'arrive jamais (sauf faibles diamètres). La prévention est exclusivement basée sur des mesures à base d'inspection.

### L'IMPORTANCE DE LA NATURE DES ASSISES

Un radier<sup>8</sup> en béton ou un anneau support en béton armé permettent de s'affranchir des problèmes de déformation du fond sous la robe. De ce fait le risque d'"effet de vague" correspondant aux modes "rupture robe – fond" devient sans objet.

De même un radier béton évite toute liquéfaction du sol sous le réservoir. Si un anneau support béton n'a pas tout à fait la même efficacité (un passage sous l'anneau restant une hypothèse envisageable), cela atténue suffisamment le jet pour limiter l'effet dynamique sur la paroi de la rétention.

Ainsi le mode "rupture par le fond" peut ne pas être pris en compte.

Le radier béton est bien entendu réservé à des réservoirs de faible volume, de quelques dizaines de m<sup>3</sup> à plus rarement quelques milliers de m<sup>3</sup> mais l'anneau support béton se rencontre sur de grands réservoirs.

### GEOMETRIES PARTICULIERES

Il est rappelé que la prescription ne s'applique pas aux :

- réservoirs à axe horizontal (hauteur trop faible pour générer un risque)
- réservoirs sphériques (peu sujets à risque de rupture compte tenu de leur résistance)
- réservoirs soumis à la réglementation des équipements sous pression et soumis aux visites périodiques fixées au titre de cette réglementation (on considère que le suivi au titre des appareils à pression est suffisant pour garantir un niveau de risque faible)
- réservoirs d'une capacité équivalente inférieure à 100 mètres cubes, (l'absence de risque pour les faibles capacités ne justifie pas la tenue dynamique)
- réservoirs à double paroi (la géométrie spécifique évite le risque de rupture catastrophique de l'ensemble)

---

<sup>8</sup> Voir en annexe des informations sur les types d'assises.

## 4 LE CALCUL DE LA TENUE DYNAMIQUE

### 4.1 Approche forfaitaire

L'arrêté prévoit une approche forfaitaire consistant à calculer la paroi de la rétention à deux fois la pression statique.

Dans la pratique, cela revient à calculer la rétention avec un fluide d'une densité double de celle de produit contenu.

**C'est l'approche conseillée car c'est de loin la plus simple**

### 4.2 Approche par calcul

L'approche par calcul implique :

- que l'on choisisse les modes de ruptures pertinents notamment en fonction de la nature des assises.
- que l'on fasse des hypothèses de brèche pertinentes

Le calcul se fait ensuite grâce à des simulations 3 D

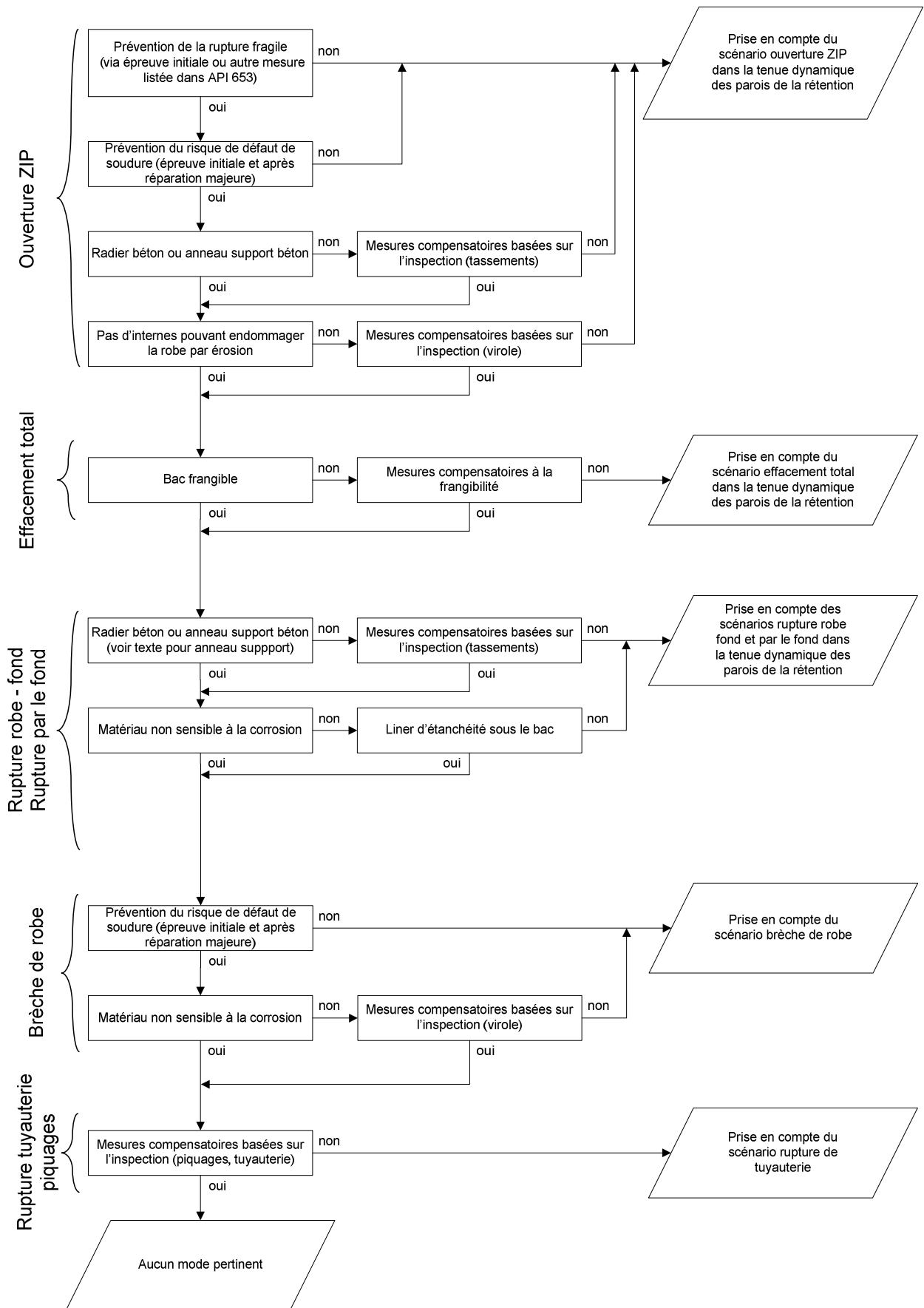
Le logigramme de la page suivante aide à choisir les modes de rupture pertinents.

#### DEUX (TROIS) MODES SONT EN FAIT A RETENIR EVENTUELLEMENT :

- l'effacement total, si le réservoir n'est pas frangible ou si les mesures compensatoires ne sont pas prises
- la rupture robe – fond ou la brèche de robe car selon la nature des assises, la prévention ne repose que sur l'inspection interne, l'expérience ayant montré que ces modes de ruptures peuvent néanmoins survenir.
- Brèche de robe ?

Il est possible qu'aucun mode de rupture ne soit pertinent.





### HYPOTHESES DE BRECHE

**Effacement total** : les codes de frangibilité classiques sont basés sur un réservoir vide (remplissage 5 %). Des codes plus évolués (API 937) ou des simulations aux éléments finis permettent de prendre en compte le niveau de remplissage. Or le poids de liquide rend rapidement un réservoir frangible. L'effet de vague par effacement total n'est donc plus à prendre en compte au-delà du niveau pour lequel le réservoir devient frangible.

Les travaux d'Atherton<sup>9</sup> permettent d'établir une corrélation entre distance et mur. A noter qu'Atherton exprime ses résultats selon d'autres ratios : rapports des distances au centre du réservoir, rapport des hauteurs de réservoir et hauteur de mur, et que le tableau utilise les données d'Atherton mais exprime les résultats selon des paramètres plus parlants.

On peut aussi effectuer une simulation 3D, le cas étant simple à étudier.

**Rupture robe fond** : la détermination de la pression dynamique fait l'objet d'un calcul spécifique sur la base d'une brèche située à la liaison robe fond s'étendant sur un secteur de 90° et d'une hauteur équivalente à 5 % de la hauteur de robe (maxi 1 m). Il est difficile de se caler sur l'accident d'Ambès, l'ouverture de ce réservoir étant très hétérogène, mais l'ordre de grandeur semble bon (ouverture sur 0.75 m pour un réservoir de 15 m de haut).

**Rupture par le fond** : la détermination de la pression dynamique fait l'objet d'un calcul spécifique sur la base d'une brèche située sur le fond s'étendant sur un secteur de 60° et d'une largeur de 15 cm. Ces valeurs sont légèrement majorantes par rapport à l'accident de Kallo. Dans la pratique, la brèche est inférieure à la brèche liée à la rupture robe fond. Comme les deux modes ont des mesures de prévention similaires, si la rupture par le fond peut se produire, la rupture robe fond peut se produire aussi. On peut donc négliger le calcul de la rupture par le fond d'autant plus qu'il est très difficile de modéliser le changement de direction du fluide sous le réservoir

**Brèche de robe** : la détermination de la pression dynamique fait l'objet d'un calcul spécifique sur la base d'une brèche située sur la robe d'une section rectangulaire (ou circulaire) d'une section équivalente à 1 /500ème de la surface de la robe avec un maximum de 9 m<sup>2</sup>. Fixer 1/500 de la surface de robe conduit à la taille d'un trou d'homme Ø 500 pour un réservoir de 100 m<sup>3</sup> jusqu'à une porte de 3 x 3m<sup>10</sup> pour un grand réservoir

---

<sup>9</sup> Rapport HSE UK 333 - An experimental investigation of bund wall overtopping and dynamic pressures on the bund wall following catastrophic failure of a storage vessel

<sup>10</sup> Type de porte souvent ouverte dans la robe pour les travaux sur les gros réservoirs

### 4.3 Calcul de la tenue de la paroi

Le calcul est fait en équivalent statique. On prend un fluide de densité dont la pression hydrostatique correspond à la pression dynamique étudiée.

#### CAS DES MURS

Un mur de rétention est généralement constitué d'un profil en béton armé en forme de L dont une partie est enterré.

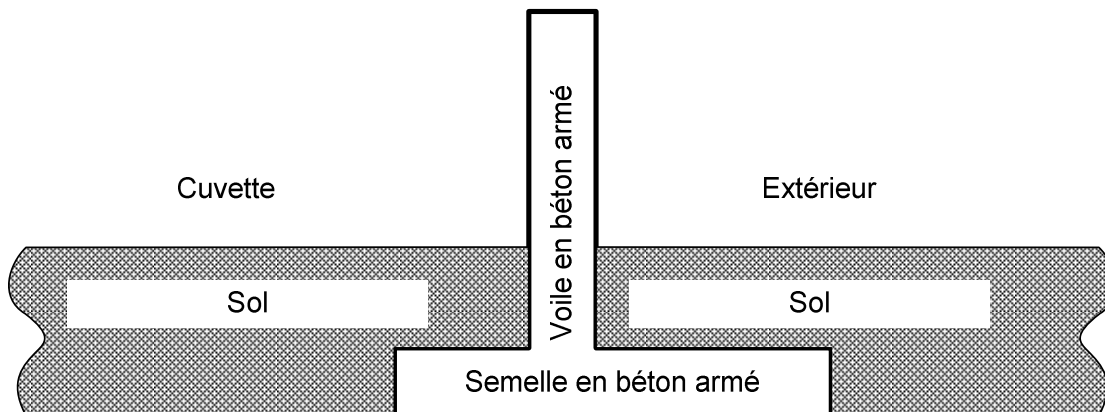


figure 12 : coupe typique d'un mur de cuvette

L'application d'une pression dynamique sur le mur conduit à différents types d'efforts sur le mur :

- une contrainte de cisaillement / flexion liée à la tenue même du béton armé (notamment le ferrailage)
- une contrainte de glissement, liée à l'ancrage du profil dans le sol et à son poids
- un moment de renversement lié à la géométrie du profil et à sa profondeur d'enfouissement

Le glissement ne pose généralement pas de problème, les facteurs dimensionnants pouvant être le cisaillement ou le moment de renversement.

Ce calcul est effectué par des bureaux d'études spécialisés.

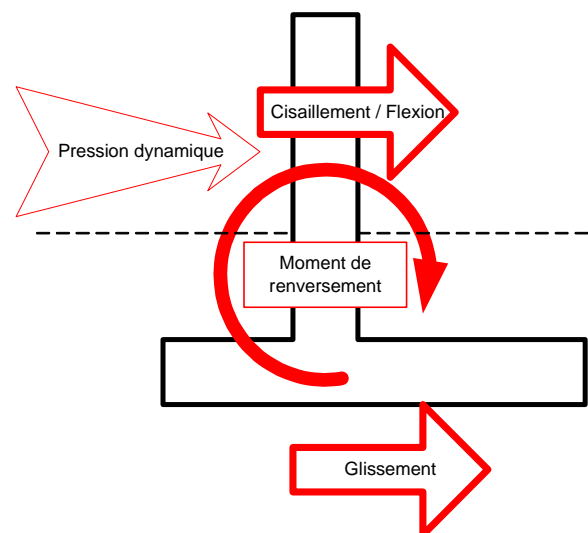


figure 13 : efforts exercés par la pression dynamique

#### CAS DES MERLONS

Le calcul est effectué par des bureaux d'études spécialisés. Il s'agit d'un calcul classique de digue ne posant pas de problèmes particuliers. La résistance à la pression (notamment lorsqu'on la rapporte à la pression hydrostatique du fluide contenu) est principalement fonction de l'angle de talutage et de la largeur du merlon.



Groupe d'Étude de Sécurité  
des Industries Pétrolières et Chimiques

**GUIDE DE LECTURE DE LA  
REGLEMENTATION SUR LE STOCKAGE ET  
LE CHARGEMENT/ DECHARGEMENT DE  
LIQUIDES INFLAMMABLES**

**PARTIE STOCKAGE (1432 A)**

**ARRETE 1432 A DU 3 OCTOBRE 2010  
MODIFIE PAR L'ARRETE DU 10 FEVRIER 2011**

---

**RAPPORT 2011/01  
FICHE 2011/01 – 7  
VANNES DE PIED DE BAC ET  
TENUE AU FEU DES TUYAUTERES**

---

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CE QUI EST EXIGE PAR L'ARRETE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>VANNES DE PIED DE BAC .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>TENUE AU FEU DES TUYAUTERIES.....</b>	<b>5</b>
3.1	Position du problème .....	5
3.2	Les possibilités offertes par le nouvel arrêté 1432 A .....	5
<b>4</b>	<b>L'IMPORTANCE DE LA CIRCULATION DANS LA TUYAUTERIE.....</b>	<b>7</b>

# 1 CE QUI EST EXIGE PAR L'ARRETE

## TEXTE DE L'ARRETE

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.

Il est interdit d'intercaler des tuyauteries flexibles entre le réservoir et le dispositif de fermeture précité.

La fermeture s'effectue par télécommande ou par action d'un clapet antiretour. 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.

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.

26-6. Les dispositions du présent article ne s'appliquent pas aux réservoirs d'une capacité équivalente de moins de 10 mètres cubes.

## COMMENTAIRES

### **Premier alinéa**

Seules les tuyauteries débouchant dans la phase liquide du réservoir sont concernées. Les piquages plongeants ne sont pas concernés si les dispositions sont prises pour éviter toute vidange du réservoir par siphonage en cas de perte de confinement de la tuyauterie (ce qui peut se faire en perçant d'un petit trou au niveau de la phase gaz sur le piquage plongeant pour éviter l'effet siphon ou un plaçant un casse vide en partie haute).

Sont concernées les tuyauteries d'emplissage et de soutirage, ce qui exclut donc

- 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 (dans la mesure où elles sont utilisées exceptionnellement et la vanne normalement fermée)
- les piquages platinés
- les piquages instrumentation (prise de niveau)

Les organes d'isolement doivent être en acier tant pour le corps que pour l'organe d'obturation.

**Deuxième alinéa** : il ne doit y avoir ni flexible, ni soufflet (qui sont des points de fragilité) intercalé entre le réservoir et l'organe d'isolement pied de réservoir. Sur les flexibles voir également l'article 35.

**Troisième alinéa** : cet alinéa explicite les fonctions attendues de ou des organes d'isolement. Voir le chapitre 2.

**Quatrième alinéa** : cet alinéa offre une possibilité de dérogation compte tenu notamment des difficultés et coûts à mettre en œuvre ces technologies pour des gros stockages (raffineries notamment). Cette possibilité de dérogation était déjà offerte aux raffineries par la circulaire du 6 août 98.

Les critères pour obtenir cette dérogation sont :

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

Pour les raffineries, les dérogations formelles obtenues au titre de la circulaire du 6/08/98 **restent valables.**

## 2 VANNES DE PIED DE BAC

Trois fonctions d'isolement sont en fait demandées. Il est important de bien les définir pour éviter tout problème d'interprétation

- **Fermeture par télécommande ou par action d'un clapet antiretour** : il n'est pas demandé de pouvoir rouvrir la vanne. Le clapet antiretour sera utilisé pour les tuyauteries d'emplissage. Pour le soutirage on utilisera une vanne commandable à distance ou un clapet maintenu ouvert par un dispositif permettant de le libérer à distance.
- **En cas d'incendie dans la rétention, la fermeture est automatique** : cela ne signifie pas obligatoirement une détection feu et un asservissement, mais peut être réalisé par usage d'un organe à sécurité positive (le feu détruit l'arrivée de l'énergie de commande et provoque la fermeture) ou par usage d'un dispositif fusible sur un clapet. La notion de "sécurité positive" qui figurait dans l'IT89 est maintenant strictement limitée au cas feu.
- **En cas d'incendie l'étanchéité du dispositif est maintenue** : c'est la notion de "sécurité feu". Cette tenue est maintenant normalisée par NF EN ISO 10497 - Essai des appareils de robinetterie – exigence de tenue au feu (ancien BS 6755, devenue norme ISO), mais on peut aussi utiliser du matériel selon API 607, ou répondant à l'ancienne norme BS 6755. La norme spécifie un taux de fuite maximum admissible.

Il peut y avoir plusieurs organes pour assurer les 3 fonctions. On utilise souvent une vanne et un clapet antiretour du fait de l'impossibilité d'avoir une sécurité positive sur des vannes de gros diamètre à motorisation électrique (la vanne reste en position en cas de perte de la commande). Le clapet permet également de s'affranchir du problème du 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 de fort diamètre) si la fermeture inopinée survient en phase de vidange.

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	Etanche 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 vanne à motorisation électrique) Via protection ignifuge du câble de commande et de la motorisation + asservissement à détection feu	Corps de vanne "sécurité feu"
Vanne télécommandée + clapet	Via télécommande	Clapet	Clapet sécurité feu
Vanne manuelle + clapet	Clapet (remplissage) / clapet maintenu (soutirage)	Clapet (remplissage)/ Système fusible sur clapet (soutirage)	Clapet sécurité feu

## 3 TENUE AU FEU DES TUYAUTERIES

### 3.1 Position du problème

L'exigence sur les vannes en pied de bac, (article 26.5), qui reprend sous une forme légèrement différente les exigences de l'article 17 de l'IT89, peut poser un problème technique et économique aux grands parcs de stockages (raffinerie, pétrochimie, dépôts majeurs, de pétrole brut notamment)

- Nombreux bacs de stockages concernés
- Piquages de grands diamètres donc coût très important des vannes et des motorisations associées, voire indisponibilité du matériel pour les plus gros diamètres
- Réservoirs associés à des unités de fabrication fonctionnant en continu, donc impact potentiel d'une fermeture inopinée de la vanne d'un réservoir
- Vannes existantes commandées à distance, le plus souvent situées hors cuvette (manifolds)
- Maitrise de la circulation en pied de bac

#### LA CIRCULAIRE DU 6/08/1998

La circulaire du 06/08/98 donnait donc une possibilité de déroger à l'article 17 de l'IT 89, sous réserve de l'établissement d'un dossier d'étude, soumis à tierce expertise, avec les objectifs suivants :

- *minimiser le temps de détection de tout incident. Cet objectif peut nécessiter la mise en place de systèmes de détection fixes (détecteur d'hydrocarbure, détection feu, système d'instrumentation ou dispositif équivalent) avec alarme retransmise en salle de contrôle et un renforcement de la surveillance effectuée par le personnel.*
- *minimiser le temps de première intervention. Cet objectif nécessite de pouvoir disposer le plus rapidement possible des moyens d'intervention afin de commencer l'attaque d'un feu dans la cuvette de rétention. Cela peut nécessiter la mise en place de moyens fixes (couronnes d'arrosages, déversoirs, canons fixes, ...).*
- *assurer la tenue au feu des canalisations et de leurs équipements (supportage, brides, presse étoupes) présents dans la cuvette de rétention. L'objectif est d'assurer, par ignifugeage le cas échéant, un comportement au feu suffisant de ces éléments de manière à éviter l'apparition de fuites alimentées avant l'extinction d'un éventuel incendie dans la cuvette de rétention, sans être inférieur à 1 heure.*

La circulaire parlait de minimiser le temps (détection, intervention) mais ne fixait aucun critère chiffré.

Elle ne s'appliquait qu'aux raffineries.

### 3.2 Les possibilités offertes par le nouvel arrêté 1432 A

L'arrêté 1432 A reprend la possibilité de dérogation prévue par la circulaire du 6/08/98, et ne la limite plus aux seules raffineries.

#### 3.2.1 TEXTE DE L'ARRETE

*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.*

#### 3.2.2 TEMPS DE DETECTION ET D'INTERVENTION < 60 MN

**Détection** : il s'agit du temps de détection de l'incendie (et non pas de la perte de confinement). La circulaire de 98 allait plus loin et demandait de minimiser le temps de détection de "tout incident".



**Intervention** : par intervention, il faut entendre la mise en œuvre des premiers moyens incendie qui permettent de refroidir les équipements visés.

En ce qui concerne la détection d'un feu de cuvette, **il est clair qu'un tel événement ne passerait pas inaperçu**. Le temps de détection peut être estimé à quelques minutes, même hors ronde de surveillance.

### 3.2.3 TENUE AU FEU

Le risque visé est la perte de tenue mécanique entraînant l'ouverture de la tuyauterie.

Une perte de tenue mécanique entraînant un simple affaissement de la tuyauterie par fluage reste acceptable. Ce point est essentiel dans le cadre de gros stockages pétroliers car, généralement les tuyauteries sont proches du sol.

Le GESIP a rassemblé les principales connaissances dans le domaine dans son rapport 99-03 du 4 novembre 99 : "Enquête sur la tenue au feu des tuyauteries dans un parc de stockage en raffinerie". Cette étude se base sur de la bibliographie technique et de l'accidentologie.

Les principales conclusions sont les suivantes :

Le flux thermique reçu est plus faible près du sol qu'en hauteur. Ceci est dû à la mauvaise combustion au ras du sol liée au manque d'oxygène disponible. Les températures typiques observées sont de :

- 700°C -750°C en cœur de flammes, près du sol
- 1000°C – 1100°C de façon localisées et instable en partie haute
- Puis décroissance des températures pour des hauteurs plus grandes (dilution) – zone située bien au dessus des tuyauteries.

La frontière entre les deux premières plages de température est fixée à 2 m dans le rapport GESIP.

On peut signaler également qu'une tuyauterie située près du sol peut également se retrouver noyée dans la rétention. Elle ne sera alors exposée à aucun flux significatif.

Une tuyauterie d'hydrocarbure en liaison avec un réservoir de stockage peut supporter une température de 900 °C sans s'ouvrir. Le risque d'ouverture ne se manifeste que vers 1000 – 1100°C. L'acier inox a une meilleure tenue que l'acier carbone.

Ces températures élevées, par rapport aux températures habituellement citées dans le cadre des structures soumises à un incendie sont liées au fait que la tuyauterie en liaison avec le réservoir n'est soumise qu'à une faible pression (typiquement 1 bar) correspondant à la hauteur en charge dans le réservoir. L'épaisseur disponible permet une tenue à des pressions bien supérieures (typiquement une pression de calcul de 16 à 20 bars) ou, pour une pression de 1 bar, une perte de caractéristiques mécanique de 95 % correspondant à 900 °C environ.

Or une tuyauterie en fond de cuvette exposée au feu ne dépasse pas 900°C, la température typique étant de 700°C (cf. ci-dessus). Un fluage est à craindre mais la tuyauterie se posera au sol sans dommage.

**Dans ces conditions la tenue de la tuyauterie peut largement dépasser une heure.**

Par contre, si la tuyauterie est à plus de 2 m de haut (cas rare), la tuyauterie sera exposée à des températures plus élevées. Il faut alors prendre en compte la cinétique de montée en température, sachant que dès le début de l'intervention, la tuyauterie pourra être refroidie. Le supportage doit être assuré malgré l'incendie. Cela a amené certains sites à ignifuger des supports de tuyauteries qui n'étaient pas résistants au feu.

Les tests réalisés montrent également une bonne tenue des brides et accessoires, cela d'autant plus que le diamètre est grand. Les vannes en elle-même sont métalliques et massives.

On peut craindre quelques fuites limitées aux joints et presse-étoupe, mais il faut signaler :

- que le nombre de brides est limité en cuvette (normalement de part et d'autre de la vanne de pied)
- que les joints graphite qui ont remplacé les joints amiante élastomère ont une très bonne tenue en température
- qu'une fuite éventuelle à un joint reste une fuite mineure et ne compromet pas l'extinction

## 4 L'IMPORTANCE DE LA CIRCULATION DANS LA TUYAUTERIE

La circulation du produit dans la tuyauterie permet d'évacuer les calories reçues. La température de peau de la tuyauterie sera abaissée et ne dépassera pas quelques centaines de degrés (variable selon débit circulant et le diamètre), même si la tuyauterie est à plus de 2 m du sol.

L'efficacité de la circulation est d'autant meilleure que le diamètre de la tuyauterie est grand. A vitesse de circulation identique, le débit circulant croît au carré du diamètre, alors que le flux reçu est proportionnel au périmètre, donc au diamètre.

Laisser ouverte une vanne de pied de bac s'avère donc être une stratégie possible de sauvegarde en cas d'incendie. L'ouverture de cette vanne doit alors être réalisée dès le départ du sinistre. En effet la manœuvre risque de s'avérer difficile, voire impossible, après avoir été exposée au rayonnement thermique (télécommande HS, manœuvre manuelle difficile...).

Mais la circulation de produit dans une tuyauterie exposée peut aussi engendrer des conséquences néfastes sur la gestion du sinistre :

- risque d'aggravation importante du sinistre en cas de destruction de la tuyauterie ;
- impossibilité d'endiguer la vidange du bac ;
- risque de transférer du produit chaud à très chaud vers un autre bac.

Il est donc prudent de toujours conserver une possibilité de refermeture de la vanne de pied de bac, mais la fermeture automatique dès le début du feu n'est pas forcément justifiée.



Groupe d'Étude de Sécurité  
des Industries Pétrolières et Chimiques

**GUIDE DE LECTURE DE LA NOUVELLE REGLEMENTATION SUR  
LE STOCKAGE ET LE CHARGEMENT/ DECHARGEMENT DE  
LIQUIDES INFLAMMABLES**

**PARTIE STOCKAGE (1432 A)**

**ARRETE1432 A DU 3 OCTOBRE 2010  
MODIFIE PAR L'ARRETE DU 10 FEVRIER 2011**

---

**RAPPORT 2011/01  
FICHE 2011/01 – 8  
EMISSIONS DE COV**

---

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>EMISSIONS DES COV DES STOCKAGES.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>METHODE DE L'ANNEXE 2 - METHODE DE L'AM 86 MODERNISEE .....</b>	<b>4</b>
2.1	Limitation d'emploi .....	4
2.2	Evaluation des émissions totales : .....	5
2.3	Réservoir à toit fixe : .....	6
2.4	Réservoir à toit flottant : .....	7
2.5	Réservoir à écran flottant interne : .....	10
<b>3</b>	<b>METHODE DE L'ANNEXE 3 – RESERVOIRS A TOIT FIXES .....</b>	<b>11</b>
3.1	Domaine d'application de la méthode : .....	11
3.2	Evaluation des émissions totales par an : .....	11
3.3	Evaluation des émissions annuelles par respiration : .....	12
3.4	Evaluation des émissions annuelles générées par les mouvements de produit : .....	18
<b>4</b>	<b>METHODE DE L'ANNEXE 4 – RESERVOIRS A TOIT OU ECRAN FLOTTANT .....</b>	<b>19</b>
4.1	Domaine d'application de la méthode : .....	19
4.2	Evaluation des émissions totales par an : .....	20
4.3	Emissions par perméabilité .....	20
4.4	Emissions par mouvement.....	27
<b>5</b>	<b>METHODES EPA / AP42 .....</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>AUTRES METHODES.....</b>	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>COMPARAISONS / CRITERES DE CHOIX / GESTION DES CAS PARTICULIERS ..</b>	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>COMPARAISONS AVEC LES ANCIENNES FORMULES DE L'AM DU 4/09/86 .....</b>	<b>31</b>
8.1	Rappel des hypothèses des formules de l'AM du 4/09/86 .....	31
8.2	Comparaisons.....	32

# 1 EMISSIONS DES COV DES STOCKAGES

L'arrêté propose plusieurs méthodes pour calculer les émissions des COV des stockages :

**Les méthodes utilisées peuvent être :**

- celle de l'annexe 2 : qui est une version modernisée de celle de l'arrêté du 4/09/86 (couvre tous types de stockages)
- celle de l'annexe 3 : qui est la méthode EPA<sup>1</sup> AP42, traduite en français et en unités SI pour les réservoirs à toit fixe
- celle de l'annexe 4 : qui est la méthode EPA AP42, traduite en français et en unités SI pour les réservoirs à toit ou a écran flottant
- les méthodes EPA : AP 42 *Compilation of air pollutant emission factors. Vol.1: Stationary point and area sources. Chapter 7: Liquid storage tanks*. L'utilisation directe des ces méthodes offre plus de liberté dans le choix des coefficients. De plus on peut utiliser un logiciel téléchargeable librement "TANKS" qui facilite les calculs (mais en unités US)
- très similaires aux méthodes EPA, on peut aussi citer les méthodes API
  - API Publications 2517 & 2519 *Manual of petroleum measurement standard. Chapter 19 : Evaporative loss measurement, Section 2 : Evaporative loss from floating-roof tanks*
  - API Publication 2518 *Manual of petroleum measurement standard. Chapter 19 : Evaporative loss measurement, Section 1 : Evaporative loss from fixed-roof tanks*

Nota : ces annexes fort techniques n'ont pas leur place dans un arrêté ministériel et auraient dû être intégrées à un guide.

Le logiciel TANKS 4.09d ainsi que la méthode AP-42 sont disponibles sur le site de l'EPA à l'adresse suivante : <http://www.epa.gov/ttnchie1/software/tanks/>

Les méthodes API sont disponibles sur le site de l'API (payant), mais étant pratiquement la copie des méthodes EPA (gratuites), il n'y a guère d'intérêt à en disposer.

En cas d'utilisation des méthodes EPA (complètes), une tierce expertise peut être demandée.

Les méthodes EPA sont complexes à employer (même traduites en unités SI). Elles sont donc à réserver à des utilisateurs avertis. Ce sont toutefois les meilleures méthodes disponibles.

L'annexe 2 : est d'un usage plus simple et ne déroutera pas les personnes habituées aux formules de l'arrêté du 4/09/86 relatif à la réduction des émissions atmosphériques d'hydrocarbures provenant des activités de stockage.

**Nota : les formules de l'arrêté du 4/09/86, ne sont plus valables, et contrairement à cet arrêté, il est tenu compte dans les calculs du vrai volume circulant et non plus d'un forfait de 10 x le volume du réservoir.**

Pour les émissions liées au chargement voir le guide GESIP 2011/02 et ses fiches annexes.

---

<sup>1</sup> Environmental Protection Agency (Agence US pour la protection de l'environnement)

## 2 METHODE DE L'ANNEXE 2 - METHODE DE L'AM 86 MODERNISEE

**Nota important : les formules de l'arrêté du 4/09/86, ne sont plus valables et ne doivent plus être utilisées**

Les corrélations présentées dans l'AM du 4/09/86 (AM 86 dans la suite du document) étaient des anciennes formules API fortement simplifiées. Elles n'étaient pas adaptées aux produits à faible volatilité, ni aux produits chimiques autres que les hydrocarbures. Par contre elles étaient simples d'emploi.

Afin de conserver cette simplicité d'emploi et de ne pas dérouter les utilisateurs il a été développé de nouvelles formules très ressemblantes à celles de l'AM86 mais améliorées :

- a) Prise en compte du volume circulant réel et non plus un forfait de 10 rotations par an
- b) Calcul direct des coefficients K en fonction de la tension de vapeur du produit (théoriquement à température du stockage mais il est plus simple de la figer à 20°C). On ne reprend donc plus le système des 4 classes de l'AM 86 original.

### 2.1 Limitation d'emploi

Les limitations d'emploi sont évoquées dans le texte de l'arrêté

#### TEXTE DE L'ARRETE

*La méthode présentée dans cette annexe est applicable à l'ensemble des réservoirs à toit fixe et des réservoirs à écran ou à toit flottant, à l'exception :*

- *des réservoirs calorifugés ;*
- *des réservoirs maintenus à température constante ;*
- *des réservoirs équipés de soupapes afin de limiter les émissions par respiration ;*
- *des réservoirs dont le taux de rotation annuel de produit est supérieur à 36 ;*
- *des réservoirs dont la hauteur moyenne de liquide est inférieure à 40% de la hauteur de la partie cylindrique du réservoir ;*
- *des réservoirs contenant des liquides dont la pression de vapeur saturante à 20°C est inférieure à 1,5 kilopascal ;*
- *des réservoirs à toit flottant externe muni de deux barres de guidage ou plus ;*
- *des 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.*

*Concernant l'ensemble des cas évoqués ci-dessus, l'exploitant utilise la méthode d'évaluation des émissions donnée en annexe 3 ou 4 suivant la configuration du réservoir concerné.*

#### COMMENTAIRES

**Réservoirs calorifugés** : la méthode de l'annexe 2 est majorante pour les réservoirs à toit fixe, elle peut donc être employée mais donnera un résultat excessif. Pas d'influence sur les autres types de réservoirs.

**Réservoirs maintenus à température constante** : la méthode de l'annexe 2 est majorante pour les réservoirs à toit fixe, elle peut donc être employée mais donnera un résultat excessif. Un résultat correct est obtenu si l'on néglige le terme respiration. Pas d'influence sur les autres types de réservoirs.

**Réservoirs munis de soupapes** : la méthode de l'annexe 2 est majorante pour les réservoirs à toit fixe, elle peut donc être employée mas donnera un résultat excessif. Pour les réservoirs fonctionnant à faible pression ( $P$  tarage soupape  $< 50$  mb ou amplitude pression dépression  $< 70$  mb)<sup>2</sup>, l'influence des soupapes est négligeable sauf pour des faibles rotations ( $< 15$ ). Les autres types de réservoirs ne sont normalement pas munis de soupapes.

**Réservoirs dont le taux de rotation est supérieur à 36** : la méthode de l'annexe 2 est majorante pour les réservoirs à toit fixe, elle peut donc être employée mais donnera un résultat excessif. Pas d'influence sur les autres types de réservoirs.

---

<sup>2</sup> Voir A8.2

**Réservoirs dont la hauteur moyenne de liquide est inférieure à 40% de la hauteur de la partie cylindrique du réservoir** : la méthode de l'annexe 2 est minorante pour les réservoirs à toit fixe, mais l'influence est faible. Pas d'influence sur les autres types de réservoirs.

**Réservoirs contenant des liquides dont la pression de vapeur saturante à 20°C est inférieure à 1,5 kilopascal** : la méthode est en fait applicable (en fait peu de produits sont concernés car il faut simultanément un  $T_v > 15$  mb et un point éclair  $< 55^\circ\text{C}$ ).

**Réservoirs à toit flottant externe muni de deux barres de guidage ou plus** : la méthode de l'annexe 2 est minorante mais cette configuration est peu probable.

**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** : méthode de l'annexe 2 est minorante mais cette configuration est peu probable.

L'arrêté n'en parle pas mais l'annexe donnera également des résultats excessifs en cas de réservoir maintenu à température constante ou niveau constant.

## 2.2 Evaluation des émissions totales :

### TEXTE DE L'ARRETE

Les émissions totales annuelles d'un réservoir sont calculées avec la formule suivante :

$$E_T = E_R + E_M$$

$E_T$  : émissions totales en tonnes par an.

$E_R$  : émissions par respiration en tonnes par an.

$E_M$  : émissions générées par les mouvements de produit en tonnes par an.

### COMMENTAIRE

#### **Pour un réservoir à toit fixe,**

- les émissions par "respiration" correspondent à la dilatation (et à la rétractation) jour/nuit de la phase gazeuse du réservoir à cause des variations de température
- les émissions par "mouvement" correspondent à l'expulsion de la phase gazeuse lors du remplissage du réservoir

Un réservoir à toit fixe maintenu à niveau constant a des émissions par mouvement nulles.

Un réservoir à toit fixe maintenu à température constante, n'a pas pour autant des émissions nulles, mais elles seront réduites si le réservoir est calorifugé (voir la gestion des cas particuliers au chapitre 7).

#### **Pour un réservoir à toit flottant ou écran flottant**

- les émissions par "respiration" (renommée "évaporation directe") correspondent aux pertes à travers le toit ou l'écran flottant. Ces pertes sont liées au joint périphérique, aux accessoires, aux colonnes et barres de guidage traversant le toit, etc.
- les émissions par "mouvement" correspondent au mouillage des parois lors des variations de niveau

## 2.3 Réservoir à toit fixe :

### TEXTE DE L'ARRETE

Emission par respiration (t/an) :  $E11 = K1 \times D^{1,73} \times H^{0,51} \times C$

$K1 = 7.10^{-7} \times Pv \times M_{Mol}$  avec :

$Pv$  : pression de vapeur saturante du liquide inflammable en mbar (prise à 20°C par défaut).

$M_{Mol}$  : masse molaire de la phase gazeuse émise en grammes par mole.

$D$  : diamètre du réservoir en mètres.

$H$  : hauteur du réservoir en mètres.

$C$  : coefficient de couleur, conformément au tableau ci-dessous :

Couleur externe du réservoir	C
Aluminium brillant	1,1
Aluminium moyen	1,2
Aluminium mat	1,4
Aluminium métal poli	0,8
Blanc brillant	0,8
Blanc mat (référence)	1,0
Brun clair	1,4
Crème	1,1
Crème usé	1,2
Gris clair	1,4
Gris moyen	1,5
Gris moyen usé	1,6
Gris foncé	1,7
Noir	1,8
Rouge primaire	1,7
Vert sombre	1,7

Emission générée par les mouvements (t/an) :  $E12 = K2 \times Q$

$K2 = 4,11.10^{-8} \times Pv \times M_{Mol}$  avec :

$Pv$  : pression de vapeur saturante du liquide inflammable en mbar (prise à 20°C par défaut).

$M_{Mol}$  : masse molaire de la phase gazeuse émise en grammes par mole.

$Q$  : volume de produit transféré annuellement en mètres cubes et générant une variation de niveau dans le réservoir.

Emission du réservoir à toit fixe (t/an) :  $E1 = E11 + E12$

### COMMENTAIRES

**Pression de vapeur saturante** : elle est prise à 20°C par défaut. Cela correspond en gros à une température ambiante de 16°C en moyenne (midi de la France), sachant que le liquide est toujours un peu plus chaud que l'ambiante à cause du rayonnement solaire. Pour une température moyenne de 9°C, les résultats sont majorés de 30 % environ.

Mais si le réservoir est conduit à température constante (notamment s'il est réchauffé), il faut prendre la pression de vapeur à température du stockage.



**Masse molaire** : elle se trouve généralement sur la fiche de données sécurité du produit ou dans des bases de données. Il peut toutefois être difficile de trouver la valeur pour des coupes pétrolières.

La masse molaire de la phase gazeuse, peut être différente de celle du liquide dans le cadre d'une coupe pétrolière ou d'un mélange car les fractions plus volatiles sont surreprésentées dans la phase gazeuse par rapport à la phase liquide. A défaut on peut prendre les valeurs typiques ci-dessous pour les produits commerciaux les plus courants.

Produit	Masse molaire vapeur	Tension vapeur à 20°C
essence hiver	64	50 kPa
essence été	76	25 kPa
essence moyenne annuelle	70	40 kPa
naphtha pétrochimique	80	20 kPa
jet fuel, ou white spirit	130	0.3 kPa

**Couleur** : l'inox peut être assimilé à de l'aluminium moyen. Les autres couleurs foncées (bleu,...) sont affectées du coefficient 1.7. Si le toit à une couleur différente de la robe, on peut faire une moyenne des deux coefficients

**Volume de produit transféré annuellement et générant une variation de niveau dans le réservoir** : par défaut c'est le volume transféré vrai notamment si le réservoir fonctionne en mode vidange / remplissage. Cela donne un résultat majorant. Une approche plus fine consiste à ne compter que les transferts qui créent une variation de niveau (que l'on peut calculer si l'on dispose des valeurs du niveau historisées – de préférence sur support informatique). Un réservoir maintenu à niveau constant (donc variation de niveau nulle), entraîne des émissions par mouvement nulles.

**Rayonnement solaire et écart de température jour/nuit** : les valeurs sont calibrées pour un rayonnement solaire en France métropolitaine et pour un écart de température jour nuit de 13°C. En zone tropicale l'irradiation solaire est double et le résultat peut être sous estimé pour les réservoirs à toit fixe. Il est donc conseillé d'utiliser une méthode plus précise telle que celle de l'annexe 3.

## 2.4 Réservoir à toit flottant :

### TEXTE DE L'ARRETE

Emission par évaporation directe (t/an) :  $E21 = K3 \times (J1 + J2 \times V^n) \times D$

$K3 = 1,1 \cdot 10^{-6} \times Pv \times M_{Mol}$  (sauf pour le pétrole brut :  $K3 = 0,007$ ) avec :

$Pv$  : pression de vapeur saturante du liquide inflammable en mbar (prise à 20°C par défaut).

$M_{Mol}$  : masse molaire de la phase gazeuse émise en grammes par mole.

$D$  : diamètre du réservoir en mètres.

$V$  : vitesse moyenne annuelle du vent sur le site considéré en kilomètres par heure.

$J1$  et  $J2$  : coefficients du joint de toit flottant.

$n$  : coefficient de vent lié à la nature du joint.

Ces deux derniers coefficients sont choisis conformément au tableau ci-dessous, pour les types de joints schématisés à la figure 1.

Type de joint de toit flottant		J1	J2	n
Code figure 1	Traduction en anglais (correspondance API / EPA)			
PM	Mechanical shoe	3,22	0,10	1,91
PM / PS	Mechanical shoe, shoe mounted secondary seal	1,24	0,10	1,55
PM / JS	Mechanical shoe, rim mounted secondary seal	0,77	0,15	1,19
JL	Liquid mounted primary seal	1,24	0,15	1,37

<b>Type de joint de toit flottant</b>		<b>J1</b>	<b>J2</b>	<b>n</b>
<i>JL / EP</i>	Liquid mounted primary seal, weather shield	0,82	0,15	1,23
<i>JL / JS</i>	Liquid mounted primary seal ,rim mounted secondary seal,	0,63	0,10	1,20
<i>JG</i>	Vapor mounted primary seal	3,65	0,03	2,87
<i>JG / EP</i>	Vapor mounted primary seal, weather shield	2,04	0,01	3,02
<i>JG / JS</i>	Vapor mounted primary seal ,rim mounted secondary seal	1,36	0,001	3,65

Pour les joints phase gaz, on ne fait pas la différence entre une bavette racleuse et un joint gaz rempli de mousse ou de liquide (EPA/API ne fait pas non plus la différence).

L'écran de protection se distingue du joint secondaire par le fait que l'écran de protection est généralement constitué d'écaillés se recouvrant l'une l'autre alors que le joint secondaire est totalement étanche et muni d'une lèvre racleuse élastomère.

**Emission générée par les mouvements (t/an) :**  $E22 = K4 \times Q \times M/D$

$K4 = 5.10^{-3}$  sauf pour le pétrole brut où  $K4 = 2,5.10^{-2}$

*Q* : volume de produit transféré annuellement en mètres cubes et générant une variation de niveau dans le réservoir.

*M* : coefficient de mouillage fonction de l'état des parois, conformément aux valeurs suivantes :

$M = 0,0015$  pour les parois neuves ou légèrement oxydées,

$M = 0,0075$  pour les parois très oxydées,

$M = 0,15$  pour les parois rugueuses.

*D* : diamètre du réservoir en mètres.

**Emission du réservoir à toit flottant (t/an) :**  $E1 = E21 + E22$

#### COMMENTAIRES

Pour la pression de vapeur et la masse molaire voir ci-dessus.

**Vitesse du vent** : il s'agit de la vitesse moyenne annuelle à 10 m de hauteur que l'on obtient généralement auprès de METEOFRACTANCE la valeur typique est entre 2 et 5 m/s en France métropolitaine soit donc entre 7 et 18 km/h (attention à l'unité qui est en km/h dans ces formules). L'AM86 prenait un forfait de 11.7 km/h.

**Pétrole brut** : le pétrole brut compte tenu de sa viscosité a un comportement particulier. Les valeurs prises correspondent à un brut léger (TV REID = 500 mb). Dans le cas de bruts plus lourds il est conseillé d'utiliser les formules EPA pour tenir compte de la tension de vapeur réelle.

**Type de joint** : on a repris les dessins de l'AM86 (voir figure 1 : type de joints pris en compte)

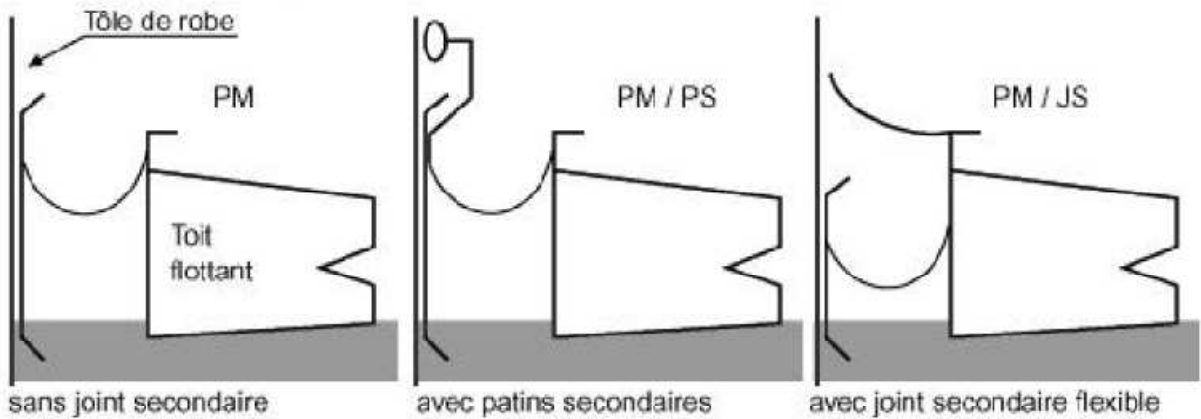
**Parois** : On juge l'état des parois intérieures de la robe, au niveau de la phase liquide.

La caractérisation "très oxydées" correspond à un état dégradé (nombreux cratères de corrosion).

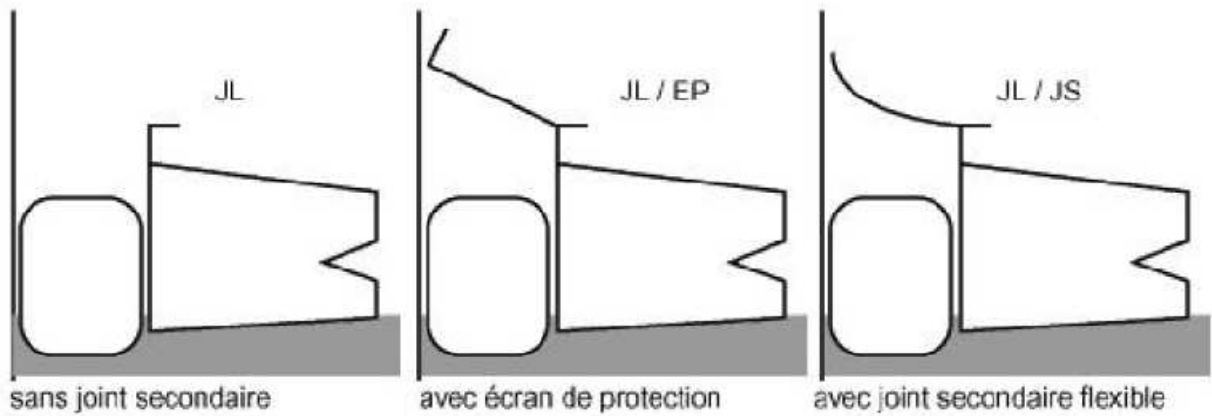
La caractérisation "rugueuses" correspond à un réservoir à la robe revêtue intérieurement d'ébonite ou autre revêtement rugueux. Un revêtement type peinture époxy donne au contraire des parois lisses et non oxydées.

Par défaut on prend la caractérisation "légèrement oxydées"

1 — PATINS MECANIQUES PRIMAIRES :



2 — JOINT SOUPLE EN PHASE LIQUIDE :



3 — JOINT SOUPLE EN PHASE GAZEUSE :

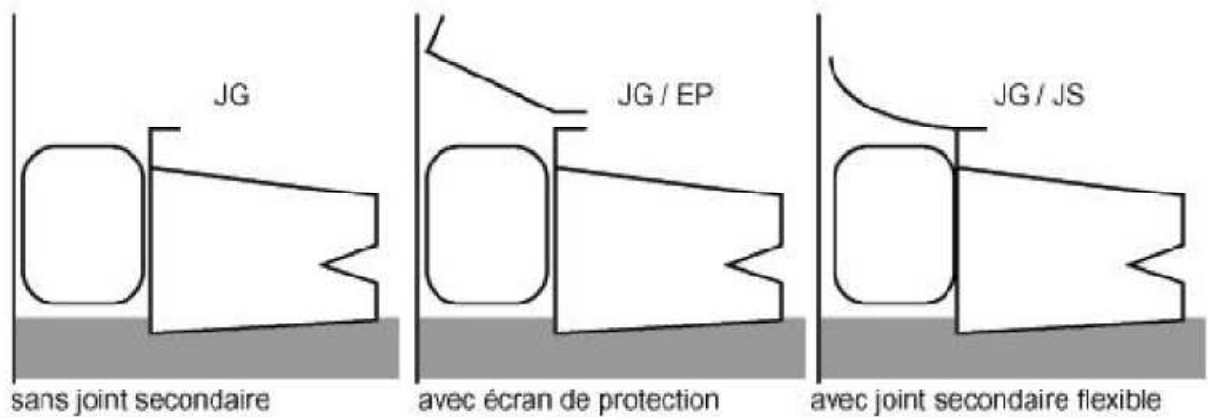


figure 1 : type de joints pris en compte

## 2.5 Réservoir à écran flottant interne :

### TEXTE DE L'ARRETE

Emission par évaporation directe (t/an) :  $E31 = K5 \times [(S + P).D^2 + (F + A).D + B]$

$K5 = 1,8 \cdot 10^{-7} \times Pv \times M_{Mol}$  (sauf pour le pétrole brut :  $K5 = 0,0013$ ) avec :

$Pv$  : pression de vapeur saturante du liquide inflammable en mbar (prise à 20°C par défaut).

$M_{Mol}$  : masse molaire de la phase gazeuse<sup>1</sup> émise en grammes par mole.

$D$  : diamètre du réservoir en mètres.

$F$  : coefficient de joint de l'écran flottant, conformément aux valeurs suivantes, pour les types de joint schématisés au point 6) du B de la présente annexe :

Type de joint de toit flottant	F
Sans joint secondaire (PM)	14,9
Avec écran ou patin secondaire (PM/PS)	4,0
Avec joint secondaire flexible (PM/JS)	1,5
Sans joint secondaire (JL)	4,1
Avec écran ou patin secondaire (JL/EP)	1,8
Avec joint secondaire flexible (JL/JS)	0,8
Sans joint secondaire (JG)	17,1
Avec écran ou patin secondaire (JG/EP)	8,5
Avec joint secondaire flexible (JG/JS)	5,6

$S$  et  $P$  : respectivement, coefficient de structure de l'écran interne et coefficient de perméation de l'écran interne. Ces coefficients sont choisis conformément au tableau ci-dessous :

Ecran	Poteaux	S	P
Soudé / collé	Avec	0,45	0
Autre	Avec	0,45	0,56
Soudé	Sans	0,12	0
Soudé / collé	Sans	0,12	0,56

$A$  et  $B$  : coefficients de configuration du réservoir, respectivement égaux à 1,3 et 220.

Emission générée par les mouvements (t/an) :  $E32 = K6 \times Q \times M/D$

$K6 = 7,5 \cdot 10^{-3}$  sauf pour le pétrole brut où  $K6 = 3,75 \cdot 10^{-2}$

$Q$  : volume de produit transféré annuellement en mètres cubes et générant une variation de niveau dans le réservoir.

$M$  : coefficient de mouillage fonction de l'état des parois, conformément aux valeurs suivantes :

$M = 0,0015$  pour les parois neuves ou légèrement oxydées,

$M = 0,0075$  pour les parois très oxydées,

$M = 0,15$  pour les parois rugueuses.

$D$  : diamètre du réservoir en mètres.

Emission du réservoir à écran flottant interne (t/an) :  $E1 = E21 + E22$

COMMENTAIRES

**Type de joint** : voir la figure 1 et le chapitre 2.4, pour plus de commentaires.

**Type d'écran** : les écrans autres correspondent à des écrans boulonnés pour lesquels il y aura des émissions aux jointures des différentes parties d'écran. Ces émissions ne se produisent pas pour les écrans soudés ou collés ou monobloc ou tout autre système qui rend l'écran étanche à la perméation.

**Toit flottant couvert** : les réservoirs à toit flottant qui ont été ultérieurement recouverts d'un dôme de protection (par exemple dôme géodésique aluminium) peuvent se calculer comme des réservoirs à toit flottant mais avec un vent nul.

Les autres paramètres ont déjà été commentés (voir le sous chapitre toit flottant).

### 3 METHODE DE L'ANNEXE 3 – RESERVOIRS A TOIT FIXES

Il s'agit de la méthode EPA AP42 (sans aucune simplification), pour les réservoirs à toit fixe, traduite en français et mise en unités SI (travail effectué par l'INERIS : Estimation des émissions de COV par modélisation dans l'industrie chimique (INERIS N°DR C 09 103316 - 03785A - 13/03/2009)<sup>3</sup>

#### 3.1 Domaine d'application de la méthode :

TEXTE DE L'ARRETE

*La méthode présentée dans cette annexe n'est applicable qu'aux réservoirs à toit fixe dont la pression interne est proche de la pression atmosphérique. Elle a également plus spécifiquement vocation à être appliquée pour les réservoirs à toit fixe dont la configuration ne permet pas l'application de la méthode simplifiée donnée en annexe 2 du présent arrêté.*

COMMENTAIRE

Pour les limitations de l'annexe 2 voir ci-dessus. Les limitations citées par l'arrêté ne sont pas toutes pertinentes, les formules de l'annexe 2 pouvant être adaptées.

L'annexe 3 propose une évaluation précise mais au prix de calculs compliqués, de notions quelque peu scientifiques et nécessitant un grand nombre de paramètres.

#### 3.2 Evaluation des émissions totales par an :

TEXTE DE L'ARRETE

*Les émissions totales annuelles d'un réservoir sont calculées avec la formule suivante :*

$$E_T = E_R + E_M$$

*E<sub>T</sub> : émissions totales en tonnes par an*

*E<sub>R</sub> : émissions par respiration en tonnes par an*

*E<sub>M</sub> : émissions générées par les mouvements de produit en tonnes par an*

COMMENTAIRES

Voir commentaires déjà faits pour l'annexe 2

---

<sup>3</sup> Attention toutefois à l'équation 3.1.8U page 60 dans ce document qui semble erronée (erreur de conversion d'unité)

Attention : les formules donnent les émissions en kg/an et non pas en t/an comme indiqué dans l'introduction

### 3.3 Evaluation des émissions annuelles par respiration :

#### TEXTE DE L'ARRETE

$$E_R = 365 \cdot V_v \cdot D_v \cdot K_E \cdot K_S$$

$E_R$  : émissions par respiration en kilogrammes par an

$V_v$  : volume d'espace libre au-dessus du liquide en mètres cubes (cf. partie 1 de cette annexe pour mémoire)

$D_v$  : densité de la vapeur de solvant de l'air du volume libre en kilogrammes par mètres cubes (cf. partie 2 de cette annexe)

$K_E$  : coefficient d'expansion de la phase vapeur (cf. partie 3 de cette annexe)

$K_S$  : facteur de saturation de la phase vapeur (cf. partie 4 de cette annexe)

#### COMMENTAIRES

Attention à l'unité : résultat en kg/an

Attention à l'unité de  $D_v$  : il faut l'exprimer en kg/m<sup>3</sup> (par exemple 0.57 kg/m<sup>3</sup> pour de l'hexane à 15°C) alors que le 2) calcule  $D_v$  en g/m<sup>3</sup>.

On parle de solvant (car le texte est issu d'un précédent travail de l'INERIS), mais il faut lire **liquide inflammable**.

#### TEXTE DE L'ARRETE

##### 1) Détermination de $V_v$ (pour mémoire) :

$$V_v = \pi \cdot R_c^2 \cdot h_v$$

$V_v$  : volume d'espace libre au-dessus du liquide en mètres cubes

$R_c$  : rayon du réservoir en mètres

$h_v$  : hauteur équivalente de la phase vapeur en mètres (hauteur d'un cylindre dont le rayon est égal à celui de l'espace rempli de vapeurs y compris le volume du cône ou du dôme surmontant la partie cylindrique du réservoir)

$$h_v = h_c - h_L + h_E$$

$h_c$  : hauteur de la partie cylindrique du réservoir en mètres

$h_L$  : hauteur moyenne du liquide en mètres

$h_E$  : hauteur équivalente du toit du réservoir en mètres

Pour un toit conique, la hauteur  $h_E$  est déterminée grâce aux équations suivantes :

$$h_E = \frac{1}{3} \cdot h_{T0}$$

Avec :  $h_{T0} = P_{T0} \cdot R_C$

$h_{T0}$  : hauteur de la partie conique du réservoir en mètres

$R_C$  : rayon de la partie cylindrique du réservoir en mètres

$P_{T0}$  : pente de la partie conique du toit (rapport de distances sans unité). Si cette pente est inconnue, la valeur par défaut est 0,0625

Pour un toit en forme de dôme, la hauteur  $h_E$  est calculée selon l'équation suivante :

$$h_E = h_{T0} \cdot \left[ \frac{1}{2} + \frac{1}{6} \left( \frac{H_{T0}}{R_C} \right)^2 \right]$$

$$\text{Avec : } h_{T0} = R_D - \sqrt{(R_D^2 - R_C^2)}$$

$h_{T0}$  : hauteur du dôme en mètres

$R_C$  : rayon du réservoir en mètres

$R_D$  : rayon du dôme en mètres

#### COMMENTAIRES

Attention, on utilise le rayon, pas le diamètre.

La valeur par défaut de la pente du toit (0.0625) correspond à un toit conique assez plat (pente 1/16) caractéristique d'un bac de grand diamètre (API 650)..

Pour les toit hémisphérique,  $R_0 = R_c / \sin \theta$ .  $\theta$  étant l'angle moyen du toit (pente =  $\tan \theta$ ).

Pour une pente de 0.0625,  $R_0 = 16 R_c$

Le volume du cône ou du toit hémisphérique est en fait négligeable par rapport au volume de la virole (quelques % pour une pente faible).

Si l'on calcul les émissions d'un bac de référence, pour un bac à toit flottant externe, rien n'indique quel type de toit choisir. On prendra un toit conique à pente 0.0625.

#### TEXTE DE L'ARRETE

### **2) Détermination de $D_v$ :**

En supposant que la vapeur se comporte comme un gaz parfait :

$$D_v = \frac{M_v \cdot P_{VA}}{R \cdot T_{LS}}$$

$D_v$  : densité de la vapeur de solvant de l'air du volume libre en grammes par mètres cubes

$M_v$  : masse molaire de la vapeur en grammes par mole

$P_{VA}$  : pression de vapeur saturante à la surface du liquide à la température journalière moyenne en pascals

$R = 8,314 \text{ J}/(\text{mol.K})$

$T_{LS}$  : température journalière moyenne à la surface du liquide en kelvins

La masse molaire moyenne  $M_v$  est celle de la substance contenue dans le réservoir (corps pur) ou déterminée à partir de la composition de la phase liquide s'il s'agit d'un mélange. Dans ce dernier cas,  $M_v$  est calculée avec la formule suivante :

$$M_v = \sum y_i \cdot M_i$$

$$\text{Avec : } y_i = \frac{p_i}{P_{VA}}$$

$M_i$  : masse molaire du composé  $i$  en grammes par mole

$y_i$  : fraction molaire du composé  $i$  dans la phase vapeur

$p_i$  : pression de vapeur partielle du composant  $i$  ou pression de vapeur saturante du composant  $i$  multipliée par la fraction molaire dans le liquide, en kilopascals.

$P_{VA}$  : pression de vapeur saturante totale du liquide stocké en kilopascals, somme des pressions de vapeur saturantes de tous les constituants  $P_{VA} = \sum p_i$

COMMENTAIRES

On parle de solvant (car le texte est issu d'un précédent travail de l'INERIS), mais il faut lire liquide inflammable.

La masse molaire calculée est celle de la phase vapeur (pas de différence pour une substance pure, c'est la même que celle du liquide)

Attention à l'unité de  $D_v$  est en  $g/m^3$

T en Kelvins = T en °C + 273.15

Le calcul de la masse molaire de la phase vapeur par la formule n'est possible que si l'on connaît bien la composition de la phase liquide ce qui n'est pas possible pour les coupes pétrolières. On pourra prendre par défaut :

Produit	Masse molaire vapeur	Tension vapeur à 20°C
Essence hiver	64	50 kPa
Essence été	76	25 kPa
Essence moyenne annuelle	70	40 kPa
Naphta pétrochimique	80	20 kPa
Jet fuel, ou white spirit	130	0.3 kPa

Même si on ne l'utilise pas pour les calculs, le logiciel TANKS fourni par l'EPA, offre une bonne banque de propriétés de produits pétroliers.

Attention au fait que le naphta pétrochimique peut avoir des compositions très variables.

TEXTE DE L'ARRETE

La pression de vapeur saturante à la surface du liquide à la température journalière moyenne du liquide peut être calculée au moyen de la loi d'Antoine :

$$\log(P_i) = (A_i - \frac{B_i}{T_{LS} + C_i})$$

$P_i$  : pression de vapeur saturante à la surface du liquide à la température journalière moyenne (les constantes d'Antoine retenues sont en adéquation avec l'unité de pression choisie)

$T_{LS}$  : température journalière moyenne à la surface du liquide en degrés Celsius

$A_i, B_i, C_i$  : constantes d'Antoine du composé  $i$ .  $B_i$  et  $C_i$  sont exprimés en degrés Celsius

COMMENTAIRES

La pression de vapeur peut tout aussi bien être lue sur une courbe ou relevée sur une table de valeurs, ou obtenue via une banque de données informatisées.

L'équation d'Antoine dont il existe d'ailleurs de nombreuses versions n'est qu'une façon d'approcher les valeurs recherchées (et ne saurait être d'utilisation "réglementaire")



**TEXTE DE L'ARRETE**

La température moyenne  $T_{LS}$  est calculée grâce à l'équation suivante :

$$T_{LS} = 0,44 \cdot T_{AM} + 0,56 \cdot T_{LM} + 0,00387 \cdot \alpha \cdot I$$

$T_{LS}$  : température journalière moyenne à la surface du liquide en kelvins

$T_{AM}$  : température ambiante moyenne en kelvins

$T_{LM}$  : température du liquide en kelvins

$\alpha$  : absorbance solaire du revêtement du réservoir, conformément aux valeurs suivantes :

Couleur externe du réservoir	$\alpha$ (suivant l'état du réservoir)	
	Bon état	Mauvais état
Aluminium brillant	0,39	0,49
Aluminium mat	0,60	0,68
Aluminium métal poli	0,10	0,15
Blanc	0,17	0,34
Brun	0,43	0,55
Crème	0,35	0,49
Gris clair	0,54	0,63
Gris moyen	0,68	0,74
Marron	0,58	0,67
Noir	0,97	0,97
Rouge primaire	0,89	0,91
Rouille	0,43	0,55
Vert sombre	0,89	0,91

$I$  : facteur d'insolation journalière en joules par centimètre carré par jour

**Nota :** cette équation n'est pas utilisable pour les réservoirs calorifugés. Dans ce cas, la température journalière moyenne à la surface du liquide est déterminée par des mesures de température à la surface du liquide.

**COMMENTAIRES**

L'inox est assimilable à de l'aluminium mat.

Toutes les couleurs ne figurent pas dans le tableau. Un bleu très clair est assimilable à un gris clair, un bleu sombre est assimilable à un vert sombre (faire preuve de bon sens). Si la robe a une couleur différente du toit, on peut faire une moyenne

Le facteur  $I$  d'insolation solaire vaut typiquement de 3 à 5 kWh/m<sup>2</sup>/jour<sup>4</sup> en France métropolitaine soit 1100 à 1800 J/cm<sup>2</sup>/jour. On peut prendre 5 kWh/m<sup>2</sup>/jour soit 1800 J/cm<sup>2</sup>/jour pour les DOM Tom (Antilles, Guyane,.. – rayonnement plus fort mais plus de nuages que la Cote d'Azur)

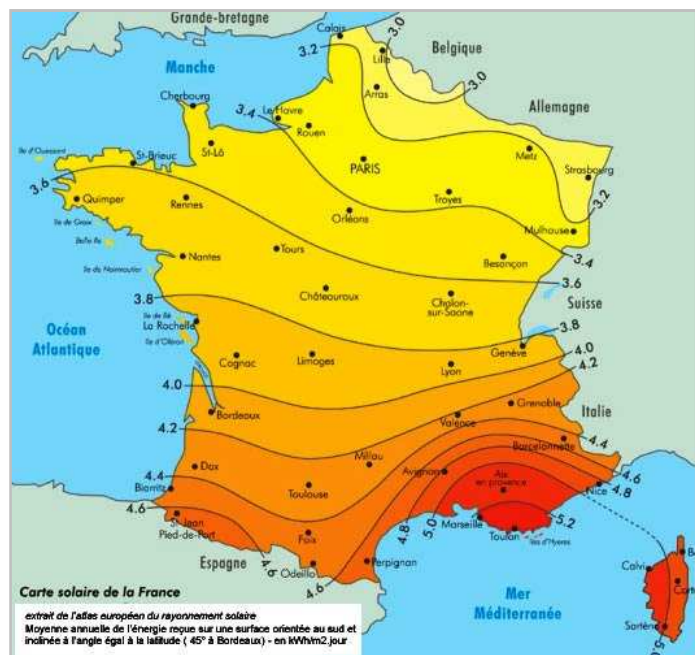


Figure 2 : carte de l'ensoleillement

<sup>4</sup> Voir par exemple l'atlas européen du rayonnement solaire

TEXTE DE L'ARRETE

La température moyenne ambiante journalière  $T_{AM}$  peut être calculée par l'équation suivante :

$$T_{AM} = \frac{(T_{Amax} + T_{Amin})}{2}$$

$T_{AM}$  : température ambiante moyenne journalière en kelvins

$T_{Amax}$  : température ambiante maximum journalière en kelvins

$T_{Amin}$  : température ambiante minimum journalière en kelvins

La température de la masse du liquide  $T_{LM}$  est calculée par la formule suivante :

$$T_{LM} = T_{AM} + 3,33.\alpha - 0,55$$

$T_{AM}$  : température ambiante moyenne journalière en kelvins

$T_{LM}$  : température du liquide dans sa masse en kelvins

$\alpha$  : absorbance solaire du revêtement du réservoir

COMMENTAIRES

Les températures demandées se trouvent classiquement dans les statistiques météo. La moyenne pour la France métropolitaine est de 12.5°C (285.6K) avec des valeurs allant de 9 à 16 °C (hors montagne).

Si un réservoir est maintenu à température constante, la température dans la masse du liquide  $T_{LM}$  doit être forcée à cette température constante.

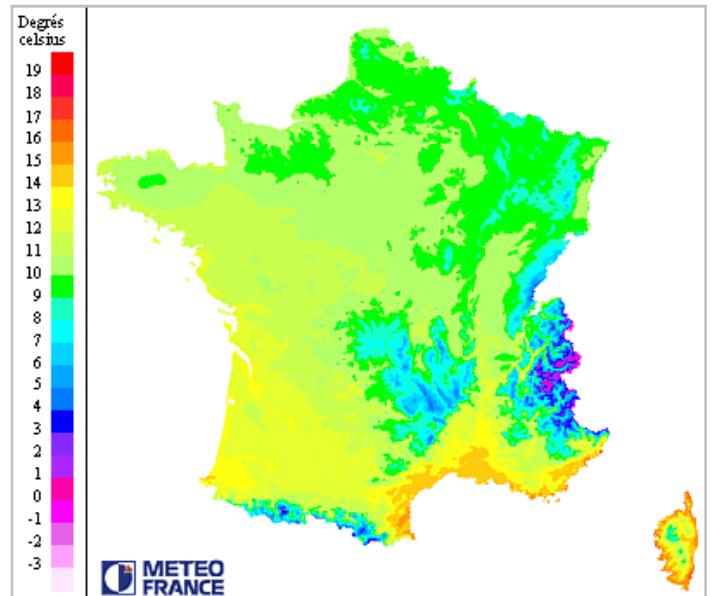


Figure 3 : carte des températures moyennes annuelles

TEXTE DE L'ARRETE**3) Détermination de  $K_E$  :**

$$K_E = \frac{\Delta T_V}{T_{LS}} + \frac{\Delta P_V - \Delta P_S}{P_A - P_{VA}}$$

$K_E$  : coefficient d'expansion de la phase vapeur ( $\geq 0$ )

$T_{LS}$  : température journalière moyenne à la surface du liquide en kelvins

$P_A$  : pression atmosphérique en pascals

$P_{VA}$  : pression de vapeur saturante à la surface du liquide à la température journalière moyenne en pascals

$$\Delta T_V = 0,72.\Delta T_A + 0,0137.\alpha.l$$

$\Delta T_V$  : amplitude thermique journalière de la vapeur en kelvins

$\Delta T_A$  : amplitude thermique journalière ambiante en kelvins

$\alpha$  : absorbance solaire du revêtement du réservoir (cf. tableau au point 2)

$l$  : facteur d'insolation journalière en joules par centimètre carré par jour

$\Delta T_A$  est estimé de la façon suivante :

$$\Delta T_A = T_{A \max} - T_{A \min}$$

$T_A$  : amplitude thermique journalière ambiante en kelvins

$T_{AMAX}$  : température ambiante journalière maximale en kelvins

$T_{AMIN}$  : température ambiante journalière minimale en kelvins

$$\Delta P_V = P_{v \max} - P_{v \min}$$

$\Delta P_V$  : amplitude journalière de pression en kilopascals

$P_{v \max}$  : pression de vapeur saturante à la température maximale de la surface du liquide en pascals (déterminé avec l'équation d'Antoine à  $T_{LSmax}$ )

$P_{v \min}$  : pression de vapeur saturante à la température minimale de la surface du liquide en pascals (déterminé avec l'équation d'Antoine à  $T_{LSmin}$ )

$P_S$  est calculée par la formule :

$$\Delta P_S = P_{S \max} + P_{S \min}$$

$\Delta P_S$  : amplitude de tarage de la soupape de mise à l'atmosphère en pascals

$P_{Smax}$  : valeur absolue de la pression de tarage de la soupape (émission) en pascals

$P_{Smin}$  : valeur absolue de la pression de tarage de la soupape (admission) en pascals

Nota :

Si les valeurs des pressions de tarage ne sont pas disponibles, la valeur par défaut de 200 pascals est retenue pour  $P_{Smin}$  et  $P_{Smax}$

Si les pressions de tarage de la soupape de mise à l'atmosphère sont supérieures à 7 000 pascals, les pertes par respiration sont négligées

Si la valeur obtenue pour  $K_E$  est négative, le réglage de la soupape est considéré comme suffisamment élevé pour empêcher les pertes par respiration. Dans ce cas,  $K_E$  est égal à 0.

COMMENTAIRES

L'écart jour / nuit ( $\Delta T_A$ ) est typiquement de 10°C

La pression atmosphérique ( $P_a$ ) vaut typiquement 1013 mb = 101 300 Pa

Pour une soupape pression/ dépression tarée à +25 / - 5 mb,  $\Delta P_s$  vaut 30 mb = 3000 Pa (c'est l'amplitude entre pression et dépression). La valeur proposée de 200 Pa (= 2 mb) est trop faible.

L'ordre de grandeur de 7000 Pa (70 mb) pour l'amplitude en deçà de laquelle l'effet des soupapes peut être négligé est correct.

Attention aux unités pour  $\Delta P_V$  dans la formule de calcul de  $k_e$  il faudra que toutes les pressions aient la même unité (mettre tout en Pa ou en kPa voire en mb mais ne pas mélanger les unités)

TEXTE DE L'ARRETE

**4) Détermination de  $K_S$  :**

$$K_S = \frac{1}{1 + 0,0252 \cdot P_{VA} \cdot h_v}$$

$K_S$  : facteur de saturation de la phase vapeur

$P_{VA}$  : pression de vapeur saturante à la surface du liquide à la température journalière moyenne en kilopascals

$h_v$  : hauteur équivalente de la phase vapeur en mètres

COMMENTAIRES

Rien à signaler

### 3.4 Evaluation des émissions annuelles générées par les mouvements de produit :

#### TEXTE DE L'ARRETE

$$E_M = \frac{M_v \cdot P_{VA} \cdot Q}{8,31 \cdot T_{AM}} \cdot K_N \cdot K_P$$

$E_M$  : pertes annuelles en fonctionnement en kilogrammes par an

$T_{AM}$  : température moyenne annuelle en kelvins

$M_v$  : masse molaire moyenne de la vapeur en kilogrammes par mole

$P_{VA}$  : pression de vapeur saturante à la température moyenne journalière de la surface du liquide en pascals

$Q$  : volume de produit transféré annuellement en mètres cubes et générant une variation de niveau dans le réservoir

$K_N$  : facteur de saturation :

$K_N = 1$  pour un nombre de rotation annuel inférieur ou égal à 36

$K_N = (180+N)/6 \cdot N$  pour un nombre de rotation annuel supérieur à 36

$N$  est le nombre de rotations annuelles

$K_P$  : facteur lié au produit stocké :

$K_P = 0,75$  pour le pétrole brut

$K_P = 1$  pour les autres liquides inflammables

#### COMMENTAIRES

Le facteur de saturation  $K_N$  traduit le fait que quand le réservoir se vide et se remplit fréquemment, le ciel gazeux n'a pas le temps de se saturer en vapeurs de liquides inflammables. Un remplissage vidange par jour divise les émissions par 4.

Le facteur de saturation  $K_P$  différent pour le brut traduit le fait qu'à cause de sa viscosité on sature plus difficilement le ciel gazeux car la couche supérieure ne se renouvelle pas. Ce comportement est en fait celui de tout liquide visqueux (peinture, adhésif solvanté)

## 4 METHODE DE L'ANNEXE 4 – RESERVOIRS A TOIT OU ECRAN FLOTTANT

### 4.1 Domaine d'application de la méthode :

#### TEXTE DE L'ARRETE

La méthode présentée dans cette annexe a vocation à être appliquée pour les réservoirs à toit flottant dont la configuration ne permet pas l'application de la méthode simplifiée donnée en annexe 2 du présent arrêté et :

- contenant des liquides non bouillants et de pression de vapeur saturante comprise entre 0,7 et 101,3 kilopascals (ou inférieure à la pression atmosphérique sur le site),
- pour une vitesse moyenne de vent inférieure ou égale à 6,7 mètres par seconde 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),
- de diamètre supérieur à 6 mètres.

Elle ne s'applique pas dans les cas où :

- les liquides sont bouillants ou instables,
- pour les produits pétroliers, la pression de vapeur saturante n'est pas connue,
- les réservoirs disposent de joints détériorés ou devenus significativement perméables au liquide stocké,
- les réservoirs à toit flottant interne ne respirent pas librement à l'atmosphère (munis de soupapes, inertés ou autres configurations équivalentes).

#### COMMENTAIRES

**Pression de vapeur** : aucune des formules quelle que soit l'annexe ne fonctionne avec des liquides bouillants. Le seuil inférieur de Tv de 0.7 kPa (= 7 mb) n'est par contre pas justifié. Il est évident que cette donnée doit être connue

**Vitesse du vent** : il y a en effet une limite mais normalement peu de lieux sont concernés. En tout état de cause, il n'y a pas d'autre formule de disponible.

**Diamètre** : il est peu probable que l'on trouve des réservoirs à toit flottant d'un diamètre < 6 m

**Stabilité du liquide** : n'a strictement aucune influence sur les émissions atmosphériques (ajout erroné)

**Etat du joint** : il est également évident que la méthode ne s'applique plus si le joint est détérioré manquant...ou si le toit a coulé !

**Réservoirs à écran flottant spéciaux** : si un réservoir à écran flottant est néanmoins muni de soupapes la méthode ne peut pas s'appliquer. L'injection d'azote ne modifie pas les calculs mais comme elle est le plus souvent couplée avec des soupapes le problème sera le même. Si les pressions / dépressions sont réduites (-5 / +25 mb) les résultats obtenus devraient quand même être acceptables.

## 4.2 Evaluation des émissions totales par an :

### TEXTE DE L'ARRETE

Les émissions totales annuelles d'un réservoir sont calculées avec la formule suivante :

$$E_T = E_P + E_M$$

$E_T$  : émissions totales en tonnes par an

$E_P$  : émissions par perméabilité en tonnes par an

$E_M$  : émissions générées par les mouvements de produit en tonnes par an

### COMMENTAIRE

Attention aux unités. Les formules donnent un résultat en kg/an comme indiqué par la suite et non pas un résultat en tonnes par an comme indiqué dans cette introduction.

## 4.3 Emissions par perméabilité

### TEXTE DE L'ARRETE

Ces émissions s'expriment de la façon suivante :

$$E_P = [(F_R) + (F_F) + (F_D)] \cdot P \cdot M_V \cdot K_C$$

$E_P$  : émissions annuelles par perméabilité en kilogrammes par an

$F_R$  : facteur de perte au joint périphérique en kilogrammes-mole par an

$F_F$  : facteur total de perte aux joints des accessoires en kilogrammes-mole par an

$F_D$  : facteur total de perte par perméabilité de l'écran (uniquement pour les toits flottants internes équipés d'écrans boulonnés) en kilogrammes-mole par an

$P^*$  : fonction de pression de vapeur saturante

$M_V$  : masse molaire moyenne de la vapeur en grammes par mole

$K_C$  : facteur lié au produit stocké,  $K_C = 0,4$  pour le pétrole brut,  $K_C = 1$  pour les autres liquides inflammables

### COMMENTAIRES

On considère 3 types d'émission pour l'écran ou le toit :

- Les pertes au joint
- Les pertes via les accessoires du toit ou de l'écran
- Les pertes via la perméation de l'écran

Dans la formule, il manque l'étoile à P (lire P\*)

### TEXTE DE L'ARRETE

Détermination de  $F_R$

$$F_R = (K_{RA} + K_{RB} \cdot V^n) \cdot D$$

$F_R$  : facteur de perte au joint périphérique en kilogrammes-mole par an

$K_{RA}$  : coefficient de perte au joint périphérique à vitesse de vent nulle en kilogrammes-mole par mètre-an (cf. tableau n°1 ci-dessous)

$K_{RB}$  : coefficient de perte au joint périphérique dépendant de la vitesse du vent en  $\text{kg-mole}/(\text{m/s})^n\text{-m-an}$  (cf. tableau n° ci-dessous)

$V$  : vitesse moyenne du vent au niveau du site en mètres par seconde

$n$  : exposant de la vitesse du vent lié au type de joint périphérique (cf. tableau n° ci-dessous)

$D$  : diamètre du réservoir en mètres

Note :

- si la vitesse du vent au niveau du site n'est pas disponible, la vitesse du vent de la station météorologique la plus proche est utilisée,
- pour les réservoirs à toit flottant interne et à toit flottant externe équipés d'un dôme, la vitesse du vent est considérée comme nulle ( $F_R = K_{RA} \cdot D$ ).

#### COMMENTAIRES

Les tableaux ne figurent pas dans l'arrêté, ils seront donnés dans une circulaire. Ils sont donnés ci-après.

Le vent considéré est une vitesse moyenne annuelle à 10 m de hauteur.

**Tableau n°1 : coefficients  $K_{RA}$ ,  $K_{RB}$  et exposants  $n$  pour les réservoirs à toit flottant**

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

Ces coefficients ne doivent être utilisés que pour des vitesses de vent inférieures à 6,7 mètres par seconde.

#### TEXTE DE L'ARRETE

Détermination de  $F_F$

$$F_F = [(N_{F1} \cdot K_{F1}) + (N_{F2} \cdot K_{F2}) + \dots + (N_{Fn} \cdot K_{Fn})]$$

$F_F$  : facteur total de perte aux joints des accessoires en kilogrammes-mole par an

$N_{Fi}$  : nombre d'accessoires d'un type donné ( $i = 0, 1, 2, \dots, n$ )

$K_{Fi}$  : coefficient de perte aux accessoires pour un type d'accessoire donné en kilogrammes-mole par an

$n$  : nombre total des différents types d'accessoires

Pour un type donné d'accessoires,  $K_{Fi}$  est déterminé au moyen de l'équation suivante :

$$K_{Fi} = K_{FAi} + K_{FBi} \cdot (K_V \cdot V)^{m_i}$$

$K_{Fi}$  : coefficient de perte aux accessoires pour un type d'accessoire donné en kilogrammes-mole par an

$K_{FAi}$  : coefficient de perte aux accessoires pour un type d'accessoire donné à vitesse de vent nulle en kilogrammes-mole par an (cf. tableau n°2 ci-dessous)

$K_{FBi}$  : coefficient de perte aux accessoires pour un type d'accessoires donné dépendant de la vitesse de vent en  $\text{kg-mole}/(\text{m/s})^m$ - an (cf. tableau n°2 ci-dessous)

$K_V$  : facteur correctif de la vitesse du vent

$V$  : vitesse moyenne du vent au niveau du site en mètres par seconde

$m_i$  : exposant de la vitesse du vent lié à un type d'accessoire donné (cf. tableau n°2 ci-dessous)

Note :

- pour les réservoirs à toit flottant externe,  $K_V$  est égal à 0,7,
- pour les réservoirs à toit flottant interne et à toit flottant externe équipés d'un dôme, la vitesse du vent est considérée comme nulle ( $K_{Fi} = K_{FAi}$ ),
- lorsque le nombre d'accessoires n'est pas connu, un nombre est proposé pour chaque type d'accessoires dans le tableau n°2 ci-dessous.

#### COMMENTAIRES

Pour les joints, l'EPA / API permet d'utiliser des coefficients plus favorables pour certaines qualités de joint "tight fitting" (particulièrement ajustés)

Les tableaux ne sont pas donnés dans l'arrêté. Ils sont fournis ci-dessous :

**Tableau n°2 : coefficients  $K_{FA}$ ,  $K_{FB}$  et exposants  $m$  pour les réservoirs à toit flottant**

Accessoires	$K_{FA}$ (kg-mole/an)	$K_{FB}$ (kg-mole/(m/s) <sup>m</sup> -an)	$m$	Nombre conseillé
<b>Sonde</b>				1
Sonde	6,4	5,9	1,1	
<b>Casse vide</b>				cf. tableau 4
Sans joint	3,5	0,11	4,0	
Avec joint	2,8	1,16	0,94	type conseillé
<b>Drain de secours</b>				cf. tableau 4
Drain toit flottant	0,82	0,15	1,1	
Drain écran flottant	0,5	0	0	
<b>Event</b>				1
Sans joint	0,31	1,8	1	
Avec joint	0,32	0,1	1	type conseillé
<b>Barre de guidage</b>				0 (écran interne) ou 1 (toit flottant)
Sans joint	14,1	210	1,4	
Avec joint	6,4	3,1	0,78	
Avec puits de jauge sans joint	19,5	378	1,4	
Avec puits de jauge avec joint	18,6	67,2	1,4	type conseillé
<b>Jambes de ponton</b>				cf. tableau 5
Sans joint	0,91	0,35	0,91	type conseillé
Avec joint	0,59	0,06	0,65	
<b>Jambes centrale (ou de double pont)</b>				cf. tableau 5
Sans joint	0,37	0,27	0,14	type conseillé
Avec joint	0,24	0,06	0,13	
<b>Jambes d'écran flottant</b>				cf. tableau 6
Jambes d'écran flottant	3,6	0	0	



Accessoires	$K_{FA}$ (kg-mole/an)	$K_{FB}$ (kg-mole/(m/s)m-an)	m	Nombre conseillé
<b>Puits d'échelle</b>				0 (toit flottant) ou 1 (écran interne)
Sans joint	44,5	0	0	
Avec joint	25,4	0	0	type conseillé
<b>Colonnes de toit</b>				cf. tableau 7 0 (toit flottant et dôme)
Sans joint	23,1	0	0	type conseillé
Avec joint	15,0	0	0	

D'une manière générale, les accessoires sont "avec joint", sauf pour les jambes et les colonnes de toit.

Il y a d'autres types d'accessoires (trou d'homme, puits de jauge..) mais les émissions peuvent, le plus souvent, être négligées.

**Tableau n°4 : nombre de casses vides et de drains c onseillés**

Diamètre du réservoir (m)	Nombre de casses vides			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  D <sup>2</sup> /12 pour les écrans boulonnés ?
30	1	1	1	1	
46	2	2	1	2	
61	3	2	1	3	
76	4	3	1	5	
91	5	3	1	7	
107	6	4	1	nd	
122	7	4	1	nd	

nd : non déterminé

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

**Tableau n°5 : nombre de jambes de ponton et de jamb es centrales conseillées 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

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

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

**Tableau n°6 : nombre de jambes conseillées pour les réservoirs à toit flottant interne**

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

**Tableau n°7 : 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

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

#### TEXTE DE L'ARRETE

Détermination de  $F_D$

$$F_D = K_D \cdot S_D \cdot D^2$$

$F_D$  : facteur total de perte par perméabilité des raccords d'écran en kilogrammes-mole par an

$K_D$  : coefficient de perte par perméabilité des raccords d'écran par unité de longueur de raccord en kilogrammes-mole par mètre-an,  $K_D = 0,5$

$S_D$  : facteur de longueur des raccords d'écran en mètres par mètre carré avec :

$$S_D = \frac{L_{\text{raccord}}}{A_{\text{écran}}}$$

$L_{\text{joint}}$  : longueur totale des raccords d'écran en mètres

$A_{\text{écran}}$  : surface de l'écran en mètres carrés

Note :

- la perte par perméabilité des raccords d'écran des réservoirs à toit flottant externe et des réservoirs à toit flottant interne équipés d'un écran soudé ou collé est nulle,
- lorsque la longueur totale des raccords d'écran n'est pas connue, une valeur de  $S_D$  par défaut de  $0,65 \text{ m/m}^2$  est retenue.

#### COMMENTAIRES

Rien à signaler

TEXTE DE L'ARRETE*Détermination de  $P^*$* 

$$P^* = \frac{\left( \frac{P_{VA}}{P_A} \right)}{\left\{ 1 + \left[ 1 - \left( \frac{P_{VA}}{P_A} \right) \right]^{0.5} \right\}^2}$$

$P^*$  : fonction de pression de vapeur saturante

$P_{VA}$  : pression de vapeur saturante à la température moyenne journalière de la surface du liquide en kilopascals

$P_A$  : pression atmosphérique moyenne sur le site en kilopascals

Pour calculer  $P_{VA}$ , la température journalière moyenne à la surface du liquide est déterminée de la même manière que pour les réservoirs à toit fixe.

COMMENTAIRE

Pour les réservoirs à toit flottant ou écran flottant, la température est en fait calculée par :

$$T_{LM} = T_{AM} + 3,33 \cdot \alpha - 0,55$$

$T_{AM}$  : température ambiante moyenne journalière en kelvins

$T_{LM}$  : température du liquide dans sa masse en kelvins

$\alpha$  : absorbance solaire du revêtement du réservoir

Ce bloc de texte figure au chapitre "toit fixe" (voir à cet endroit les commentaires sur les paramètres).

#### 4.4 Emissions par mouvement

##### TEXTE DE L'ARRETE

Les émissions par mouvement s'estiment par la formule :

$$E_M = \left[ \frac{4.Q.C.D_L}{D} \right] \left[ 1 + \frac{(N_C.F_C)}{D} \right]$$

$E_M$  : émissions par mouvement en kilogrammes par an

$Q$  : volume de produit transféré annuellement et générant une variation de niveau dans le réservoir en mètres cubes

$C$  : coefficient de mouillabilité en mètres cubes par mètre carré (cf. tableau n°3 ci-dessous)

$D_L$  : densité moyenne du liquide en kilogrammes par mètre cube

$D$  : diamètre du réservoir en mètres

$N_C$  : nombre de colonnes de toit présentes dans le réservoir (cf. tableau n°7 ci-dessous)

$F_C$  : diamètre des colonnes de toit en mètres

##### COMMENTAIRES

Les tableaux seront fournis par circulaire.

**Tableau n°3 : coefficients de mouillabilité C des revêtements intérieurs des réservoirs**

Liquides inflammables stockés	Etat 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	$1,03.10^{-5}$	$5,13.10^{-5}$	$1,03.10^{-3}$

La mouillabilité est plus grande pour un produit visqueux tel que le pétrole brut.

La première série de coefficients doit être employée pour tous produits non visqueux (mono composants ou pas).

**Parois** : On juge l'état des parois intérieures de la robe, au niveau de la phase liquide.

La caractérisation "très oxydées" correspond à un état dégradé (nombreux cratères de corrosion).

La caractérisation "rugueuses" correspond à un réservoir à la robe revêtue intérieurement d'ébonite ou autre revêtement rugueux. Un revêtement type peinture époxy donne au contraire des parois lisses et non oxydées.

Par défaut on prend la caractérisation "légèrement oxydées"

## 5 MÉTHODES EPA / AP42

Ces méthodes sont décrites dans le document : AP 42 *Compilation of air pollutant emission factors. Vol.1: Stationary point and area sources. Chapter 7: Liquid storage tanks*. Elles sont librement téléchargeables sur le site de l'EPA. <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/index.html>

L'utilisation directe des ces méthodes offre plus de liberté dans le choix des coefficients et de la nature des accessoires au prix d'une complexité qui peut être difficile à gérer.

De plus on peut utiliser un logiciel qui facilite les calculs (mais en unités US) librement téléchargeable (Logiciel "TANKS") : <http://www.epa.gov/ttnchie1/software/tanks/>.

Le logiciel tanks offre bien plus de degrés de liberté au prix d'une plus grande complexité et d'une recherche d'un plus grand nombre de données (données météo mensuelles que l'on peut corrélérer avec différents produits stockés au cours de l'année par exemple).

En cas d'utilisation des méthodes EPA (complètes), une tierce expertise peut être demandée.

## 6 AUTRES MÉTHODES

Très similaires aux méthodes EPA, on peut aussi citer les méthodes API

- API Publications 2517 & 2519 *Manual of petroleum measurement standard. Chapter 19 : Evaporative loss measurement, Section 2 : Evaporative loss from floating-roof tanks*
- API Publication 2518 *Manual of petroleum measurement standard. Chapter 19 : Evaporative loss measurement, Section 1 : Evaporative loss from fixed-roof tanks*

Les méthodes API sont disponibles sur le site de l'API (payant), mais étant pratiquement la copie des méthodes EPA (gratuites), il n'y a guère d'intérêt à en disposer

## 7 COMPARAISONS / CRITERES DE CHOIX / GESTION DES CAS PARTICULIERS

<b>Réservoir à toit fixe</b>			
<b>Type de réservoir</b>	<b>Annexe 2 (méthodes type AM 86)</b>	<b>Annexe 3 ou 4 (méthodes EPA simplifiées en unité SI)</b>	<b>Méthodes EPA complètes</b>
Réservoir calorifugé	Considérer une tôle alu brillant (le plus bas coefficient de couleur)	Considérer une tôle alu brillant (le plus bas coefficient de couleur)	Considérer une tôle alu brillant (le plus bas coefficient de couleur)
Produit réchauffé ou refroidi	Calculer la pression de vapeur à température réelle produit. Emission surestimée pour un produit réchauffé	Forcer la température de masse du liquide calculée à la valeur réelle. Emission surestimée pour un produit réchauffé	Forcer la température de masse du liquide calculée à la valeur réelle. Emission surestimée pour un produit réchauffé
Réservoir muni de soupapes (> 70 mb)	Ne pas utiliser	Utilisable	Utilisable
Réservoirs dont le taux de rotation est supérieur à 36	Résultat obtenu majorant	Utilisable	Utilisable
Réservoir exploité à niveau constant	Négliger le terme mouvement	Négliger le terme mouvement	Négliger le terme mouvement
Réservoir conduit à niveau bas (<40 % en moyenne)	Résultat obtenu légèrement minorant mais influence négligeable	Utilisable	Utilisable
Produit très volatil (type pentane)	Utilisable	Utilisable	Utilisable
Produit peu volatil (Pv < 1.5 kPa)	Utilisable	Utilisable	Utilisable
Réservoir à axe horizontal	Travailler en diamètre équivalent et hauteur équivalente	Travailler en diamètre équivalent et hauteur équivalente	Travailler en diamètre équivalent et hauteur équivalente
Réservoir sphérique	Travailler en hauteur équivalente	Travailler en hauteur équivalente	Travailler en hauteur équivalente

Pour les réservoirs à axe horizontal, le diamètre équivalent s'obtient par :  $D_{eq} = \sqrt{\frac{4LD}{\pi}}$  où L et D sont respectivement la longueur (entre ligne de tangence) et le diamètre du réservoir horizontal. La hauteur équivalente s'obtient par  $H_{eq} = \pi D / 4$   
 Pour les sphères  $H_{eq} = 4/6 D$

<b>Réservoir à toit flottant ou écran flottant</b>			
<b>Type de réservoir</b>	<b>Annexe 2 (méthodes type AM 86)</b>	<b>Annexe 3 ou 4 (méthodes EPA simplifiées en unité SI)</b>	<b>Méthode EPA complètes</b>
Réservoir calorifugé	Considérer un réservoir sans calorifuge	Considérer un réservoir sans calorifuge	Considérer un réservoir sans calorifuge
Produit réchauffé ou refroidi	Calculer la pression de vapeur à la température réelle du produit	Calculer la pression de vapeur à la température réelle du produit	Calculer la pression de vapeur à la température réelle du produit
Réservoir muni de soupapes (> 70 mb)	Non prévu par la méthode pour toit ou écran flottant influence probablement négligeable	Non prévu par la méthode pour toit ou écran flottant influence probablement négligeable	Non prévu par la méthode pour toit ou écran flottant influence probablement négligeable
Réservoirs dont le taux de rotation est supérieur à 36	Utilisable (paramètre sans influence pour les toits ou écrans flottants)	Utilisable (paramètre sans influence pour les toits ou écrans flottants)	Utilisable (paramètre sans influence pour les toits ou écrans flottants)
Réservoir exploité à niveau constant	Terme mouvement négligeable	Terme mouvement négligeable	Terme mouvement négligeable
Réservoir conduit à niveau bas (<40 % en moyenne)	Utilisable (paramètre sans influence pour les toits ou écrans flottants)	Utilisable (paramètre sans influence pour les toits ou écrans flottants)	Utilisable (paramètre sans influence pour les toits ou écrans flottants)
Produit très volatil (type pentane)	Résultat légèrement minorant	Utilisable	Utilisable
Produit réchauffé ou refroidi	Calculer la pression de vapeur à la température réelle du produit	Calculer la pression de vapeur à la température réelle du produit	Calculer la pression de vapeur à la température réelle du produit
Produit peu volatil (Pv < 1.5 kPa)	Utilisable	Utilisable	Utilisable
Toit flottant muni de deux barres de guidage	Résultat minorant	Utilisable (sous réserve d'utiliser le bon nombre d'accessoires)	Utilisable (sous réserve d'utiliser le bon nombre d'accessoires)
Nombre de béquilles non standard	Influence faible, utilisable en fait	Utilisable	Utilisable



## 8 COMPARAISONS AVEC LES ANCIENNES FORMULES DE L'AM DU 4/09/86

### 8.1 Rappel des hypothèses des formules de l'AM du 4/09/86

L'AM 86 présentait des corrélations très simplifiées. Il s'appliquait pour des produits ayant une TVR supérieure à 30 mb.

#### PRODUITS

Prise en compte de 4 catégories de produit :

- Naphta léger : TVR > 750 mb
- Essence : 500 mb > TVR > 750 mb
- Naphta : TVR < 500 mb
- Pétrole brut quelle que soit la Tv

Assimiler tous les produits ayant une TVR comprise entre 30 et 500 mb à des produits de TVR = 500 mb, est très pénalisant pour les produits à faible tension de vapeur. Un même coefficient couvre des produits ayant un rapport de tension de vapeur (Tv) de 16.

Les formules de l'AM 86 ne prenaient pas en compte la masse molaire du produit. Cette simplification est acceptable pour des hydrocarbures pour lesquels, la volatilité décroît avec la masse molaire. Elle ne l'est plus pour les produits chimiques pour lesquels il peut y avoir un fort découplage entre tension de vapeur et masse molaire.<sup>5</sup>

#### VOLUME CIRCULANT

L'AM 86 fixait forfaitairement le volume circulant dans le réservoir à 10 fois le volume du réservoir. Il ne prenait pas en compte le vrai volume circulant. Or le volume circulant (et donc le nombre de remplissage vidange) est un point essentiel pour chiffrer les émissions par mouvement.

#### CONDITIONS METEO

L'AM 86 fixait une valeur unique pour le vent et ne prenait pas en compte la température ambiante.

#### SPECIFICITE RESERVOIR A TOIT FIXE

L'AM 86 ne prenait pas en compte les soupapes du réservoir qui peuvent limiter les effets de la respiration jour / nuit du réservoir.

#### SPECIFICITES RESERVOIR A TOIT OU ECRAN FLOTTANT

L'AM 86 prenait bien en compte les types de joint, le type d'écran, l'état des parois, mais ne prenait pas en compte toute la gamme d'accessoires qui peut équiper un toit ou écran flottant : jambes support, barre de guidage, puits de jauge, événements casse vide...

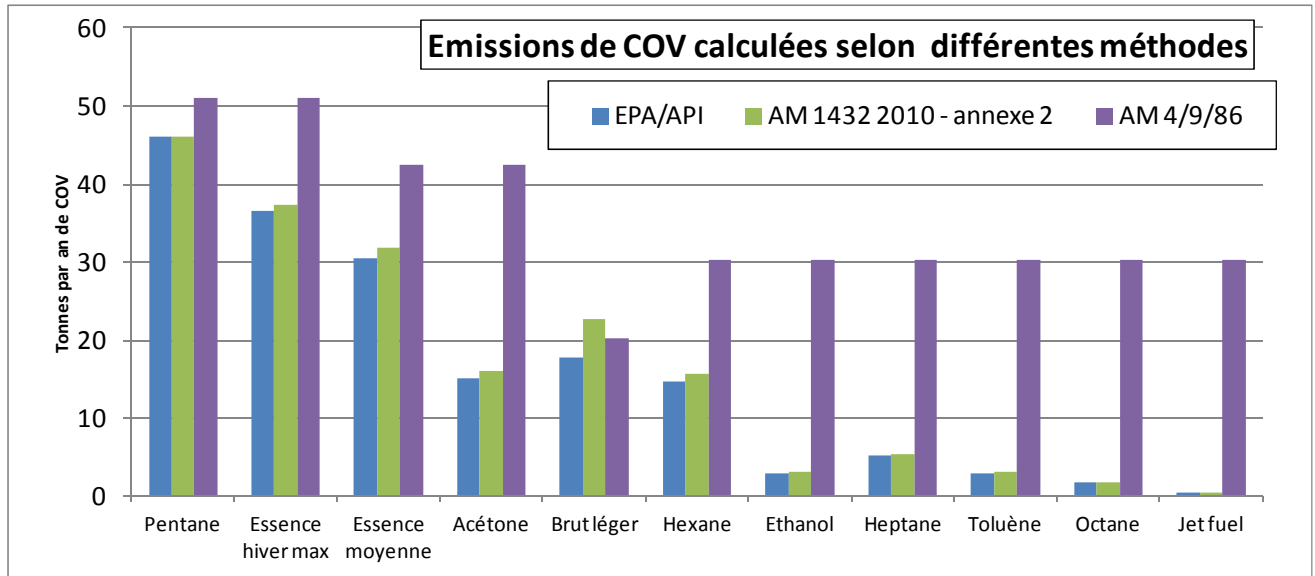
---

<sup>5</sup> L'éthanol est un bon exemple. Avec une masse molaire de 46 il se rapproche d'un hydrocarbure en C3 (propane) alors que sa volatilité est celle d'un hydrocarbure en C7

## 8.2 Comparaisons

### CAS D'UN RESERVOIR A TOIT FIXE

Hypothèses : volume 1500 m<sup>3</sup> couleur blanc (référence) - situé en région lyonnaise<sup>6</sup> – 15 rotation par an



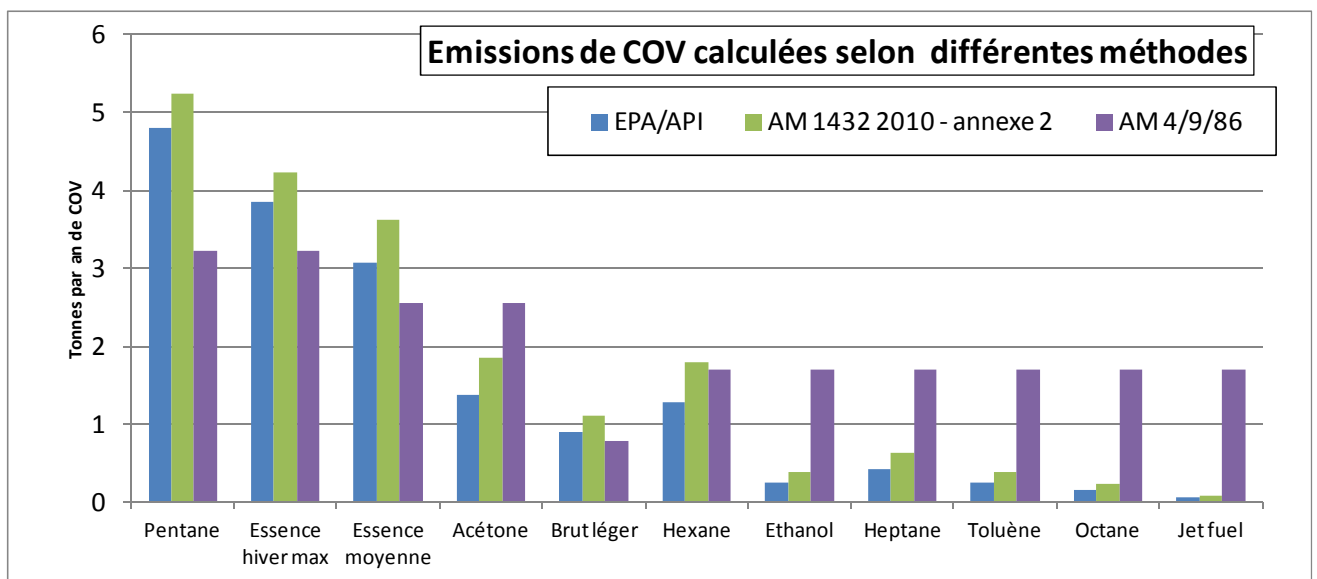
L'exercice est fait pour divers produits types, le pentane étant le plus volatil et le jet fuel le moins volatil (mais néanmoins soumis à l'obligation de quantification des émissions).

On voit bien que l'AM du 4/09/86 ne distingue en fait que 4 types de produits. Les valeurs deviennent aberrantes pour des produits moins volatils que l'essence !

Pour le brut, certains coefficients propres à la méthode EPA n'ont pas été pris en compte non plus.

### CAS D'UN RESERVOIR A ECRAN FLOTTANT

Hypothèses : volume 5000 m<sup>3</sup> couleur gris clair - situé en région lyonnaise – 15 rotation par an - écran flottant boulonné (sans poteaux), joint souple phase liquide, sans joint secondaire



Nota : la réglementation n'impose pas un toit flottant pour des produits moins volatils tels que l'octane

<sup>6</sup> >Température moyenne 12.5 °C. Ecart de température jour nuit, 13°C, ensoleillement 3.9 kWh/m<sup>2</sup>/jour

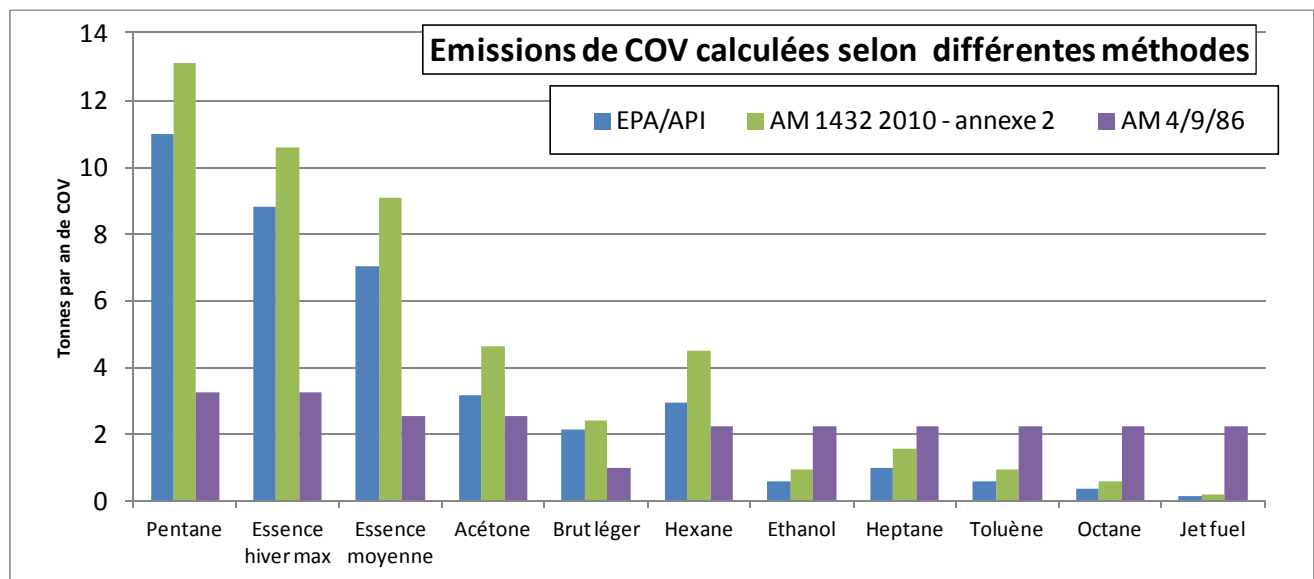
ou le jet fuel. La même série de produits a été gardée pour faire la comparaison avec un réservoir à toit fixe.

Pour les produits les plus volatils, les nouvelles méthodes induisent des chiffres supérieurs car l'AM 86 sous estimait les pertes via la perméation du toit ou les accessoires.

Le léger décalage entre AM 1432 annexe 2 et méthode EPA (annexe 3) est lié au fait que l'annexe 2 considère la tension de vapeur à 20°C alors que pour des conditions météo moyennes, la température du liquide est plutôt de 16°C.

#### CAS D'UN RESERVOIR A TOIT FLOTTANT

Hypothèses : volume 40 000 m<sup>3</sup> couleur gris clair - situé en région lyonnaise – 15 rotations par an, joint souple phase liquide avec écran secondaire.



Nota : la réglementation n'impose pas un toit flottant pour des produits moins volatils tels que l'octane ou le jet fuel. La même série de produits a été gardée pour faire la comparaison avec un réservoir à toit fixe.

Pour les produits les plus volatils, les nouvelles méthodes induisent des chiffres très supérieurs car l'AM 86 sous estimait les pertes via les accessoires du toit et limitait la vitesse du vent à 11.7 km/h.

L'écart entre annexe 2 et EPA/API (annexe 3) a déjà été expliqué au paragraphe toit fixe.

#### CONCLUSIONS

Les nouvelles méthodes imposées dont on ne remet pas en cause la supériorité par rapport aux hypothèses très simplifiées de l'AM du 4/09/86 peuvent induire de très fortes variations dans les émissions calculées. Il faudra donc l'expliquer localement et éventuellement revoir certains arrêtés préfectoraux qui fixent des plafonds d'émissions en tonnes et non pas des objectifs de réduction.

Il faudra rappeler que les méthodes de l'AM 86 étaient imposées réglementairement et que les nouvelles le sont tout autant.