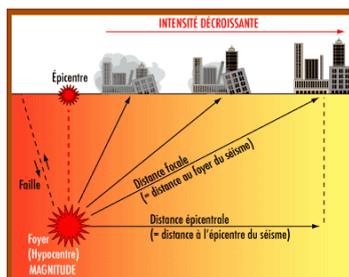




Guide Réservoirs de stockage

Partie C

Réservoirs cylindriques horizontaux sur berceaux destinés au stockage de produits liquides à une température de service supérieure ou égale à la température ambiante



Mise en application de la section II
[Dispositions relatives aux règles parasismiques
applicables à certaines installations]
de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié

DT 110
Avril 2014

| SOMMAIRE | | Page |
|-----------------|--|------|
| 1 | GÉNÉRALITÉS | 5 |
| 1.1 | Objet et domaine d'application du guide | 5 |
| 1.2 | Comportement des réservoirs cylindriques horizontaux soumis à des sollicitations sismiques | 7 |
| 2 | DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PERMETTANT DE REpondre AUX EXIGENCES RELATIVES AU SEISME | 10 |
| 2.1 | Géométrie des réservoirs et hypothèses de calculs | 10 |
| 2.2 | Longueur maximale l_0 | 11 |
| 3 | RÉFÉRENCES | 19 |

1 - GENERALITES

1.1 - Objet et domaine d'application du guide

Le but du présent guide est de définir des procédures et/ou méthodologies de vérification au séisme des réservoirs de stockage acceptables au titre de la réglementation applicable sur le territoire français [3], [4], [6].

Les réservoirs couverts par la présente version du guide sont les réservoirs répondant aux critères définis par l'arrêté du 24 Janvier 2011 [6] et de l'un des types suivants :

- Réservoirs cylindriques aériens, verticaux, à fonds plats, en acier et aciers alliés, aluminium et alliages d'aluminium, nickel et alliages de nickel destinés au stockage de produits liquides à une pression inférieure ou égale à 500 mbar et à une température du produit stocké comprise entre -196 °C et 300 °C.

Pour une température du produit stocké supérieure ou égale à la température ambiante, il s'agit notamment des réservoirs devant être construits conformément aux exigences des références [20], [25], [28] et [31], et, pour les réservoirs en service, ceux répondant aux recommandations des références [21] et [26]. Ces réservoirs font l'objet de la Partie A du guide.

Pour les réservoirs réfrigérés ou cryogéniques neufs, pour lesquels la température du produit stocké peut atteindre -196°C, il convient de se reporter aux références [32] et [68]. Ces réservoirs font l'objet de la Partie B du guide.

Toutefois, sous réserve d'accord des parties concernées, il peut être fait référence à d'autres Normes, Codes de construction ou Guides [33], [34], [37], [38], [70] et [71], l'adéquation des exigences du présent guide et de celles de ces référentiels étant alors de la responsabilité des intervenants.

- Réservoirs cylindriques horizontaux aériens répondant aux exigences de la référence [36].

Ces réservoirs sont destinés au stockage de produits liquides polluant l'eau à une température de service, dans le cadre du présent guide, supérieure ou égale à la température ambiante et à une pression inférieure ou égale à 500 mbar.

Ces réservoirs font l'objet de la présente Partie C du guide.

Les données sismiques nécessaires à la vérification au séisme de ces réservoirs doivent être conformes aux exigences réglementaires applicables. A cet égard, l'exploitation et les interprétations éventuelles des textes réglementaires font l'objet des recommandations spécifiques du *Guide Méthodologie générale* [9a] auquel il convient de se reporter pour l'application du présent guide.

Les recommandations du présent guide concernent les réservoirs posés directement au sol. Pour les réservoirs installés sur une infrastructure, il convient de se reporter au *Guide Structures support* [9c].

Dans le cadre du présent guide, la vérification au séisme des réservoirs a uniquement pour but d'assurer le confinement du produit stocké c'est-à-dire que les vérifications envisagées ne portent que sur l'état limite ultime au sens de la référence [15].



1.2 - Comportement des réservoirs cylindriques horizontaux soumis à des sollicitations sismiques

Lors d'un séisme, le produit stocké dans un réservoir cylindrique horizontal est soumis à des effets inertiels dus aux mouvements du sol, effets qui engendrent des surpressions ou dépressions hydrodynamiques sur la paroi du réservoir.

Ces sollicitations entraînent peu de désordre en ce qui concerne l'enveloppe métallique proprement dite mais par contre le supportage s'avère plus critique (Figure 1.3-1 à Figure 1.3-5). Le comportement d'un réservoir dépendant de très nombreux paramètres, il est recommandé pour plus d'informations de se reporter aux documents référencés dans les légendes des illustrations ainsi qu'aux références [67] et [69]. Par ailleurs, il est rappelé qu'en France, aucun séisme, en métropole, n'a entraîné de tels désordres sur des réservoirs de stockage couverts par la présente version du guide.

Les procédures mathématiques complètes permettant une description précise de ces phénomènes ainsi que l'évaluation de leurs conséquences étant extrêmement complexes, différentes méthodes analytiques (calculs par formules) ou numériques (calculs par éléments finis) ont fait l'objet de différents développements depuis de nombreuses années [41], [42], [45], [72], [91], [93].

Toutefois, pour ce type de réservoir, les formulations analytiques ne permettent pas de vérifier l'ensemble des contraintes auxquelles le réservoir est soumis. Aussi, pour les réservoirs objet de la présente partie et répondant aux exigences de la référence [36], le chapitre 2 ci-après spécifie pour chaque type de réservoir concerné la longueur maximale hors tout l_0 admissible en fonction des différents séismes envisagés.



NISEE, University of California, Berkeley
PEER Center, Steinbrugge Collection No. S121

Figure 1.3-1

[Séisme de Kern County
Paloma Liquid Petroleum Gas Plant,
California USA 1952, Magnitude 7.7]



Figure 1.3-2
Glissement du réservoir sur ses supports
[94 : Séisme de Marmara, Tupras refinery
Turquie 1999, Magnitude 7.4]



Figure 1.3-3
Glissement du réservoir hors de ses supports
[65 : Séisme de Northridge,
Granada Hills Hospital
California USA 1994, Magnitude 6.7]



Figure 1.3-4
Glissement du réservoir sur ses supports
[65 : Séisme de Northridge,
Granada Hills Hospital
California USA 1994, Magnitude 6.7]



Figure 1.3-5
Effondrement du supportage
[Haïti 2010, Séisme Magnitude 7]

2 - DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PERMETTANT DE REpondre AUX EXIGENCES RELATIVES AU SEISME

2.1 - Géométrie des réservoirs et hypothèses de calculs

Les réservoirs couverts par la présente Partie C du guide sont les réservoirs définis par la norme NF EN 12285-2 Réservoirs en acier fabriqués en atelier - Partie 2 : Réservoirs horizontaux cylindriques à simple et double paroi pour le stockage aérien de liquides inflammables et non inflammables polluant l'eau - Août 2005 [36].

Les dimensions, y compris les épaisseurs, sont définies par la norme précitée et les longueurs maximales l_0 (Figure 2.1-1) ont été obtenues à partir de calculs éléments finis (Figure 2.1-2) pour des réservoirs en acier au carbone ou au carbone manganèse dont les caractéristiques mécaniques sont égales ou supérieures à celles de la nuance S235.

Note : Pour les réservoirs en service présentant des corrosions significatives, il peut être nécessaire de réaliser des calculs détaillés tenant compte des pertes d'épaisseur.

Conformément aux possibilités offertes par la norme, deux configurations sont envisagées : berceaux étroits et berceaux larges. L'un des supports est considéré comme bloqué dans les trois directions, le second support étant libre dans le sens longitudinal et bloqué dans le sens transversal et vertical.

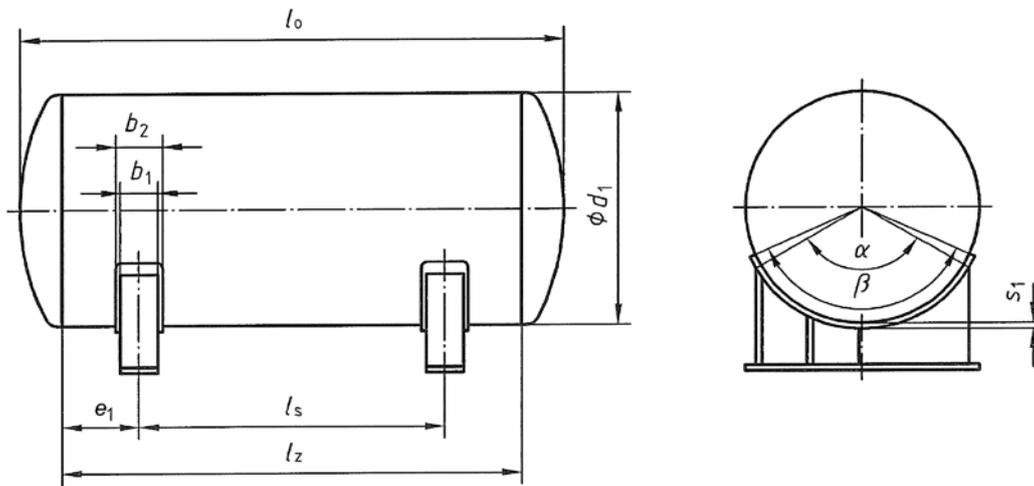


Figure 2.1-1 (extrait de la référence [36])

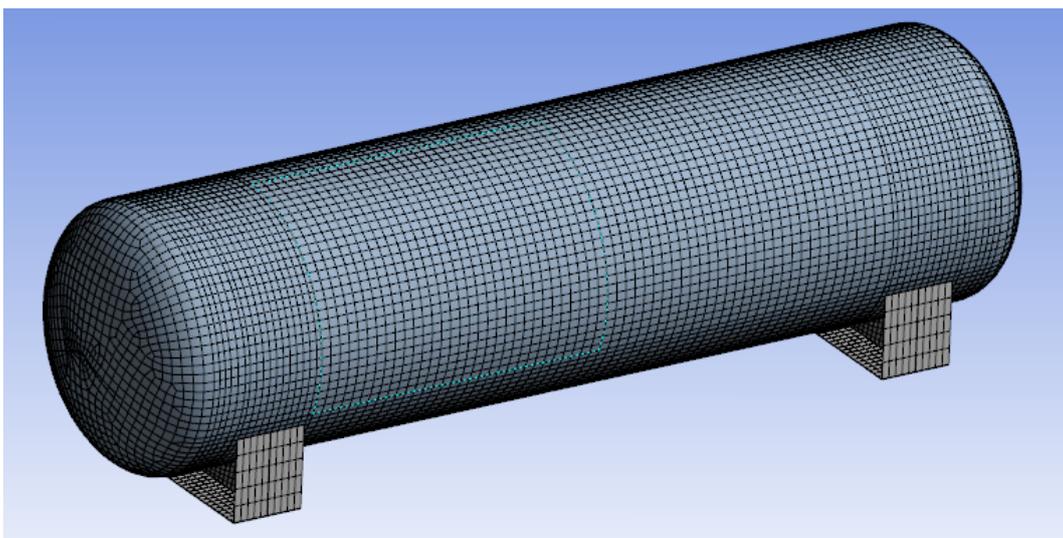


Figure 2.1-2

2.2 - Longueur maximale l_0

Note : Les longueurs définies dans les tableaux ci-après ont été déterminées avec des hypothèses relativement conservatives et pour un coefficient de réduction égal à 1,5. Des calculs détaillés, au cas par cas, notamment pour les équipements en service, peuvent éventuellement permettre d'augmenter certaines longueurs admissibles.

| Diamètre 800 mm - Épaisseur 5 mm - Berceaux étroits - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|--|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* |
| B | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* |
| C | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* |
| D | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* |
| E | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* |

| Diamètre 800 mm - Épaisseur 5 mm - Berceaux larges - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|---|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* |
| B | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* |
| C | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* |
| D | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* |
| E | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* | 4800* |

Note : Les longueurs notées * sont les longueurs maximum autorisées par la norme de référence.

2.2 - Longueur maximale l_0 (suite)

| Diamètre 1250 mm - Épaisseur 5 mm - Berceaux étroits - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|---|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 7500* | 7500* | 7100 | 4000 | 4000 |
| B | 7500* | 7100 | 4000 | 4000 | 2800 |
| C | 7500* | 7100 | 4000 | 4000 | 2800 |
| D | 7500* | 7100 | 4000 | 4000 | 2800 |
| E | 7500* | 7100 | 4000 | 4000 | 2800 |

| Diamètre 1250 mm - Épaisseur 5 mm - Berceaux larges - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|--|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 7500* | 7500* | 7500* | 7500* | 7500* |
| B | 7500* | 7500* | 7500* | 7500* | 6300 |
| C | 7500* | 7500* | 7500* | 7500* | 6300 |
| D | 7500* | 7500* | 7500* | 7500* | 6300 |
| E | 7500* | 7500* | 7500* | 7500* | 6300 |

Note : Les longueurs notées * sont les longueurs maximum autorisées par la norme de référence.

2.2 - Longueur maximale l_0 (suite)

| Diamètre 1600 mm - Épaisseur 5 mm - Berceaux étroits - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|---|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 7200 | 7200 | 3300 | | |
| B | 7200 | 3300 | | | |
| C | 7200 | 3300 | | | |
| D | 7200 | 3300 | | | |
| E | 7200 | 3300 | | | |

| Diamètre 1600 mm - Épaisseur 5 mm - Berceaux larges - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|--|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 9600* | 9600* | 9600* | 8000 | 7100 |
| B | 9600* | 9600* | 8000 | 8000 | 4600 |
| C | 9600* | 9600* | 8000 | 8000 | 4600 |
| D | 9600* | 9600* | 8000 | 8000 | 4600 |
| E | 9600* | 9600* | 8000 | 8000 | 4600 |

Note : Les longueurs notées * sont les longueurs maximum autorisées par la norme de référence.

2.2 - Longueur maximale l_0 (suite)

| Diamètre 1600 mm - Épaisseur 6 mm - Berceaux étroits - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|---|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 9600* | 9600* | 9600* | 6900 | 6900 |
| B | 9600* | 9600* | 6900 | 6900 | 5400 |
| C | 9600* | 9600* | 6900 | 6900 | 5400 |
| D | 9600* | 9600* | 6900 | 6900 | 5400 |
| E | 9600* | 9600* | 6900 | 6900 | 5400 |

| Diamètre 1600 mm - Épaisseur 6 mm - Berceaux larges - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|--|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 9600* | 9600* | 9600* | 9600* | 9600* |
| B | 9600* | 9600* | 9600* | 9600* | 6400 |
| C | 9600* | 9600* | 9600* | 9600* | 6400 |
| D | 9600* | 9600* | 9600* | 9600* | 6400 |
| E | 9600* | 9600* | 9600* | 9600* | 6400 |

Note : Les longueurs notées * sont les longueurs maximum autorisées par la norme de référence.

2.2 - Longueur maximale l_0 (suite)

| Diamètre 2000 mm - Épaisseur 6 mm - Berceaux étroits - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|---|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 12000* | 12000* | 7200 | 6400 | 6000 |
| B | 12000* | 7200 | 6400 | 6400 | |
| C | 12000* | 7200 | 6400 | 6400 | |
| D | 12000* | 7200 | 6400 | 6400 | |
| E | 12000* | 7200 | 6400 | 6400 | |

| Diamètre 2000 mm - Épaisseur 6 mm - Berceaux larges - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|--|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 12000* | 12000* | 12000* | 9500 | 7300 |
| B | 12000* | 12000* | 9500 | 9500 | 4800 |
| C | 12000* | 12000* | 9500 | 9500 | 4800 |
| D | 12000* | 12000* | 9500 | 9500 | 4800 |
| E | 12000* | 12000* | 9500 | 9500 | 4800 |

Note : Les longueurs notées * sont les longueurs maximum autorisées par la norme de référence.

2.2 - Longueur maximale l_0 (suite)

| Diamètre 2500 mm - Épaisseur 6 mm - Berceaux étroits - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|---|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 14200 | 14200 | 8200 | 7000 | 7000 |
| B | 14200 | 8200 | 7000 | 7000 | |
| C | 14200 | 8200 | 7000 | 7000 | |
| D | 14200 | 8200 | 7000 | 7000 | |
| E | 14200 | 8200 | 7000 | 7000 | |

| Diamètre 2500 mm - Épaisseur 6 mm - Berceaux larges - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|--|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 15000* | 15000* | 11400 | 9000 | 7600 |
| B | 15000* | 11400 | 9000 | 9000 | |
| C | 15000* | 11400 | 9000 | 9000 | |
| D | 15000* | 11400 | 9000 | 9000 | |
| E | 15000* | 11400 | 9000 | 9000 | |

Note : Les longueurs notées * sont les longueurs maximum autorisées par la norme de référence.

2.2 - Longueur maximale l_0 (suite)

| Diamètre 2500 mm - Épaisseur 7 mm - Berceaux étroits - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|---|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 15000* | 15000* | 12600 | 8200 | 8200 |
| B | 15000* | 12600 | 8200 | 8200 | 7000 |
| C | 15000* | 12600 | 8200 | 8200 | 7000 |
| D | 15000* | 12600 | 8200 | 8200 | 7000 |
| E | 15000* | 12600 | 8200 | 8200 | 7000 |

| Diamètre 2500 mm - Épaisseur 7 mm - Berceaux larges - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|--|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 15000* | 15000* | 12200 | 9800 | 8800 |
| B | 15000* | 12200 | 9800 | 9800 | 5600 |
| C | 15000* | 12200 | 9800 | 9800 | 5600 |
| D | 15000* | 12200 | 9800 | 9800 | 5600 |
| E | 15000* | 12200 | 9800 | 9800 | 5600 |

Note : Les longueurs notées * sont les longueurs maximum autorisées par la norme de référence.

2.2 - Longueur maximale l_0 (suite)

| Diamètre 3000 mm - Épaisseur 7 mm - Berceaux étroits - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|---|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 18000* | 18000* | 10800 | 8400 | 8400 |
| B | 18000* | 10800 | 8400 | 8400 | |
| C | 18000* | 10800 | 8400 | 8400 | |
| D | 18000* | 10800 | 8400 | 8400 | |
| E | 18000* | 10800 | 8400 | 8400 | |

| Diamètre 3000 mm - Épaisseur 7 mm - Berceaux larges - Longueur maximale l_0 (mm) | | | | | |
|--|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Classe de sol | Zone sismique | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| A | 18000* | 18000* | 12600 | 8200 | 7800 |
| B | 18000* | 12600 | 8200 | 7800 | 6600 |
| C | 18000* | 12600 | 8200 | 7800 | 6600 |
| D | 18000* | 12600 | 8200 | 7800 | 6600 |
| E | 18000* | 12600 | 8200 | 7800 | 6600 |

Note : Les longueurs notées * sont les longueurs maximum autorisées par la norme de référence.

3 - RÉFÉRENCES

- [1] Arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
- [2a] 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 (JO du 16 novembre 2010)
- [2b] Arrêté du 4 octobre 2010 + mise à jour de l'Arrêté du 19 juillet 2011 (JO du 5 août 2011)
- [2c] Projet de modification de l'arrêté du 4 octobre 2010
- [3] Décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique (JO du 24 octobre 2010)
- [4] Décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français (JO du 24 octobre 2010)
- [5] Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » (JO du 24 octobre 2010)
- [6] Arrêté du 24 janvier 2011 fixant les règles parasismiques applicables à certaines installations classées (JO du 31 mars 2011) + (rectificatif) (JO du 9 avril 2011)
- [7] Projet d'arrêté relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux canalisations, tuyauteries, silos, réservoirs, structures hautes et élancées de la classe dite « à risque normal »
- [8] *Référence non utilisée*
- [9a] Guide « séisme » : Méthodologie générale
- [9b] Guide « séisme » : Réservoirs de stockage
- [9c] Guide « séisme » : Structures support
- [10] Décret n° 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique
- [11] Arrêtés du 10 mai 1993 fixant les règles parasismiques applicables aux installations soumises à la législation sur les installations classées
- [12] Arrêtés du 29 mai 1997 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la catégorie dite à *risque normal*.
- [13] à [14] *Références non utilisées*
- [15a] NF EN 1998-1 (Septembre 2005) Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 1 : Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments
- [15b] NF EN 1998-1/NA (Décembre 2007) Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 1 : règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments - Annexe nationale à la NF EN 1998-1 : 2005 - Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments
- [16] à [19] *Références non utilisées*
- [20a] API 650 Welded Steel Tanks for Oil Storage 11th Edition June 2007
- [20b] API 650 Welded Steel Tanks for Oil Storage 11th Edition Addendum 1, November 2008
- [20c] API 650 Welded Steel Tanks for Oil Storage 11th Edition Addendum 2, November 2009
- [20d] API 650 Welded Steel Tanks for Oil Storage 11th Edition Addendum 3, August 2011
- [20e] API 650 Welded Steel Tanks for Oil Storage 12th Edition, March 2013
- [21a] API 653 Tanks Inspection, Repair, Alteration and Reconstruction Fourth Edition, April 2009

- [21b] API 653 Tanks Inspection, Repair, Alteration and Reconstruction
Fourth Edition Addendum 1, August 2010
- [21c] API 653 Tanks Inspection, Repair, Alteration and Reconstruction
Fourth Edition Addendum 2, January 2012
- [22] à [24] *Références non utilisées*
- [25a] CODRES Division 1
Code de Construction des Réservoirs de Stockage Cylindriques Verticaux
- [25b] CODRES Division 1
Code de Construction des Réservoirs de Stockage Cylindriques Verticaux Edition 2007 Révision 12/09
- [25c] CODRES Division 1
Code de Construction des Réservoirs de Stockage Cylindriques Verticaux Edition 2007 Révision 06/11
- [26a] CODRES Division 2
Recommandations pour la Maintenance des Réservoirs de Stockage Cylindriques Verticaux Edition 2009
- [26b] CODRES Division 2
Recommandations pour la Maintenance des Réservoirs de Stockage Cylindriques Verticaux Edition 2009 &
Révision 06/11
- [27] *Référence non utilisée*
- [28a] NF EN 1998-4 (Mars 2007) Eurocode 8 Calcul des structures pour leur résistance aux séismes
Partie 4 : Silos, réservoirs et canalisations
- [28b] NF EN 1998-4/NA (Janvier 2008) Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie
4 : Silos, réservoirs et canalisations Annexe Nationale à la NF EN 1998-4 : 2007 Silos, réservoirs et
canalisations
- [29] à [30] *Références non utilisées*
- [31a] NF EN 1991-4 Eurocode 1 Actions sur les structures Partie 4 : Silos et réservoirs Mai 2007
- [31b] NF EN 1991-4/NA Eurocode 1 Actions sur les structures Partie 4 : Silos et réservoirs Annexe nationale à la
NF EN 1991-4 : 2007 Novembre 2007
- [32a] NF EN 14620-1 Décembre 2006 Conception et fabrication de réservoirs en acier à fond plat, verticaux
cylindriques, construits sur site, destinés au stockage de gaz réfrigérés, liquéfiés dont les températures de
service sont comprises entre 0°C et - 165°C
- [33] NF EN 14015 Juin 2005 Spécification pour la conception et la fabrication de réservoirs en acier, soudés,
aériens, à fond plat, cylindriques verticaux, construits sur site destinés au stockage des liquides à la température
ambiante ou supérieure
- [34a] API 620 Design and Construction of Large Welded, Low-Pressure Storage Tanks
10th Edition February 2002 & Addendum June 2004
- [34b] API 620 Design and Construction of Large Welded, Low-Pressure Storage Tanks
11th Edition February 2008
- [34c] API 620 Design and Construction of Large Welded, Low-Pressure Storage Tanks
11th Edition Addendum 1, March 2009
- [34d] API 620 Design and Construction of Large Welded, Low-Pressure Storage Tanks
11th Edition Addendum 2, August 2010
- [34e] API 620 Design and Construction of Large Welded, Low-Pressure Storage Tanks
11th Edition Addendum 3, March 2012
- [35] NF EN 12285-1 Réservoirs en aciers fabriqués en atelier - Partie 1 : réservoirs horizontaux cylindriques à
simple et double paroi pour le stockage enterré de liquides inflammables et non inflammables polluant l'eau
Septembre 2003
- [36] NF EN 12285-2 Réservoirs en acier fabriqués en atelier - Partie 2 : réservoirs horizontaux cylindriques à
simple et double paroi pour le stockage aérien de liquides inflammables et non inflammables polluant l'eau

- Août 2005
- [37] BS 2654 : 1989
Specification for manufacture of vertical steel welded non-refrigerated storage tanks with butt-welded shells for the petroleum industry
- [38] EEMUA
User's Guide to the Inspection, Maintenance and Repair of Aboveground Vertical Cylindrical Steel Storage tanks
Third Edition, Publication n°159: 2003 Volumes 1 & 2 and Corrigenda & Amendments N°1 February 2004 & Amendments N°2 January 2005
- [39] G.W. Housner
The dynamic behaviour of water tanks
Bulletin of the Seismological Society of America. Vol. 53, No. 2, pp. 381-387. February, 1963
- [40] *Référence non utilisée*
- [41] TID-7024 Chapter 6 Dynamic pressure on fluid containers
US Atomic Energy Commission, Nuclear Reactors and Earthquakes
Office of Technical Service, Washington DC, 1963
- [42] R.Souloumiac, DL.Nguyen
Analyse simplifiée des réservoirs à surface libre places sur le sol et soumis à l'action des séismes
Deuxième colloque national AFPS, Avril 1989.
- [43] Fluid structure interaction effects on and dynamic response of pressure vessels and tanks subjected to dynamic loading
HSE Research Report RR527 - 2007
- [44] IITK-GSDMA Guidelines for seismic design of liquid storage tanks
Provisions with Commentary and Explanatory Examples
Indian Institute of Technology Kanpur October 2007
- [45] R.S. Wozniak, W.W.Mitchell
Basis of seismic design provisions for welded steel oil storage tank
API, Refining 43rd Midyear Meeting, Toronto Canada, May 1978
- [46] *à [53] Références non utilisées*
- [54] Design recommendation for storage tanks and their supports with emphasis on seismic design
2010 Edition
Architectural Institute of Japan
- [65] FEMA E-74
Reducing the Risks of Nonstructural Earthquake Damage
A Practical Guide, Fourth Edition January 2011
- [66] Rapport intermédiaire Opération a : synthèse sur les risques dus aux séismes, inondations, mouvements de terrain et tempêtes - accidentologie
INERIS Rapport d'étude n° DRA-13
Direction des Risques Accidentels Novembre 2001
- [67] T.W.Cooper
A study the performance of petroleum storage tanks during earthquakes, 1933-1995
NIST GCR 97-720

- U.S Department of Commerce
Technology Administration
National institute of Standards and technology
- [68] API 625 Tank Systems for Refrigerated Liquefied Gas Storage
1st Edition, August 2010
- [69a] Seismic Design of Storage Tanks : 2009
Recommendations of a NZSEE Study Group on Seismic Design of Storage Tanks
November 2009
New Zealand Society for Earthquake Engineering
- [69b] M.J.N.Priestley, J.H.Wood and B.J.Davidson
Seismic Design of Storage Tanks
Bulletin of the New Zealand National Society for Earthquake Engineering, Vol. 19, No. 4, December 1986
- [70] Guide d'inspection et de maintenance des réservoirs aériens cylindriques verticaux
DT 94 UIC Octobre 2011
- [71] Guide d'inspection et de maintenance des réservoirs cryogéniques
DT 97 UIC Février 2012
- [72] The dynamic behaviour of liquids in moving containers
NASA SP-106
- [91] Analysis of pressurized horizontal vessels under seismic excitations
A. Di Carluccio, G. Fabbrocino, E. Salzano , G. Manfredi
14th World Conference on Earthquake Engineering October 12-17, 2008, Beijing, China
- [92] Seismic analysis and design of horizontal cylindrical industrial vessels
Lazaros A. Patkas, Spyros A. Karamanos, Manolis A. Platyrrachos
4th European Workshop on the Seismic Behaviour of Irregular and Complex Structures
26-27 August, Thessaloniki, Greece
- [93] A comparative study of the seismic analysis of rectangular tanks according to different codes
A. Doğangün, and R. Livaoğlu
14th World Conference on Earthquake Engineering October 12-17, 2008, Beijing, China
- [94] Structural Engineering Reconnaissance of the August 17, 1999, Kocaeli (Izmit), Turkey, Earthquake
PEER 2000/09 DEC. 2000