

**Principaux règlements, codes et
normes techniques utilisés**

PRINCIPAUX RÈGLEMENTS, CODES ET NORMES TECHNIQUES UTILISÉS

Le Terminal Rabaska est conçu conformément aux règlements, codes et normes du Québec et du Canada, aux normes et recommandations américaines et internationales listées ci-dessous.

REGLEMENTS, CODES ET NORMES DU QUEBEC

NO RÉFÉRENCE	TITRE	ÉDITION
B-1.1, r.0.01.01	Code de construction; Règlement d'application de la loi sur le bâtiment/ Code de sécurité (plomberie-électricité)	2004
BNQ NQ 3650	Code d'installation des appareils sous pression	1989
E-1.1, r.1	Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments	2002
L.R.Q., c. B-1.1	Loi sur le bâtiment	2004
L.R.Q., c. S-3.4	Loi sur la sécurité incendie	2003
Ministère des Transports du Québec	Normes : Ouvrages routiers : Tome III – Ouvrage d'art et Tome VIII - Matériaux	
M-6, r.1	Règlement sur les mécaniciens de machines fixes	2004
R.R.Q., c. A-20.01, r.1.1	Règlement sur les appareils sous pression	2004
R.R.Q., c. B-1.1, r.1	Règlement sur la qualification professionnelle des entrepreneurs en construction et des constructeurs-propriétaires	2004
R.R.Q., c. D-10, r.4	Règlement sur le gaz et la sécurité publique	1999
R.R.Q., c. R-20, r.1	Règlement d'application de la Loi sur les relations du travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction	2003
S-2.1, r.19.01	Règlement sur la santé et sécurité au travail	2001
S-2.1, r.6	Code de sécurité pour les travaux de construction	2003
S-2.1, r.9	Règlement sur les établissements industriels et commerciaux	2002
S-3	Loi sur la sécurité dans les édifices publics	2005
S-3, r.4	Règlement sur la sécurité dans les édifices publics	2005

RÈGLEMENTS, CODES ET NORMES DU CANADA

NO RÉFÉRENCE	TITRE	ÉDITION
CISC	Handbook of Steel Construction (8 th Ed)	2004
CNBC	Code national du bâtiment du Canada, (modifié pour le Québec)	2005
CNRC-NRC	Code national de prévention des incendies	1995
CNRC-NRC	Code national de la plomberie du Canada	1995
Transport Canada Publication, TP 73-2001	Tempol Review Process	2001
CAN/CSA-B651-04	Règles de conception pour l'accessibilité sans obstacles	2004
CAN/CSA-G164-FM92	Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière	2003
CAN/CSA-O86-F01	Règles de calcul des charpentes en bois	2001
CAN/CSA-S16-F01	Règles de calcul aux états limites des charpentes en acier	2001
CAN/CSA-S269.3-FM92	Coffrages	2003
CAN/CSA-S6-00	Code canadien sur le calcul des ponts routier	2005
CSA-S6.1-00	Commentary on CAN/CSA-S6-00 Canadian Highway Bridge Design Code	2000
CSA S16.1	Règles de calculs aux états limites des charpentes en acier	1994
CAN3-S157-05	Strength design in aluminium	2005
CSA A23.1-F00/ A23.2-F00	Béton : constituants et exécution des travaux / Essais concernant le béton	2000
CSA A23.3-04	Calcul des ouvrages en béton	2004
CSA A23.4-F00	Béton préfabriqué : constituants et exécution des travaux	2000
CSA B149.2-F05	Code sur le stockage et la manipulation du propane	2005
CSA B51-F03	Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression	2003
CSA C22.10-04	Code canadien de l'électricité, Première partie (19 ^e édition) et modifications du Québec	2004
CSA G40.21- F004	Acier de construction	2004
CSA W47.1-F03	Certification des compagnies de soudage par fusion de l'acier	2003
CSA W48 - F01	Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc	2001
CSA W59-F03	Construction soudée en acier (soudage à l'arc)	2003
CSA Z245.1-02	Tuyau en acier	2002
CSA Z245.11-01	Raccords en acier	2001
CSA Z245.12-01	Brides en acier	2001
CSA Z245.15-01	Robinets en acier	2001
CSA Z245.20-02/ Z245.21-F02	Enduit extérieur en époxyde thermofusible pour tuyaux en acier	2002
CSA Z276-F01	Gaz naturel liquéfié (GNL) : Production, stockage et manutention	2003

NO RÉFÉRENCE	TITRE	ÉDITION
CSA S471-F04	Exigences générales, critères de calcul, conditions environnementales et charges.	2004
CSA Z662-F03	Réseaux de canalisation de pétrole et de gaz	2003
CSA Z731-F03	Planification des mesures et intervention d'urgence	2003
CSA/CGA B149-1-F05	Code d'installation du gaz naturel et du propane	2005
CSA-G30.18-M92	Barres d'acier en billettes pour l'armature du béton	2002
S350-M1980	Code of practice for safety in demolition of structures	1980
TP743E	Sûreté maritime, Canada	2001

NORMES ET RECOMMANDATIONS AMÉRICAINES

NO RÉFÉRENCE	TITRE	ÉDITION
ACI 318M	Metric Building Code Requirement for Structural Concrete	2002
ACI 373R-97	Circular Concrete Structures Prestressed with Circumferencial Tendons	1997
ACI 357 R-84	Guide for the design and construction of fixed offshore concrete structures,.	1984
ACI 375.1R91	State-of-the-art Report on concrete structures for the Arctic.	1997
AGA Report No. 9	American Gas Association Report no. 9	
AGA XQ 9212	Compressibility and Super Compressibility for natural gas and other hydrocarbon gases: Transmission measurement	1994
API Bulletin 2N	Planning and Designing and Constructing Fixed Offshore Structures in Ice Environments.	1982
API 1104	Welding of Pipe Lines and Related Facilities (19 th ed) and Errata	1999 2001
API 2000	Venting of Atmospheric & Low Pressure Storage Tanks (5 th ed)	1998
API 2218	Fireproofing Practices in Petroleum & Petrochemical Processing Plants	1999
API 505	Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class1, Zone 0, Zone 1, Zone 3	1998
API 520	Sizing, Selection & Installation of Pressure Relieving Devices in Refineries . Part I – Sizing & Selection (7 th ed. 2000) . Part II – Installation (4 th ed 1994)	2000 1994
API 521	Guide for Pressure Relieving & Depressurizing Systems (4 th Ed) and errata	1997 1999
API 526	Flanged Safety Relief Valves (5 th Ed)	2002
API 527	Commercial Seat Tightness of Valves with Metal to Metal Seats (3 rd Ed)	1991 (R1996)
API 594	Check Valves: Wafer, wafer-lug, and double flanged type (5 th ed)	1997
API 598	Valve inspection and Testing (7 th ed) (1996) + Errata	1997
API 599	Metal Plug Valves Flanged and Welding Ends (5 th ed)	2002
API 5L	Line Pipe (42 nd Ed)	2000
API 600	Steel Gate Valves – Flanged and Butt Welding Ends (11 th ed)	2001
API 602	Compact Steel Gate Valves (7 th ed)	1998
API 603	Corrosion Resistant, Bolted Bonnet Gate Valves – Flanged and Butt-Welding Ends (6 th ed)	2001
API 607	Fire Test for soft-seated Quarter-turn Valves (4 th ed) 1993	(R1998)
API 609	Lug and Water Type Butterfly Valves (5 th ed)	1997
API 610	Centrifugal Pumps for Petroleum, Petrochemical, and Natural Gas Industries (9 th ed)	2003

NO RÉFÉRENCE	TITRE	ÉDITION
API 613	Special Purpose Gear Units for Petroleum, Chemical, and Gas Industry Services (5 th ed)	2003
API 614	Lubrication, Shaft Sealing & Control Oil Systems and Auxiliaries for Petroleum, Chemical, and Gas Industry Services (4 th ed)	1999
API 617	Axial & Centrifugal Compressors and Expander Compressors for Petroleum, Chemical, and Gas Industry Services (6 th ed) and Errata	2002 2003
API 618	Reciprocating Compressors for Petroleum, Chemical, and Gas Industry Services (4 th ed)	1995
API 620	Design and Construction of large, Welded, Low Pressure Storage Tanks (10 th ed)	2002
API 650	Welded Steel Tanks of Oil Storage (10 th ed) + Add2 and Errata	1998 2000/01
API 673	Special Purpose Fans	2002
API 675	Positive Displacement Pumps – Controlled Volume	2000
API 682	Pumps – Shaft Sealing Systems for Centrifugal and Rotary Pumps 3 rd Edition	2004
API 6D+Suppl2	Specification for Pipeline Valves (gate, plug, ball and check valves 22 nd ed)	2002
API 6FA	Fire Test for Valves	1999
ASCE 7	Minimum Design Loads for Buildings & Other Structures	2002
ASME	Boiler & Pressure Vessel Code – Applicable Parts and Addenda	2004
ASME B1.1	Unified Inch Screw threads (UN and UNR Thread Form)	1989 (R2001)
ASME B1.20.1	Pipe Threads, General Purpose (inch)	1983 (R2001)
ASME B15.1	Safety Standard for Mechanical Power Transmission Apparatus	2000
ASME B16.1	Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings	1998
ASME B16.5	Pipe Flanges and Flanged Fittings (1996) and Addenda A	1998
ASME B16.9	Factory made Wrought Steel Butt-Welding Fittings	2001
ASME B16.10	Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves	2000
ASME B16.11	Forged Fittings, socket-welding and Threaded	2001
ASME B16.20	Metallic Gaskets for Pipe flanges – Ring-joint, Spiral-wound and Jacketed	1998 Ad.2000
ASME B16.21	Non-Metallic Flat Gaskets for Pipe Flanges	1992
ASME B16.25	Butt welding Ends	1997
ASME B16.28	Wrought Steel Butt welding, Short radius Elbows and Returns	1994
ASME B16.34	Valves – Flanged, Threaded, and Welding End and Addenda A	1996 1998
ASME B16.42	Ductile Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings, Classes 150 and 300	1998

NO RÉFÉRENCE	TITRE	ÉDITION
ASME B16.47	Large diameter steel flanges NPS 26 through NPS 60 and Addenda A	1996 1998
ASME B18.2.1	Square and Hexagonal Bolts and Screws (Inch series) and Addenda A	1996 1999
ASME B18.2.2	Square and Hexagonal Nuts (Inch series)	1987 (R1999)
ASME B18.22.1	Plain Washers	1965 (R1998)
ASME B31.1	Power Piping	2001
ASME B31.3	Process Piping	2002
ASME B36.10M	Welded and Seamless Wrought Steel Pipe	2000
ASME B36.19M	Stainless Steel Pipe	1985 (R1994)
ASME B46.1	Surface Texture, Surface Roughness, Waviness, and Lay	2002
ASME Section 5	NDT Procedures	Latest
ASME/FCI-70-2	Quality Control Standard for Control Valve Seat Leakage	2003
ASTM	Appropriate Materials Standards	Latest
AWWA C504	Rubber Seated Butterfly Valves	2000
NACE MR01-75	Metals for sulphide stress cracking and stress corrosion cracking Resistance in sour oilfield environments	2003
NACE RP 0178	Fabrication details, surface finish requirements, and proper design consideration for tanks and vessels to be lined for immersion service	1989 R2003
NFPA 10	Portable Fire Extinguishers	2002
NFPA 11A	Medium & High Expansion Foam Systems	1999
NFPA 12	Carbon Dioxide Extinguishing Systems	2000
NFPA 13	Installation of Sprinkler Systems	2002
NFPA 14	Standpipe & Hose Systems	2003
NFPA 15	Water Spray Fixed Systems	2001
NFPA 16	Deluge Foam-water Sprinkler Systems & Foam-water Systems	2003
NFPA 17	Dry Chemical Extinguishing Systems	2002
NFPA 20	Installation of Stationary Pumps	1999
NFPA 24	Installation of Private Fire Service Mains	2002
NFPA 59A	Standard for Production, Storage and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG)	2001
NFPA 72	National Fire Alarm Code	2002
NFPA 307	Construction and Fire Protection of Marine Terminals, Piers and Wharves	2000
NFPA 780	Standard for the installation of Lighting Protection Systems	2000
NFPA 2001	Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems	2000

NORMES ET RECOMMANDATIONS EUROPEENNES ET INTERNATIONALES

NO REFERENCE	TITRE	ÉDITION
BS 7777, Part 1	Flat-Bottomed Vertical Cylindrical Storage Tanks for Low Temperature Service	1993
CENTC 265	Specifications for the Design, Construction and Installation of Vertical Cylindrical Tanks (Parts 1-5)	À venir
Det norske Veritas	Rules for the design, construction and inspection of offshore structures. Det norske Veritas, Hovik, Norway	1977
EN 1473	(Europe) - Installations et Équipements de Gaz Naturel Liquéfié : Conception des Installations Terrestres.	1997
prEN 14620	Design and Manufacture of Site Built, Vertical, Cylindrical, Flat-bottomed Steel Tanks for the Storage of Refrigerated, Liquefied Gases with Operating Temperatures Between - 5 °C and - 165 °C	2003
GIIGNL	Custody Transfer Handbook (2 nd version)	2001
ISO 1000	Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités	
ISO 14001	Systèmes de management environnemental	1996
ISO 9000	Systèmes de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire	2000
ISO 9001	Systèmes de management de la qualité – Exigences	2000
MSS-SP-25	Standard Marking Systems for Valves, Fittings, Flanges and Unions	1998
MSS-SP-45	Bypass et Drain Connection Standard	2003
MSS-SP-55	Quality Standard for Steel Castings for Valves, Flanges and Fittings and other Piping Components – Visual method for evaluation of Surface irregularities	2001
MSS-SP-58	Pipe Hangers and Supports – Materials, Design and Manufacture	2002
MSS-SP-61	Pressure Testing of Steel Valves	2003
MSS-SP-67	Butterfly Valves	2002
MSS-SP-71	Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends	1997
MSS-SP-72	Ball Valves with Flanged or Butt soudage Ends for GS	1999
MSS-SP-78	Cast Iron Plug Valves, Flanged and Threaded Ends	1998
MSS-SP-85	Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends	2002
OCIMF	Effective Mooring (1 st edition)	1989
OCIMF	Guide on Marine Terminal Fire Protection and Emergency Evaluation (1 st edition)	1987
OCIMF	Mooring Equipment Guidelines (2 nd edition)	1997
OCIMF	Recommendations for Equipment employed in the Mooring of Ships at Single Point Moorings (3 rd edition)	1993
OCIMF	Safety Guide for Terminals Handling Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk (2 nd edition)	1993
OCIMF	Design and construction specification for marine loading arms (3 rd edition)	1999

NO REFERENCE	TITRE	ÉDITION
OCIMF	Recommendations for oil tanker manifolds and associated equipment (4 th edition)	1991
OCIMF	Recommendations for manifolds of refrigerated liquefied gas carriers for cargos from 0°C to minus 104°C (2 nd edition)	1987
OCIMF	Recommendations for manifolds of refrigerated liquefied natural gas carriers (LNG) (2 nd edition)	1994
SIGTTO	A Listing of Design Guidelines for Liquefied Gas Terminals	1997
SIGTTO	Firefighting Equipment on Liquefied Gas Jetties	1999
SIGTTO	Liquefied Gas Handling Principles on Ships and in Terminals (3 rd edition)	2000
SIGTTO	LNG Operations in Port Areas	2003
SIGTTO	Safety in Liquefied Gas Marine Transportation and Terminal Operations	2000
SIGTTO	Site Selection and Design for LNG Ports et Jetties	1997
SIGTTO	The Ship/Shore Interface	1997
SIGTTO	Training of Terminal Staff involved in Loading and Discharging Gas Carrier	1996
UL 94	Test for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances	1996

ASSOCIATIONS DE NORMALISATION NATIONALES ET INTERNATIONALES

NO RÉFÉRENCE	TITRE
ACG	Association canadienne du gaz
ACI	American Concrete Institute
AGA	American Gas Association
ANSI	American National Standards Institute
API	American Petroleum Institute
ASCE	American Society of Civil Engineers
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing Materials
BNO	Bureau de normalisation du Québec
BS	British Standards
CISC	Institut canadien de la construction en acier
CNRC	Conseil national de recherches Canada
CSA	Association canadienne de normalisation
EN	Norme Européenne
GIIGNL	Groupe international d'importateurs de gaz naturel liquéfié
MSS	Manufacturer Standardization Society
NACE	National Association Corrosion Engineer
NFPA	National Fire Protection Association (US)
OCIMF	Oil Companies International Marine Forum
SIGTTO	Society of International Gas Tanker and Terminal Operators
TEMA	Tubular Exchanger Manufacturers Association

Introduction

Cette annexe a pour objectif de présenter les normes en vigueur au Canada, aux États-Unis et en Europe pour les projets de terminaux méthaniers.

Les points suivants sont abordés :

- présentation des trois normes;
- principes généraux des normes et application pour le projet Rabaska;
- comparaison des normes et choix retenus pour le projet Rabaska sur les principaux sujets concernant la sécurité (conditions de site, plan d'implantation, tenue au séisme, cuvettes de rétention, détection feu et gaz, moyens de lutte contre l'incendie).

Présentation générale des normes

Norme canadienne

La norme canadienne CSA Z276 « Gaz naturel liquéfié (GNL) : production, stockage et manutention » existe depuis 1972 et est publiée par l'Association canadienne de normalisation. La version actuellement en vigueur, la septième, date de 2001.

Cette norme est très proche de la norme américaine NFPA 59A. Les comités techniques de la CSA et de la NFPA travaillent en étroite collaboration.

Norme américaine

La principale norme américaine sur le GNL est la norme 59A « Standard for the Production, Storage and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG) » de la National Fire Protection Association (NFPA). Cette norme, qui existe depuis 1966, est régulièrement mise à jour. La version considérée pour la conception du terminal est celle qui était en vigueur lors du développement de l'ingénierie préliminaire, soit la version de 2001. Une version 2006 de cette même norme vient d'être publiée et ses impacts éventuels sont en cours d'examen pour, le cas échéant, apporter les ajustements nécessaires.

La norme NFPA 59A est une norme très utilisée dans le monde pour la conception des installations de GNL.

Norme européenne

La norme européenne EN 1473 « Installations et équipements de gaz naturel liquéfié – Conception des installations terrestres » date de 1997. Une mise à jour de cette norme est en cours de réalisation au sein du Comité Européen de Normalisation. Cette mise à jour devrait être publiée en 2006.

Principes généraux des normes et application pour le projet Rabaska

Les objectifs des trois normes sont similaires : recommander ou prescrire des méthodes et des règles minimales pour assurer une conception, une construction et une exploitation des installations de GNL satisfaisantes pour la sécurité des personnes et des biens et pour la protection de l'environnement.

Les normes rassemblent des bonnes pratiques, fruits de l'expérience de l'industrie du GNL depuis plus de 40 ans.

La différence fondamentale entre les normes réside dans l'approche retenue pour la prise en compte de la sécurité. Les normes canadienne et américaine n'exigent pas qu'une analyse des risques détaillée soit réalisée. Elles se basent plus sur des prescriptions précises pour déterminer les dispositions relatives à la sécurité. La norme européenne, quant à elle, exige la réalisation d'une analyse des risques (ou étude des dangers dans la terminologie européenne) qui est la référence pour la prise en compte de la sécurité.

Ces trois normes ne sont donc pas toujours compatibles dans leur approche et leur philosophie. Elles ont donc été appliquées comme suit :

- la norme canadienne (CSA Z276-01) est appliquée en priorité, car elle est obligatoire sur tout le territoire canadien;
- la norme américaine (NFPA 59A-2001), très voisine de la norme canadienne, peut parfois la compléter;
- la norme européenne (EN1473:1997) de philosophie très différente, a été appliquée lorsqu'elle permettait de compléter ou de renforcer des dispositions constructives, dans le sens d'une amélioration du niveau global de sécurité.

Conditions de site

Les données de site pour le projet Rabaska ont été colligées suivant les trois normes, ainsi que suivant les autres normes applicables (Code national du bâtiment notamment).

Les thèmes suivants ont notamment été abordés (liste non exhaustive) :

- Sol et sous-sol, y compris études géotechniques et sismiques
- Végétation
- Nappes phréatiques
- Qualité de l'eau
- Topographie et bathymétrie
- Accès au site
- Réseaux publics à proximité
- Météorologie
- Environnement humain (utilisation des sols)
- ...

Plan d'implantation

Distances entre équipements

Les distances entre les différentes composantes des installations (réservoirs, équipements, bâtiments, cuvettes de rétention, clôtures) ont non seulement été établies à partir des normes CSA Z276-01 et NFPA 59A-2001, mais également à partir de la norme EN1473:1997 sur la base de scénarios d'accidents, conduisant à des distances de séparation plus importantes que les normes canadienne et américaine. Le but recherché est de réduire les risques et d'empêcher les effets dominos. Le tableau suivant donne quelques exemples de distances entre équipements.

	Distance entre regazéifieurs	Distance entre réservoirs de GNL	Distance entre les équipements de procédé et les bâtiments administratifs
CSA Z276-01	§ 4.2.5.6 1,5 m	§ 4.2.4.1 Un quart de la somme des diamètres des réservoirs adjacents, soit 45 m pour deux réservoirs de 90 m de diamètre	§ 4.2.6.1 Au moins 15 m
NFPA 59A-2001	§ 2.2.5.5 Idem CSA	§ 2.2.4.1 Idem CSA	§ 2.2.6.1 Idem CSA
EN 1473:1997	Selon analyse des risques. Pas de spécification particulière.	§ 4.4.3.1. Au moins égal à un demi-diamètre du plus grand réservoir, soit 45 m. § 6.10.	Selon les résultats de l'analyse des risques en utilisant les seuils de rayonnement thermique de la norme (§ 4.3.1.).
Rabaska	6 m	110 m Distance basée sur l'analyse de l'impact d'un feu de toit de réservoir sur le réservoir voisin.	270 m Distance supérieure aux distances requises par les 3 normes.

Zones gaz

Afin de prévenir tout risque d'inflammation, des zones dites « zones gaz » sont définies. Ces zones gaz prennent en compte la présence potentielle d'atmosphère explosible. À l'intérieur des zones gaz, les sources potentielles d'inflammation sont interdites ou contrôlées.

Les zones gaz sont établies autour des équipements du procédé conformément aux normes CSA Z276-01 (§ 9.6.2.1 et tableau 6) et NFPA 59A-2001 (§ 7.6.1 et tableau 7.6.2). Ces deux normes renvoient aussi soit à la norme NFPA 70 (qui elle-même renvoi à la norme API 505), soit au code canadien de l'électricité, en particulier, pour les spécifications sur le matériel électrique. Les zones gaz ont donc été déterminées en suivant les recommandations de la norme américaine API 505 et en suivant les normes CSA Z276-01 et NFPA 59A-2001 pour les aspects spécifiques au GNL.

La norme européenne EN 1473:1997 (§ 4.4.3.3) qui s'insère dans le contexte européen sur le matériel électrique (normes spécifiques et directives européennes) est difficilement applicable.

Tenue au séisme

Les trois normes reposent sur le même principe qui est la définition de deux séismes de référence. Un premier séisme qui permet un service normal et un deuxième qui conduit un arrêt sécuritaire du terminal. Les normes diffèrent quant à la manière de déterminer ces deux séismes de référence.

La conception parasismique du terminal est aussi faite en suivant les prescriptions du code national de bâtiment du Canada.

	Séisme de service normal	Séisme d'arrêt sécuritaire
CSA Z276-01 § 6.1.3. et Annexe A	SSN (Séisme de service normal) Séisme ayant une probabilité de dépassement de 10 % en 50 ans, soit l'équivalent d'un temps de retour de 475 ans.	SAS (Séisme d'arrêt sécuritaire) Séisme ayant une probabilité de dépassement non supérieure à 0,1 % par an, soit l'équivalent d'un temps de retour de 1 000 ans.
NFPA 59A-2001 § 4.1.3.2. et Annexe A	OBE (Operating Basis Earthquake) Séisme ayant une probabilité de dépassement de 10 % en 50 ans, soit l'équivalent d'un temps de retour de 475 ans.	SSE (Safe Shutdown Earthquake) Séisme ayant une probabilité de dépassement non supérieure à 1 % par 50 ans, soit l'équivalent d'un temps de retour de 4 975 ans.
EN 1473:1997 § 4.2.4.	OBE (Operating Basis Earthquake = séisme de maintien en exploitation) Tremblements de terre de temps de retour égal à 475 ans.	SSE (Safe Shutdown Earthquake = séisme d'arrêt de sécurité) Tremblements de terre de temps de retour égal à 10 000 ans.
Rabaska	Application des 3 normes. Temps de retour de 475 ans	Application de la norme européenne. Temps de retour de 10 000 ans.

Sécurité des installations

Les 3 normes ont des dispositions relatives à la sécurité des installations qui sont traitées dans de nombreux articles. Nous ne reprenons ici que les thèmes les plus caractéristiques des installations GNL :

- la maîtrise des fuites par l'installation de cuvette de rétention et de système de collecte des fuites;
- la prévention des accidents grâce aux systèmes de détection et d'arrêt d'urgence;
- les équipements de lutte contre l'incendie.

Cuvettes de rétention

Les cuvettes de rétention permettent de collecter d'éventuelles fuites de GNL, en dirigeant le GNL vers une zone éloignée des autres installations, ce qui limite le risque de suraccident.

	Cuvettes de rétention des réservoirs	Cuvettes de rétention des autres équipements
CSA Z276-01	<p>§ 4.2.2.1 La cuvette de rétention des réservoirs doit être capable de contenir 100 % du volume du réservoir. L'enveloppe extérieure des réservoirs à double paroi est considérée comme la cuvette de rétention requise par la norme.</p>	<p>§ 4.2.2.2 Cuvettes de rétention requises pour les zones de regazéification, de traitement ou de transfert de GNL (poste de déchargement de méthaniers).</p>
NFPA 59A-2001	<p>§ 2.2.2.1 Idem CSA.</p>	<p>§ 2.2.2.2 Idem CSA.</p>
EN 1473:1997	<p>§ 6.7 La norme EN 1473:1997 ne requiert des cuvettes de rétention que pour les réservoirs à simple intégrité.</p>	<p>§ 6.7.3 Les zones de rétention et canaux collectant les fuites éventuelles des canalisations et équipements GNL doivent être déterminées dans le cadre de l'étude des dangers. Les épandages de GNL peuvent généralement être drainés dans des zones de rétention dotées de générateurs de mousse pour améliorer le contrôle de l'évaporation.</p>
Rabaska	<p>Selon les 3 normes, le choix de réservoirs à double paroi permet de ne pas installer de cuvette de rétention externe. Les bassins construits pour atténuer l'impact visuel jouent le rôle de bassins de rétention tertiaire, bien qu'ils ne soient pas requis par les normes. Chaque bassin tertiaire peut contenir 100 % du volume du réservoir.</p>	<p>Tome 3 Ch 4 §4.8.8.5. Application des 3 normes. Cuvettes de rétention situées à l'appontement, près des installations riveraines, à proximité des deux réservoirs de GNL ainsi que dans la zone procédé. Dimensionnement des cuvettes en lien avec l'analyse des risques.</p>

Détection feu et gaz

Différents détecteurs de gaz, de froid, de flamme, de haute température ou de fumée sont répartis sur le site. Ils permettent une surveillance des installations et déclenchent des alarmes ou des actions en cas de détection.

	Détection feu et gaz
CSA Z276-01 § 11.1. § 11.3	La norme canadienne requiert une étude spécifique pour l'implantation et les caractéristiques du matériel nécessaire à la détection des incendies, des fuites et déversements de GNL ou de gaz. La norme donne aussi des prescriptions sur les alarmes et actions associées au système d'arrêt d'urgence qui doivent être déclenchées.
NFPA 59A-2001 § 9.1. § 9.3	Idem CSA.
EN 1473:1997 § 13.1	La norme européenne requiert l'installation de système de détection des gaz, du froid, de fumée, de flamme. La norme donne des recommandations sur le type de détecteurs, leur implantation, les seuils de détection et sur la redondance des équipements.
Rabaska <i>Tome 3 Ch 4</i> §4.8.9.3.	Application des 3 normes.

Systeme d'arrêt d'urgence

Il est recommandé de disposer d'un dispositif d'arrêt d'urgence plaçant l'installation dans un état sécuritaire. La tendance dans la conception des systèmes de contrôle est de bien séparer les fonctions de contrôle du procédé des fonctions de sécurité.

	Arrêt d'urgence
CSA Z276 § 9.5. § 11.2.	La norme canadienne exige <ul style="list-style-type: none"> • Un système d'arrêt d'urgence (SAU) qui isole ou ferme les sources de fluides inflammables et la mise hors service de matériels prolongeant ou aggravant la situation d'urgence. La commande peut être manuelle ou automatique. • La mise en sécurité de l'installation en cas de panne d'électricité ou du réseau d'alimentation en air.
NFPA 59A § 7.5. § 9.2.	Idem CSA.
EN 1473 § 14 § 12.1.2	La norme décrit les systèmes de contrôle et définit le rôle de l'arrêt d'urgence de sécurité (ESD). La présence d'un groupe électrogène de secours est requise.
Rabaska § 4.8.9.	Application des prescriptions des 3 normes.

Équipements de lutte contre l'incendie

Dans le cas où un incendie s'est déclaré, des moyens de lutte répartis sur l'ensemble des installations permettent d'intervenir le plus rapidement possible sur le lieu de l'accident afin d'éteindre ou de réduire l'intensité de l'incendie et de protéger les ouvrages.

	Équipements de lutte contre l'incendie
CSA Z276-01 § 11.4. § 11.5. § 11.6.	La norme canadienne exige la présence sur le site d'un réseau d'eau incendie avec un approvisionnement en eau approprié. Les équipements doivent être prévus pour combattre le plus grand incendie probable du terminal pendant une période d'au moins deux heures. Des extincteurs portatifs ou sur roues doivent être placés à des endroits stratégiques. La norme requiert que les matériels de lutte contre l'incendie (notamment les camions ou remorques) soient dédiés à la protection du terminal. De plus, la norme CSA Z276-01 renvoie aux normes NFPA correspondantes.
NFPA 59A-2001 § 9.4. § 9.5. § 9.6.	Idem CSA.
EN 1473:1997 § 13.2	Le dimensionnement des équipements de lutte contre l'incendie doit être basé sur l'analyse des risques. Le système d'eau incendie doit être alimenté par deux pompes, chacune pouvant fournir le débit requis. L'alimentation en énergie des pompes doit être assurée par deux sources indépendantes. Les systèmes d'alimentation en eau doivent pouvoir fournir le débit requis pendant au moins deux heures. La norme européenne donne des prescriptions précises sur les systèmes d'arrosage, les rideaux d'eau, les générateurs de mousse et les dispositifs d'extinction avec de la poudre.
Rabaska <i>Tome 3 Ch 4</i> §4.8.8.4.	Application des prescriptions les plus contraignantes des 3 normes.