
**Industries du pétrole et du gaz naturel —
Canalisations en plastique renforcé de
verre (PRV) —**

**Partie 3:
Conception des systèmes**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Petroleum and natural gas industries — Glass-reinforced plastics (GRP)
piping —
(standards.iteh.ai)
Part 3. System design*

ISO 14692-3:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b5d37e5-967e-477a-965b-2551cc2946e4/iso-14692-3-2002>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14692-3:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b5d37e5-967e-477a-965b-2551cc2946e4/iso-14692-3-2002>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2002

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Version française parue en 2013

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et abréviations	1
5 Exigences relatives à l'agencement	2
5.1 Généralités	2
5.2 Exigences en matière d'espace	3
5.3 Supports du système	3
5.4 Isolement et accès pour le nettoyage	5
5.5 Vulnérabilité	5
5.6 Choix des assemblages	6
5.7 Incendies et explosions	8
5.8 Contrôle des décharges électrostatiques	9
5.9 Corrosion galvanique	9
6 Conception hydraulique	9
6.1 Généralités	9
6.2 Caractéristiques d'écoulement	10
6.3 Limitations de vitesse générales	10
6.4 Érosion	10
6.5 Coups de bélier	11
6.6 Conditions cycliques	11
7 Conception structurelle	12
7.1 Généralités	12
7.2 Pression nominale du fabricant	12
7.3 Pression qualifiée	12
7.4 Pression qualifiée pondérée	12
7.5 Pression interne de calcul du système	14
7.6 Exigences de chargement	14
7.7 Déplacements admissibles	16
7.8 Contrainte qualifiée	17
7.9 Contrainte pondérée	17
7.10 Limites des contraintes calculées dues aux charges	18
7.11 Détermination de l'enveloppe de défaillance	19
8 Analyse des contraintes	25
8.1 Méthodes d'analyse	25
8.2 Exigences applicables aux analyses	25
8.3 Pression externe/dépression	26
8.4 Charge thermique	27
8.5 Contraintes dues à la pression interne	27
8.6 Contraintes dues au support de tube	28
8.7 Charge de compression axiale (flambage)	29
9 Tenue au feu	30
9.1 Généralités	30
9.2 Résistance au feu	31
9.3 Réaction au feu	32

9.4	Revêtements ignifuges	32
10	Électricité statique.....	33
10.1	Généralités	33
10.2	Code de classification pour le contrôle de l'accumulation de charges électrostatiques	33
10.3	Options d'atténuation.....	34
10.4	Exigences en matière de conception et de documentation.....	34
10.5	Tubes contenant un fluide ayant une conductivité électrique supérieure à 10 000 pS/m.....	36
10.6	Tubes contenant un fluide ayant une conductivité électrique inférieure à 10 000 pS/m.....	36
10.7	Tubes exposés à des mécanismes externes de génération de charges électrostatiques faibles/modérées	37
10.8	Tubes exposés à des mécanismes externes de génération de charges électrostatiques importants	37
10.9	Continuité électrique dans le système de canalisations.....	38
10.10	Foudroiement.....	38
11	Documentation installateur et exploitant.....	39
Annexe A	(informative) Recommandations pour la conception de l'agencement des systèmes de canalisations en PRV	40
Annexe B	(informative) Description et recommandations relatives au choix de conception d'assemblage	42
Annexe C	(informative) Recommandations relatives aux propriétés matérielles et à l'analyse de contraintes et d'efforts.....	48
Annexe D	(normative) Recommandations relatives à l'analyse de flexibilité.....	50
Annexe E	(normative) Calcul des contraintes de support pour tube de grand diamètre rempli de liquide	60
Annexe F	(informative) Recommandations sur la quantification des propriétés de tenue au feu	64
Annexe G	(informative) Électricité statique.....	70
Annexe H	(informative) Stratégie d'inspection	79
Bibliographie	82

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 14692-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 67, *Matériel, équipement, structures en mer, pour les industries du pétrole et du gaz naturel*, sous-comité SC 6, *Systèmes et équipements de traitement*. Elle incorpore également le Rectificatif technique ISO 14692-3:2002/Cor.1:2005.

L'ISO 14692 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Industries du pétrole et du gaz naturel — Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV)*.

- *Partie 1: Vocabulaire, symboles, applications et matériaux*
- *Partie 2: Conformité aux exigences de performance et fabrication*
- *Partie 3: Conception des systèmes*
- *Partie 4: Construction, installation et mise en œuvre*

Introduction

L'objectif de la présente partie de l'ISO 14692 est de garantir que les systèmes de canalisations, lorsqu'ils sont conçus en utilisant les composants qualifiés dans l'ISO 14692-2, satisfont aux exigences de performance spécifiées. Ces systèmes de canalisations sont conçus pour être utilisés pour les applications des services procédé et énergie dans les industries du pétrole et du gaz naturel. Les principaux utilisateurs du présent document seront le donneur d'ordre, les maîtres d'œuvre de la conception, les fournisseurs chargés de la conception en sous-traitance, les organismes de certification et les agences gouvernementales.

Une explication de la terminologie en matière de pression utilisée dans la présente partie de l'ISO 14692 est donnée dans l'ISO 14692-1.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 14692-3:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b5d37e5-967e-477a-965b-2551cc2946e4/iso-14692-3-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b5d37e5-967e-477a-965b-2551cc2946e4/iso-14692-3-2002>

Industries du pétrole et du gaz naturel — Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV) —

Partie 3: Conception des systèmes

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 14692 donne des lignes directrices pour la conception des systèmes de canalisations en PRV. Les exigences et recommandations s'appliquent aux dimensions d'implantation, à la conception hydraulique, à la conception de la structure, aux détails, à la résistance au feu, à la propagation du feu et aux émissions et au contrôle des décharges électrostatiques.

La présente partie de l'ISO 14692 est destinée à être lue de pair avec l'ISO 14692-1.

iTeh STANDARD PREVIEW

2 Références normatives (standards.iteh.ai)

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 14692-1:2002, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV) — Partie 1: vocabulaire, symboles, applications et matériaux*

ISO 14692-2:2002, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV) — Partie 2: conformité aux exigences de performance et fabrication*

ISO 14692-4:2002, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV) — Partie 4: construction, installation et mise en œuvre*

BS 7159:1989 *Code de bonne pratique pour la conception et la construction des tuyauteries en plastiques renforcés à la fibre de verre pour installations particulières*

ASTM E1118, *Standard practice for acoustic emission examination of reinforced thermosetting resin pipe (RTRP)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 14692-1 s'appliquent.

4 Symboles et abréviations

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 14692, les symboles et abréviations donnés dans l'ISO 14692-1 s'appliquent.

5 Exigences relatives à l'agencement

5.1 Généralités

Les produits en PRV sont spécifiques, et le choix des dimensions des composants, des raccords et des types de matières peut être limité en fonction du fournisseur. Il est recommandé d'identifier les fabricants potentiels dès le début de la conception afin de déterminer les éventuelles limitations de disponibilité de composants. Il convient également que le niveau de soutien en matière d'ingénierie pouvant être assuré par le fournisseur constitue un élément clé lors du choix des fabricants.

Dans la mesure du possible, il convient que les systèmes de canalisations privilégient l'utilisation de manchettes de raccordement préfabriquées afin de réduire le plus possible la charge de travail sur le chantier. Il est recommandé de définir les dimensions globales des manchettes en tenant compte des points suivants:

- limitations relatives au transport sur le chantier et aux équipements de manutention;
- limitations relatives à l'installation et au montage;
- limitations dues à la nécessité de permettre une tolérance du raccord pour l'installation (exigences de «coupe à la demande»).

Le concepteur doit évaluer des exigences relatives à l'agencement des systèmes par rapport aux propriétés des systèmes de canalisations spéciaux fournis par les fabricants, notamment:

- a) exigences relatives à la dilatation thermique axiale;
- b) exigences relatives à la résistance aux rayonnements ultraviolets et aux intempéries;
- c) dimensions des composants;
- d) exigences relatives au système d'assemblage;
- e) exigences relatives au soutien;
- f) mesures d'isolement pour la maintenance;
- g) raccordements entre les modules et les ponts;
- h) flexion pendant le levage des modules;
- i) facilité de réparations et de raccordements ultérieurs éventuels;
- j) vulnérabilité au risque de détérioration lors de l'installation et du service;
- k) tenue au feu;
- l) contrôle des charges électrostatiques.

L'essai hydrostatique constitue le moyen le plus fiable d'évaluer la qualité des composants et l'intégrité du système. Dans la mesure du possible, il convient que le système soit conçu pour permettre des essais de pression sur des parties limitées du système dès que ces parties sont installées. Cette mesure est destinée à éviter un essai de pression final tardif dans les travaux de construction d'un grand système de canalisations en PRV, lorsque les problèmes découverts tardivement risqueraient d'avoir un impact négatif sur le calendrier du projet global.

L'Annexe A donne d'autres recommandations sur la mise en place des systèmes de canalisations en PRV.

5.2 Exigences en matière d'espace

Le concepteur doit tenir compte de l'enveloppe plus grande en matière d'espace de certains composants en PRV par rapport à l'acier. L'Article 7 de l'ISO 14692-2:2002 donne des recommandations relatives aux dimensions des raccords. Les raccords en PRV ont généralement des longueurs utiles plus importantes et sont proportionnellement plus encombrants que les composants métalliques équivalents et peuvent être difficiles à héberger dans des espaces confinés. Le cas échéant, le problème peut être réduit en fabriquant la canalisation en tant que manchette de raccordement intégrée en usine plutôt que de l'assembler à partir des différents raccords de canalisation.

En cas d'espace limité, il convient d'envisager de concevoir le système afin d'optimiser les attributs des composants en PRV et des composants métalliques.

5.3 Supports du système

5.3.1 Généralités

Les systèmes de canalisations en PRV peuvent être supportés selon les mêmes principes que les systèmes de canalisations métalliques. Cependant, en raison de la nature spéciale des systèmes de canalisations, des supports de dimensions normalisées ne correspondront pas nécessairement aux diamètres extérieurs de tube. L'utilisation de selles et de patins en élastomère peut permettre l'utilisation de supports de dimensions normalisées.

Les exigences et les recommandations suivantes s'appliquent à l'utilisation des supports.

- a) Les supports doivent être espacés de manière à éviter les affaissements (déplacement excessif au fil du temps) et/ou les vibrations excessives pendant la durée de vie de conception du système de canalisations.
- b) Dans tous les cas, il convient que la conception des supports soit conforme aux lignes directrices du fabricant.
- c) En cas de tronçons longs, il est possible d'utiliser le bas module d'élasticité de la matière pour s'adapter à la dilatation axiale et éliminer la nécessité de joints de dilatation, si le système est correctement ancré et guidé.
- d) Les vannes ou autres équipements connexes lourds doivent être supportés indépendamment.

NOTE Les vannes sont souvent équipées des mécanismes de commande lourds situés loin de l'axe du tube et peuvent entraîner des flexions importantes et des charges de torsion.

- e) Un tube en PRV ne doit pas être utilisé pour supporter une autre canalisation, sauf en cas d'accord avec le donneur d'ordre.
- f) Il convient que les canalisations en PRV soient correctement supportées pour s'assurer que le raccordement de flexibles au niveau des stations auxiliaires ou de chargement par exemple, n'entraîne pas une traction du tube susceptible de surcharger la matière.
- g) Les exigences éventuelles de conception du support afin d'assurer la mise à la terre électrique conformément aux exigences de 5.8 et de l'Article 10 doivent être prises en compte.

Les supports de tubes peuvent être classés en deux catégories: ceux qui permettent le mouvement et ceux qui ancrent le tube.

5.3.2 Surface de contact de support de tube

5.3.2.1 Lignes directrices

Il convient de suivre les lignes directrices suivantes relatives au support de canalisations en PRV.

- a) Il convient que, dans tous les cas, les supports aient une largeur suffisante pour supporter la canalisation sans l'endommager et soient recouverts d'un élastomère ou de toute autre matière souple appropriée. Il est recommandé que la largeur minimale de selle, en mm, soit égale à $\sqrt{30D}$ où D est le diamètre moyen du tube, en mm.

- b) Il convient que les efforts de serrage n'entraînent pas d'écrasement du tube au niveau de leur application. Un mauvais ajustage peut entraîner un écrasement local et un serrage excessif un écrasement total.
- c) Il convient de placer les supports de préférence sur des sections de tube lisses plutôt qu'au niveau des raccords ou des assemblages.
- d) Les conditions de support des canalisations en PRV ignifugées doivent être prises en compte. Les supports placés sur l'extérieur du revêtement ignifuge peuvent induire des charges transmises de manière irrégulière sur celui-ci, ce qui pourrait entraîner des détériorations par cisaillement ou écrasement et par conséquent, la perte d'intégrité du support.

5.3.2.2 Supports permettant le mouvement des tubes

Les tubes installés sur des supports fixes qui permettent le mouvement du tube doivent être protégés contre l'abrasion à l'aide de selles, de matières élastomères ou de tôle.

5.3.2.3 Supports d'ancrage de tubes

Les supports d'ancrage doivent permettre de transférer les charges axiales requises au tube sans provoquer de surcharge sur la matière du tube en PRV. Il est recommandé d'installer des brides d'ancrage entre deux doubles selles à 180°, assemblées par collage sur la surface externe du tube. Les selles normalisées du fabricant sont recommandées et doivent être collées conformément à des procédures normalisées.

5.3.3 Espacement des supports et des guides

La capacité de portée des tronçons de canalisations en PRV est généralement inférieure à celle des tubes en acier, en raison du module inférieur de la matière. Les supports doivent être espacés de manière à éviter les affaissements (déplacement excessif au fil du temps) et/ou les vibrations excessives pendant la durée de vie de conception du système de canalisations.

Il convient que les tubes en PRV, une fois remplis d'eau, puissent couvrir au minimum les distances spécifiées dans le Tableau 1 tout en répondant au critère de déformation de 0,5 % du tronçon ou de 12,5 mm du centre, selon la plus faible des deux valeurs. Les portées sont supposées être simplement supportées. Dans certains cas, les contraintes de flexion ou les contraintes de contact de support peuvent devenir un facteur limitatif (voir 8.6) et l'espacement des supports peut devoir être réduit.

Tableau 1 — Recommandations de longueurs de tronçons (support simple)

Diamètre nominal du tube mm	Tronçon m
25	2,0
40	2,4
50	2,6
80	2,9
100	3,1
150	3,5
200	3,7
250	4,0
300	4,2
350	4,8
400	4,8
450	4,8
500	5,5
600 ≥	6,0

Des portées plus importantes sont possibles et il convient que le concepteur vérifie que les contraintes sont dans les limites admissibles conformément au paragraphe 8.6. Le concepteur doit prendre en compte l'effet du flambage (8.7). L'effet de la température sur le module axial du matériau PRV doit également être pris en compte.

5.4 Isolement et accès pour le nettoyage

Il convient que le concepteur prévoit l'isolement et un accès facile à des fins de maintenance, par exemple pour l'élimination du tartre et des obstructions dans les drains. Il convient que l'assemblage à utiliser pour l'isolement ou l'accès soit représenté dès la conception et soit situé à un endroit où les brides peuvent dans la pratique être déconnectées, par exemple qu'il ne se trouve pas sur un tronçon de tube court entre deux ancrages.

5.5 Vulnérabilité

5.5.1 Charges ponctuelles

Il convient que les charges ponctuelles réduites au minimum et que les canalisations en PRV soient localement renforcées le cas échéant.

5.5.2 Surcharge

Il convient que le concepteur tienne compte du risque de surcharge sur la canalisation en PRV pendant la pose et le service et de la nécessité d'une protection permanente contre les chocs.

Les sources de surcharge possible sont les suivantes:

- a) toute zone permettant de marcher sur la canalisation ou utilisée pour l'assistance au personnel;
- b) impact dû à la chute d'objets;
- c) toute zone où la canalisation peut être endommagée du fait de l'activité d'une grue voisine, par exemple flèches, charges, câbles, cordages ou chaînes;
- d) éclaboussures de soudure dues aux activités de soudage voisines ou en hauteur.

Il convient que les petits piquages de tube (par exemple, circuits d'instruments et de mise à l'air libre), risquant des détériorations par cisaillement, soient conçus avec des goussets de renfort afin de réduire la vulnérabilité. Il convient que la protection antichoc conçue, s'il y a lieu, afin de protéger la canalisation ainsi que tout revêtement ignifuge.

NOTE La norme BS 4994 [1] fournit des recommandations supplémentaires pour la conception des goussets.

5.5.3 Excitation dynamique et interaction avec les canalisations et les équipements adjacents

Il convient que le concepteur tienne compte du mouvement relatif des raccords, qui peut entraîner une surcharge des canalisations en PRV. Le cas échéant, l'utilisation de raccords flexibles doit être prise en compte.

Il est recommandé que le concepteur s'assure que les vibrations dues à la réponse dynamique différente du PRV (par rapport aux systèmes de canalisations en acier au carbone) ne provoquent pas l'usure des supports ou la surcharge des circuits de piquage. Il convient que le concepteur s'assure que la canalisation en PRV est correctement supportée afin de résister aux coups de bélier qui peuvent être provoqués par des impulsions transitoires de pression, par exemple fonctionnement des soupapes de sûreté, fermeture de vannes, etc.

5.5.4 Effet de l'environnement externe

5.5.4.1 Exposition à la lumière et aux rayonnements ultraviolets (UV)

Si le tube en PRV est exposé au soleil, il convient que le concepteur tienne compte de la nécessité d'une éventuelle protection supplémentaire contre les UV afin d'empêcher la dégradation de surface de la résine. Si le PRV est une matière translucide, il convient que le concepteur tienne compte de la nécessité d'une peinture extérieure afin d'empêcher le développement possible d'algues dans l'eau circulant à faible débit à l'intérieur du tube.

5.5.4.2 Basses températures et exigences en matière d'isolation

Le concepteur doit tenir compte des effets des basses températures sur les propriétés de la matière du tube, par exemple l'effet du gel et du dégel. Pour le transport de liquide, il est recommandé que le concepteur accorde une attention particulière au point de congélation du liquide interne. Pour les conduites complètement remplies, la solidification du fluide interne peut engendrer une dilatation du volume du liquide, qui pourrait entraîner la fissuration ou la défaillance des tubes en PRV. Pour le transport d'eau, l'expansion volumétrique pendant la solidification ou la congélation est plus que suffisante pour entraîner une défaillance des tubes en PRV.

Il peut être nécessaire d'isoler et/ou d'équiper le tube d'un chauffage de surface électrique afin d'empêcher le gel par temps froid ou de maintenir l'écoulement des fluides visqueux. Le concepteur doit tenir compte des points suivants:

- a) charge supplémentaire due à la masse et à l'augmentation de section transversale de l'isolant;
- b) vérification que le chauffage de surface électrique n'augmente pas la température du tube au-dessus de sa température nominale.

Il convient que câble chauffant soit enroulé en spirale sur le tube en PRV afin de répartir la chaleur uniformément sur la paroi du tube. La répartition de la chaleur peut être améliorée en enroulant tout d'abord une feuille d'aluminium autour du tube.

5.6 Choix des assemblages

5.6.1 Généralités

iTeh STANDARD PREVIEW

Il existe différents types d'assemblages par collage et mécaniques. Ceux-ci ont tendance à être de nature spéciale mais peuvent généralement être classés dans les catégories suivantes:

- assemblages assemblés par collage; [ISO 14692-3:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b5d37e5-967e-477a-965b-2551cc2946e4/iso-14692-3-2002)
- assemblages stratifiés; <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b5d37e5-967e-477a-965b-2551cc2946e4/iso-14692-3-2002>
- assemblages par emboîtement à joint élastomère (avec ou sans verrouillage);
- assemblages à brides;
- assemblages filetés;
- interfaces métal/PRV;
- autres assemblages mécaniques.

L'annexe B donne une description et des recommandations supplémentaires sur l'utilisation de ces types d'assemblages. Il convient que le concepteur tienne compte des facteurs suivants lors du choix de la méthode d'assemblage:

- a) criticité;
- b) fiabilité;
- c) facilité d'assemblage;
- d) facilité de réparation, de modifications et de raccordements ultérieurs.

5.6.2 Criticité et fiabilité

Il convient que le concepteur tienne compte des exigences lors de l'évaluation des performances de l'assemblage pendant le service.

Le choix de l'assemblage doit prendre en compte les conditions environnementales susceptibles d'exister lors du montage, par exemple, température et humidité.

Il convient que le choix de l'assemblage tienne compte de la présence de contraintes axiales significatives et de contraintes de flexion dans le plan, qui sont plus susceptibles de révéler la faiblesse d'assemblages mal réalisés que la pression seule.

Le choix de l'assemblage doit prendre en compte les mouvements possibles du tube provoqués par la flexion de la coque, dans le cas d'une installation offshore flottante, ou d'une flexion du module pendant les opérations de levage.

5.6.3 Facilité d'assemblage

Il convient que le concepteur s'assure que l'agencement permet à un assemblage de chantier d'être assemblé aux dimensions correctes et sans nécessité de tirer l'assemblage pour sa mise en place risquant ainsi de soumettre la matière à une surcharge.

Il convient que le choix de l'assemblage sur le chantier tienne compte de la facilité d'accès requise pour les tuyauteurs afin de monter le raccordement correctement. Il est recommandé que les assemblages sur le chantier soient situés dans des emplacements accessibles éloignés des supports et des raccords.

Il convient que le concepteur tienne compte de l'emplacement choisi pour le dernier assemblage de chantier dans une boucle de canalisation pour s'assurer que l'accès nécessaire est disponible car il cet assemblage est souvent le plus difficile à réaliser.

[ISO 14692-3:2002](#)

5.6.4 Facilité de réparation, de modifications et de raccordements ultérieurs

[2551cc2946e4/iso-14692-3-2002](#)

Si des assemblages par emboîtement sont utilisés dans les emplacements susceptibles d'être modifiés ultérieurement, il convient que le concepteur tienne compte du besoin de déplacement axial du tube afin de permettre l'ouverture des assemblages sans devoir couper le tube.

5.6.5 Interfaces métal/PRV

Les interfaces avec les citernes, les réservoirs, les équipements ou les canalisations métalliques doivent être assurées par des raccordements à brides (c'est-à-dire, mécaniques).

Afin de réaliser une étanchéité fiable des brides, même avec un serrage relativement faible des boulons, il convient d'utiliser des joints en élastomère renforcés par des anneaux en acier. Il est recommandé d'utiliser uniquement des élastomères souples, ayant de préférence une dureté Shore comprise entre A 55 et A 75. La matière des joints doit être adaptée aux capacités de pression, de température et de résistance chimique du système de canalisations. Généralement, les joints de type enveloppe PTFE ne sont pas recommandés et il convient de ne pas les utiliser pour des tubes de grands diamètres (> 600 mm) et en cas de hautes pressions (> 3,2 MPa).

La réalisation de raccordements par d'autres méthodes, par exemple enveloppement des extrémités de tubes métalliques à l'aide de PRV, n'est pas acceptable, sauf en cas de qualification conforme à 6.2.3.2 de l'ISO 14692-2:2002.

5.7 Incendies et explosions

5.7.1 Généralités

Il convient de prendre en compte les effets d'un incendie (notamment explosion) sur les exigences d'agencement. Les événements possibles à prendre en compte lors de la conception de l'agencement d'un système de canalisations en PRV destiné à fonctionner en cas d'incendie sont les suivants:

- a) explosion;
- b) ignifugation des assemblages et des supports;
- c) interface avec des appareils métalliques;
- d) formation de purgeurs de vapeur;
- e) jet enflammé;
- f) dégagement de chaleur et propagation du feu;
- g) dégagement de fumée, visibilité et toxicité.

La méthodologie d'évaluation de la tenue au feu est donnée dans l'Article 9.

5.7.2 Explosions

Si des composants sont susceptibles d'être exposés à des risques d'explosion, il convient de prendre en compte l'effet de la surpression de souffle, des forces de traînée et des impacts de projectiles (voir 7.6.1), notamment l'effet possible sur l'espacement des supports.

5.7.3 Purgeurs de vapeur

Il convient de prendre en compte la possibilité de formation de purgeurs de vapeur dans un tube contenant de l'eau stagnante, ce qui réduirait l'élimination de la chaleur par l'eau.

5.7.4 Jets enflammés

Les jets enflammés constituent une menace significative pour tous les types de systèmes de canalisations en raison du flux calorifique de feu très élevé et des conditions érosives qu'ils produisent. Alors que les systèmes de tube en PRV peuvent être conçus pour résister à des jets enflammés pendant une période requise, il convient de concevoir l'agencement, dans la mesure du possible, de manière à faire passer les canalisations hors des zones susceptibles d'être exposées à l'impact direct d'un jet enflammé.

5.7.5 Dégagement de chaleur et propagation du feu

Il convient de prendre en compte la contribution à l'inventaire incendie et au risque de propagation en surface des flammes à d'autres zones, en particulier si les tubes sont vides et/ou ne sont plus en service. Il convient que le concepteur tienne compte de l'effet de l'orientation des canalisations et de la possibilité de retour thermique des surfaces réfléchissantes voisines sur la tenue au feu du tube.

5.7.6 Dégagement de fumée, visibilité et toxicité

Les critères de performances pour les fumées et les émissions toxiques sont principalement appliqués à l'utilisation des canalisations en PRV dans les espaces confinés, les parcours d'évacuation ou les zones ayant une ventilation limitée et où le personnel est en danger. Il convient de tenir compte du risque de propagation des fumées et des émissions toxiques à d'autres zones, en particulier si les tubes sont vides et/ou ne sont plus en service.

5.7.7 Pénétrations

Les pénétrations (paroi, cloison étanche, pont) ne doivent pas affaiblir pas la section qu'elles pénètrent. Les exigences principales consistent à empêcher le passage de fumées et de flammes, à maintenir l'intégrité structurelle et à limiter l'augmentation de la température du côté non exposé. Les pénétrations doivent donc être conformes aux mêmes exigences que celles applicables aux sections dangereuses concernées. Cela nécessite que la pénétration ait été soumise à essai d'incendie et approuvée pour l'utilisation avec le type spécifique de canalisations en PRV à l'étude.

5.8 Contrôle des décharges électrostatiques

Il peut être exigé que les canalisations en PRV et les systèmes associés soient électriquement conducteurs/dissipateurs de décharges électrostatiques et mis à la terre, selon le service et l'emplacement.

L'emplacement du tube détermine l'ampleur de mécanismes de génération de charges électrostatiques externes auxquels le tube peut être exposé, et détermine les conséquences d'une décharge inflammable. Par exemple, l'effet de la modification des champs électriques atmosphériques est atténué par le blindage assuré par des passerelles et les ponts métalliques situés au-dessus du tube.

Dans les zones dangereuses, il convient que le concepteur soit conscient de la proximité du tube de procédé et d'autres sources de flux gazeux à haute pression susceptibles de générer un mécanisme important de génération de charges électrostatiques externes. Il convient également que le concepteur soit informé d'autres sources potentielles de mécanismes de génération de charges électrostatiques, par exemple charges triboélectriques et présence de brouillards chargés et de suies produits lors des opérations de nettoyage de réservoir. Dans de tels emplacements et dans la mesure du possible, le concepteur doit réduire le plus possible la présence d'objets métalliques non raccordés à la terre fixés au tube et prendre en compte la proximité d'objets métalliques proches mis à la terre lors de l'étude de l'analyse de risque, voir 10.1.

L'Article 10 et l'Annexe G donnent des recommandations supplémentaires pour l'évaluation des exigences en matière de contrôle des décharges électrostatiques.

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b5d37e5-967e-477a-965b-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b5d37e5-967e-477a-965b-2551cc2946e4/iso-14692-3-2002)

5.9 Corrosion galvanique

La corrosion galvanique est peu susceptible de constituer un problème au niveau de l'interface entre métal et composants de canalisation en PRV si le composant en PRV contient de petites quantités de fibre de carbone pour assurer la conductivité électrique. Ceci est dû au fait que la surface exposée de la fibre de carbone (la cathode) est probablement réduite par rapport au composant métallique adjacent. L'inverse d'un rapport cathode-anode élevé est généralement nécessaire pour entraîner une corrosion rapide.

Cependant, si les composants en PRV contiennent des quantités significatives de carbone ou de toute autre matière cathodique, par exemple à des fins de renforcement, des précautions supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires afin d'isoler électriquement la fibre de carbone au niveau de l'interface avec le composant métallique. Dans de tels cas, l'utilisation d'un courant imposé par un système de protection cathodique n'est pas recommandée.

6 Conception hydraulique

6.1 Généralités

Le but de la conception hydraulique est de s'assurer que les systèmes de canalisations en PRV sont capables de transporter le fluide spécifié au débit, à la pression et à la température spécifiés tout au long de leur durée de vie prévue. Le choix du diamètre nominal de tube dépend du diamètre intérieur requis pour atteindre le débit de fluide nécessaire compatible avec le fluide et les caractéristiques hydrauliques du système.