

Annulée 12.2017

Edition juillet 2001

Directive n° 2388

Gaz liquéfiés 4^{ème} partie

Utilisation des gaz liquéfiés à bord des bateaux

Table des matières		Page
1	Introduction	3
2	Généralités	4
3	Récipients	5
4	Détendeurs	8
5	Tuyauterie	9
6	Appareils d'utilisation	13
7	Exploitation	15
8	Inspection	15
9	Etendue du contrôle	16
	Observations	18

Les exemples reproduits dans les notes explicatives (imprimées en italique) indiquent les possibilités de réalisation des objectifs de protection énoncés dans la directive. Des solutions autres que celles proposées sont également admissibles, pour autant que l'objectif de protection soit atteint.

I Introduction

I.1 But

Ces dispositions ont pour but de prévenir les incendies et les explosions provoquées par des gaz liquéfiés de même que les intoxications consécutives à leurs produits de combustion. En raison de la conception particulière des bateaux, il faut tenir compte, lors de la construction, de l'aménagement et de l'utilisation d'installations à bord, des qualités spécifiques du gaz liquéfié afin qu'il ne puisse pénétrer dans les cales du bateau.

But

I.2 Champ d'application

Les dispositions des présentes directives s'appliquent à la construction, l'aménagement, l'utilisation, l'examen et l'entretien des installations de gaz liquéfiés à bord des bateaux naviguant sur les eaux suisses et frontalières. Les dispositions des directives concernant les gaz liquéfiés, 3^e partie, form. Suva 2151, sont applicables par analogie aux installations de propulsion à gaz liquéfié.

Champ d'application

I.3 Définition

Sont réputés gaz liquéfiés, au sens des présentes dispositions, les hydrocarbures liquides sous pression, comme le propane, le butane et leurs mélanges.

Définition

I.4 EN ISO 10239

Les installations à gaz liquéfiés des navires de plaisance respectant les dispositions techniques de la norme européenne «Navires de plaisance – Installations alimentées en gaz de pétrole liquéfiés (GPL)» (EN ISO 10239) et de la directive 94/25/CE satisfont aux exigences de la présente directive.

EN ISO 10239

2 Généralités

2.1 Documents d'appréciation

*Documents
d'appréciation*

Sur demande, tous les documents nécessaires pour apprécier la sécurité technique des installations de gaz liquéfiés doivent être mis à la disposition des organes de contrôle.

2.2 Etanchéité des installations

*Etanchéité des
installations*

Les installations de gaz liquéfiés doivent être étanches au gaz même sous l'effet de vibrations et de dilatations.

2.3 Directives concernant les gaz liquéfiés, 2^e partie

*Directives
concernant les
gaz liquéfiés,
2^e partie*

Pour les installations non mentionnées dans les présentes directives, on appliquera les dispositions des directives concernant les gaz liquéfiés, 2^e partie (Form. CFST 1942).

2.4 Prélèvement gazeux

*Prélèvement
gazeux*

Les installations à gaz liquéfiés doivent être conçues et installées de telle manière que le gaz puisse seulement être prélevé sous forme gazeuse.

3 Récipients

3.1 Exigences concernant les récipients

Les récipients doivent satisfaire aux dispositions des directives CFST concernant les gaz liquéfiés, Ire partie (Form. 1941).

Récipients

3.2 Disposition des récipients

Les récipients, p.ex. bouteilles et cartouches (en service, vides ainsi que les bouteilles de réserve), doivent être placés sur le pont ou dans des puits appropriés.

Disposition des récipients

¹ Lorsqu'ils sont placés sur le pont, ils doivent être rangés dans des armoires prévues à cet effet et aérées. Ils ne doivent pas se trouver à proximité des descentes, écoutilles et autres ouvertures conduisant dans les cales. Les ouvertures d'aération des armoires doivent être disposées de manière qu'en cas de fuite les gaz puissent s'écouler à l'air libre et ne pas pénétrer à l'intérieur des cales, ni entrer en contact avec une source d'ignition.

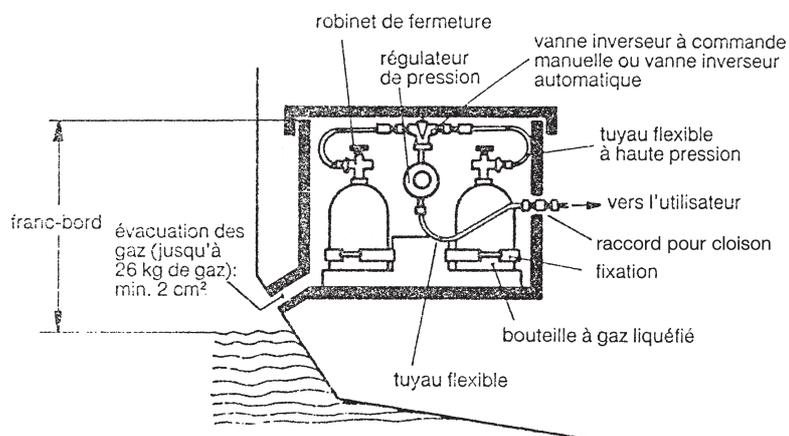
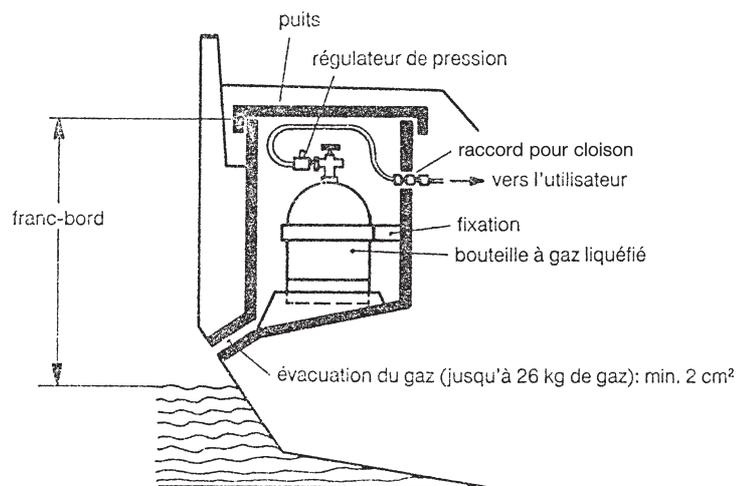
Sur le pont

L'aération des armoires est considérée comme suffisante lorsque les ouvertures d'aération inférieures et supérieures ont une surface de 20 cm² chacune par 10 kg de gaz.

2 Si les bouteilles ne sont pas placées sur le pont, elles doivent être rangées dans des puits accessibles seulement par le haut, fermés et aérés vers l'extérieur de manière à ce que les gaz ne puissent pénétrer dans les cales. Les puits doivent avoir à leur base un écoulement suffisant, dirigé vers le bas et débouchant, hors bord, au-dessus de la ligne de flottaison, lorsque le bateau chargé est à l'arrêt. L'arête supérieure des puits doit se trouver au-dessus de la ligne de flottaison par gîte normale. Les puits et les écoulements doivent être résistants aux gaz liquéfiés et être protégés contre la corrosion.

L'évacuation du gaz est suffisante si l'ouverture est de 2 cm² au moins et que la quantité totale de gaz dans le puits n'excède pas 26 kg.

Dans des conditions normales, il est supposé qu'un bateau à voile puisse atteindre une gîte de 30° et un bateau à moteur une gîte de 10°. On doit tenir compte du franc-bord.



- | | |
|---|-----------------------------|
| 3 Les bouteilles doivent être placées debout, arrimées de manière à ne pas pouvoir être renversées. | <i>Renversement</i> |
| 4 Les bouteilles et leurs accessoires doivent, si nécessaire, être protégés contre les dommages mécaniques. | <i>Protection mécanique</i> |
| 5 Aucune source d'ignition ne doit se trouver à l'intérieur des armoires et des puits. | <i>Sources d'ignition</i> |
| 6 Tous les flexibles ou les tuyaux métalliques traversant les parois du puits où se trouve la bouteille doivent être étanches à l'endroit de passage afin de garantir l'étanchéité par rapport à l'intérieur du navire. | <i>Conduites</i> |

4 Détendeurs

4.1 Régulateurs de pression

Régulateurs de pression

Les appareils d'utilisation ne doivent être raccordés aux récipients que par un système de distribution équipé d'un ou de plusieurs détendeurs réduisant la pression du gaz selon la capacité et la pression de service nécessaire aux appareils raccordés.

4.2 Réglage de la pression

Réglage de la pression

Les détendeurs de pression doivent être construits de telle façon que la pression aval ne puisse pas être dérégulée par l'utilisateur. Cette pression doit correspondre à la pression prescrite pour les appareils d'utilisation.

4.3 Disposition des régulateurs de pression

Disposition des régulateurs de pression

Les détendeurs de pression doivent être montés à l'intérieur des armoires ou des puits.

4.4 Marquage

Marquage

La pression nominale de service régulée (pression secondaire) doit être indiquée sur le détendeur.

5 Tuyauterie

5.1 Tubes

¹ Les tubes doivent être en acier ou en cuivre; ils doivent être installés de manière inamovible. Ils doivent présenter aussi peu de raccords que possible.

Tubes

Tubes en cuivre selon la norme VSM 11550 resp. 11551.

² Les dimensions des tubes seront choisies de manière à garantir que les appareils raccordés soient alimentés en gaz liquéfié en quantités nécessaires et à la pression requise.

Dimensionnement

³ Pour les canalisations d'alimentation rigides, on utilisera exclusivement des tubes en acier inoxydable étiré ou en cuivre étiré, sans soudure et galvaniquement compatibles. Les tuyauteries d'un diamètre extérieur ≤ 12 mm doivent présenter une épaisseur minimale de 0,8 mm; les tubes d'un diamètre extérieur > 12 mm doivent présenter une épaisseur minimale de 1,5 mm.

Exigences pour les tubes

5.2 Assemblage des tubes

¹ Les assemblage des tubes doivent répondre aux mêmes exigences de résistance à la pression que les tubes eux-mêmes. Les matériaux des assemblages ne doivent pas être une source de corrosion.

Assemblage des tubes

L'assemblage des tubes en cuivre par soudage répondra à ces exigences si le soudage est effectué par capillarité et que sont utilisés des raccords à souder selon la norme VSM 51200. Le point de fusion des matériaux employés pour les soudures ou les joints ne doit pas être inférieur à 450°C. Les raccords à serrage pour les tubes en cuivre ou en acier doivent être utilisés selon les prescriptions du fabricant.

² Les matériaux d'étanchéité, utilisés pour les raccords à vis, doivent être résistants et appropriés aux gaz liquéfiés.

Matériaux d'étanchéité

5.3 Pose des tubes

Pose des tubes

1 Les tubes doivent être posés dans les règles de l'art et être bien accessibles. Ils seront protégés aux endroits où des dangers de chocs, frottements ou tension inadmissibles sont possibles; notamment aux passages de cloisons, parois et autres structures.

Si possible, les tubes devront être visibles. Ils peuvent être posés de façon invisible s'ils sont protégés contre des détériorations mécaniques (p.ex. par des clous plantés) et si les raccords à vis restent visibles. La fixation des tubes est considérée comme suffisante lorsque la distance entre les supports ne dépasse pas 1 m pour les tubes en acier et 0,50 m pour les tubes en cuivre. Des courbes de dilatation peuvent être apposées aux parties du bateau pouvant être sujettes à des dilatations comme, par exemple, les superstructures. Les tubes peuvent être protégés de façon appropriée au travers des parois par des passe-cloisons ou des ouvertures et aux supports avec des matériaux mous ou des douilles en caoutchouc.

Protection des tubes en acier contre la corrosion

2 Les tubes d'acier seront posés de façon à n'être pas en contact direct avec les parois ou autres structures; ils seront protégés de manière appropriée contre les risques de corrosion. Les tubes ne doivent pas être en contact direct avec les parties métalliques de la coque.

Compartment moteur

3 Les tubes traversant le compartiment moteur ne doivent présenter aucune robinetterie ou raccords. Les canalisations métalliques d'alimentation en gaz liquéfiés traversant le compartiment moteur doivent être protégées par une conduite ou une goutte ou maintenues par des fixations non abrasives séparées les unes des autres par une distance maximale de 300 mm.

Système d'évacuation des produits de combustion

4 Les canalisations d'alimentation en gaz liquéfiés doivent être installées à une distance minimale de 100 mm par rapport aux éléments du système d'évacuation des gaz d'échappement du moteur.

Fond de cale

5 Les tubes doivent être posés au-dessus du niveau de l'eau de fond de cale.

5.4 Tuyaux flexibles

¹ L'emploi des tuyaux flexibles n'est autorisé que pour le raccordement d'un tube fixe à une bouteille, respectivement à un appareil d'utilisation lorsqu'un tube n'est pas approprié par manque de souplesse. La longueur des tuyaux flexibles, bien que suffisante pour éviter tout effort de traction, sera aussi courte que possible. Les tuyaux flexibles ne doivent pas être utilisés comme conduites fixes. La pose de tuyaux flexibles à travers des cloisons, parois et autres n'est pas admise.

Utilisation de tuyaux flexibles

La longueur des tuyaux flexibles de raccordement des appareils d'utilisation et des bouteilles ne doit pas dépasser 1 m.

² Les tuyaux flexibles doivent être étanches au gaz, armés et résistants à la pression, ainsi qu'à l'action du gaz liquéfié.

Exigences pour les tuyaux flexibles

Les tuyaux flexibles sont conformes aux exigences si la pression d'essai d'étanchéité est de 35 bars et si la pression d'éclatement est d'au moins 60 bars.

³ Le diamètre des tuyaux flexibles doit être adapté aux embouts de raccordement. Les fixations doivent répondre aux mêmes exigences de résistance à la pression que les tuyaux eux-mêmes

Organes de fermeture

Les raccords suivants sont admis:

- Tuyaux flexibles glissés sur un embout de raccordement serrés par un collier ou tout autre moyen équivalent.*
- Pour les tuyaux métalliques flexibles, seuls les raccords montés par le fabricant sont admis.*

5.5 Robinets d'arrêt

¹ Toute installation à gaz liquéfiés doit être équipée d'un robinet d'arrêt principal, facilement accessible et à commande manuelle. Il peut s'agir du robinet de la bouteille.

Robinet d'arrêt principal

² Dans le cas d'un système à deux bouteilles, parallèlement aux robinets d'arrêt principaux, il faut prévoir un inverseur automatique ou manuel, de manière à éviter toute fuite de gaz lorsqu'une bouteille est débranchée.

Inverseur

*Robinet d'arrêt
des appareils à
gaz*

³ La canalisation d'alimentation basse pression de tout appareil d'utilisation doit être équipée d'un robinet d'arrêt. Le robinet (ou sa commande) doit être aisément accessible et pouvoir être manœuvré à proximité de l'appareil, sans passer le bras au-dessus d'appareils à flamme nue, comme des réchauds. S'il n'y a qu'un seul appareil dans l'installation et si le robinet d'arrêt principal de la bouteille est facilement accessible dans la zone proche de l'appareil, le robinet d'arrêt sur la canalisation basse pression n'est pas nécessaire.

*Position des
robinets d'arrêt*

⁴ Les commandes des robinets d'arrêt du côté basse pression de l'installation doivent être facilement accessibles. On doit pouvoir voir sans risque de confusion possible si le robinet est en position ouverte ou fermée.

Marquage

⁵ Les robinets d'arrêt qui ne se trouvent pas à proximité immédiate de l'appareil qu'ils commandent doivent comporter un marquage identifiant l'appareil concerné. Tous les robinets doivent être faciles d'accès.

*Robinets à
tournant
conique*

⁶ Les robinets à tournant conique doivent être à ressort et ne doivent être utilisés que du côté basse pression du système.

*Manipulation
involontaire*

⁷ Les robinets d'arrêt doivent être placés de manière à éviter toute manipulation accidentelle ou involontaire.

*Fermetures
étanches*

⁸ Tous les robinets et toutes les extrémités qui ne sont pas reliés à un appareil doivent être munis d'un bouchon ou d'un cache étanche.

*Robinets à
pointeau et
robinets-vannes*

⁹ Les robinets à pointeau ne doivent pas être utilisés comme robinet d'arrêt du côté basse pression d'une installation. Des robinets-vannes ne doivent pas être utilisés comme robinets d'arrêt.

6 Appareils d'utilisation

6.1 Sécurité thermocouple

Les appareils d'utilisation doivent être équipés de sécurités thermocouples ou équivalentes qui empêchent l'échappement de gaz non brûlé.

Sécurité thermocouple

6.2 Protection contre la chaleur

Les appareils d'utilisation doivent être placés et fixés de manière à ne pas échauffer de façon inadmissible les matériaux environnants. Au besoin, un écran de protection contre la chaleur sera intercalé.

Protection contre la chaleur

6.3 Systèmes d'évacuation

Les appareils d'utilisation suivants doivent être raccordés séparément à un conduit évacuant les gaz de combustion vers l'extérieur:

Evacuation des gaz de combustion

- fours et grils
- réfrigérateurs
- chauffages
- chauffe-eau

S'il n'est pas possible d'installer un conduit d'évacuation des produits de combustion sur un four et/ou un gril, cet appareil ne peut être placé que dans des compartiments dont le volume est supérieur à 15 m³. Cette dérogation s'applique également aux chauffages catalytiques à condition que les compartiments soient suffisamment aérés.

<i>Disposition et dimension</i>	2 Les conduites d'évacuation des produits de combustion doivent être disposées et dimensionnées de façon à garantir l'évacuation complète des produits de combustion à l'extérieur du navire, y compris à l'extérieur des timoneries ouvertes, et sans risque d'être obstruées en cas d'accumulation d'eau.
<i>Étanchéité</i>	3 Les systèmes d'évacuation des produits de combustion et d'admission d'air doivent être continus et étanches, de l'appareil jusqu'au terminal d'évacuation à l'extérieur du navire.
<i>Clapets</i>	4 Aucun clapet (dispositifs d'arrêt de tirage) ne doit être installé dans les systèmes d'évacuation des produits de combustion.
<i>Accès</i>	5 L'ensemble du système d'évacuation des produits de combustion doit être accessible pour examen.

6.4 Amenée d'air

<i>Amenée d'air</i>	<p>Les appareils d'utilisation suivants ne peuvent être installés que lorsque l'air frais, nécessaire à la combustion, provient directement de l'extérieur, c'est-à-dire indépendamment de l'air du compartiment:</p> <ul style="list-style-type: none"> – chauffages – chauffe-eau
---------------------	---

6.5 Ouvertures d'aération ne pouvant être fermées

<i>Ouvertures d'aération ne pouvant être fermées</i>	<p>Les appareils d'utilisation suivants, utilisant l'air du local, nécessitent l'aménagement d'ouvertures inobturbables du local vers l'extérieur:</p> <ul style="list-style-type: none"> – lampes – réfrigérateurs <p><i>La surface libre des ouvertures d'aération doit être d'au moins 10 cm² pour chaque appareil installé.</i></p>
--	--

7 Exploitation

7.1 Instructions de sécurité

En ce qui concerne la mise en service et la mise hors service de l'installation à gaz liquéfiés, les plus importantes instructions de sécurité y relatives doivent être affichées à un endroit approprié.

Instructions de sécurité

7.2 Amenées d'air pour appareils de cuisson

Pendant l'utilisation de cuisinières, de réchauds, de fours et de grils, l'amenée d'air au travers d'écouilles ou de portes ouvertes, ou par toute autre ouverture équivalente, doit être garantie. Cette exigence doit être affichée à un endroit approprié (p.ex. à l'intérieur du couvercle du réchaud). Ils ne doivent pas être utilisés comme appareils de chauffage.

Amenées d'air pour appareils de cuisson

8 Inspection

Les installations de gaz liquéfiés doivent être inspectées par un expert reconnu avant leur première mise en service et à intervalles réguliers, ainsi qu'à la suite de modifications ou de remises en état. Dans le cas des petits bateaux (navires de plaisance) dont l'installation à gaz liquéfiés est conçue et contrôlée conformément à la norme EN ISO 10239, il n'est pas nécessaire de procéder à un examen d'après cette directive lors de l'immatriculation.

Inspection des installations

Les inspecteurs cantonaux de la navigation (respectivement l'OFT pour la navigation soumise à concession) vérifient qu'il a été procédé à l'inspection de réception et aux inspections périodiques à intervalles de six ans maximum.

Sont considérés comme experts:

- a) Les personnes qui peuvent prouver qu'elles ont suivi un cours élargi en matière d'installations de gaz liquéfié et qui connaissent les directives concernant les gaz liquéfiés, 2^e partie; elles doivent, en outre, avoir réussi un cours d'instruction concernant l'application des présentes directives, 4^e partie, organisé par une association professionnelle, sous la surveillance du cercle de travail GPL.
- b) Pour les installations sans tuyauterie fixe, les inspecteurs, respectivement les experts de la navigation qui ont suivi un cours spécial pour l'application des directives concernant les gaz liquéfiés, 4^e partie.
Une installation sans tuyauterie fixe est composée d'un seul récipient de gaz, raccordé à un détendeur et d'un tuyau flexible d'une longueur de 1 m au maximum aboutissant à un seul appareil d'utilisation muni d'une sécurité thermocouple.

L'inspection des installations à gaz liquéfié doit être attestée sur un formulaire adéquat.

9 Etendue du contrôle

9.1 Essai de mise en pression

Essai de mise en pression

Il convient de vérifier, de l'élément de raccordement du détendeur aux robinets de brûleurs fermés des appareils, que l'installation a été correctement réalisée. Les robinets d'arrêt étant ouverts, il faut soumettre cette installation à un essai de pression d'air, à une pression égale à trois fois la pression de service, mais n'excédant pas 150 mbars. Cet examen est à effectuer avant la mise en gaz de l'installation. Cette dernière est considérée comme étanche si, au terme d'une période de 5 minutes (permettant à la pression de s'équilibrer), celle-ci demeure constante à ± 5 mbars pendant 15 minutes. Un fluide approprié peut être utilisé sur les éléments de raccordement pour localiser les fuites, comme p.ex. de la lessive de savon.

9.2 Essai de fonctionnement du brûleur

Après l'essai de mise en pression de l'installation, tous les appareils raccordés, y compris les dispositifs de surveillance de flamme sur les brûleurs et les veilleuses, doivent être soumis à un essai de fonctionnement du brûleur. Un contrôle visuel de la hauteur de flamme doit être effectué lorsque tous les brûleurs des appareils de l'installation fonctionnent (afin de s'assurer qu'il n'y a pas de surpression de service au niveau de chaque appareil).

Essai de fonctionnement du brûleur

9.3 Détecteurs de fuites à bulles

Si l'installation est équipée à demeure d'un détecteur de fuites à bulles, celui-ci doit être installé du côté basse pression de ladite installation et placé dans le coffre ou le logement pour bouteilles. Si un manomètre est prévu pour détecter les fuites, il doit être placé du côté haute pression de l'installation.

Détecteurs de fuites à bulles

Lucerne, le 5 juillet 2001

**Commission fédérale
de coordination
pour la sécurité au travail**

Pour commander:
Commission fédérale
de coordination
pour la sécurité au travail
Bureau des directives
Fluhmattstrasse 1
Case postale
6002 Lucerne

Observations

Pour le champ d'application des présentes directives, il faut se référer à d'autres dispositions, notamment aux

- directives concernant les gaz liquéfiés, 1^{ère} partie (Form. CFST 1941)
- directives concernant les gaz liquéfiés, 2^e partie (Form. CFST 1942)

qui peuvent être obtenues auprès de la CFST, Commission fédérale de coordination pour la sécurité au travail:

www.suva.ch/waswo

Bureau des directives, Fluhmattstrasse 1, Case postale, 6002 Lucerne

- directives concernant les gaz liquéfiés, 3^e partie (Form. Suva 2151)

qui peuvent être obtenues auprès de la Suva
Service clientèle central, Case postale, 6002 Lucerne

- Norme VSM 11550 resp. 11551 (Tubes en cuivre)
 - Norme VSM 51200
- VSM, Kirchenweg 4, case postale, 8032 Zurich.