
**Lignes directrices pour l'évaluation
de la sécurité et des risques des
opérations de soutage de GNL**

*Guidelines for safety and risk assessment of LNG fuel bunkering
operations*

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO/TS 18683:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a820bac8-ae2-4fb6-a2ec-c4d5a9ed98b5/iso-ts-18683-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a820bac8-ae2-4fb6-a2ec-c4d5a9ed98b5/iso-ts-18683-2021>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO/TS 18683:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a820bac8-ae2-4fb6-a2ec-c4d5a9ed98b5/iso-ts-18683-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a820bac8-ae2-4fb6-a2ec-c4d5a9ed98b5/iso-ts-18683-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions et abréviations	1
3.1 Termes et définitions	1
3.2 Abréviations	4
4 Scénarios d'approvisionnement en soutage	5
5 Propriétés et comportement du GNL	6
5.1 Généralités	6
5.2 Description et dangers du GNL	6
5.3 Situations associées au transfert de soutes de GNL potentiellement dangereuses	7
5.4 Composition du GNL en tant que combustible de soute	8
6 Sécurité	8
6.1 Objectifs	8
6.2 Principes généraux de sécurité	8
6.3 Approche	8
7 Évaluation du risque	8
7.1 Généralités	8
7.2 Évaluation du type de risque	9
7.3 Rôles et responsabilités des parties prenantes	10
7.4 Approche, domaine d'application et base	12
7.5 Mesures d'atténuation	14
7.6 Rapports	16
7.7 Zone de sécurité et zones contrôlées	17
7.8 Détermination de la zone de sécurité	18
7.9 Détermination des zones de surveillance et de sécurité	18
7.10 Opérations simultanées (SIMOPS)	19
8 Exigences fonctionnelles pour le système de transfert de soute de GNL	20
8.1 Généralités	20
8.2 Exigences fonctionnelles	20
9 Formation	22
Annexe A (informative) Critères d'acceptation du risque	24
Annexe B (informative) Exemples de calcul de la zone de sécurité	29
Bibliographie	38

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait qu'il est permis que certains des éléments du présent document fassent l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de brevet. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 67, *Industries du pétrole et du gaz, y compris les énergies à faible teneur en carbone*, sous-comité SC 9, *Installations et équipements de gaz naturel liquéfié*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO/TS 18683:2015), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- titre et domaine d'application limités aux lignes directrices pour l'évaluation de la sécurité et des risques des opérations de soutage de combustible de gaz naturel liquéfié (GNL);
- liste des scénarios d'approvisionnement en soutage mise à jour avec l'expérience acquise depuis 2015 à l'[Article 4](#);
- ajout du concept d'évaluation du risque au stade de la conception et d'évaluation du risque opérationnel en [7.1](#);
- ajout d'Évaluation quantitative des conséquences en [7.2](#);
- ajout des rôles et responsabilités des parties prenantes en [7.3](#);
- exigences de conception supprimées de l'[Article 8](#) pour éviter toute duplication avec l'ISO 20519;
- critères de risque individuel ajoutés à l'[Annexe A](#);
- trois méthodes ajoutées pour déterminer la zone de sécurité à l'[Annexe B](#);

- pour éviter toute duplication avec l'ISO 20519, les articles et annexes suivants ont été supprimés:
 - [Article 9](#) Exigences relatives aux composants et systèmes;
 - Article 11 Exigences relatives à la documentation;
 - Annexe C Exigences fonctionnelles;
 - Annexe D Exemple de liste de contrôle du fournisseur du navire;
 - Annexe E Exemple de note de livraison de GNL;
 - Annexe F Disposition et types de présentation de la connexion;
 - Annexe G Couplage de déconnexion à sec.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO/TS 18683:2021](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a820bac8-ae2-4fb6-a2ec-c4d5a9ed98b5/iso-ts-18683-2021>

Introduction

Les propriétés, les caractéristiques et le comportement du GNL diffèrent sensiblement des combustibles marins classiques, tels que les fiouls lourds et les distillats du type diesel marin (MDO) ou gasoil marin (MGO).

Pour ces raisons, il est essentiel que l'ensemble des opérations de soutage de GNL soient réalisées avec diligence, et une attention particulière doit être accordée à la prévention des fuites de liquide ou de vapeur de GNL et au contrôle de l'ensemble des sources d'inflammation. Il importe par conséquent, tout au long de la chaîne de soutage de GNL, que chaque élément soit soigneusement conçu et assorti de procédures de sécurité et d'exploitation dédiées exécutées par du personnel formé.

Les exigences de base définies dans le présent document doivent être impérativement être comprises et appliquées à chaque opération afin d'assurer un transfert sûr et efficace du GNL en tant que combustible vers le navire.

L'objectif du présent document est de fournir des recommandations pour l'évaluation du risque lié aux opérations de soutage de GNL et d'assurer ainsi un niveau élevé de sécurité, d'intégrité et de fiabilité du fonctionnement des navires alimentés en GNL et des installations de soutage, quel que soit le type de scénario d'approvisionnement.

L'interface de soutage de GNL comprend la zone de transfert de GNL, le collecteur, les vannes, les systèmes de sûreté et de sécurité et les autres équipements, ainsi que le personnel impliqué dans les opérations de soutage de GNL.

Le présent document est fondé sur l'hypothèse d'une conception des navires récepteurs et des installations de soutage de GNL conforme aux codes, règlements et lignes directrices applicables, tels que les normes de l'Organisation maritime internationale (OMI), de l'ISO, de l'EN, de la NFPA, de la Society for Gas as a Marine Fuel (SGMF), et à l'ensemble des documents validés pendant le soutage de GNL. Les publications pertinentes de ces organismes ainsi que d'autres organismes sont répertoriées dans la Bibliographie.

Il convient que le présent document soit combiné aux exigences de l'ISO 20519.

En cas de distance par rapport à des tiers trop courte et de risque supérieur aux critères d'acceptation, il convient de ne pas prendre en compte l'emplacement de soutage.

Lignes directrices pour l'évaluation de la sécurité et des risques des opérations de soutage de GNL

1 Domaine d'application

Le présent document contient les recommandations relatives à l'approche fondée sur les risques à suivre pour la conception et l'exploitation du système de transfert de soutage de GNL, y compris l'interface entre les installations de soutage de GNL et les navires récepteurs fonctionnant au GNL.

Le présent document spécifie les exigences et les recommandations pour le développement d'un site et d'une installation de soutage, du système de transfert de soutage de GNL, ainsi que les exigences fonctionnelles minimales qualifiées par une approche structurée d'évaluation du risque tenant compte des propriétés et du comportement du GNL, des opérations simultanées et de l'ensemble des parties impliquées dans l'opération.

Le présent document s'applique au soutage des navires de commerce maritime comme fluvial. Il couvre le soutage de GNL depuis le rivage ou un navire, d'installation mobile à navire et de navire à navire, comme cela est décrit à l'[Article 4](#).

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

Guide ISO/IEC 73, *Management du risque — Vocabulaire*

ISO 31010, *Gestion des risques — Techniques d'évaluation des risques*

ISO 20519, *Navires et technologie maritime — Spécification pour le soutage des navires fonctionnant au gaz naturel liquéfié*

OMI, Recueil international de règles de sécurité applicables aux navires qui utilisent des gaz ou d'autres combustibles à faible point d'éclair (Code IGF) de l'OMI

OMI, Recueil international de règles relatives à la construction et à l'équipement des navires transportant des gaz liquéfiés en vrac (Code IGC) de l'OMI

OMI. Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille

3 Termes, définitions et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions du Guide ISO/IEC 73 ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1.1

aussi bas que raisonnablement réalisable

ALARP

réduction d'un risque à un niveau qui représente le point, évalué de manière objective, au cours duquel le temps, les problèmes, les difficultés et le coût des mesures de réduction supplémentaires deviennent excessivement disproportionnés par rapport à la réduction de risque supplémentaire obtenue

3.1.2

explosion de vapeur en expansion de liquide bouillant

BLEVE

libération soudaine de la teneur d'un récipient contenant un liquide inflammable sous pression suivie d'une boule de feu

3.1.3

soutage

processus de transfert de combustible vers un navire

3.1.4

installation de soutage

système conçu pour le transfert/soutage du gaz liquéfié comme combustible vers un navire fonctionnant au gaz

Note 1 à l'article: Elle peut consister en une installation flottante, à terre, fixe ou mobile d'approvisionnement en carburant, telle qu'un navire de soutage, un terminal de soutage ou un camion-citerne.

3.1.5

site de soutage

emplacement dédié au soutage comprenant les installations de soutage, le port et la jetée, ainsi que d'autres installations et équipements qu'il convient de prendre en compte dans la planification du soutage

3.1.6

autorité compétente

organisme(s) en charge de la mise en œuvre des exigences de la législation et de la régulation des installations au regard de ces exigences

3.1.7

conséquence

résultat d'un événement

3.1.8

bac récepteur

dispositif de confinement de déversement fabriqué à partir de matériaux pouvant tolérer des températures cryogéniques

3.1.9

arrêt d'urgence

ESD (emergency shutdown system)

méthode pour l'arrêt de manière sûre et efficace du soutage/transfert de gaz naturel et de vapeur entre les installations d'approvisionnement et le navire récepteur

3.1.10

navire fonctionnant au gaz

GFV (gas-fuelled vessel)

navire utilisant du gaz comme combustible marin

3.1.11

danger

source potentielle de dommage

3.1.12**identification du danger****HAZID**

session de brainstorming à l'aide de listes de contrôle, au cours de laquelle les dangers potentiels d'un projet sont identifiés et regroupés dans un registre des risques aux fins de suivi du projet

3.1.13**évaluation d'impact**

évaluation de l'effet des conséquences (incendies, explosions, etc.) sur les personnes, les structures, l'environnement, etc

3.1.14**risque individuel**

probabilité annuelle de décès d'un individu en raison d'événements accidentels résultant de l'activité

3.1.15**brume****brouillard**

nuage provoqué par la condensation de l'humidité de l'air en cas de contact avec des surfaces froides pendant le soutage

Note 1 à l'article: Cette brume/ce brouillard réduit la visibilité et peut masquer des fuites mineures.

3.1.16**zone de surveillance et de sécurité**

zone autour de l'installation de soutage et du navire où le trafic des navires et d'autres activités sont surveillés (et contrôlés) afin d'en atténuer les effets dommageables

3.1.17**probabilité**

mesure dans laquelle un événement est susceptible de se produire

3.1.18**transition rapide de phase (TRP)****TRP**

forces d'onde de choc générées par la vaporisation instantanée de GNL au contact de l'eau

3.1.19**destinataire**

un ou plusieurs organismes détenteurs de droits de propriété ou d'intérêts opérationnels et/ou légaux dans un navire fonctionnant au gaz

Note 1 à l'article: Le destinataire peut être le ou les propriétaires du navire, l'affrètement ou l'exploitant.

[SOURCE: référence [24]]

3.1.20**risque**

combinaison de la probabilité de la survenue d'un dommage et de sa gravité

3.1.21**analyse du risque**

utilisation systématique des informations disponibles pour identifier les dangers et estimer le risque

3.1.22**estimation du risque**

processus global d'analyse du risque et d'évaluation du risque

3.1.23**périmètre du risque**

représentation bidimensionnelle du risque (du risque individuel sur une carte par exemple)

3.1.24

évaluation du risque

procédure fondée sur l'analyse du risque pour déterminer si le risque tolérable a été atteint

3.1.25

sécurité

absence de risque inacceptable

3.1.26

zone de sécurité

zone autour de la station de soutage où seuls le personnel et les activités dédiés et essentiels sont autorisés pendant le soutage

3.1.27

partie prenante

toute personne, groupe ou organisme pouvant affecter, être affecté(e) ou se sentir lui-même/elle-même affecté(e) par un risque

3.28

fournisseur

un ou plusieurs organismes détenteurs de droits de propriété ou d'intérêts opérationnels et/ou légaux dans une installation de soutage

Note 1 à l'article: Le fournisseur peut être le propriétaire, l'affrèteur ou l'exploitant du navire de soutage; le propriétaire ou l'exploitant du terminal de soutage de GNL; le gestionnaire du parc de camions-citernes; le producteur de GNL; etc.

[SOURCE: référence [24]]

3.1.29

risque tolérable

risque accepté dans un contexte donné au regard des valeurs prédominantes de la société

3.1.30

apport de carburant

séquence finale du transfert de GNL visant à assurer un niveau de remplissage adéquat du réservoir de réception

3.1.31

rideau d'eau

dispositif de pulvérisation d'eau pour la protection des surfaces en acier contre le contact direct avec le GNL

3.2 Abréviations

BASiL (bunkering area safety information for LNG)	informations de sécurité relatives à la zone de soutage pour le GNL
ERC (emergency release coupling)	raccord de déconnexion d'urgence
ERS (emergency release system)	système de déconnexion d'urgence
HFO (heavy fuel oil)	fioul lourd
SSE	santé, sécurité et environnement
OMI	Organisation Maritime Internationale
GNL	gaz naturel liquéfié
MGO (marine gas oil)	gasoil marin
EPI	équipement de protection individuelle
QualRA (qualitative risk assessment)	évaluation qualitative du risque

QCA (quantitative consequence assessment)	évaluation quantitative des conséquences
QRA (quantitative risk assessment)	évaluation quantitative des risques
SGMF (Society for Gas as a Marine Fuel)	Société pour le gaz comme combustible marin
SIMOPS (simultaneous operations)	opérations simultanées
STCW (Seafarers' training, certification and watchkeeping)	formation, certification et veille pour les marins

NOTE GNL est défini dans l'ISO 16903.

4 Scénarios d'approvisionnement en soutage

Il convient que le choix du scénario d'approvisionnement en soutage tienne compte des facteurs suivants:

- conditions du procédé GNL (volumes de stockage du GNL, taux de transfert et pression et température du GNL par exemple);
- opérations simultanées (chargement/déchargement de la cargaison, embarquement de passagers, transfert d'autres combustibles de soute par exemple);
- interférence possible avec d'autres activités dans l'emplacement de soutage (zone portuaire par exemple);
- équipement de transfert de soute;
- type de navire récepteur fonctionnant au GNL et installation de soutage;
- études de sécurité entreprises pour les opérations de soutage (évaluation du risque et zone de sécurité définies à [l'Article 7](#) par exemple);
- conditions locales (conditions météorologiques, circulation, etc.).

Trois scénarios d'approvisionnement en soutage de GNL types ont été envisagés dans le présent document (voir [Figure 1](#)):

- d'installation mobile à navire: Une opération de soutage de GNL vers un navire fonctionnant au gaz depuis une installation mobile de soutage située à terre. Les installations mobiles de soutage peuvent être constituées d'un camion, d'un wagon ou d'un autre dispositif mobile (y compris de citernes mobiles) utilisé pour le soutage du GNL (voir [Figure 1](#));
- du rivage au navire: Opération de soutage de GNL vers un navire fonctionnant au gaz depuis une installation de soutage fixe ou un terminal (voir [Figure 1](#));
- de navire à navire: Opération de soutage de GNL à bord d'un navire fonctionnant au gaz depuis une unité flottante de stockage ou un navire de soutage (voir [Figure 1](#)).



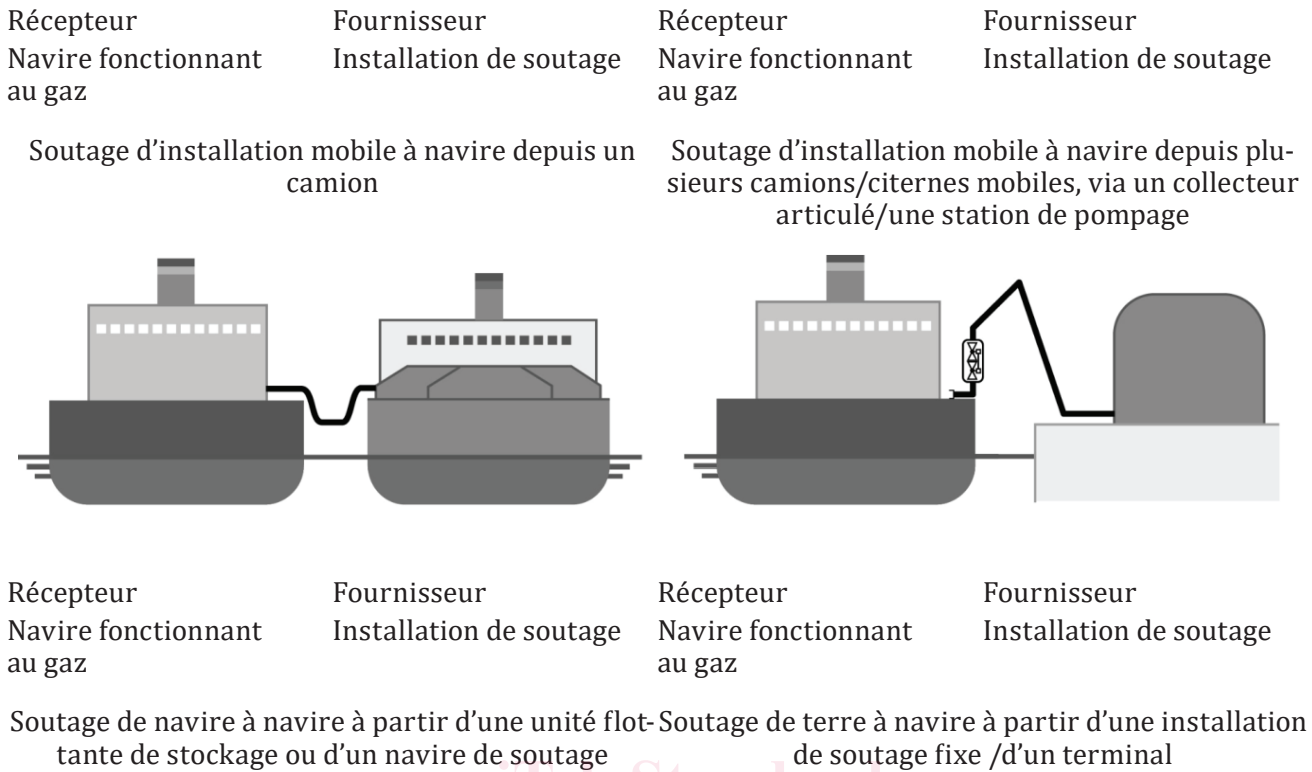


Figure 1 — Scénarios types de soudage de l'approvisionnement en GNL

5 Propriétés et comportement du GNL

5.1 Généralités

Les propriétés, les caractéristiques et le comportement du GNL diffèrent sensiblement de ceux des combustibles marins classiques: HFO, MGO, etc. Pour ces raisons, il est essentiel que l'ensemble des opérations de soudage de GNL soient entreprises avec diligence, qu'une attention particulière soit accordée à la prévention des fuites de GNL liquide ou de vapeur et que les sources d'inflammation situées à proximité (à l'intérieur de la zone de sécurité) de l'opération de soudage soient strictement contrôlées. Par conséquent, il est nécessaire que tout au long de la chaîne d'approvisionnement en soudage de GNL, chaque élément soit soigneusement conçu et assorti de procédures de fonctionnement et de maintenance de sécurité dédiées exécutées par du personnel formé et compétent.

5.2 Description et dangers du GNL

La description du GNL est entièrement couverte par l'ISO 16903, mais pour les besoins du soudage de GNL, les caractéristiques les plus importantes en comparaison avec le combustible de gaz marin sont décrites dans le présent paragraphe.

À la pression atmosphérique, selon la composition, le GNL entre en ébullition à environ -160 °C . Le GNL rejeté forme une marre d'ébullition à la surface du sol ou de l'eau où le taux d'évaporation (et la génération de vapeurs) dépend du transfert de chaleur vers la nappe de GNL.

Le GNL destiné à l'approvisionnement en combustible peut être délivré à une pression élevée et à une température dépassant son point d'ébullition dans les conditions atmosphériques (par exemple à 5 bar et à -155 °C). Le rejet de GNL dans ces conditions se traduira par une vaporisation instantanée et un rejet de vapeur plus important par rapport à l'évaporation des nappes de liquide. Le rejet de vapeur forme un nuage inflammable qui, à ces températures, est plus dense que l'air. Le gaz de dispersion devient plus léger que l'air (flottant) à environ -110 °C , de sorte qu'il dérivera avec le vent et sera dilué sous