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

*Ships and marine technology — Specification for bunkering of
liquefied natural gas fuelled vessels*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 20519:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8f4c2165-8e5c-448b-84b8-2923f00a9e3b/iso-20519-2021)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8f4c2165-8e5c-448b-84b8-
2923f00a9e3b/iso-20519-2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8f4c2165-8e5c-448b-84b8-2923f00a9e3b/iso-20519-2021)



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 20519:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8f4c2165-8e5c-448b-84b8-2923f00a9e3b/iso-20519-2021>



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	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Abréviations	5
5 Exigences de conception du système de transfert	5
5.1 Exigences relatives aux navires	5
5.2 Exigences relatives aux installations	6
5.3 Exigences relatives aux équipements de transfert de soutes	6
5.4 Système de déconnexion d'urgence et système d'arrêt d'urgence	7
5.5 Exigences spécifiques	8
5.5.1 Soutien du système	8
5.5.2 Tuyaux flexibles métalliques onduleux ou composites	9
5.5.3 Bras de transfert	9
5.5.4 Connexions de soutage	9
5.5.5 Couplage de connexion et de déconnexion à sec	9
5.5.6 Bride d'isolation électrique	10
5.5.7 Arrêt en cas de chute	11
5.6 Identification des équipements de transfert	11
5.7 Analyse de la conception du système de transfert	12
5.7.1 Généralités	12
5.7.2 Points complémentaires à prendre en compte pour répondre aux exigences du 5.4.5	12
5.8 Maintenance	12
5.9 Manuel de maintenance	12
6 Processus et procédures de soutage de GNL	13
6.1 Amarrage	13
6.2 Communication en prévision d'un transfert	13
6.3 Analyse des risques	14
6.3.1 Généralités	14
6.3.2 Évaluation du risque	15
6.3.3 Conditions prises en compte	15
6.3.4 Méthodologie d'analyse	15
6.3.5 Paramètres de soutage acceptables	15
6.4 Évaluations de sécurité d'un navire	16
6.5 Procédures de transfert de soutage	16
7 Système de gestion et assurance qualité	18
7.1 Systèmes de gestion	18
7.2 Systèmes de gestion pour fabricants d'équipements de transfert	18
8 Formation du personnel	18
8.1 Exigences relatives à la formation du personnel du navire	18
8.2 Exigences relatives à la formation supplémentaires pour le personnel intervenant dans les opérations de soutage sur les navires	18
8.2.1 Généralités	18
8.2.2 Formation du personnel fournissant du GNL d'un port ou d'installations mobiles	18
8.3 Documentation de la formation	18
9 Enregistrements et documentation	19
Annexe A (normative) Listes de contrôle de soutage de GNL	21

Annexe B (informative) Analyse des risques et zones contrôlées	34
Annexe C (informative) Illustrations d'un système de transfert de GNL typique et schémas fonctionnels des sous-systèmes EDS et ERS	40
Bibliographie	43

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 20519:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8f4c2165-8e5c-448b-84b8-2923f00a9e3b/iso-20519-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8f4c2165-8e5c-448b-84b8-2923f00a9e3b/iso-20519-2021>

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 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. 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/fr/iso-standards-and-patents.html).

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 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 le lien suivant: www.iso.org/foreword-supplementary-information.html

Le présent document a été élaboré par l'ISO/TC 8, *Navires et technologie maritime*, en collaboration avec le Comité technique du comité européen de normalisation (CEN) CEN/TC 282, *Installations et équipements pour le GNL*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 20519:2017), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principaux changements sont les suivants:

- en **5.5.5**, les couplages de connexion et de déconnexion à sec, s'ils sont utilisés, doivent satisfaire aux exigences applicables de l'ISO 21593, cependant, il est permis d'utiliser, dans des conditions spécifiées, des couplages fabriqués avant la publication de l'ISO 21593;
- au **6.2.2 a)**, si des débitmètres sont utilisés pour mesurer le GNL en cours de soutage, le fournisseur de GNL doit informer la partie recevant le GNL si le débitmètre est conforme à l'ISO 21903.

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.

Introduction

Ce document a été élaboré en vue de satisfaire à un besoin industriel identifié par l'Organisation Maritime Internationale (OMI). Il a été conçu pour accompagner le 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.

L'utilisation du gaz naturel liquéfié (GNL) comme combustible pour navires a augmenté sous l'effet de nombreux facteurs économiques et environnementaux. Bien que des bâtiments et navires fonctionnant au GNL soient en service depuis le début des années 2000, la plupart d'entre eux sont exploités dans des zones réduites et bien définies en pratiquant des opérations de soutage de GNL spécialement conçues pour le service de ces navires. L'augmentation du nombre de navires fonctionnant au GNL correspond à une augmentation du nombre de régions où ces navires sont appelés à servir. Il est donc nécessaire de normaliser les opérations de soutage de GNL à l'échelle internationale dans une mesure raisonnable, de manière que les exploitants de navires disposent des outils nécessaires pour sélectionner des fournisseurs de combustible pour navires qui respectent les normes de sécurité et de qualité de combustible établies et que les opérations de soutage de GNL soient effectuées en toute sécurité.

Ce document peut être appliqué dans un grand nombre de situations et sous divers régimes réglementaires. Les réglementations existantes peuvent couvrir les sujets abordés dans ce document.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 20519:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8f4c2165-8e5c-448b-84b8-2923f00a9e3b/iso-20519-2021>

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

1 Domaine d'application

Le présent document établit les exigences applicables aux équipements et systèmes de transfert de GNL utilisés pour le soutage de navires fonctionnant au GNL, qui ne sont pas couverts par le Code IGC. Ce document peut être utilisé à la fois pour les navires participant au transport international et domestique, quelle que soit leur taille et comprend les cinq éléments suivants:

- a) matériel: systèmes de transfert de liquide et de vapeur;
- b) procédures opérationnelles;
- c) exigence pour le fournisseur de GNL de fournir un bon de livraison de soude de GNL;
- d) formation et qualifications du personnel intervenant;
- e) exigence pour les installations de GNL de respecter les normes ISO et les codes locaux applicables.

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).

ISO 16904, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et essais des bras de transfert de GNL sur des terminaux terrestres conventionnels*

ASME B16.5, *Pipe flanges and flanged fittings: NPS 1/2 through NPS 24 Metric/Inch Standard*

BS 4089, *Specification for metallic hose assemblies for liquid petroleum gases and liquefied natural gases*

EN 1474-2, *Installations et équipements de gaz naturel liquéfié — Conception et essais des systèmes de transfert marins — Partie 2: Conception et essais des tuyaux flexibles de transfert*

EN 1474-3, *Installations et équipements de gaz naturel liquéfié — Conception et essais des systèmes de transfert marins — Partie 3: Systèmes de transfert offshore*

EN 12434, *Réceptacles cryogéniques — Tuyaux flexibles cryogéniques*

IEC 60079-10-1, *Atmosphères explosives — Partie 10-1: Classification des emplacements — Atmosphères explosives gazeuses*

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

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

Oil Companies International Marine Forum. *Design and Construction Specification for Marine Loading Arms*. Troisième édition, 1999. Londres, Angleterre: Oil Companies International Marine Forum

Society of International Gas Tanker and Terminal Operators (SIGTTO), *ESD Arrangements & Linked Ship/Shore Systems for Liquefied Gas Carriers* [en ligne]. Première édition, 2009. Écosse, GB: Witherby Seamanship International Ltd

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions 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

soutage

opération de transfert de combustible GNL à un *navire* (3.24)

Note 1 à l'article: Pour les besoins de ce document, ce terme ne fait référence qu'à l'embarquement de *GNL* (3.12). Ce document ne traite pas du transfert de gaz naturel comprimé (GNC), de propane ni de combustibles autres que le GNL qui peuvent être couverts par le Code IGF (voir l'Article 4).

3.2

terminal de soutage

opération fixe sur ou près du rivage qui ne soit pas réglementée comme un *navire* (3.24) qui peut être utilisée pour fournir des soutes de GNL à un navire de réception

3.3

classification

processus dans le cadre duquel la conception et l'état d'un *navire* (3.24) sont évalués en vue de déterminer sa conformité aux conventions et codes développés par la *Société de Classification* (3.4) qui donne la classification

3.4

Société de Classification

organisation non gouvernementale qui établit et maintient des normes techniques pour la construction et l'exploitation des navires et des structures en mer

Note 1 à l'article: Elles confirment également que la construction est conforme à ces normes et mènent régulièrement des audits en service afin d'assurer la conformité à ces normes.

3.5

autorité compétente

autorité légale au sein d'un état membre qui a compétence sur les activités maritimes ou portuaires dans cet état

3.6

zones contrôlées

zones s'étendant depuis les collecteurs d'avitaillement sur le *navire* (3.24) recevant le GNL et la source d'approvisionnement en GNL pendant les opérations de soutage de GNL qui ont des restrictions en place

Note 1 à l'article: Ces restrictions comprennent la limitation de l'accès du personnel, des sources d'inflammation et des activités non autorisées. Les zones contrôlées sont subdivisées en zones dangereuses, *zones de sécurité* (3.22) et *zones de surveillance et de sécurité* (3.16) définies à l'Annexe B.

3.7

connexion ou déconnexion à sec

méthode pour réduire à des quantités négligeables compatibles avec la sécurité, le *GNL* (3.12) ou le gaz naturel rejeté dans l'atmosphère en fonctionnement normal, grâce à la conception des équipements ou aux pratiques opératoires

3.8 couplage de connexion et de déconnexion à sec DD/CC

dispositif mécanique utilisé pour connecter le système de soutage par flexible à la traverse de combustible GNL sans utiliser de boulons

3.9 raccord de déconnexion d'urgence ERC (emergency release coupling)

raccord de rupture

raccord installé sur les canalisations de *GNL* (3.12) et de vapeur, en tant qu'élément de l'ERS, pour assurer la déconnexion physique rapide du système de transfert de l'unité à laquelle il est relié, conçu pour éviter d'endommager l'équipement de chargement/déchargement dans le cas où la plage opérationnelle et/ou les paramètres du système de transfert seraient dépassés au-delà d'un point prédéterminé

3.10 système de déconnexion d'urgence ERS (emergency release system)

système qui permet un arrêt sûr, l'isolement du système de transfert et une libération rapide des flexibles ou des *bras de transfert* (3.21) entre l'installation ou le *navire* (3.24) fournissant le *GNL* (3.12), et le navire recevant le GNL, empêchant la libération du produit au moment du débranchement

Note 1 à l'article: L'ERS se compose d'un *raccord de déconnexion d'urgence* (ERC) (3.9) et de vannes d'isolement enclenchées qui se ferment automatiquement des deux côtés, contenant ainsi le *GNL* (3.12) ou vapeur dans les canalisations (déconnexion à sec) et, le cas échéant, le système de commande associé.

3.11 arrêt d'urgence ESD (emergency shutdown system)

système pour interrompre de manière sûre et efficace l'écoulement de *GNL* (3.12) et de vapeur entre l'installation ou le *navire* (3.24) fournissant le GNL et le navire recevant le GNL ou vice versa

3.12 gaz naturel liquéfié GNL

gaz naturel qui a été refroidi et condensé sous forme liquide

Note 1 à l'article: Ce gaz se présente sous la forme d'un fluide cryogénique dont la température se situe généralement aux environs de -161 °C sous pression atmosphérique normale.

3.13 limite inférieure d'inflammabilité LII

concentration de gaz ou de vapeur inflammable dans l'air en deçà de laquelle la quantité de substance de nature à favoriser ou à propager la combustion est insuffisante

3.14 système de gestion

ensemble de procédures qu'une organisation doit suivre pour atteindre ses objectifs

3.15 installation mobile

installations servant au transfert de *GNL* (3.12) vers un *navire* (3.24)

EXEMPLE Camions, wagons ou autres dispositifs mobiles (citernes mobiles incluses).

3.16 zone de surveillance et de sécurité

zone autour de l'installation de soutage et du *navire* (3.24) où le trafic des navires et d'autres activités sont surveillés afin d'atténuer les effets nocifs

3.17

embout mâle

partie correspondant à la moitié du couplage, qui est généralement montée sur le système de soutage par flexible de l'installation de soutage, et qui permet *une connexion et une déconnexion rapides* (3.7) et sécurisées du système de soutage de GNL à l'*embout femelle* (3.18) du *navire* (3.24) récepteur

3.18

embout femelle

partie correspondant à la moitié du couplage, qui est généralement montée sur la bride de traverse du *navire* (3.24) récepteur, et qui permet *une connexion et une déconnexion rapides* (3.7) et sécurisées

3.19

organisme reconnu

organisme compétent agissant en vertu d'une délégation de pouvoirs pour le compte d'une administration afin d'aider à la mise en œuvre uniforme et efficace des codes et conventions de l'OMI

Note 1 à l'article: Adapté de l'IMO A.739(18).

3.20

système de transfert de GNL

composé de tous les équipements qui se trouvent entre la bride de traverse de soutage de l'installation ou du *navire* (3.24) fournissant le combustible GNL et la bride de traverse de soutage du *navire* fonctionnant au GNL récepteur, comprenant, sans toutefois s'y limiter: les *bras de transfert* (3.21) de navire à navire, les bras de transfert de GNL (tuyauteries articulées rigides) et tuyaux flexibles de GNL, le *système de déconnexion d'urgence (ERS)* (3.10), les brides d'isolation et les *couplages de connexion/déconnexion à sec (DD/CC)* (3.8) en plus de la liaison terre/navire ou navire/navire de l'ESD permettant de connecter les systèmes ESD de l'avitailleur et du receveur

Note 1 à l'article: Les [Figures C.1](#) à [C.4](#) donnent des illustration d'un système de transfert de GNL typique.

3.21

bras de transfert

système de transfert articulé métallique utilisé pour le transfert de *GNL* (3.12) vers le *navire* (3.24) qui est souté

Note 1 à l'article: Il peut être appelé «bras de chargement» ou «bras de déchargement».

3.22

zone de sécurité

zone autour de la station de soutage où seul le personnel et les activités dédiés et essentiels sont autorisés pendant le *soutage* (3.1)

3.23

zone de sûreté

zone établie par les autorités nationales ou locales autour d'une installation de soutage ou zone dans laquelle le *navire* (3.24) et le mouvement du personnel sont soumis à des restrictions réglementaires

3.24

navire

comprend les navires, les barges (autopropulsées ou sans propulsion) ou les bateaux de toute taille dans le service national ou international

Note 1 à l'article: Un navire de soutage est un navire utilisé pour transporter du *GNL* (3.12) vers un navire utilisant du GNL comme combustible.

Note 2 à l'article: Un navire récepteur est un navire qui utilise le GNL comme combustible et qui ne transporte pas de GNL en tant que cargaison.

4 Abréviations

Terme	Description	Explication
Code IGC	Recueil international de règles relatives à la construction et à l'équipement des navires transportant des gaz liquéfiés en vrac de l'Organisation Maritime Internationale	Le Code IGC s'applique aux navires utilisés pour le transport de gaz liquéfiés en vrac, et stipule les normes de conception et de construction des navires utilisés pour ce transport et des équipements qu'ils peuvent transporter.
Code IGF	Recueil international de règles de sécurité applicables aux navires qui utilisent des gaz ou d'autres combustibles à faible point d'éclair de l'Organisation Maritime Internationale, 2017	Le Code IGF s'applique aux navires fonctionnant au gaz ou grâce à d'autres combustibles à faible point d'éclair. Le Code contient des dispositions obligatoires concernant la configuration, l'installation, la maîtrise et le suivi de la machinerie, des équipements et des systèmes utilisant des combustibles à faible point d'éclair.
IACS	Association internationale des Sociétés de Classification (International Association of Classification Societies)	Un organisme qui établit, réexamine, promeut et développe les exigences techniques minimales concernant la conception, la construction, la maintenance et l'examen des navires et autres installations maritimes, et qui aide les organismes de normalisation et les organismes de réglementation internationaux à élaborer, mettre en œuvre et interpréter les règlements et les normes de secteur en matière de conception, construction et maintenance des navires, en vue d'améliorer la sécurité en mer et la prévention de la pollution des mers.
OMI	Organisation Maritime Internationale	Une agence spécialisée des Nations Unies dont la vocation est de «fournir un dispositif pour la coopération entre les gouvernements dans le domaine des pratiques et des règlements gouvernementaux concernant des questions techniques de toutes sortes influant sur le transport maritime dans le cadre du commerce international, d'encourager et de faciliter l'adoption générale des normes réalistes les plus élevées pour ce qui concerne l'efficacité de la navigation et la prévention et la maîtrise de la pollution des mers par les navires».
ISM	Code international de gestion de la sécurité	Un code de l'OMI qui propose une Norme internationale pour la gestion et l'exploitation en toute sécurité des navires et pour la prévention de la pollution.
STCW	Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille	Cette convention contribue à la sauvegarde de la vie humaine et des biens en mer et à la protection de l'environnement marin en établissant par accord commun des normes internationales de formation, de certification et de veille pour les gens de mer.
SGMF	Société pour le gaz comme combustible marin (Society for Gas as a Marine Fuel)	Une organisation non gouvernementale créée pour promouvoir la sécurité et les bonnes pratiques industrielles dans le cadre de l'utilisation du gaz comme combustible marin.

5 Exigences de conception du système de transfert

5.1 Exigences relatives aux navires

5.1.1 Pour être conformes à ce document, les navires considérés doivent satisfaire aux exigences suivantes (cela s'applique aux navires de toutes tailles, en service au niveau national ou international):

5.1.2 Les navires de soutage doivent être conformes au présent document et être homologués par l'État du pavillon, une organisation reconnue ou la Société de Classification qui respecte les interprétations uniformes applicables et les exigences affichées par l'IACS, indiquant qu'ils satisfont, au minimum, aux exigences applicables du Code IGC, au présent document et aux exigences applicables de l'État du pavillon.

5.1.3 Les navires récepteurs doivent être conformes au présent document et être homologués par l'État du pavillon, une organisation reconnue ou la Société de Classification qui respecte les interprétations uniformes applicables et les exigences affichées par l'IACS, indiquant qu'ils satisfont, au minimum, aux exigences applicables du Code IGF, au présent document et aux exigences applicables de l'État du pavillon.

5.2 Exigences relatives aux installations

5.2.1 Les installations mobiles (comme les camions-citernes, les wagons-citernes et les citernes mobiles), y compris leurs réservoirs, tuyauteries, flexibles, pompes et vannes, doivent être fabriquées et certifiées de manière à respecter les normes ISO ou autres normes reconnues par des organismes nationaux de normalisation membres de l'ISO, pour la manipulation des fluides cryogéniques.

5.2.2 Le terminal de soutage doit être conforme aux codes locaux. Si les codes locaux ne traitent pas des terminaux de soutage de GNL, l'exploitant du terminal doit obtenir un document délivré par un ingénieur professionnel confirmant que le terminal est conforme aux sections applicables des normes publiées par l'ISO et par des organismes membres de l'ISO et aux préconisations publiées par la SGMF.

5.3 Exigences relatives aux équipements de transfert de soutes

5.3.1 Tous les équipements utilisés dans le système de transfert doivent satisfaire aux exigences définies pour le type d'équipement concerné aux paragraphes 5.3 à 5.5. L'utilisation d'azote liquide à la place du GNL lors des essais des équipements par leur fabricant est tolérée.

5.3.2 Tous les composants du système de transfert par lesquels passe le GNL ou le gaz naturel doivent être dimensionnés pour la pression maximale de conception du système de transfert, mais doivent avoir une pression nominale d'au moins 1 034 MPa. Toutes les brides doivent être au moins de Classe 150 conformément à la norme ASME B16.5 et du type à col de soudure.

5.3.3 Tous les composants du système de transfert doivent être fabriqués de manière à égaliser ou dépasser les normes applicables indiquées dans le [Tableau 1](#), les Codes IGC/IGF, en plus des autres exigences répertoriées dans ce document.

Tableau 1 — Normes comprenant des exigences pour les composants des systèmes de transfert

Composant	Fonction	Norme(s)
Flexibles	Transfert de GNL et gaz naturel	EN 1474-2 ou EN 12434 ou BS 4089
Joints articulés	Articulation de la tuyauterie produit	ISO 16904
Brides	Connexions de la tuyauterie produit	ASME B16.5
Articulations	Articulation de la structure de soutien	ISO 16904
ERS	Déconnexion d'urgence	ISO 16904
Déconnecteur à rupture	Déconnexion d'urgence	ISO 16904
Bras de transfert	Système de chargement pour soutage de GNL	ISO 16904
Autre système de transfert	Système de chargement pour soutage de GNL	ISO 16904

5.3.4 Le débit de GNL à travers le système de transfert ne doit pas dépasser 12 m/s, cependant, des vitesses plus élevées peuvent être localement acceptables dans des passages réduits, par exemple dans l'ERS, à condition que la cavitation et les vibrations soient acceptables.

5.4 Système de déconnexion d'urgence et système d'arrêt d'urgence

5.4.1 Le système de transfert de GNL doit être muni d'un système de déconnexion d'urgence (ERS) et d'un système d'arrêt d'urgence (ESD). Les systèmes ESD de l'installation de livraison et du navire récepteur doivent être interconnectés avec une liaison terre/navire ou navire/navire de l'ESD afin d'assurer le fonctionnement coordonné des systèmes ESD et ERS de livraison et réception.

5.4.1.1 L'ERS doit être conçu pour protéger le système de transfert et les raccords en déconnectant le système de transfert, essentiellement en cas de dérive du navire hors de son enveloppe de fonctionnement. L'ERS doit comprendre un raccord de déconnexion d'urgence (ERC) comprenant des vannes d'isolement interconnectées afin de minimiser les pertes de GNL ou de GN lors du désaccouplement de l'ERC.

5.4.1.2 L'ESD doit être conçu pour être activé par des signaux initiés par l'opérateur ainsi que par l'information d'un capteur et, lorsqu'il est activé, pour déclencher l'arrêt des pompes de transfert de GNL et la fermeture des vannes ESD. Au minimum, il inclura des capteurs qui fourniront des informations en cas de:

- détection d'incendie ou de gaz;
- coupure d'alimentation électrique;
- réservoirs de GNL sur-remplis;
- pression anormale dans le système de transfert;
- dérive du navire;
- faible température dans la boîte d'égouttures; et
- bras de chargement sous contrainte.

NOTE Une illustration des déclencheurs de l'ESD est fournie aux [Figures C.3](#) et [C.4](#).

5.4.2 La liaison ESD doit être conçue pour être conforme aux exigences spécifiées dans les Annexes D ou H du document *ESD Arrangements & Linked Ship/Shore Systems for Liquefied Gas Carriers* (SIGTTO).

5.4.3 Le système de déconnexion d'urgence (ERS) doit être conçu pour fonctionner comme un système de désaccouplement à sec et satisfaire aux exigences suivantes:

- être conçu pour une séparation avant que le tuyau flexible ou le bras de chargement soit sous contrainte. Les forces et moments de flexion calculés doivent être enregistrés. Le système doit être capable d'être actionné soit automatiquement en cas de dérive du navire ou manuellement depuis une commande déportée;
- être conçu pour fonctionner avec les séquences ESD I et ESD II;
- être conçu pour maintenir son intégrité sans fuite à la suite d'une séquence ESD II déclenché en débit maximal de GNL (par exemple, les «peut» et «il convient de» des ESD II ont été remplacés par des «doit» dans le document lorsqu'ils font partie d'une exigence sans ESD I);
- les conséquences d'une surpression suite à la déconnexion par rupture doivent être définies et démontrées comme étant dans les capacités des systèmes fournis, sans dépasser les pressions de conception;
- être conçu de manière que la glace formée pendant et après le transfert n'ait pas d'incidence sur le fonctionnement du couplage de connexion et de déconnexion à sec ou de la déconnexion d'urgence du collier lorsqu'il est utilisé selon les conditions du fabricant.

5.4.4 La conception des systèmes ERS doit tenir compte des scénarios de dérive correspondant à la localisation et à l'environnement. Une étude doit être réalisée pour simuler et déterminer l'accélération et la vitesse de la dérive susceptibles de se produire en raison d'une éventuelle défaillance du système d'amarrage, en tenant compte des catégories de navires destinées à utiliser le terminal. Cette étude doit au moins tenir compte des facteurs suivants:

- la vitesse et la direction du vent;
- les courants et effet de berge;
- le marnage;
- la hauteur, la période et la direction des vagues et de la houle;
- l'onde provoquée par les navires passant à proximité;
- la manœuvre accidentelle de la propulsion du navire ou du système d'amarrage; et
- les glaces flottantes.

5.4.5 Les systèmes de transfert à faible volume dans lesquels le taux de transfert de GNL ne dépasse pas 150 m³/h (par exemple les camions-citernes) peuvent, sous réserve de l'exécution d'une analyse de conception de système de transfert, éliminer les exigences suivantes:

- activation manuelle de l'ERS ([5.4.3](#), point 1 de la liste);
- ERS devant être conçu pour activer l'arrêt d'urgence ([5.4.3](#), point 2 de la liste);
- système de liaison ESD conforme à l'Annexe H des *ESD Arrangements & Linked Ship/Shore Systems for Liquefied Gas Carriers*.

Un système conforme à l'Annexe D des *ESD Arrangements & Linked Ship/Shore Systems for Liquefied Gas Carriers* est toujours exigé.

5.4.6 Prévention de la surpression: le système de transfert doit être conçu de manière à empêcher la surpression du système de transfert en cas d'activation de l'ERS ou de l'ESD. Si des procédures sont élaborées, elles doivent être documentées dans le manuel de procédures des opérations de soutage requis en [6.5](#).

5.5 Exigences spécifiques

5.5.1 Soutien du système

Tous les équipements de transfert doivent être soutenus de manière appropriée lors des opérations de transfert afin de fonctionner en toute sécurité suivant les paramètres de fonctionnement également répertoriés en [5.6](#). Le soutien nécessaire peut être déterminé via deux sources:

- a) documentation du fabricant des équipements qui liste les soutiens additionnels (si applicable) nécessaires pour que le système puisse opérer dans les conditions énoncées en [5.6](#);
- b) documentation issue d'une analyse menée par un ingénieur professionnel sur les efforts induits dans les conditions opérationnelles listées en [5.6](#), qui identifie les soutiens additionnels requis (si applicable) pour que le système puisse opérer sans dépasser les limites des charges (tension, compression, axiale) ou de flexion établies par les fabricants des équipements.

5.5.2 Tuyaux flexibles métalliques onduleux ou composites

5.5.2.1 Généralités

Les tuyaux flexibles utilisés dans le système de transfert doivent être conçus pour une utilisation avec le GNL et être conformes à l'une des normes de flexibles listées dans le [Tableau 1](#). La charge (contrainte) maximale, calculée par le fabricant, à laquelle le tuyau flexible peut être soumis avant défaillance (séparation) doit être documentée.

5.5.2.2 Bras de transfert support de tuyaux flexibles et supports de tuyaux flexibles (selles)

En cas d'utilisation, ils doivent être conformes à l'ISO 16904 ou à l'EN 1474-3 et être conçus pour supporter en toute sécurité les charges (statiques et dynamiques) imposées par les opérations de transfert de GNL durant la connexion des tuyaux flexibles et les opérations de transfert, et quand le tuyau flexible est déconnecté en urgence. Ils doivent offrir le soutien nécessaire pour que le rayon de courbure recommandé par le fabricant de tuyaux flexibles ne soit pas dépassé.

Les longueurs et diamètres minimaux et maximaux de tuyaux flexibles, que le bras de transfert support de tuyaux flexibles et/ou les selles de tuyaux flexibles peuvent supporter, doivent être documentés dans le manuel de procédures de soudage de GNL.

5.5.3 Bras de transfert

Les bras de transfert avec tuyauterie rigide doivent au minimum être conformes aux exigences de l'ISO 16904 ou de l'EN 1474-3 ou à la *Design and Construction Specification for Marine Loading Arms*.

5.5.4 Connexions de soudage (standards.iteh.ai)

Les connexions de soudage doivent être toutes disposées de manière à permettre la déconnexion à sec et doivent être: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8f4c2165-8e5c-448b-84b8-2923f00a9e3b/iso-20519-2021>

- couplage de connexion/déconnexion à sec conforme au paragraphe [5.5.5](#);
- coupleur manuel sur bride normalisée (sans clapets anti-retour) avec bride de présentation normalisée de la traverse de réception, combiné à des procédures d'exploitation permettant une déconnexion à sec;
- coupleur hydraulique sur bride normalisée (sans clapets anti-retour) avec bride de présentation normalisée de la traverse de réception, combiné à des procédures d'exploitation permettant une déconnexion à sec;
- assemblage de brides par boulonnage avec bride de présentation normalisée de la traverse de réception, combiné à des procédures d'exploitation permettant une déconnexion à sec;
- sauf en cas de découplage d'urgence, vidées et inertées avant déconnexion.

5.5.5 Couplage de connexion et de déconnexion à sec

Un couplage de connexion et de déconnexion à sec (DD/CC) comprend un embout mâle et un embout femelle. L'embout mâle permet la connexion et la déconnexion à sec du flexible d'alimentation en combustible à l'embout femelle monté sur le flexible de GNL ou le bras de transfert du système de transfert. Les raccords utilisés doivent être conçus pour fonctionner en tant que DD/CC et être conformes à A, B ou C comme suit:

A: conforme à l'ISO 21593;

B: conforme aux exigences de l'ISO 21593, cependant, à la place de l'essai d'endurance spécifié au 8.16 de l'ISO 21593:2019, un protocole d'essai alternatif peut être utilisé si:

- le protocole d'essai alternatif fournit le même niveau de confiance que l'essai spécifié;