



**Norme
internationale**

ISO 5124

**Chargement et déchargement de
wagons-citernes et conteneurs de
gaz naturel liquéfié (GNL)**

*Loading and unloading of liquefied natural gas (LNG) tank
wagons and containers*

**Première édition
2024-10**

*iTech Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview*

[ISO 5124:2024](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/8adf138f-cf34-43d8-8ab6-f584cd2622e2/iso-5124-2024)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/8adf138f-cf34-43d8-8ab6-f584cd2622e2/iso-5124-2024>

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

[ISO 5124:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/8adff138f-cf34-43d8-8ab6-f584cd2622c2/iso-5124-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/8adff138f-cf34-43d8-8ab6-f584cd2622c2/iso-5124-2024>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2024

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
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Conception et fonctionnement de l'équipement	3
4.1 Wagon-citerne de GNL.....	3
4.2 Conteneur de GNL.....	3
4.3 Citernes pour wagons-citernes et conteneurs de GNL.....	3
4.4 Configuration du quai de chargement/déchargement.....	7
4.5 Raccords.....	9
4.5.1 Type et taille de raccords.....	9
4.5.2 Coupleur de déconnexion et de connexion rapide (QCDC).....	9
4.5.3 Déconnecteur d'urgence (ERC).....	9
4.6 Bras ou flexibles de transfert de GNL.....	9
4.7 Exigence générale en matière de conception du procédé.....	10
4.7.1 Généralités.....	10
4.7.2 Détection de débordement et de surpression.....	10
4.7.3 Processus de chargement et de déchargement.....	11
4.7.4 Mesurage de la quantité et de la qualité.....	11
4.7.5 Échantillonnage.....	12
4.7.6 Prévision des changements de qualité du GNL dus au vieillissement.....	12
5 Gestion des fuites et des incendies	12
5.1 Évitement, détection et gestion des fuites.....	12
5.1.1 Généralités.....	12
5.1.2 Évitement.....	12
5.1.3 Détection de gaz.....	13
5.1.4 Gestion.....	13
5.2 Stratégies d'évitement, de détection et de gestion des incendies.....	14
5.2.1 Évitement.....	14
5.2.2 Détection des incendies.....	14
5.2.3 Gestion des incendies.....	15
6 Considérations de configuration	15
6.1 Distances de sécurité.....	15
6.2 Configuration des équipements types.....	15
6.3 Bâtiments.....	15
7 Mise en service et démarrage	15
8 Opérations	17
8.1 Contrôles initiaux.....	17
8.2 Pesée avant (dé)chargement.....	17
8.3 Terminal de chargement.....	17
9 Analyse des parties prenantes	18
Bibliographie	20

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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

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 de production, de transport et de stockage de gaz liquéfiés cryogéniques*, 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).

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.

Chargement et déchargement de wagons-citernes et conteneurs de gaz naturel liquéfié (GNL)

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale contient des lignes directrices et des recommandations pour la conception, la construction et l'exploitation de nouvelles installations ferroviaires de chargement et de déchargement de gaz naturel liquéfié (GNL) destinées à être utilisées sur des terminaux méthaniers terrestres, des stations satellites de GNL, pour la manutention de wagons ou de conteneurs-citernes de GNL dans le cadre du commerce international.

Les limites désignées pour la présente norme se situent entre les collecteurs d'entrée/de sortie du terminal méthanier au début de la zone de (dé)chargement ferroviaire et la zone de la voie ferrée utilisée pour les wagons-citernes et conteneurs de GNL. Elle comprend tous les quais de chargement ferroviaires, le ou les ponts bascules et les sous-systèmes connexes.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document et sont indispensables pour son application. 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 16903, *Pétrole et industries du gaz naturel — Caractéristiques du GNL influant sur la conception et le choix des matériaux*

EN 1473:2021, *Installations et équipements de gaz naturel liquéfié — Conception des installations terrestres*

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

vieillesissement du GNL

changement progressif de la composition moléculaire du GNL (3.8) tout au long de la chaîne d'approvisionnement causé par l'évaporation différentielle en raison du fait que les composants du GNL ont différents points d'ébullition

3.2

gaz d'évaporation

BOG (« boil-off gas »)

gaz naturel (3.11) résultant d'une évaporation lente du GNL (3.8) à son état d'équilibre ou d'une évaporation rapide du GNL, également appelée flashing, à l'intérieur des équipements

3.3

salle de commande

entité fonctionnelle principale, et sa structure physique associée, dans laquelle les opérateurs sont basés pour réaliser leurs tâches de commande, de surveillance et d'administration

[SOURCE: ISO 11064-1:2000, 3.2]

3.4

déconnecteur d'urgence

ERC (« emergency release coupling »)

dispositif permettant de déconnecter rapidement les systèmes de transfert de flexibles ainsi que les bras de chargement lorsqu'une telle action est exigée, uniquement à titre de mesure d'urgence

[SOURCE: ISO 17177:2015, 2.1.4]

3.5

arrêt d'urgence

ESD (« emergency shut down »)

méthode qui permet d'arrêter de manière sûre et effective tout ou partie d'une installation pour éviter la progression d'un incident

[SOURCE: ISO 20257-1:2020, 3.1.15, modifiée – «arrêt d'urgence de sécurité» a été changé d'un terme préféré à un terme admis]

3.6

torchère

système pour allumer la vapeur dans un endroit sûr de manière contrôlée

3.7

bassin de rétention

zone délimitée du site destinée à contenir tout épandage accidentel d'hydrocarbures

3.8

GNL

fluide cryogénique à l'état liquide à pression normale, incolore et inodore, composé principalement de méthane qui peut contenir des faibles quantités d'éthane, de propane, de butane, d'azote ou d'autres composants habituellement présents dans le gaz naturel (3.11)

Note 1 à l'article: La désignation de l'ONU du GNL est « UN 1972 ».

[SOURCE: ISO 16903:2015, 3.3, modifiée — La Note 1 à l'entrée a été ajoutée.]

3.9

wagon-citerne de GNL

wagon de marchandises de chemin de fer équipé d'une citerne et d'un dispositif de chargement/déchargement pour le transport de GNL (3.8) montés de manière permanente

3.10

conteneur de GNL

citerne transportable pour le transport de GNL (3.8) qui peut être montée sur des wagons de chemin de fer et qui peut également être chargée ou déchargée lorsqu'elle est montée

3.11

gaz naturel

mélange complexe d'hydrocarbures, composé principalement de méthane, mais comprenant généralement aussi, de l'éthane, du propane, des hydrocarbures supérieurs, et quelques gaz non combustibles tels que l'azote et le dioxyde de carbone

[SOURCE: ISO 14532:2014, 2.1.1.1, modifiée – la Note 1 à l'entrée a été supprimée]

3.12

coupleur de connexion et de déconnexion rapide

QCDC

dispositif mécanique manuel ou hydraulique utilisé pour connecter le système de transfert au wagon-citerne (3.9) ou conteneur (3.10) de GNL

3.13

transfert

opération de chargement ou de déchargement

3.14

système de transfert

système de transfert flexible (tuyau) ou rigide (bras articulé) utilisé pour transférer le GNL entre le terminal et le wagon-citerne (3.9) ou conteneur (3.10) de GNL

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

4 Conception et fonctionnement de l'équipement

4.1 Wagon-citerne de GNL

Il est supposé que le wagon-citerne de GNL est conçu, homologué, soumis à essai et équipé conformément aux exigences relatives au transport de marchandises dangereuses de l'organisme national de réglementation qui respecte les recommandations de l'ONU en matière de transport (livre orange, par exemple le RID pour l'Europe et les pays méditerranéens) et que des inspections et une maintenance régulières sont effectuées conformément aux lois et réglementations en vigueur concernant les marchandises dangereuses, applicables au GNL UN1972.

Les dimensions d'un wagon-citerne de GNL doivent être choisies de manière à ce que la charge utile corresponde au volume de la citerne lorsqu'elle est chargée de GNL.

Les wagons-citernes doivent être équipés, de part et d'autre du wagon, de coffres contenant les vannes de fonctionnement et les raccords. Il est recommandé de réaliser ces coffres afin qu'ils fassent office de gouttières de collecte.

4.2 Conteneur de GNL

Il est supposé que la citerne est conçue, soumise à essai et équipée conformément aux exigences de l'IMDG de l'OMI ou aux exigences de l'organisme national de réglementation compétent qui respecte les recommandations de l'ONU en matière de transport (livre orange, par exemple le RID pour l'Europe et les pays méditerranéens) et que des inspections et une maintenance régulières sont effectuées conformément aux lois et réglementations en vigueur concernant les marchandises dangereuses, obligatoires pour le GNL UN1972.

Les dimensions d'un conteneur doivent être choisies de manière à ce que la charge utile corresponde au volume de la citerne lorsqu'elle est chargée de GNL.

Les conteneurs doivent être équipés de coffres contenant les vannes de fonctionnement et les raccords. Ceux-ci doivent être placés sur le côté ou sur la face du conteneur-citerne. Il est recommandé de réaliser ces coffres afin qu'ils fassent office de gouttières de collecte.

4.3 Citernes pour wagons-citernes et conteneurs de GNL

Les citernes destinées au transport de GNL doivent être munies des raccords suivants :

- raccordement produit phase liquide;
- raccordement produit phase vapeur;

ISO 5124:2024(fr)

- protection contre le départ du véhicule avant débranchement;
- point de raccordement électrique à la terre;
- raccordement à l'air, si des vannes pneumatiques sont utilisées pour le wagon-citerne GNL.

Les citernes doivent être munies des équipements suivants :

- soupape de protection contre la surpression
- soupape de décharge thermique sur les conduites entre les vannes de sectionnement
- installation de fermeture pour les premières vannes de fermeture en cas de déplacement du wagon

Il peut être utile de prévoir un circuit de regazéification/pressurisation pour accélérer le déchargement dans le cas où aucune source de pression externe n'est disponible.

La citerne du wagon-citerne ou du conteneur doit être suffisamment isolée pour réduire l'évaporation pendant la durée possible du transport. L'isolation sous vide est fortement recommandée car elle diminue la pénétration thermique de l'environnement et réduit ainsi considérablement les risques de sécurité associés.

NOTE Des informations sur la conception des citernes isolées sous vide sont données dans la série des ISO 20421.

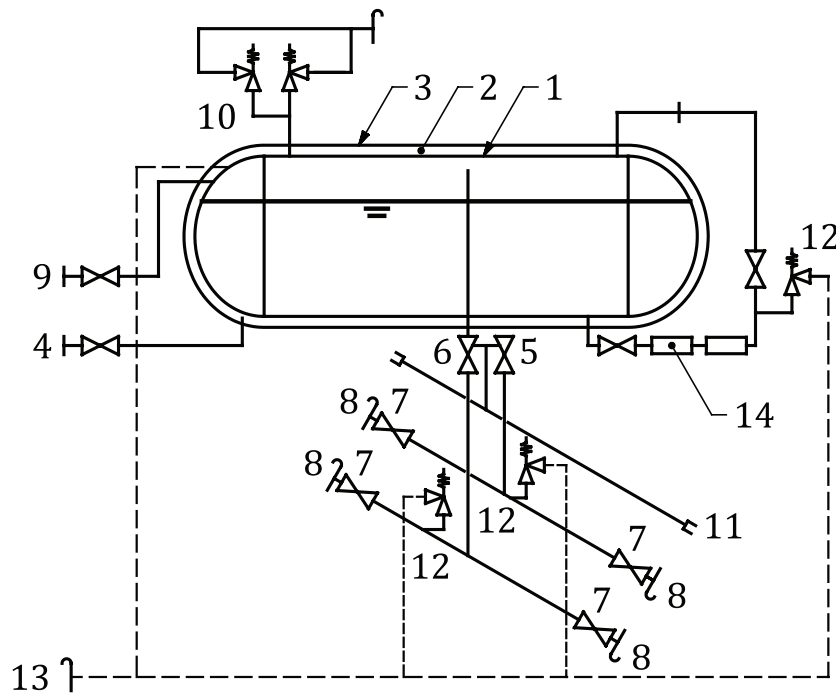
La citerne doit être conçue de manière à résister à une plage de températures allant de celles de l'azote liquide (pour la mise en service) à +50 °C.

Pour une utilisation appropriée de la citerne, le fabricant doit prévoir :

- l'approbation de la citerne par un institut d'études, y compris le calcul de l'enveloppe ;
- le manuel d'exploitation comprenant une description de la citerne ;
- le schéma contextuel du remplissage initial, du temps de maintien et de la charge utile ;
- le diagramme contextuel de la pression initiale et du temps de maintien ;
- les schémas de circulation des fluides ;
- des informations sur les pièces de rechange.

Le chargement d'un wagon-citerne ou conteneur peut être contrôlé par des balances ou par l'utilisation de clapets de contrôle de niveau (en cas de chargement à niveau) afin d'éviter la surcharge.

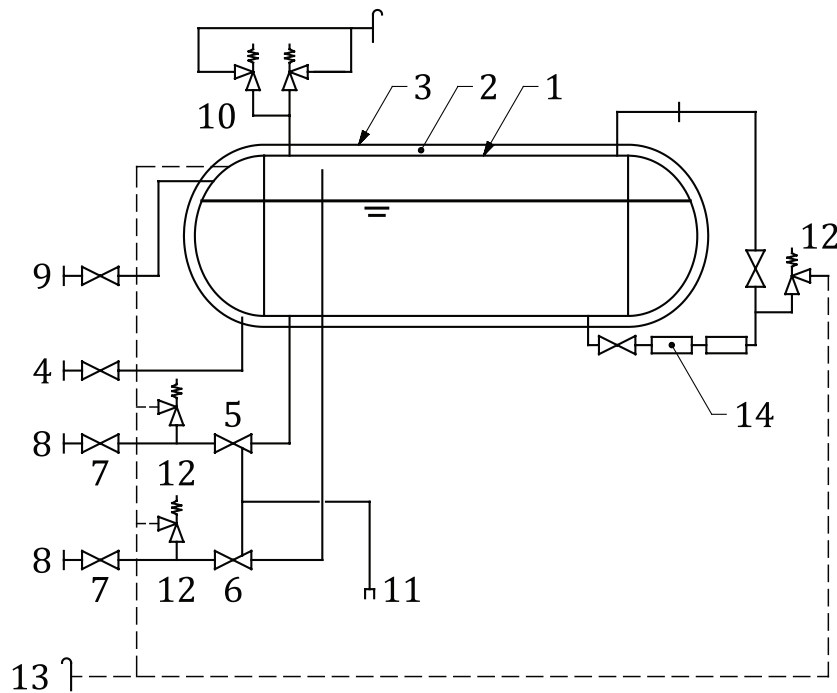
La disposition de base des citernes pour les wagons-citernes ou les conteneurs est illustrée à la [Figure 1](#) et à la [Figure 2](#). Un exemple de wagon-citerne de GNL et d'un conteneur de GNL sont donnés à la [Figure 3](#) et à la [Figure 4](#).



Légende

- ┆ fermeture, bride ou coupleur
- ligne de produit ou ligne opérationnelle
- X— vanne
- conduite de retour pour la dilatation thermique
- 1 enveloppe interne de la citerne
- 2 isolation
- 3 enveloppe externe de la citerne
- 4 vanne d'essai pour le vide (le cas échéant)
- 5 clapet de fond
- 6 vanne de retour de gaz
- 7 vannes latérales
- 8 coupleur de raccordement (le cas échéant) ou bride de raccordement
- 9 conduites d'essai pour le chargement à niveau
- 10 soupapes de sûreté
- 11 commande pneumatique du clapet de fond et de la vanne d'échange de gaz
- 12 soupape de sûreté à expansion thermique
- 13 raccordement pour l'évaporation
- 14 évaporateur/échangeur de chaleur (le cas échéant)

Figure 1 — Wagon-citerne/conteneur de GNL avec raccords sur le côté



Légende

- ┆ fermeture, bride ou coupleur
- ligne de produit ou ligne opérationnelle
- X— vanne
- conduite de retour pour la dilatation thermique
- 1 enveloppe interne de la citerne
- 2 isolation
- 3 enveloppe externe de la citerne
- 4 vanne d'essai pour le vide (le cas échéant)
- 5 clapet de fond
- 6 vanne de retour de gaz
- 7 vannes latérales
- 8 coupleur de raccordement (le cas échéant) ou bride de raccordement
- 9 conduites d'essai pour le chargement à niveau
- 10 soupapes de sûreté
- 11 commande pneumatique du clapet de fond et de la vanne d'échange de gaz
- 12 soupape de sûreté à expansion thermique
- 13 raccordement pour l'évaporation
- 14 évaporateur/échangeur de chaleur (le cas échéant)

Figure 2 — Conteneur-citerne avec raccords en bout