

PROJET DE NORME INTERNATIONALE

ISO/DIS 20257-2

ISO/TC 67/SC 9

Secrétariat: AFNOR

Début de vote:
2020-06-19

Vote clos le:
2020-09-11

Installations et équipements de gaz naturel liquéfié - Conception des installations flottantes de GNL —

Partie 2: Questions spécifiques aux FSRU

*Installation and equipment for liquefied natural gas - Design of floating LNG installations —
Part 2: Specific FSRU issues*

ICS: 75.200

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c10f47b-5e1c-4937-ae1b-bfc591b1ec7d/iso-dis-20257-2>

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN



Numéro de référence
ISO/DIS 20257-2:2020(F)

© ISO 2020

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO/DIS 20257-2

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c10f47b-5e1c-4937-ae1b-bfc591b1ec7d/iso-dis-20257-2>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, Geneva
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Website: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	vi
Introduction.....	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions et abréviations	2
3.1 Termes et définitions	2
3.2 Abréviations.....	3
4 Base de conception.....	4
4.1 Description générale d'un FSRU	4
4.2 Principaux critères de conception pour les installations du procédé	5
4.3 Fiabilité, disponibilité et maintenabilité de l'installation flottante de GNL.....	5
4.4 Exigences spécifiques pour un FSRU fonctionnant comme méthanier	6
4.5 Études spécifiques aux FSRU	6
4.5.1 Généralités	6
4.5.2 Étude sur l'impact environnemental de l'admission et du rejet d'eau de mer	6
4.5.3 Étude sur le recyclage.....	6
4.5.4 Étude de la protection contre l'affouillement.....	7
5 Risques spécifiques liés à la santé, à la sécurité et à l'environnement.....	7
5.1 Généralités	7
5.2 Considérations environnementales liées aux questions du chauffage et du refroidissement de l'eau.....	7
5.3 Considérations liées à la sécurité.....	8
5.3.1 Exigences générales.....	8
5.3.2 Contraintes en matière d'implantation	8
5.3.3 Contraintes en matière d'implantation relatives aux environs	9
5.3.4 Contraintes en matière d'implantation relatives à la disposition de l'installation	10
5.3.5 Mesures de prévention des risques.....	12
6 Amarrage et maintien en position	17
7 Conception de la coque	18
8 Stockage de GNL.....	19
8.1 Exigences spécifiques relatives à la gestion de la pression du réservoir de stockage.....	19
8.2 Exigences spécifiques pour la protection contre les surpressions du LNGC.....	19
8.3 Risque de roll-over	19
9 Systèmes de transfert.....	19
9.1 Généralités	19
9.2 Émissions de gaz naturel : exigences en matière de transfert de GN	20
9.2.1 Exigences fonctionnelles	20
9.2.2 Conception des systèmes de transfert	20
9.2.3 Déconnexion d'urgence	22

9.2.4	Enveloppe de fonctionnement.....	23
9.3	Échantillonnage de GNL.....	24
10	Manipulation et récupération des BOG.....	24
10.1	Généralités.....	24
10.2	Flexibilité de la pression de conception des réservoirs de GNL	24
10.3	Exigences spécifiques applicables au recondenseur	25
10.4	Exigences spécifiques pour les compresseurs à gaz.....	26
10.4.1	Généralités.....	26
10.4.2	Exigences spécifiques pour les compresseurs LD	26
10.4.3	Exigences spécifiques pour les compresseurs HD	26
10.4.4	Exigences spécifiques pour les compresseurs HP ou MSO	26
10.5	Exigences spécifiques pour l'unité de reliquéfaction	27
11	Exigences relatives au matériel de regazéification	27
11.1	Pompes de GNL	27
11.1.1	Généralités.....	27
11.1.2	Exigences fonctionnelles.....	27
11.1.3	Sélection des matériaux	28
11.1.4	Pompe de GNL dans le réservoir	28
11.1.5	Pompe de GNL HP	28
11.2	Système de vaporisation de GNL.....	28
11.2.1	Exigences fonctionnelles.....	28
11.2.2	Type de vaporisation.....	29
11.2.3	Sélection des matériaux.....	29
11.2.4	Revêtement protecteur	30
11.2.5	Concrétions marines	30
11.2.6	Stabilité/vibration	30
11.2.7	Soupapes de sécurité.....	30
11.3	Module de chauffage d'appoint.....	31
11.4	Mise à l'évent depuis les systèmes de regazéification	31
12	Émissions de gaz.....	31
12.1	Système de protection contre les surpressions à haute intégrité	31
12.1.1	Contrôle de la pression d'émission	31
12.1.2	Description type de l'HIPPS.....	32
12.1.3	Exigences de conception du HIPPS.....	34
12.2	Comptage du gaz d'émission	34
12.2.1	Utilisations du comptage du gaz d'émission.....	34
12.2.2	Types de dispositifs de mesure	34
12.2.3	Exactitude.....	35
12.2.4	Influences externes	35
12.2.5	Chromatographe en phase gazeuse – Analyseur de gaz	36
12.2.6	Philosophie en matière d'équipements de rechange.....	36
12.2.7	Configuration en Z.....	36
12.3	Systèmes d'odorisation	36
13	Utilités.....	36
13.1	Généralités.....	36
13.2	Moyen de refroidissement et de chauffage	37
13.2.1	Moyen de refroidissement.....	37
13.2.2	Moyen de chauffage	37
13.2.3	Réseau d'azote	38

13.2.4	Gaz combustible.....	38
14	Systèmes de contrôle du procédé et de sécurité.....	38
14.1	Exigences générales.....	38
14.2	Interfaces entre le FSRU et la connexion d'exportation de gaz.....	38
14.3	Communication terre/mer	38
15	Gestion de la sûreté.....	39
16	Mise en service	39
17	Inspection et maintenance.....	39
17.1	Exigences générales.....	39
17.2	Réservoir de stockage	39
17.3	Pompe de GNL dans le réservoir	40
17.4	Matériel de regazéification	40
17.4.1	Pompe de GNL HP	40
17.4.2	Vaporisateur de GNL.....	40
17.5	Recondenseur	40
17.6	Grue/matériel de manutention	40
18	Préservation et protection contre la corrosion	40
19	Conversion d'une unité existante en installations flottantes de GNL	41
Annexe A (informative) Description du système de regazéification		43
Bibliographie		49

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/DIS 20257-2

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c10f47b-5e1c-4937-ae1b-bfc591b1ec7d/iso-dis-20257-2>

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/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.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c10f47b-5e1c-4937-ae1b-bf591b1e57d/iso-dis-20257-2>

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 le lien suivant : www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 67, *Matériel, équipement et structures en mer pour les industries pétrolière, pétrochimique et du gaz naturel*, sous-comité SC 9, *Équipements et installations pour le gaz naturel liquéfié*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 20257 se trouve sur le site web de l'ISO.

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

Le présent document traite des questions spécifiques liées aux unités flottantes de stockage et de regazéification de GNL (FSRU) et complète les exigences générales applicables aux installations flottantes de GNL de l'ISO 20257-1.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/DIS 20257-2

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c10f47b-5e1c-4937-ae1b-bfc591b1ec7d/iso-dis-20257-2>

iTeh STANDARD PREVIEW **(standards.iteh.ai)**

ISO/DIS 20257-2

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c10f47b-5e1c-4937-ae1b-bfc591b1ec7d/iso-dis-20257-2>

Installations et équipements de gaz naturel liquéfié — Conception des installations flottantes de GNL — Partie 2 : Questions spécifiques aux FSRU

1 Domaine d'application

Le présent document fournit des recommandations et exigences spécifiques pour la conception et l'exploitation des unités flottantes de stockage et de regazéification de GNL (FSRU) tel que décrites dans l'ISO 20257-1.

Le présent document s'applique aux FSRU en mer, côtiers ou à quai et s'applique tant aux FSRU construits à neuf qu'à ceux convertis.

Le présent document inclut l'appontement dans le cas de l'amarrage d'un FSRU.

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).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c1047b-5e1c-4937-ae1b-101010101010/iso-dis-20257-2>

ISO 20257-1:2020, *Installations et équipements de gaz naturel liquéfié — Conception des installations flottantes de GNL — Partie 1 : Exigences générales*

AGA 9, *Measurement of Gas by Multipath Ultrasonic Meters*

AGA 10, *Speed of Sound in Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases*

EN 1776, *Infrastructures gazières — Systèmes de mesure de gaz — Prescriptions fonctionnelles*

EN 12186, *Infrastructures gazières — Postes de détente régulation de pression de gaz pour le transport et la distribution — Prescriptions fonctionnelles*

EN 14382, *Dispositifs de sécurité pour postes et installations de détente-régulation de pression de gaz — Clapets de sécurité pour pressions amont jusqu'à 100 bar*

IEC 61508 (toutes les parties), *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité*

IEC 61511 (toutes les parties), *Sécurité fonctionnelle — Systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur des industries de transformation*

ISO 5168, *Mesure de débit des fluides — Procédures pour le calcul de l'incertitude*

ISO 6976, *Gaz naturel — Calcul des pouvoirs calorifiques, de la masse volumique, de la densité relative et des indices de Wobbe à partir de la composition*

ISO 8943, *Hydrocarbures liquides légers réfrigérés — Échantillonnage de gaz naturel liquéfié — Méthodes en continu et par intermittence*

ISO 12213-1, *Gaz naturel — Calcul du facteur de compression — Partie 1 : Introduction et directives*

ISO 12213-2, *Gaz naturel — Calcul du facteur de compression — Partie 2 : Calcul à partir de l'analyse de la composition molaire*

ISO 13709, *Pompes centrifuges pour les industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel*

ISO 16903, *Pétrole et industries du gaz naturel — Caractéristiques du GNL influant sur la conception et le choix des matériaux*

ISO 17089-1, *Mesurage du débit des fluides dans les conduites fermées — Compteurs à ultrasons pour gaz — Partie 1 : Compteurs pour transactions commerciales et allocations*

IGC Code, *International Code of the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk*, Organisation maritime internationale (OMI)

OIML R 137-1, *Compteurs de gaz — Partie 1 : Exigences métrologiques et techniques*

OIML R 137-2, *Compteurs de gaz — Partie 2 : Contrôles métrologiques et essais de performance*

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3 Termes, définitions et abréviations

DIS 20257-2
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c10f47b-5e1c-4937-ae1b-bfc591b1ec7d/iso-dis-20257-2>

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 20257-1:2020 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 <http://www.electropedia.org/>

3.1.1

comptage fiscal

comptage visant à définir la quantité et la valeur financière de la transaction de produits d'hydrocarbure

3.1.2

transfert de propriété

transfert physique de produit d'hydrocarbure qui entraîne un changement de propriété et/ou un changement de responsabilité

3.2 Abréviations

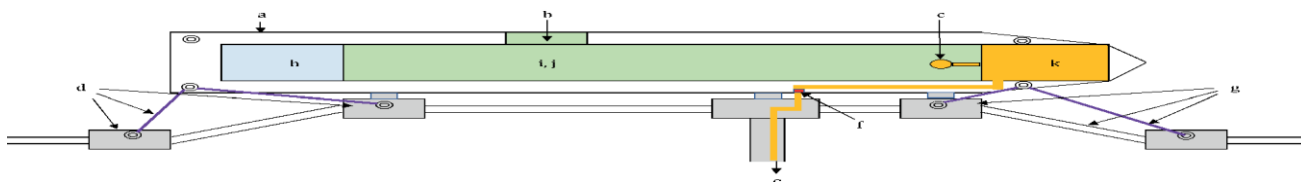
ALARP	aussi bas que raisonnablement réalisable (as low as reasonably practicable)
BOG	gaz d'évaporation (boil-off gas)
CLV	vaporisateur à circuit fermé (closed loop vaporizer)
CW	eau froide (cold water)
DFDE	moteur diesel mixte (dual fuel diesel engine)
EDS	système de déconnexion d'urgence (emergency disconnection system)
ERC	accouplement de déconnexion d'urgence (emergency release coupling)
ESD	arrêt d'urgence (emergency shut down)
FSRU	unité flottante de stockage et de regazéification (floating storage and regasification unit)
GCU	unité de combustion de gaz (gas combustion unit)
HAZOP	étude des dangers et de l'opérabilité (hazard and operability study)
HD	service intensif (high duty)
HIPPS	système de protection contre les surpressions à haute intégrité (high integrity pressure protection system)
HP	haute pression
HVAC	chauffage, ventilation et conditionnement d'air (heating, ventilation and air conditioning)
HW	eau chaude (hot water)
IFV	vaporisateur à fluide intermédiaire (intermediate fluid vaporizer)
IR	infrarouge
LD	service léger (low duty)
GNL	gaz naturel liquéfié
LP	basse pression (low pressure)
MAC	alarme activée manuellement (manual alarm call)
MOP	pression maximale de service (maximum operating pressure)
MSO	émission minimale (minimum send out)
GN	gaz naturel
NPSH	hauteur énergétique nette absolue à l'aspiration (net positive suction head)
OEM	équipementier (original equipment manufacturer)
OLV	vaporisateur à circuit ouvert (à contact direct) (open loop (direct contact) vaporizer)
ORV	vaporisateur direct à ruissellement d'eau (open rack vaporizer)
QRA	analyse quantitative du risque (quantitative risk analysis)
RAM	fiabilité, disponibilité et maintenabilité (reliability, availability, maintainability)

SCV	vaporisateur à combustion submergée (submerged combustion vaporizer)
SIL	niveau d'intégrité de sécurité (safety integrity level)
SIS	système instrumenté de sécurité (safety instrumented system)
SW	eau de mer (sea water)
UV	ultraviolet

4 Base de conception

4.1 Description générale d'un FSRU

La Figure 1 montre une disposition type d'installations de FSRU, et représente un FSRU amarré à un appontement unique. La disposition peut varier légèrement dans le cas d'un type d'amarrage différent.



Légende

a	Coque (voir l'Article 7)	g	Amarrage (voir l'Article 4)
b	Transfert de GNL (voir l'ISO 20257-1:2020, Article 10)	h	Quartiers d'habitation
c	Mât d'évent de regazéification	i	Système de réservoir (voir l'Article 8)
d	Amarrage	j	Système de gestion de la cargaison - Système de manutention des BOG (voir l'Article 10)
e	Émission de gaz (voir l'Article 12)	k	Système de regazéification (voir l'Article 11)
f	Collecteur HP et vanne ESD du FSRU (voir l'Article 9)		

Figure 1 — Exemple de disposition d'un FSRU (amarré à un appontement)

Afin de garantir la sécurité du chargement, du stockage et de la regazéification du GNL et du déchargement à terre du GN via des collecteurs HP, un FSRU est généralement équipé de systèmes intégrés destinés à :

- a) gérer la cargaison ;
- b) confiner la cargaison ;
- c) regazéifier.

Des systèmes et équipements connexes destinés à la cargaison, tels que des systèmes de gestion des BOG, des systèmes d'arrosage par pulvérisation d'eau du réservoir de stockage, un système de gaz inerte, un réseau d'azote, un système d'évent, un système auxiliaire, sont installés conformément aux exigences du projet et de la société de classification.

La Figure 2 présente la terminologie généralement utilisée pour décrire le système de regazéification.

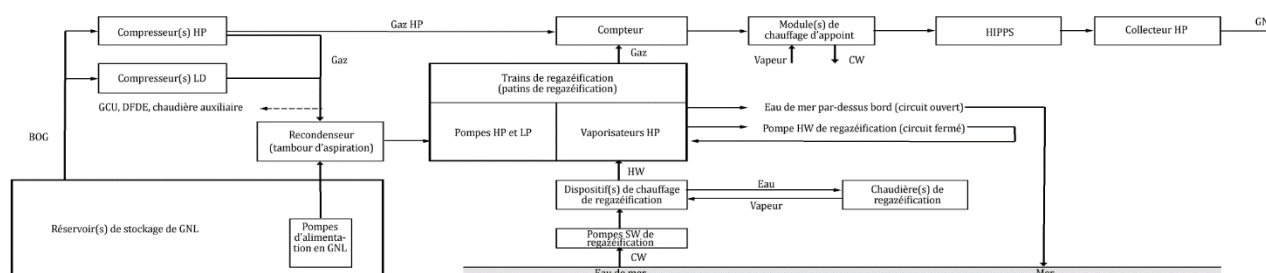


Figure 2 — Description du système de regazéification

4.2 Principaux critères de conception pour les installations du procédé

Les installations du procédé d'un FSRU doivent être conçues en tenant compte des conditions suivantes :

- capacité d'émission de GN, qui peut être minimale, nominale, de crête ou égale à zéro ;
- exigences en matière de redondance, de période de maintien et de modulation des installations du procédé ;
- type de regazéification (par exemple : circuit ouvert, circuit mixte ou circuit fermé) ;
- opération de regazéification (par exemple : conditions océano-météorologiques et conditions du site lors de l'opération de regazéification) ;
- pression d'émission maximale de service et de conception au niveau du collecteur HP ;
- température d'émission minimale et maximale au niveau du collecteur HP ;
- plage de service de la température de l'eau de mer et débit pour la regazéification ;
- vitesse de chargement du GNL parallèlement à la regazéification (capacité d'émission minimale à prendre en compte) ;
- qualité et composition chimique du GNL ;
- odorisation, si requise ;
- température de l'eau de mer rejetée (c'est-à-dire l'eau de mer utilisée pour le processus de regazéification) ;
- gestion des BOG (par exemple : philosophie de mise à l'évent et de torchage requise) ;
- exigences liées à un double fonctionnement FSRU et méthanier.

4.3 Fiabilité, disponibilité et maintenabilité de l'installation flottante de GNL

Il convient qu'une analyse RAM soit effectuée afin de déterminer la disponibilité de l'exportation de gaz à partir d'un FSRU en fonction d'un profil de demande donné. Il convient que des courbes de disponibilité soient tracées pour différents scénarios de demande.

Les conditions océano-météorologiques doivent être prises en compte durant l'exploitation des installations de regazéification afin de définir la disponibilité.

Il convient que la conception envisage des configurations N+1 pour l'ensemble du matériel clé afin de garantir une disponibilité élevée de l'exportation de gaz. En général, le compresseur HD et les compresseurs HP ne sont pas soumis à une philosophie N+1.

4.4 Exigences spécifiques pour un FSRU fonctionnant comme méthanier

Lorsqu'un FSRU fonctionne comme méthanier (à temps partiel ou après un séjour prolongé sur site), des dispositions doivent être prises afin :

- a) d'arrêter et d'isoler les installations de regazéification ;
- b) de raccorder les éventuels systèmes de transfert.

Après un séjour prolongé sur site, les exigences liées au pavillon et/ou à la classe peuvent exiger une révision de plan de cale sèche avant le début de l'exploitation en tant que méthanier.

4.5 Études spécifiques aux FSRU

4.5.1 Généralités

Toutes les études mentionnées à l'Article 4 de l'ISO 20257-1:2020 doivent être effectuées. En outre, les aspects relatifs aux procédés et aux questions environnementales décrits dans les paragraphes suivants doivent être traités.

4.5.2 Étude sur l'impact environnemental de l'admission et du rejet d'eau de mer

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c10f47b-5e1c-4937-ae1b->

Des études spécifiques liées à l'impact environnemental de l'admission et du rejet d'eau de mer doivent être effectuées conformément au paragraphe 5.2. Les exigences locales peuvent avoir un impact sur le choix du type de regazéification.

4.5.3 Étude sur le recyclage

Au cours du processus de regazéification, un FSRU prélève de l'eau de mer, en extrait de la chaleur aux fins de regazéification du GNL, et rejette l'eau de mer à une température inférieure. La circulation des effluents rejetés vers le point d'admission peut entraîner une baisse de la température d'admission et réduire l'efficacité de l'unité.

L'étude de recyclage vise à évaluer le risque en matière de recyclage de l'effluent d'eau froide sur la base des caractéristiques de déversement pendant l'exploitation du FSRU et des caractéristiques ambiantes de la masse d'eau collectrice. Une étude de recyclage peut également aider le propriétaire et le constructeur du FSRU à optimiser l'emplacement des orifices d'admission et de sortie lors de la conception.

Pour évaluer les risques liés au recyclage, il faut analyser le comportement du panache d'eau froide dans un modèle à champ intermédiaire, à champ lointain et à champ proche. Un modèle de champ lointain en 3D peut être utilisé pour analyser les schémas de circulation à grande échelle et leur influence sur le risque de recyclage, et pour générer les conditions limites pour un modèle de champ proche en 3D. Dans un modèle de champ proche détaillé, différents scénarios sont évalués en termes de potentiel de recyclage.

Les scénarios suivants doivent être pris en compte :

- a) pour le modèle de champ lointain : évaluation du comportement en phase de transition de champ lointain dans différentes conditions hydrodynamiques ;
- b) pour le modèle de champ proche :
 - 1) analyse de sensibilité afin d'évaluer la performance du modèle de champ proche et la variation des caractéristiques ambiantes de l'eau et les conditions de flux ;
 - 2) analyse du risque de recyclage pour différentes conditions de niveau de l'eau et de tirant d'eau du FSRU, pour des conditions de courant de flux ;
 - 3) analyse du risque de recyclage avec d'autres configurations de sortie, pour différents niveaux de l'eau et tirants d'eau du FSRU, pour des conditions de courant de flux et de courant de reflux ;
 - 4) configuration comparable des conditions telles qu'en 2) et 3) en ajoutant un méthanier amarré le long du FSRU, si cela constitue un scénario réaliste.

4.5.4 Étude de la protection contre l'affouillement

Une enquête supplémentaire relative à la protection contre l'affouillement doit être effectuée en raison de l'admission/du rejet d'eau par le système de regazéification.

(standards.iteh.ai)

5 Risques spécifiques liés à la santé, à la sécurité et à l'environnement

ISO/DIS 20257-2

5.1 Généralités

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c10f47b-5e1c-4937-ae1b-bfc591b1ec7d/iso-dis-20257-2>

Le présent Article décrit les spécificités de l'application FSRU et doit être appliqué en complément de l'Article 5 de l'ISO 20257-1:2020.

5.2 Considérations environnementales liées aux questions du chauffage et du refroidissement de l'eau

Il convient que les systèmes utilisés pour le chauffage/refroidissement de l'eau de mer suivent les recommandations environnementales de la Banque mondiale. Il convient de réduire au minimum les produits chimiques, lorsqu'ils sont utilisés pour empêcher les salissures marines dans les installations à bord des navires, et il convient d'envisager d'autres mesures. Cela peut impliquer de prélever l'eau à une profondeur où cela est possible. Dans le cas d'un FSRU côtier, il convient de tenir compte de la profondeur limitée de l'eau et du potentiel limité de salissures marines. Il convient également d'envisager l'installation de filtres sur les entrées d'eau afin d'éviter l'entraînement d'organismes marins.

Il convient que les changements de la température ambiante de l'eau de mer dus au rejet d'eau de mer soient limités à moins de 3 °C au bord d'une zone de mélange définie. En cas d'utilisation d'un système de chloration, il convient que la concentration de chlore libre (oxydant résiduel total dans l'eau de mer) dans les rejets d'eau de mer au niveau des sorties d'évacuation d'eau soit maintenue en dessous de 0,2 ppm (voir Référence [13]).