

Type du document: Norme internationale
Sous-type du document:
Stade du document: Publication
Langue du document: F



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office

CP 401 • Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Geneva

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

copyright@iso.org

www.iso.org

Publié en Suisse

- Formatted
- Formatted: Font: 11 pt, French (Switzerland)
- Formatted: French (Switzerland)
- Formatted: Font: 11 pt, French (Switzerland)
- Formatted: std_publisher, Font: 11 pt, French (Switzerland)
- Formatted: Font: 11 pt, French (Switzerland)
- Formatted: std_docNumber, Font: 11 pt, French (Switzerland)
- Formatted: Font: 11 pt, French (Switzerland)
- Formatted: Font: 11 pt, English (United Kingdom)
- Formatted: Space After: 12 pt, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers
- Formatted: Font: 11 pt, French (Switzerland)
- Formatted: French (Switzerland)
- Formatted: French (Switzerland)
- Formatted: Font: 11 pt, French (Switzerland)
- Formatted: Font: 11 pt, French (Switzerland)
- Formatted: Indent: First line: 20.15 pt, Space After: 12 pt, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

ISO 20257-2:2021

https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c10f47b-5e1c-4937-ae1b-20257-2-2021

Formatted: Font: Bold

Sommaire

Page

Avant-propos.....	6
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	7
4.3 Fiabilité, disponibilité et maintenabilité de l'installation flottante de GNL	7
4.4 Exigences spécifiques pour un FSRU fonctionnant comme méthanier.....	7
4.5 Études spécifiques aux FSRU.....	8
4.5.1 Généralités.....	8
4.5.2 Étude sur l'impact environnemental de l'admission et du rejet d'eau de mer.....	8
4.5.3 Étude sur le recyclage.....	8
4.5.4 Étude de la protection contre l'affouillement.....	9
5 Risques spécifiques liés à la santé, à la sécurité et à l'environnement.....	9
5.1 Généralités.....	9
5.2 Considérations environnementales liées aux questions du chauffage et du refroidissement de l'eau.....	9
5.3 Considérations liées à la sécurité.....	9
5.3.1 Exigences générales	9
5.3.2 Contraintes en matière d'implantation.....	10
5.3.3 Contraintes en matière d'implantation relatives aux environs	10
5.3.4 Contraintes en matière d'implantation relatives à la disposition de l'installation	12
5.3.5 Mesures de prévention des risques.....	14
6 Amarrage et maintien en position	20
7 Conception de la coque.....	20
8 Stockage de GNL.....	21
8.1 Exigences spécifiques relatives à la gestion de la pression du réservoir de stockage.....	21
8.2 Exigences spécifiques pour la protection contre les suppressions du LNGC	21
8.3 Risque de roll-over	21
9 Systèmes de transfert	21
9.1 Généralités.....	21
9.2 Émissions de gaz naturel : exigences en matière de transfert de GN	22
9.2.1 Exigences fonctionnelles	22
9.2.2 Conception des systèmes de transfert	22
9.2.3 Déconnexion d'urgence.....	23
9.2.4 Enveloppe de fonctionnement.....	24

Formatted: Space After: 15.5 pt, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Formatted: Font: Bold

9.3 Échantillonnage de GNL 26

10 Manipulation et récupération des BOG 26

10.1 Généralités 26

10.2 Flexibilité de la pression de conception des réservoirs de GNL 26

10.3 Exigences spécifiques applicables au recondenseur 26

10.4 Exigences spécifiques pour les compresseurs à gaz 27

10.4.1 Généralités 27

10.4.2 Exigences spécifiques pour les compresseurs LD 27

10.4.3 Exigences spécifiques pour les compresseurs HD 28

10.4.4 Exigences spécifiques pour les compresseurs HP ou MSO 28

11 Exigences relatives au matériel de regazéification 28

11.1 Pompes de GNL 28

11.1.1 Généralités 28

11.1.2 Exigences fonctionnelles 29

11.1.3 Sélection des matériaux 29

11.1.4 Pompe de GNL dans le réservoir 29

11.1.5 Pompe de GNL HP 29

11.2 Système de vaporisation de GNL 30

11.2.1 Exigences fonctionnelles 30

11.2.2 Type de vaporisation 30

11.2.3 Sélection des matériaux 31

11.2.4 Revêtement protecteur 31

11.2.5 Concrétions marines 32

11.2.6 Stabilité/vibration 32

11.2.7 Soupapes de sécurité 32

11.3 Module de chauffage d'appoint 32

11.4 Mise à l'évent depuis les systèmes de regazéification 33

12 Émissions de gaz 33

12.1 Système de protection contre les surpressions à haute intégrité 33

12.1.1 Contrôle de la pression d'émission 33

12.1.2 Description type de l'HIPPS 34

12.1.3 Exigences de conception du HIPPS 36

12.2 Comptage du gaz d'émission 36

12.2.1 Utilisations du comptage du gaz d'émission 36

12.2.2 Types de dispositifs de mesure 36

12.2.3 Exactitude 37

12.2.4 Influences externes 37

12.2.5 Chromatographe en phase gazeuse – Analyseur de gaz 37

12.2.6 Philosophie en matière d'équipements de rechange 38

12.2.7 Configuration en Z 38

12.3 Systèmes d'odorisation 38

13 Utilités 38

13.1 Généralités 38

13.2 Moyen de refroidissement et de chauffage 39

13.2.1 Moyen de refroidissement 39

13.2.2 Moyen de chauffage 39

13.2.3 Réseau d'azote 40

13.2.4 Gaz combustible 40

Formatted: Font: Bold

14	Systèmes de contrôle du procédé et de sécurité.....	40
14.1	Exigences générales	40
14.2	Interfaces entre le FSRU et la connexion d'exportation de gaz	40
14.3	Communication terre/mer	41
15	Gestion de la sûreté	41
16	Mise en service	41
17	Inspection et maintenance.....	41
17.1	Exigences générales	41
17.2	Réservoir de stockage.....	42
17.3	Pompe de GNL dans le réservoir.....	42
17.4	Matériel de regazéification.....	42
17.4.1	Pompe de GNL HP	42
17.4.2	Vaporisateur de GNL	42
17.5	Recondenseur	42
17.6	Grue/matériel de manutention.....	42
18	Préservation et protection contre la corrosion	43
19	Conversion d'une unité existante en installations flottantes de GNL.....	43
Annexe A (informative) Description du système de regazéification		45
Bibliographie		52

(standards.iteh.ai)

ISO 20257-2:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c10f47b-5e1c-4937-ae1b-bf6591b1ec7d/iso-20257-2-2021>

Formatted: Font: Bold

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.

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 www.iso.org/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, (GNL), en collaboration avec le Comité technique du comité européen de normalisation (CEN) CEN/TC 282, Installations et équipements pour le GNL, relatifs au GNL, du comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Une liste de toutes les parties de la série ISO 20257-2:2021 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.

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 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).

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*

ISO-13734, *Gaz naturel — Composés organiques utilisés comme odorisants — Prescriptions — Exigences et méthodes d'essai*

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*

Formatted: French (Switzerland)

Formatted: zzSTDTitle, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Formatted: French (Switzerland)

Formatted: Space Before: 0 pt, Tab stops: 21.6 pt, Left

Formatted: Body Text, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Formatted: Tab stops: 21.6 pt, Left

Formatted: French (Switzerland)

Formatted: Body Text, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Formatted: French (Switzerland)

Formatted: French (Switzerland)

Formatted: French (Switzerland)

Formatted: English (United States)

Formatted: English (United States)

Formatted: English (United States)

Formatted: std_docNumber

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: std_docTitle, Font: Not Italic

Formatted: std_docTitle, Font: Not Italic

Formatted: std_docTitle, Font: Not Italic

Formatted: Default Paragraph Font

ISO/DIS 20257-2:2020 (F)

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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20257-2:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c10f47b-5e1c-4937-ae1b-bfc591b1ec7d/iso-20257-2-2021>

ISO 20257-2:2021(F)

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 lignes directrices*

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*

3 Termes, définitions et abréviations

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 l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse 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

Formatted: Default Paragraph Font, Font: French (France)

Formatted: English (United States)

Formatted: English (United States)

Formatted: English (United States)

Formatted: English (United States)

Formatted: Tab stops: 21.6 pt, Left

Formatted: Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers, Tab stops: 20 pt, Left + 21.6 pt, Left

Formatted: Body Text, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Formatted: Body Text

Formatted:

Formatted: Hyperlink

3.2 Abréviations

ALARP	aussi bas que raisonnablement réalisable (as low as reasonably practicable)
BOG	<u>gaz d'évaporation</u> (boil-off gas)
CLV	vaporisateur à circuit fermé (closed loop vaporizer)
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)
UV	ultraviolet

Formatted: Table body, Justified, Space After: 0 pt, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Formatted: English (United States)

Formatted: Table body, Justified, Space After: 0 pt, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Formatted: Table body, Justified, Space After: 0 pt, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

Formatted ...

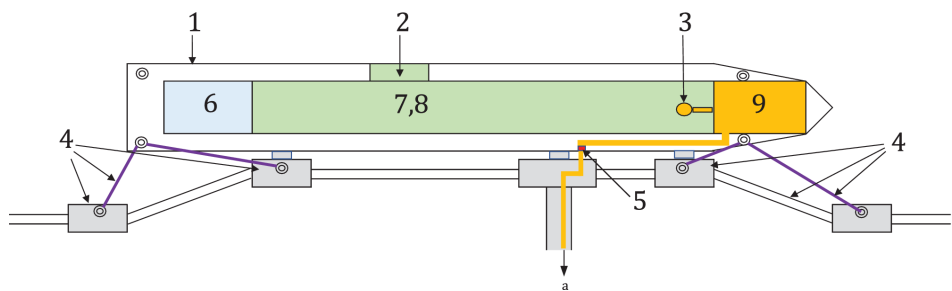
Formatted ...

Formatted ...

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

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | coque (voir l'Article-7) | 7 | système de réservoir (voir l'Article-8) |
| 2 | transfert de GNL (voir l'ISO 20257-1:2020, Article-10) | 8 | système de gestion de la cargaison – Système de manutention des BOG (voir l'Article-10) |
| 3 | mât d'évent de regazéification | 9 | système de regazéification (voir l'Article-11) |
| 4 | amarrage (voir l'Article-4) | a | Émission de gaz (voir l'Article-12) |
| 5 | collecteur HP et vanne ESD du FSRU (voir l'Article-9) | | |
| 6 | quartiers d'habitation | | |

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.

Formatted: Tab stops: Not at 19.85 pt + 39.7 pt + 59.55 pt + 79.4 pt + 99.25 pt + 119.05 pt + 138.9 pt + 158.75 pt + 178.6 pt + 198.45 pt

Formatted: Justified

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Justified

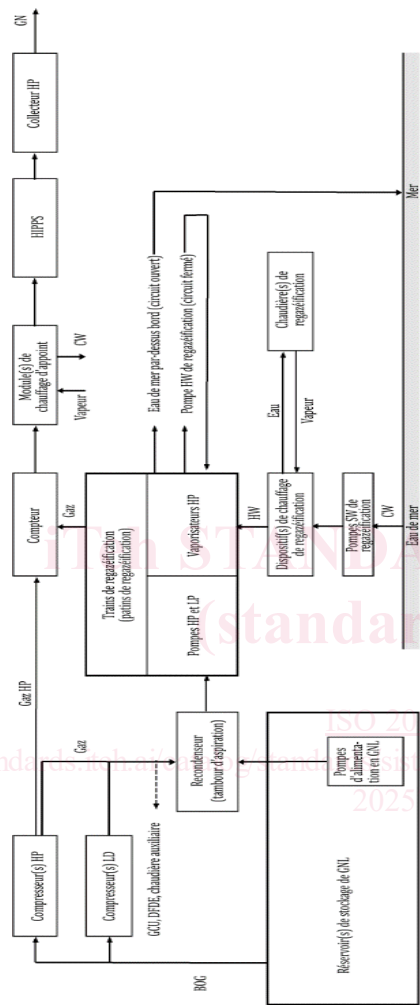
Formatted: Justified

Formatted: Justified

Formatted: Superscript

Formatted: Justified

Formatted: Justified



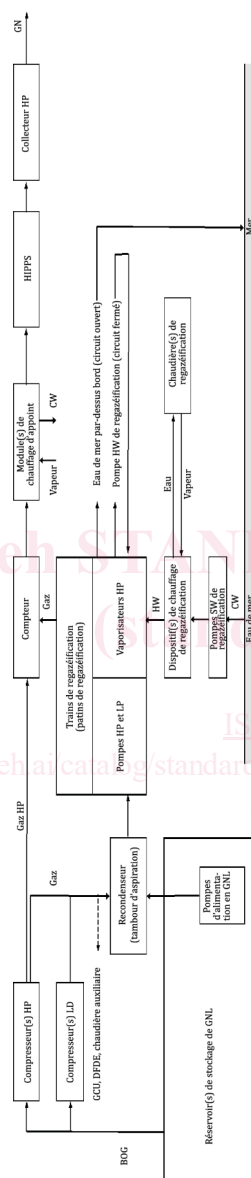


Figure-2 — Description du système de regazéification

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:

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