



**Norme
internationale**

ISO 27913

**Captage, transport et stockage
géologique du dioxyde de
carbone — Systèmes de transport
par conduites**

*Carbon dioxide capture, transportation and geological storage —
Pipeline transportation systems*

**Deuxième édition
2024-10**

iTeh Standards
<https://standards.itih.ai>
Document Preview

[ISO 27913:2024](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/c0c0877c-7b61-498f-9015-84ca4f19cf37/iso-27913-2024)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/c0c0877c-7b61-498f-9015-84ca4f19cf37/iso-27913-2024>

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

[ISO 27913:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/c0c0877c-7b61-498f-9015-84ca4f19cf37/iso-27913-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/c0c0877c-7b61-498f-9015-84ca4f19cf37/iso-27913-2024>



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	vi
Introduction	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et termes abrégés	5
4.1 Symboles	5
4.2 Termes abrégés	5
5 Propriétés du CO₂, des flux de CO₂ et des mélanges de flux de CO₂ ayant une influence sur le transport par conduites	6
5.1 Généralités	6
5.2 CO ₂ pur	7
5.2.1 Thermodynamique	7
5.2.2 Réactions chimiques et corrosion	7
5.3 Flux de CO ₂	7
5.3.1 Thermodynamique	7
5.3.2 Réactions chimiques	7
6 Étude-conception et critères de conception	8
6.1 Généralités	8
6.2 Politique de sécurité	8
6.3 Fiabilité et disponibilité des réseaux de conduites de flux de CO ₂	8
6.4 Réserve de stockage à court terme	9
6.5 Accès au réseau de conduites	9
6.6 Principes de conception des systèmes	9
6.6.1 Généralités	9
6.6.2 Spécification des flux de CO ₂	9
6.6.3 Système de régulation de pression et de protection contre les surpressions	10
6.7 Principes généraux pour éviter la corrosion interne des conduites	11
6.7.1 Aspects particuliers liés au CO ₂ et aux flux de CO ₂	11
6.7.2 Teneur en eau maximale	11
6.7.3 Prévention de la formation d'hydrates	11
6.7.4 Mesurage de la teneur en eau du flux de CO ₂	11
6.8 Maintien de l'écoulement	12
6.8.1 Généralités	12
6.8.2 Fonctionnement en conditions d'écoulement monophasique en exploitation normale	12
6.8.3 Fonctionnement des conduites en conditions d'écoulement polyphasique au cours d'opérations transitoires	13
6.8.4 Décharge de pression planifiée et imprévue dans les conduites	13
6.8.5 Débit réduit	14
6.8.6 Capacité de transport disponible	14
6.8.7 Revêtement facilitant l'écoulement	14
6.8.8 Isolation thermique externe	15
6.8.9 Détection de fuites	15
6.8.10 Émissions fugitives	15
6.8.11 Impuretés	15
6.9 Disposition des conduites	16
6.9.1 Stations d'évent	16
6.9.2 Stations de vannes de sectionnement	16
6.9.3 Stations de pompage et de compression	16
6.9.4 Inspection en ligne	16
6.9.5 Conception des installations terrestres de mise à l'évent	17
6.9.6 Installations en mer de mise à l'évent	18

7	Matériaux et conception des conduites	18
7.1	Généralités	18
7.2	Corrosion interne	18
7.3	Matériaux du réseau de conduites	18
7.3.1	Choix de l'acier	18
7.3.2	Revêtement externe	18
7.3.3	Matériaux non métalliques	19
7.3.4	Lubrifiants	19
8	Calculs d'épaisseur de paroi	19
8.1	Principes de calcul	19
8.1.1	Charges de calcul	19
8.1.2	Épaisseur de paroi minimale	20
8.1.3	Épaisseur de paroi minimale par rapport à la pression interne	20
8.1.4	Épaisseur de paroi minimale par rapport aux fluctuations dynamiques de la pression	20
8.1.5	Épaisseur de paroi minimale, t_{minDF} , par rapport à la propagation d'une rupture ductile pour des conduites en phase gazeuse	20
8.1.6	Épaisseur de paroi minimale, t_{minDF} , par rapport à la propagation d'une rupture ductile pour des conduites en phase dense	21
8.1.7	Ténacité	21
8.1.8	Vue d'ensemble des différents aspects de la détermination de l'épaisseur de paroi	21
8.2	Mesures complémentaires	24
8.2.1	Charges dynamiques dues au fonctionnement (pression de service variable)	24
8.2.2	Profil topographique	24
8.2.3	Dispositifs anti-propagation de ruptures	24
8.2.4	Conduites en mer	24
9	Construction	25
9.1	Généralités	25
9.2	Pré-mise en service des conduites	25
9.2.1	Vue d'ensemble	25
9.2.2	Purge d'eau et séchage des conduites	25
9.2.3	Préservation avant la mise en service des conduites	25
10	Exploitation	25
10.1	Généralités	25
10.2	Mise en service des conduites	26
10.2.1	Remplissage et pressurisation initiaux avec le produit	26
10.2.2	Inspection initiale ou de référence	26
10.3	Fermeture des conduites	26
10.4	Dépressurisation d'un réseau de conduites	27
10.4.1	Généralités	27
10.4.2	Dépressurisation des conduites	27
10.4.3	Installations d'évent	27
10.5	Inspection, surveillance et essais	27
10.5.1	Généralités	27
10.5.2	Procédure d'inspection en ligne	28
10.5.3	Surveillance de la teneur en eau et du point de rosée	28
10.5.4	Code de réseau ou ensemble de termes et conditions opératoires équivalent	28
10.5.5	Mesurage du flux de CO ₂ à chaque point de transfert d'allocation	28
10.5.6	Mesurage des impuretés	29
10.5.7	Actions à mener en cas de dépassement de niveau d'impuretés	29
10.5.8	Mesurage du débit massique de CO ₂	29
11	Requalification des conduites existantes pour un service de CO₂	30
Annexe A (informative) Exemples de composition des flux de CO₂		32
Annexe B (informative) Caractéristiques du CO₂		36
Annexe C (informative) Corrosion et érosion internes		39

Annexe D (informative) Prévention de la propagation des ruptures ductiles: approche d'évaluation de l'arrêt de propagation des fissures	41
Annexe E (informative) Exigences de données pour un plan de gestion de l'intégrité	43
Annexe F (informative) Dépressurisation d'un flux de CO₂ en phase dense évitant les problèmes de basse température sur une conduite	45
Bibliographie	47

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

[ISO 27913:2024](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/c0c0877c-7b61-498f-9015-84ca4f19cf37/iso-27913-2024)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/c0c0877c-7b61-498f-9015-84ca4f19cf37/iso-27913-2024>

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 propriété 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/patents. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevet.

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 265, *Captage du dioxyde de carbone, transport et stockage géologique*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 27913:2016), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- le texte a été entièrement remanié;
- des références normatives ont été ajoutées;
- un paragraphe a été ajouté sur les mesurages d'impuretés et de débit du flux de CO₂;
- le niveau des impuretés a été limité à 5 % et un ensemble de 17 exigences a été défini pour assurer l'intégrité des conduites de flux de CO₂;
- l'[Annexe A](#) a été ajoutée afin de donner des exemples de composition pour les flux de CO₂ en phase gazeuse et en phase dense qui satisfont aux exigences de la partie normative du présent document;
- l'[Annexe D](#) reprend les dernières découvertes en matière d'arrêt de propagation des fissures;
- l'[Annexe F](#) a été ajoutée pour décrire les effets de la décompression sur la pression et la température en fonction du temps.

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.

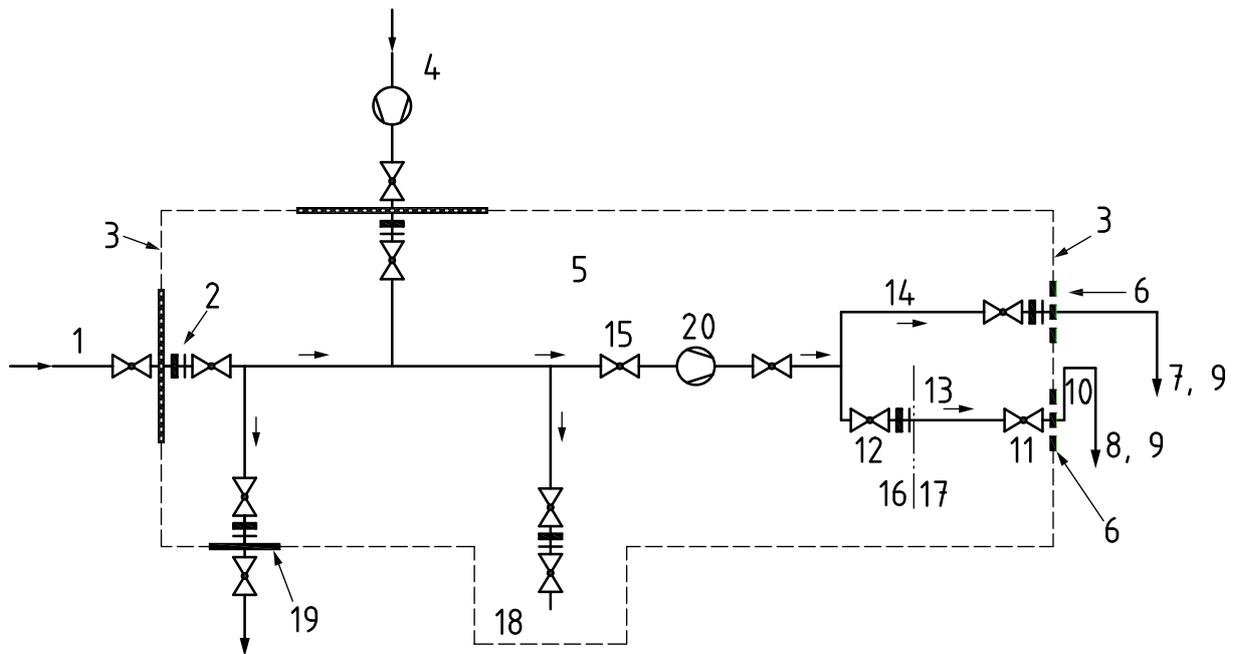
Introduction

Le captage du dioxyde de carbone (CO₂), l'utilisation du dioxyde de carbone (CUC) et le stockage du dioxyde de carbone (CSC) sont des technologies reconnues comme déterminantes pour réduire les émissions de CO₂ dans l'atmosphère de façon significative. Les conduites sont probablement le principal moyen pour transporter le CO₂ du point de captage jusqu'aux sites de stockage (par exemple des gisements d'hydrocarbures épuisés ou des aquifères salins profonds) ou jusqu'aux points d'utilisation (récupération assistée des hydrocarbures ou utilisation, par exemple) afin de limiter son rejet dans l'atmosphère. Bien que le transport de CO₂ par conduites ne soit pas perçu comme un obstacle majeur à la mise en œuvre du CSC à grande échelle, le retour d'expérience concernant son application dans l'industrie est nettement inférieur à celui des hydrocarbures (gaz naturel, par exemple) et il est nécessaire de bien comprendre un certain nombre de problèmes et de gérer efficacement les risques associés afin d'assurer la sécurité du transport du CO₂. Dans le contexte du CSC ou du CUC, il est nécessaire d'étendre les réseaux de conduites de CO₂ dans les régions plus densément peuplées et avec du CO₂ issu de sources multiples. Par ailleurs, il est probable que les conduites en mer destinées à acheminer le CO₂ jusqu'à des sites de stockage en mer se généralisent.

Le présent document vise à fournir des exigences et des recommandations spécifiques sur certains aspects afin d'assurer une conception, une construction et un fonctionnement sûrs et fiables des conduites destinées au transport du CO₂ à grande échelle, qui ne sont pas déjà couvertes par les normes existantes sur les conduites, telles que l'ISO 13623, l'ASME B31.4, l'ASME B31.8, l'EN 1594, l'AS 2885 ou d'autres normes énumérées dans la Bibliographie. Les normes existantes sur les conduites couvrent une grande partie des problèmes liés à la conception et à la construction de conduites de CO₂. Cependant, certains problèmes spécifiques au CO₂ (par exemple l'arrêt de propagation des fissures ou la protection contre la corrosion interne) ne sont pas traités de manière adéquate dans ces normes et sont donc examinés dans le présent document. Le présent document a pour objectif de couvrir ces problèmes de façon cohérente. Par conséquent, ce document n'est pas une norme indépendante et a été rédigé comme un complément aux autres normes existantes sur les conduites de gaz naturel ou de liquides, terrestres et maritimes.

La frontière du système (voir [Figure 1](#)) entre le captage et le transport est le point situé au niveau de la vanne d'entrée de la conduite, où la composition, la température et la pression du flux de CO₂ sont dans les limites d'une certaine plage spécifiée afin de satisfaire aux exigences de transport décrites dans le présent document.

La limite entre le transport et le stockage ou l'utilisation est le point où le flux de CO₂ quitte l'infrastructure de conduites de transport et entre dans l'infrastructure en aval, qui peut être un stockage géologique permanent, une utilisation ou un stockage tampon avant expédition.



Légende

- 1 source de CO₂ par rapport au captage, par exemple provenant d'une centrale électrique ou d'une installation industrielle; voir ISO/TR 27912
- 2 joint isolant
- 3 limite
- 4 autre source de CO₂
- 5 système de transport à l'intérieur du périmètre couvert par le présent document
- 6 limite de l'installation de stockage ou de l'utilisation
- 7 installation de stockage terrestre
- 8 installation de stockage en mer
- 9 récupération assistée des hydrocarbures
- 10 tube prolongateur (hors périmètre de transport)
- 11 vanne sous-marine (dans le périmètre du transport)
- 12 vanne de plage
- 13 conduite en mer
- 14 conduite terrestre
- 15 vanne
- 16 point d'arrivée à terre
- 17 eau libre
- 18 système de transport d'un tiers
- 19 export pour des utilisations autres que celles de 7, 8 et 9
- 20 compression ou pompage intermédiaire

Figure 1 — Représentation schématique des limites du système du présent document

Captage, transport et stockage géologique du dioxyde de carbone — Systèmes de transport par conduites

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des exigences et des recommandations sur les conduites, applicables au transport de flux de CO₂ du site de captage jusqu'à l'installation de stockage où il est principalement stocké dans des formations géologiques ou utilisé à d'autres fins (par exemple, pour une récupération assistée des hydrocarbures ou une utilisation du CO₂).

Le présent document s'applique au transport de flux de CO₂ par:

- conduites métalliques rigides;
- réseaux de conduites;
- conduites terrestres et en mer destinées au transport de flux de CO₂;
- conversion de conduites existantes pour le transport de flux de CO₂; et
- transport de flux de CO₂ en phase gazeuse et en phase dense.

Le présent document inclut également des aspects d'assurance qualité du flux de CO₂ et traite de la convergence de flux de CO₂ provenant de différentes sources.

Les aspects liés à la santé, la sécurité et l'environnement spécifiques à la surveillance et au transport du CO₂ sont également pris en compte dans le présent document.

Le transport du CO₂ par voie maritime, ferroviaire ou routière n'est pas traité dans le présent document.

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 3183, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Tubes en acier pour les systèmes de transport par conduites*

ISO 20765-2, *Gaz naturel — Calcul des propriétés thermodynamiques — Partie 2: Propriétés des phases uniques (gaz, liquide, fluide dense) pour une gamme étendue d'applications*

ISO/TR 27925, *Captage, transport et stockage géologique du dioxyde de carbone — Questions transversales — Maintien de l'écoulement*

API SPEC 5L, *Line Pipe, 46^{ème} édition, Avril 2018*

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

phase aqueuse

phase liquide principalement composée d'eau et d'autres impuretés qui ne sont pas dissoutes dans la phase de CO₂ gazeuse ou dense

3.2

vanne de sectionnement

vanne à passage intégral installée dans une conduite afin de réduire le volume total de *flux de CO₂* (3.4) qui serait émis en cas de dépressurisation volontaire ou imprévue de ce tronçon, ou en cas de rupture de la conduite

3.3

pression au point de bulle

pression du liquide saturé à une composition et une température données

3.4

flux de CO₂

flux essentiellement constitué de dioxyde de carbone

Note 1 à l'article: Un flux de CO₂ est généralement plus de 95 % en moles de CO₂.

3.5

surépaisseur de corrosion

épaisseur de paroi supplémentaire au-delà de celle requise par la conception mécanique pour compenser toute diminution d'épaisseur de paroi due à la corrosion (interne/externe) au cours de la durée de vie définie à la conception

3.6

point critique

température et pression les plus élevées auxquelles une substance pure (CO₂, par exemple) peut exister sous formes gazeuse et liquide à l'équilibre

Note 1 à l'article: Pour un mélange fluide de plusieurs composants de composition connue, le point critique est l'intersection de la courbe du point de bulle et de la courbe du point de rosée.

Note 2 à l'article: Le point critique peut être établie par la *pression critique* (3.7) et la *température critique* (3.8).

3.7

pression critique

pression de vapeur à la *température critique* (3.8)

Note 1 à l'article: La pression critique du CO₂ pur est de 7,38 MPa.

3.8

température critique

pour une substance pure, température au-dessus de laquelle il n'est pas possible d'atteindre la phase liquide par une simple augmentation de la pression

Note 1 à l'article: La température critique du CO₂ pur est de 304,13 K (soit 30,98 °C).

Note 2 à l'article: Pour les *flux de CO₂* (3.4), des transitions de phases peuvent encore se produire au-delà de la température critique.

3.9

phase dense

<ingénierie> CO₂ ou *flux de CO₂* (3.4) à l'état fluide monophasique au-dessus d'une masse volumique de 500 kg/m³

Note 1 à l'article: Pour plus de détails sur la phase dense, voir aussi l'ISO/TR 27925.

3.10

pression au point de rosée

pression sur la ligne de vapeur saturée

3.11

rupture ductile

rupture par cisaillement

mécanisme initié par la propagation d'une fissure ou par des éléments d'augmentation de contrainte, associé à une déformation plastique locale très importante

3.12

fissuration sous contrainte environnementale

rupture fragile d'un matériau normalement ductile dans lequel l'effet corrosif de l'environnement entraîne une fragilisation

3.13

maintien de l'écoulement

discipline d'ingénierie requise pour comprendre le comportement des fluides à l'intérieur des conduites, en écoulement et en conditions statiques

Note 1 à l'article: Le maintien de l'écoulement génère des données d'entrée pour les activités de conception, telles que la conception des conduites ou l'analyse des risques, et l'élaboration de la philosophie opérationnelle.

3.14

dispositif anti-propagation de rupture

dispositif anti-propagation de fissure

composant supplémentaire de conduite pouvant être installé autour des parties d'une conduite conçue pour résister à la propagation des fractures

3.15

capacité hydraulique

débit maximal pouvant être obtenu dans un système pour une perte de charge connue et des contraintes mécaniques et opérationnelles données

3.16

inspection en ligne

opération consistant à envoyer un outil d'inspection à l'intérieur d'une conduite afin d'effectuer des opérations d'entretien telles qu'un nettoyage, une purge de liquide ou une détection de corrosion de la conduite

3.17

revêtement interne

couche destinée à réduire la rugosité interne et limiter le plus possible la perte de charge due aux frottements sur l'intérieur de la conduite

3.18

pression de service maximale admissible

MAOP

pression la plus élevée possible pouvant être appliquée localement et à laquelle l'équipement ou le système peut être raisonnablement exposé pendant l'installation et le fonctionnement

3.19

température minimale de conception

température la plus basse possible pouvant être appliquée localement et à laquelle l'équipement ou le système peut être raisonnablement exposé pendant le fonctionnement

3.20

écoulement polyphasique

coexistence de plusieurs phases d'un fluide (phase gazeuse et *phase dense* (3.9) ou deux phases denses, par exemple) au même emplacement de la conduite

3.21

composant non condensable

composant qui, à l'état pur, peut se présenter sous forme gazeuse dans les conditions possibles d'équilibre du CO₂ tout au long de la chaîne de valeur du CO₂

Note 1 à l'article: Ils comprennent les substances suivantes: N₂, Ar, H₂, CO, CH₄, O₂ (CO₂ exclu).

3.22

enveloppe opérationnelle

plage limitée de paramètres dans laquelle des opérations aboutissent à des performances sûres et acceptables de l'équipement ou du système

3.23

mise en service des conduites

activités associées au remplissage initial et à la mise en pression d'un réseau de conduites avec le fluide à transporter

3.24

purge d'eau des conduites

élimination de l'eau après des essais hydrauliques du réseau de conduites

3.25

décompression rapide des gaz

phénomène initié par un fluide sous pression migrant à un niveau moléculaire dans un polymère, puis libéré soudainement en entraînant une rupture des matériaux polymères

3.26

pression de saturation

pression de vapeur saturante

pression à laquelle une vapeur est à l'équilibre avec son liquide à une température donnée applicable au CO₂ pur

Note 1 à l'article: Pour un *flux de CO₂* (3.4) contenant des impuretés, la pression de saturation peut être soit la pression sur la conduite de liquide saturé [*pression au point de bulle* (3.3)], soit la pression sur la conduite de vapeur saturée [*pression au point de rosée* (3.10)]. Pour les flux de CO₂, les deux pressions sont différentes pour une température donnée.

3.27

réserve de stockage à court terme

accumulation du fluide dans un tronçon sous pression d'une conduite s'ajoutant au fluide extrait de la conduite, à des fins de stockage temporaire de ce fluide

3.28

monophasique

écoulement de CO₂ ou d'un *flux de CO₂* (3.4) en phase gazeuse ou en *phase dense* (3.9), mais pas dans une combinaison quelconque de ces phases

3.29

menace

activité ou état qui, seul ou combiné à d'autres activités ou états, en l'absence de contrôle adéquat, est susceptible de causer des dommages ou d'avoir un autre impact négatif

3.30

point triple

température et pression auxquelles trois phases (gaz, liquide et solide) d'une substance coexistent à l'équilibre thermodynamique

3.31

station d'évent

installation à partir de laquelle le contenu de la conduite ou du tronçon de conduite entre des *vannes de sectionnement* (3.2) peut être mis à l'évent

3.32

code de réseau

ensemble de règles qui sont des termes et conditions opératoires convenues soit par les exploitants ou les gouvernements, ou les deux, en vertu desquelles un système de flux de CO₂ doit fonctionner en toute sécurité tout en permettant à chaque partie d'atteindre les objectifs fixés

Note 1 à l'article: La [Figure 1](#) montre où le code réseau devient pertinent pour différents opérateurs de système.

4 Symboles et termes abrégés

4.1 Symboles

A_C	surface de la section de l'éprouvette entaillée égale à 80 mm ²	mm ²
C_v	énergie absorbée par l'acier de la conduite lors de l'essai de Charpy sur une éprouvette entaillée en V, mesurée dans la direction transversale	J
D	diamètre externe de la conduite	mm
E	Module de Young	MPa
P	pression	MPa
P_s	pression au point de bulle à une température et une composition de flux de CO ₂ données	MPa
R	rayon moyen de la conduite	mm
t	épaisseur de paroi de la conduite	mm
t_{min}	épaisseur de paroi minimale	mm
t_{minDP}	épaisseur de paroi minimale par rapport à la pression interne	mm
t_{minHS}	épaisseur de paroi minimale par rapport au choc hydraulique	mm
t_{minDF}	épaisseur de paroi minimale par rapport à la propagation de la fracture	mm
T	température	°C
σ_f	contrainte de fluage	MPa

4.2 Termes abrégés

BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylène)	terme générique désignant les hydrocarbures aromatiques fortement volatils
BTCM (battelle two curve method)	méthode à deux courbes de Battelle
CSC	Captage et Stockage du dioxyde de Carbone
CUC	Captage et Utilisation du dioxyde de Carbone
DEG	diéthylène glycol
RAH	Récupération Assistée des Hydrocarbures
ILI (in-line inspection)	inspection en ligne

IMP (integrity management plan)	plan de gestion de l'intégrité
MAOP (maximum allowable operating pressure)	pression de service maximale admissible
MEG	monoéthylène glycol
SSC (sulphide stress cracking)	fissuration sous contrainte par les sulfures
TEG	tri-éthylène glycol
NDMA	N-nitrosodiméthylamine, également appelée diméthylnitrosamine (DMN)
NMEA	N-méthyléthanolamine
NDEA	N-nitrosodiéthylamine
NDELA	N-nitrosodiéthanolamine
NPIP	N-nitrosopipéridine
NOMor	N-nitrosomorpholine
PCDD	dibenzodioxines polychlorées
PCDF	furanes polychlorés

5 Propriétés du CO₂, des flux de CO₂ et des mélanges de flux de CO₂ ayant une influence sur le transport par conduites

5.1 Généralités

Selon l'ISO 20765-2, les flux de CO₂ et de CO₂ pur ont des propriétés qui peuvent être très différentes de celles des fluides d'hydrocarbures et peuvent influencer sur toutes les étapes du cycle de vie des conduites. Les comportements thermodynamique et chimique du CO₂ pur ont été explorés dans la littérature (voir, par exemple, la référence [50]). Dans l'enveloppe opérationnelle habituelle pour le CSC ou le CUC, la température et la pression varient et sont spécifiques au projet. Le CO₂ peut être en phase gazeuse ou en phase dense. Lors du franchissement d'une limite de phase, les propriétés peuvent fortement varier et, par conséquent, il convient d'éviter, si possible, les opérations normales proches des limites de phases.

S'il s'avère impossible d'éviter un écoulement polyphasique pour une raison quelconque, il convient d'y accorder une attention particulière lors de la conception, de la mise en service, de l'exploitation et de la mise hors service (voir les références [25] et [52]).

Les paragraphes 5.2 et 5.3 informent le concepteur et l'exploitant des conduites sur la façon de choisir les paramètres corrects à appliquer pour éviter des conséquences négatives sur l'intégrité des conduites.

Des impuretés dans le flux de CO₂ affectent l'enveloppe de phase et peuvent avoir des conséquences négatives sur l'exploitation et l'intégrité des conduites. Dans le cadre du processus de conception, des limites doivent être spécifiées pour les teneurs maximales en impuretés dans le flux de CO₂ et un équipement de mesure robuste doit être installé pour vérifier que la composition respecte cette spécification avant son entrée dans la conduite. Pour plus d'informations, se reporter à l'Annexe A.