



Norme
internationale

ISO 15156-2

Industries du pétrole et du gaz naturel — Matériaux pour utilisation dans des environnements contenant de l'hydrogène sulfuré (H₂S) dans la production de pétrole et de gaz —

Partie 2:

Aciers au carbone et aciers faiblement alliés résistants à la fissuration, et utilisation de fontes

Petroleum and natural gas industries — Materials for use in H₂S-containing environments in oil and gas production —

Part 2: Cracking-resistant carbon and low-alloy steels, and the use of cast irons

Quatrième édition
2020-11

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

[ISO 15156-2:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5fd2b949-5336-40ab-a579-e5278e7f633e/iso-15156-2-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5fd2b949-5336-40ab-a579-e5278e7f633e/iso-15156-2-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

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
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Termes et définitions	3
4 Symboles et abréviations	6
5 Renseignements à fournir pour l'achat de matériaux	6
6 Facteurs jouant sur le comportement des aciers au carbone et faiblement alliés en milieu contenant du H₂S	7
7 Qualification et sélection des aciers au carbone et faiblement alliés par rapport au risque de fissuration sous contrainte induite par les sulfures (SSC), de fissuration orientée sous contrainte induite par l'hydrogène (SOHIC) et de fissuration des zones de plus faible dureté (SZC)	8
7.1 Option 1 — Sélection d'aciers (et fontes) résistants à la fissuration sous contrainte induite par les sulfures (SSC) à l'aide de A.2	8
7.1.1 Pour $p_{\text{H}_2\text{S}} < 0,3$ kPa (0,05 psi)	8
7.1.2 Pour $p_{\text{H}_2\text{S}} \geq 0,3$ kPa (0,05 psi)	8
7.2 Option 2 — Sélection d'aciers pour des applications ou des domaines spécifiques de service en milieu H ₂ S	8
7.2.1 Fissuration sous contrainte induite par les sulfures	8
7.2.2 SOHIC et SZC	10
7.3 Exigences en matière de dureté	11
7.3.1 Généralités	11
7.3.2 Métal de base	11
7.3.3 Soudures	11
7.4 Autres modes de fabrication	16
8 Évaluation de la résistance des aciers au carbone et faiblement alliés à la fissuration induite par l'hydrogène/à la fissuration en gradins (HIC/SWC)	17
9 Marquage, étiquetage et documentation	17
Annexe A (normative) Aciers au carbone et faiblement alliés résistants à la fissuration sous contrainte induite par les sulfures (SSC) (avec exigences et recommandations pour l'utilisation des fontes)	18
Annexe B (normative) Qualification des aciers au carbone et faiblement alliés pour service en milieu H₂S par le biais d'essais en laboratoire	27
Annexe C (informative) Determination of H₂S partial pressure and use of alternative parameters	36
Annexe D (informative) Recommendations for determining pH	40
Annexe E (informative) Information that should be supplied for material purchasing	45
Bibliographie	47

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 tout ou partie de tels droits de brevet. 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 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*, en collaboration avec le Comité technique CEN/TC 12, *Matériel, équipement et structures en mer pour les industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel* du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 15156-2:2015), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- les corrections apportées à la conversion de température pour le soudage (voir [A.2.1.4](#)), la déformation à froid et le détensionnement (voir [A.2.1.6](#)), le marquage par poinçons (voir [A.2.1.9](#)), les tubes et composants tubulaires (voir [A.2.2.3.4](#)), les roues de compresseurs (voir [A.2.3.3.2](#));
- remplacement du titre «Mâchoires à cisaillement» par «Mâchoires» au [A.2.3.2.2](#);
- ajout de C110 et modification de la désignation de C95 à R95 dans le [Tableau A.3](#);
- changement de référence à NACE TM0316 dans le [Tableau B.1](#);
- ajout d'une référence à BS 8701 en [B.4.3](#);
- modifications et ajouts apportés au [Tableau B.3](#);
- modification de l'[Annexe C](#) afin d'inclure d'autres paramètres et une explication plus détaillée concernant l'utilisation de l'activité chimique et de la fugacité, et afin de fournir des recommandations générales concernant l'utilisation de la modélisation thermodynamique pour la détermination de la sévérité des milieux.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 15156 se trouve sur le site web de l'ISO.

ISO 15156-2:2020(fr)

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.

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

[ISO 15156-2:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5fd2b949-5336-40ab-a579-e5278e7f633e/iso-15156-2-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5fd2b949-5336-40ab-a579-e5278e7f633e/iso-15156-2-2020>

Introduction

Les conséquences de la rupture soudaine des composants métalliques des champs de pétrole et de gaz, associée à leur exposition à des fluides de production contenant de l'hydrogène sulfuré (H₂S), ont conduit à l'élaboration de la première édition de la NACE MR0175. Cette norme a été publiée en 1975 par la National Association of Corrosion Engineers (Association nationale des ingénieurs en prévention de la corrosion), connue désormais sous l'appellation NACE International.

La première édition ainsi que les éditions suivantes de la NACE MR0175 ont établi des limites de pression partielle d'H₂S au-delà desquelles des mesures contre la fissuration sous contrainte induite par les sulfures (SSC, *Sulfide Stress Cracking*) ont toujours été jugées nécessaires. Elles ont également fourni des recommandations concernant le choix et la spécification de matériaux résistants à ce type de fissuration lors du dépassement des seuils d'H₂S. Des éditions plus récentes de la NACE MR0175 ont également spécifié des limites de résistance pour certains alliages résistants à la corrosion, en termes de composition et de pH de milieu, de température et de pressions partielles d'H₂S.

La Fédération européenne de la corrosion (EFC, *European Federation of Corrosion*) a publié séparément la Publication EFC 16 en 1995 et la Publication EFC 17 en 1996. Ces documents sont généralement complémentaires de ceux de la NACE, bien que différents dans leur domaine d'application et leur contenu.

En 2003, la série de normes ISO 15156- et la NACE MR0175/ISO 15156 ont été publiées pour la première fois. Ces documents identiques sur le plan technique ont utilisé les sources susmentionnées pour spécifier des exigences et des recommandations concernant la qualification et le choix de matériaux destinés à être utilisés dans des environnements aqueux contenant de l'H₂S dans la production de pétrole et de gaz. Ils sont complétés par les méthodes d'essai de la NACE TM0177 et de la NACE TM0284.

La révision du présent document, c'est-à-dire l'ISO 15156-2, implique la consolidation de toutes les modifications convenues et publiées dans la Circulaire technique 1, ISO 15156-2:2015/Cir.1:2017, la Circulaire technique 2, ISO 15156-2:2015/Cir.2:2018 et la Circulaire technique 3, ISO 15156-2:2015/Cir.3:2019, publiées par l'Agence de maintenance de la série ISO 15156 au DIN.

Les modifications ont été élaborées et approuvées par le vote des groupes représentatifs issus de l'industrie de production de pétrole et de gaz. La grande majorité de ces modifications sont issues des questions soulevées par les utilisateurs des documents. Une description du processus ayant permis l'approbation de ces modifications est disponible sur le site web de maintenance de la série ISO 15156, à l'adresse www.iso.org/iso15156maintenance.

Lorsque les experts de l'industrie de production de pétrole et de gaz les estiment nécessaires, les futures modifications provisoires devant être apportées au présent document seront traitées de la même manière et impliqueront des mises à jour provisoires du présent document qui se présenteront sous la forme de Rectificatifs techniques ou de Circulaires techniques. Il convient que les utilisateurs du présent document soient conscients que de tels documents peuvent exister et qu'ils peuvent avoir un impact sur la validité des références datées citées dans le présent document.

L'Agence de Maintenance de la série ISO 15156 au DIN, a été créée après son approbation par le Bureau de Gestion Technique de l'ISO, communiquée dans le document 34/2007. Ce document décrit la création de l'Agence, qui comprend des experts de la NACE, de l'EFC et de l'ISO/TC 67 ainsi que le processus d'approbation des amendements. Il est disponible sur le site web de maintenance de la série ISO 15156 et auprès du Secrétariat de l'ISO/TC 67. Ce site web permet également d'accéder aux documents associés qui fournissent plus de détails sur les activités de maintenance de la série ISO 15156.

Industries du pétrole et du gaz naturel — Matériaux pour utilisation dans des environnements contenant de l'hydrogène sulfuré (H₂S) dans la production de pétrole et de gaz —

Partie 2:

Aciers au carbone et aciers faiblement alliés résistants à la fissuration, et utilisation de fontes

AVERTISSEMENT — Les aciers au carbone et les aciers faiblement alliés, ainsi que les fontes, sélectionnés à l'aide du présent document résistent à la fissuration dans les conditions de service définies pour les milieux contenant de l'hydrogène sulfuré (H₂S) en production de pétrole et de gaz, mais ils ne sont pas nécessairement insensibles à la fissuration dans toutes les conditions de service. Il est de la responsabilité de l'utilisateur des équipements de sélectionner les aciers au carbone et les aciers faiblement alliés, ainsi que les fontes, convenant au service prévu.

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des exigences et donne des recommandations concernant la sélection et la qualification des aciers au carbone et des aciers faiblement alliés dans des équipements utilisés pour la production de pétrole et de gaz naturel et dans des installations de traitement de gaz naturel en milieux contenant de l'hydrogène sulfuré (H₂S), où toute défaillance peut présenter un risque pour la santé et la sécurité du public et du personnel ou pour l'environnement. Il peut être appliqué pour aider à prévenir les dommages coûteux occasionnés par la corrosion aux équipements. Elle complète, sans toutefois s'y substituer, les exigences concernant les matériaux dans les codes de construction, normes ou autres réglementations appropriés.

ISO 15156-2:2020

Le présent document traite de la résistance de ces aciers aux dommages pouvant être causés par la fissuration orientée sous contrainte induite par l'hydrogène (SOHIC, *stress-oriented hydrogen-induced cracking*) et de la fissuration des zones de plus faible dureté (SZC, *soft-zone cracking*).

Le présent document traite également de la résistance de ces aciers à la fissuration induite par l'hydrogène (HIC, *hydrogen-induced cracking*) et au développement possible en fissuration en gradins (SWC, *stepwise cracking*).

Le présent document ne porte que sur la fissuration. Toute perte de matériau par corrosion générale (perte de masse) ou localisée n'est pas étudiée.

Le [Tableau 1](#) donne une liste non exhaustive d'équipements relevant du domaine d'application du présent document et comprenant une liste d'équipements pouvant en être exclus.

Le présent document s'applique à la qualification et au choix des matériaux pour les équipements conçus et construits sur la base des méthodes de calcul sous charge contrôlée. Pour les conceptions effectuées sur la base de méthodes de calcul basées sur le niveau de déformation acceptable, voir l'ISO 15156-1:2020, Article 5.

L'[Annexe A](#) donne la liste des aciers au carbone et faiblement alliés résistants à la fissuration sous contrainte induite par les sulfures (SSC) et elle comprend, au niveau du [Paragraphe A.2.4](#), les exigences d'utilisation des fontes.

Le présent document ne convient pas nécessairement à des équipements utilisés dans des processus et des équipements de raffinage ou en aval.