NORME INTERNATIONALE

ISO 16134

Deuxième édition
2020-05

Conception de canalisations en fonte ductile résistant aux tremblements de terre et aux phénomènes de subsidence

Earthquake-resistant and subsidence-resistant design of ductile iron pipelines

Numéro de référence
ISO 16134:2020(F)

© ISO 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
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **iv**

Introduction ..... **v**

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **1**

3 Termes et définitions **1**

4 Conception résistant aux tremblements de terre **2**
4.1 Phénomènes dangereux sismiques pour les canalisations enterrées 2
4.2 Considérations relatives à la conception qualitative 2
4.2.1 Généralités 2
4.2.2 Lorsqu'une résistance élevée aux tremblements de terre est nécessaire 3
4.3 Mode opératoire de conception 3
4.4 Calcul de la résistance aux tremblements de terre et vérification de la sécurité 3
4.5 Calcul de la résistance aux tremblements de terre — Méthode de réponse en déplacement 5
4.5.1 Généralités 5
4.5.2 Tremblement de terre théorique 5
4.5.3 Amplitude du déplacement horizontal du sol 5
4.5.4 Contrainte exercée sur le fût du tuyau 5
4.5.5 Dilatation/retrait d'un assemblage dans le sens de l'axe du tuyau 6
4.5.6 Déviation angulaire de l'assemblage 7

5 Conception en matière de déformation du sol par un tremblement de terre **7**
5.1 Généralités 7
5.2 Évaluation de la possibilité de liquéfaction 7
5.3 Vérification de la résistance de base 8

6 Conception en matière de phénomène de subsidence du sol dans le cas d'un sol meuble (par exemple sol recyclé) **9**
6.1 Calcul de la subsidence du sol 9
6.2 Vérification de la sécurité de base 10

7 Conception du système de canalisation **10**
7.1 Composants de la canalisation 10
7.2 Contre-mesures en cas de déformation importante du sol, telle qu'une liquéfaction 11

Annexe A (informative) **Exemple de calcul de la résistance aux tremblements de terre** **12**

Annexe B (informative) **Relation entre les échelles d'intensité sismique et l'accélération de la surface du sol** **21**

Annexe C (informative) **Exemple de calcul de la valeur du coefficient de résistance à la liquéfaction** **23**

Annexe D (informative) **Vérification de la résistance de la canalisation à la déformation du sol** **30**

Annexe E (informative) **Exemple de calcul de la subsidence du sol** **33**

Bibliographie **39**

© ISO 2020 – Tous droits réservés

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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 5, *Tuyauteries en métaux ferreux et raccords métalliques*, sous-comité SC 2, *Tuyaux en fonte, raccords et leurs joints*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 16134:2006), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

— la classification des composants de canalisations dans le Tableau 3 a été modifiée;

— la relation entre l'intensité sismique et l'accélération de la surface du sol dans le Tableau B.1 a été modifiée;

— une méthode de calcul a été ajoutée en 5.3 pour vérifier la sécurité de la canalisation en cas de déformation du sol.

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.

 © ISO 2020 – Tous droits réservés

Introduction

Les canalisations enterrées sont souvent soumises à des dommages suite aux tremblements de terre. Il est donc nécessaire de prendre en considération, lorsque cela est possible, la résistance aux tremblements de terre lors de la conception des canalisations. Sur les sols recyclés et autres zones dans lesquelles la subsidence du sol est prévisible, la conception de la canalisation doit également prendre en compte les phénomènes de subsidence.

Même si les canalisations en fonte ductile sont généralement considérées comme étant résistantes aux tremblements de terre du fait que leurs assemblages sont flexibles et se dilatent/rétractent en fonction du mouvement sismique pour minimiser la contrainte exercée sur le fût du tuyau, il peut arriver que les assemblages se déconnectent soit sous l'effet d'un mouvement sismique de grande amplitude, soit suite à une déformation majeure du sol, telle qu'une liquéfaction.

© ISO 2020 – Tous droits réservés

Conception de canalisations en fonte ductile résistant aux tremblements de terre et aux phénomènes de subsidence

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie la conception de canalisations en fonte ductile résistant aux tremblements de terre et aux phénomènes de subsidence, adaptées pour une utilisation dans des zones susceptibles d'être soumises à une activité sismique et à une subsidence des terres. Il offre un moyen de déterminer et de vérifier la résistance des canalisations enterrées et donne des exemples de calcul. Il est applicable aux tuyaux et raccords en fonte ductile avec des assemblages tels que spécifiés dans l'ISO 2531, l'ISO 7186 et l'ISO 16631, ayant des capacités de dilatation/retrait et de déviation angulaire, utilisés dans les canalisations enterrées.

NOTE Les phénomènes de subsidence ne résultent pas d'un tremblement de terre ou d'un éboulement souterrain.

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 2531, *Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour l'eau*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 2531 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
enfouissement
mise en place de tuyaux dans le sol en faisant en sorte qu'ils soient directement en contact avec le sol

3.2
méthode de réponse en déplacement
méthode de calcul de la résistance aux tremblements de terre selon laquelle la structure de la canalisation enterrée est affectée par le déplacement du sol dans sa direction axiale lors d'un tremblement de terre

3.3
liquéfaction
phénomène selon lequel le sol sableux perd rapidement sa résistance et sa rigidité sous l'effet des contraintes répétées qui s'exercent lors d'un tremblement de terre et où tout le sol se comporte exactement comme un liquide

© ISO 2020 – Tous droits réservés

3.4
assemblage résistant aux tremblements de terre
assemblage ayant une résistance au glissement et des capacités de dilatation/retrait et de déviation angulaire

3.5
assemblage flexible
assemblage ayant des capacités de dilatation et de déviation angulaire

4 Conception résistant aux tremblements de terre

4.1 Phénomènes dangereux sismiques pour les canalisations enterrées

En général, les phénomènes dangereux sismiques pour les canalisations enterrées sont dus à plusieurs causes:

a) le déplacement et la déformation du sol causés par un tremblement de terre;

b) la déformation du sol, telle qu'une fissure à la surface du sol, la subsidence du sol et la propagation latérale induite par la liquéfaction;

c) le déplacement relatif au niveau du raccordement à la structure, etc.;

d) le déplacement du sol et la rupture le long d'une zone de faille.

Étant donné que le tuyau en fonte ductile présente une résistance à la traction élevée et une capacité de dilatation/retrait et de déviation angulaire par rapport à son assemblage, lui permettant de suivre le mouvement du sol lors d'un tremblement de terre, la contrainte générée sur le fût du tuyau est relativement faible. Peu de ruptures du fût du tuyau se sont produites lors de tremblements de terre par le passé. Lors de l'étude de la résistance aux tremblements de terre, il est donc important de savoir si la canalisation peut suivre le déplacement du sol et la déformation du sol sans glisser hors de son assemblage. Les pointes de pression hydrodynamique interne induites par un tremblement de terre sont normalement assez faibles pour être négligeables.

4.2 Considérations relatives à la conception qualitative

4.2.1 Généralités

Pour augmenter la résistance des canalisations en fonte ductile aux phénomènes dangereux sismiques, il convient de prendre en considération les mesures de conception qualitative suivantes:

a) prévoir des canalisations avec des capacités de dilatation/retrait et de déviation angulaire;

EXEMPLE Utiliser des segments de tuyaux plus courts, des assemblages spéciaux et des manches et des mécanismes anti-glissement suivant l'intensité ou la nature du tremblement de terre anticipée.

b) poser les canalisations sur des fondations solides;

c) utiliser des matériaux de remblai lisses;

NOTE Les manches en polyéthylène et l'utilisation d'un revêtement spécial sont également efficaces dans certains cas particuliers.

d) installer plus de vannes.

© ISO 2020 – Tous droits réservés