

---

---

**Systèmes de canalisations en  
plastique pour le remplacement sans  
tranchée des réseaux de canalisations  
enterrés —**

Partie 2:

**Remplacement hors ligne par forage  
horizontal dirigé et fonçage par fusée**

*Plastics piping systems for the trenchless replacement of underground  
pipeline networks*

*Part 2: Replacement off the line by horizontal directional drilling and  
impact moling*



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

ISO 21225-2:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8163b7f6-c02a-4bd3-bad3-43c3bb44c01e/iso-21225-2-2018>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2018

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>3</b>
<b>4 Symboles et abréviations</b> .....	<b>8</b>
4.1 Symboles.....	8
4.2 Abréviations.....	8
<b>5 Aspects de conception</b> .....	<b>8</b>
<b>6 Choix des matériaux</b> .....	<b>8</b>
6.1 Tuyaux et raccords.....	8
6.2 Exigences régionales pour tuyaux et raccords.....	9
6.3 Accessoires.....	9
<b>7 Pratique d'installation</b> .....	<b>9</b>
7.1 Travaux préparatoires.....	9
7.2 Stockage, manutention et transport.....	10
7.3 Équipement.....	10
7.3.1 Généralités.....	10
7.3.2 Équipement d'inspection.....	10
7.3.3 Équipement de levage.....	10
7.3.4 Équipement de soudage bout à bout et équipement de suppression des bourrelets.....	11
7.3.5 Patins/rouleaux pour tuyaux.....	11
7.3.6 Équipement de HDD.....	11
7.3.7 Équipement de fonçage par fusée.....	12
7.3.8 Équipement d'électrosoudage.....	13
7.4 Installation.....	13
7.4.1 Généralités.....	13
7.5 Contrôle et essais relatifs au processus d'installation.....	14
7.6 Travaux de finition.....	14
7.7 Connection au système de canalisations existant.....	14
<b>8 Aptitude à l'emploi</b> .....	<b>14</b>
8.1 Généralités.....	14
8.2 Inspection finale.....	15
8.3 Essais de pression.....	15
8.4 Désinfection.....	15
8.5 Documentation.....	15
<b>Annexe A (normative) Tuyaux en couches</b> .....	<b>16</b>
<b>Annexe B (informative) Considérations sur la conception des tuyaux concernant le HDD</b> .....	<b>17</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>19</b>

## 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](http://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](http://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/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 138/SC 8,  *Tubes, raccords et robinetterie en matières plastiques pour le transport des fluides*, Sous-comité SC 8, *Réhabilitation des systèmes de canalisations*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 21225 est disponible sur le site web de l'ISO.

## Introduction

Les Normes de Systèmes traitant des applications suivantes pour la rénovation de canalisations sont soit disponibles, soit en cours d'élaboration:

- La série ISO 11296, *Systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation des réseaux de branchements et de collecteurs d'assainissement enterrés sans pression;*
- La série ISO 11297, *Systèmes de canalisations plastiques pour la rénovation des réseaux de branchements et de collecteurs d'assainissement enterrés sous pression;*
- La série ISO 11298, *Systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation de réseaux enterrés d'alimentation en eau;*
- La série ISO 11299, *Systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation des réseaux enterrés de distribution de gaz.*

Les Normes de Systèmes traitant de tous les domaines d'application pour le remplacement sans tranchée de canalisations sont soit disponibles, soit en cours d'élaboration:

- La série ISO 21225, *Systèmes de canalisations en plastique pour le remplacement sans tranchée des réseaux de canalisations enterrés.*

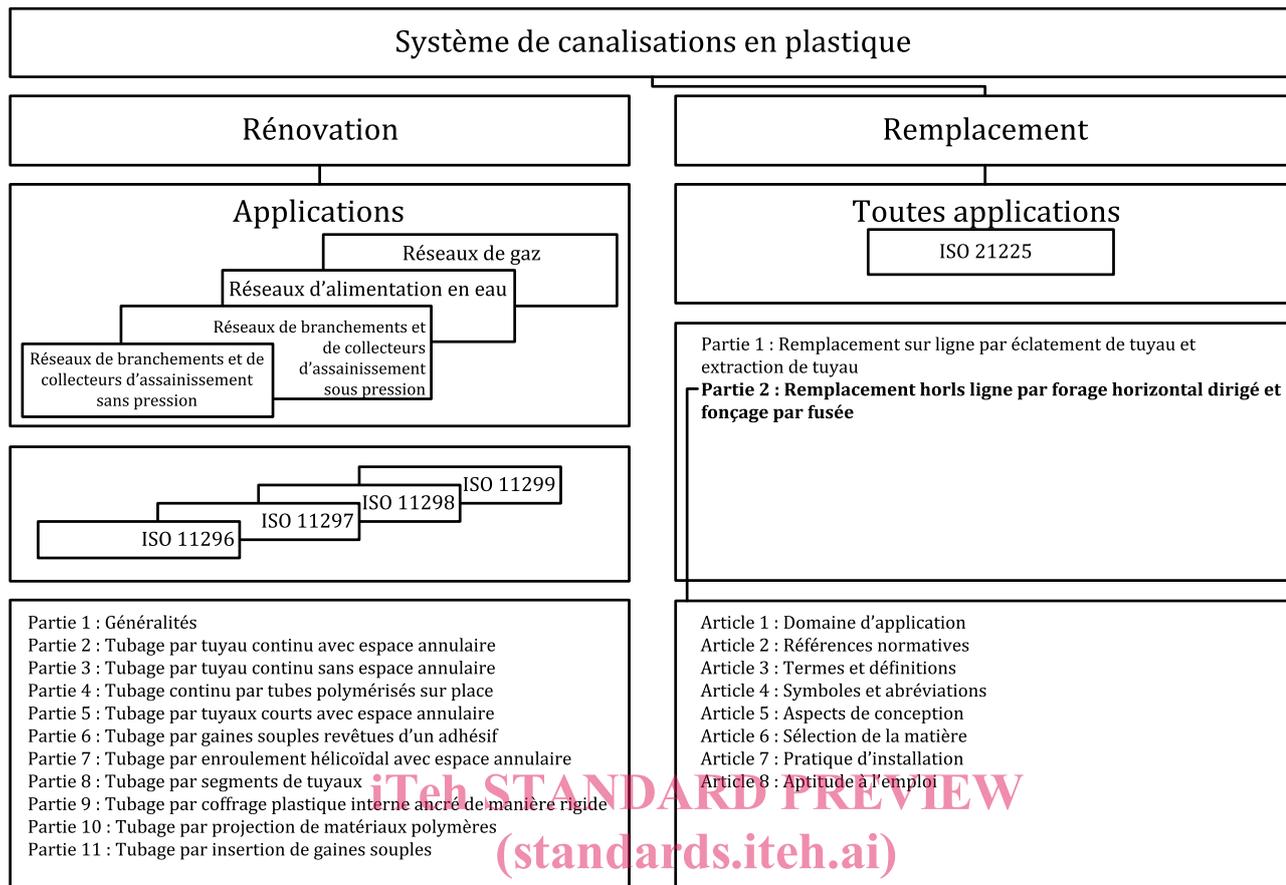
La Norme de Système ISO 21225 comprend:

- *Partie 1: Remplacement sur ligne par éclatement de tuyau et extraction de tuyau;*
- *Partie 2: Remplacement hors ligne par forage horizontal dirigé et fonçage par fusée (le présent document).*

Les exigences applicables aux familles de techniques sont données respectivement dans l'ISO 21225-1 et l'ISO 21225-2 (le présent document). Pour toute information complémentaire, voir l'ISO 11295<sup>[1]</sup>.

Une structure cohérente des titres des articles a été adoptée pour toutes les parties afin de faciliter des comparaisons directes entre les différentes normes de remplacement.

La [Figure 1](#) illustre la structure commune des parties et des articles et la relation entre l'ISO 21255 et les normes de systèmes concernant les domaines d'application de la rénovation.



ISO 21225-2:2018  
**Figure 1 — Familles de techniques et structure des articles**  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8165b716-c02a-46d5-bad5-43c3bb44c01e/iso-21225-2-2018>

# Systèmes de canalisations en plastique pour le remplacement sans tranchée des réseaux de canalisations enterrés —

## Partie 2: Remplacement hors ligne par forage horizontal dirigé et fonçage par fusée

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences et les méthodes d'essai appliqués aux tuyaux et raccords intégrés aux systèmes de canalisations en plastique pour le remplacement sans tranchée de différents réseaux de canalisations enterrés, des réseaux de branchements et de collecteurs d'assainissement enterrés sans pression et sous pression, ainsi que des réseaux d'alimentation en eau et de distribution de gaz enterrés, par forage horizontal dirigé et fonçage par fusée.

Il s'applique aux tuyaux et raccords en polyéthylène (PE), tels que fabriqués, ainsi qu'au système de remplacement, une fois installé.

Le présent document est destiné à être utilisé conjointement avec les normes applicables à la construction de systèmes de canalisations en PE, lorsqu'elles sont disponibles.

Pour ce qui est des tuyaux fabriqués, il s'applique à trois types différents de tuyaux en PE:

- tuyaux en PE monocouches à paroi compacte (diamètre extérieur nominal,  $d_n$ ), y compris les bandes d'identification éventuelles;
- tuyaux en PE avec des couches co-extrudées à l'extérieur et/ou à l'intérieur du tuyau (diamètre extérieur total,  $d_n$ ), tels que spécifiés dans l'[Annexe A](#), toutes les couches ayant la même classification MRS;
- tuyaux en PE (diamètre extérieur,  $d_n$ ) comportant une couche thermoplastique supplémentaire pelable et contiguë à l'extérieur du tuyau («tuyau revêtu»), voir l'[Annexe A](#).

En outre, il s'applique également:

- l'assemblage des longueurs de tuyau par soudage bout à bout pour former des trains de tuyaux continus avant l'installation;
- les raccords en PE façonnés et moulés par injection.

Les tuyaux fabriqués dans d'autres plastiques, par exemple en polypropylène (PP), en dehors du domaine d'application du présent document.

Le présent document n'est pas applicable aux tuyaux courts à emboîtement instantané assemblés dans le cadre du processus d'installation sans tranchée.

### 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 21225-2:2018(F)

ISO 4427 (toutes les parties), *Systèmes de canalisations en plastique — Tubes et raccords en polyéthylène (PE) destinés à l'alimentation en eau*

ISO 4437 (toutes les parties), *Systèmes de canalisations en matières plastiques pour la distribution de combustibles gazeux — Polyéthylène (PE)*

ISO 4633, *Joints étanches en caoutchouc — Garnitures de joints de canalisations d'adduction et d'évacuation d'eau (égouts inclus) — Spécification des matériaux*

ISO 8772, *Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression — Polyéthylène (PE)*

ISO 12176-1, *Tubes et raccords en matières plastiques — Appareillage pour l'assemblage par soudage des systèmes en polyéthylène — Partie 1: Soudage bout à bout*

ISO 12176-2, *Tubes et raccords en matières plastiques — Appareillage pour l'assemblage par soudage des systèmes en polyéthylène — Partie 2: Electrosoudage*

ISO 16010, *Garniture d'étanchéité en élastomère — Exigences matérielles pour les joints utilisés dans les canalisations et les raccords véhiculant des combustibles gazeux et des hydrocarbures liquides*

EN 681-1, *Garnitures d'étanchéité en caoutchouc — Spécification des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation — Partie 1: Caoutchouc vulcanisé*

EN 681-2, *Garnitures d'étanchéité en caoutchouc — Spécification des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation — Partie 2: Elastomères thermoplastiques*

EN 681-3, *Garnitures d'étanchéité en caoutchouc — Spécification des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation — Partie 3: Matériaux cellulaires en caoutchouc vulcanisé*

EN 681-4, *Garnitures d'étanchéité en caoutchouc — Spécification des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation — Partie 4: Polyuréthane moulé*

EN 682, *Garnitures d'étanchéité en caoutchouc — Spécification des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations et des raccords véhiculant du gaz et des fluides hydrocarbures*

EN 1555-1, *Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux — Polyéthylène (PE) — Partie 1: Généralités*

EN 1555-2, *Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux - Polyéthylène (PE) — Partie 2: Tubes*

EN 1555-3, *Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux - Polyéthylène (PE) — Partie 3: Raccords*

EN 1555-5, *Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux - Polyéthylène (PE) — Partie 5: Aptitude à l'emploi du système*

EN 12201-1, *Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression — Polyéthylène (PE) — Partie 1: Généralités*

EN 12201-2, *Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression — Polyéthylène (PE) — Partie 2: Tubes*

EN 12201-3, *Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression — Polyéthylène (PE) — Partie 3: Raccords*

EN 12201-5, *Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression — Polyéthylène (PE) — Partie 5: Aptitude à l'emploi du système*

EN 12666-1, *Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement sans pression enterrés — Polyéthylène (PE) — Partie 1: Spécifications pour les tubes, les raccords et le système*

### 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:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

#### 3.1 Généralités

##### 3.1.1

##### **système de télévision en circuit fermé CCTV**

système comprenant des caméras, des enregistreurs, des interconnexions et des unités d'affichage permettant de contrôler les canalisations

##### 3.1.2

##### **caractéristique**

propriété, dimension ou autre caractéristique d'une matière/d'un matériau ou d'un composant

##### 3.1.3

##### **tuyau revêtu**

tuyau comportant une couche thermoplastique supplémentaire pelable et contiguë sur sa partie extérieure

##### 3.1.4

##### **tuyau installé**

tuyau de remplacement après installation

##### 3.1.5

##### **maintenance**

travaux de routine réalisés pour assurer la continuité des performances d'un bien

##### 3.1.6

##### **tuyaux avec des couches co-extrudées**

tuyau ayant une surface interne et externe lisse, avec des couches co-extrudées à l'extérieur et/ou à l'intérieur du tuyau, toutes les couches ayant la même classification MRS

##### 3.1.7

##### **système de canalisations**

ensemble de canalisations connectées pour le transport de fluides

##### 3.1.8

##### **réhabilitation**

mesures de remise en état ou d'amélioration de la performance de systèmes de canalisations existants, y compris la rénovation, la réparation et le remplacement

##### 3.1.9

##### **rénovation**

travaux concernant la totalité ou une partie de la structure d'origine de la canalisation grâce auxquels ses performances actuelles sont améliorées

##### 3.1.10

##### **réparation**

rectification d'une détérioration locale

### 3.1.11

#### **remplacement**

mise en place d'une nouvelle canalisation sur ou hors ligne d'une canalisation existante, le nouveau système de canalisations assurant la fonction de l'ancien

### 3.1.12

#### **tuyau de remplacement**

nouveau tuyau installé aux fins de réhabilitation

### 3.1.13

#### **système de remplacement**

tuyau de remplacement et tous les raccords correspondants pour le remplacement sans tranchée sur une canalisation existante ou en dehors de celle-ci pour les besoins d'une rénovation

### 3.1.14

#### **tuyau monocouche à paroi compacte**

tuyau ayant une surface interne et externe lisse, extrudé en utilisant la même composition/formulation dans toute la paroi

### 3.1.15

#### **pression d'essai du système**

##### **STP**

pression appliquée au système de canalisations installé de manière à garantir son intégrité et son étanchéité

### 3.1.16

#### **famille de techniques**

groupe de techniques de rénovation ou de remplacement sans tranchée considérées comme présentant des caractéristiques communes pour des besoins de normalisation

### 3.1.17

#### **remplacement sans tranchée**

remplacement sans ouvrir de tranchées autres que de petites excavations pour fournir un accès pour la technique considérée

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 21225-2:2018

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8163b7f6-c02a-4bd3-bad3-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8163b7f6-c02a-4bd3-bad3-43c3bb44c01e/iso-21225-2-2018)

[43c3bb44c01e/iso-21225-2-2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8163b7f6-c02a-4bd3-bad3-43c3bb44c01e/iso-21225-2-2018)

## 3.2 Techniques

Les différentes techniques de remplacement sans tranchée des réseaux enterrés, dans le cadre des techniques de réhabilitation de canalisations en général, sont schématisées à la [Figure 2](#).

Les définitions de familles de techniques qui ne relèvent pas du domaine d'application du présent document sont données dans l'ISO 11295.

Les différentes familles de techniques dans le domaine d'application du présent document sont définies comme suit.

### 3.2.1

#### **forage horizontal dirigé**

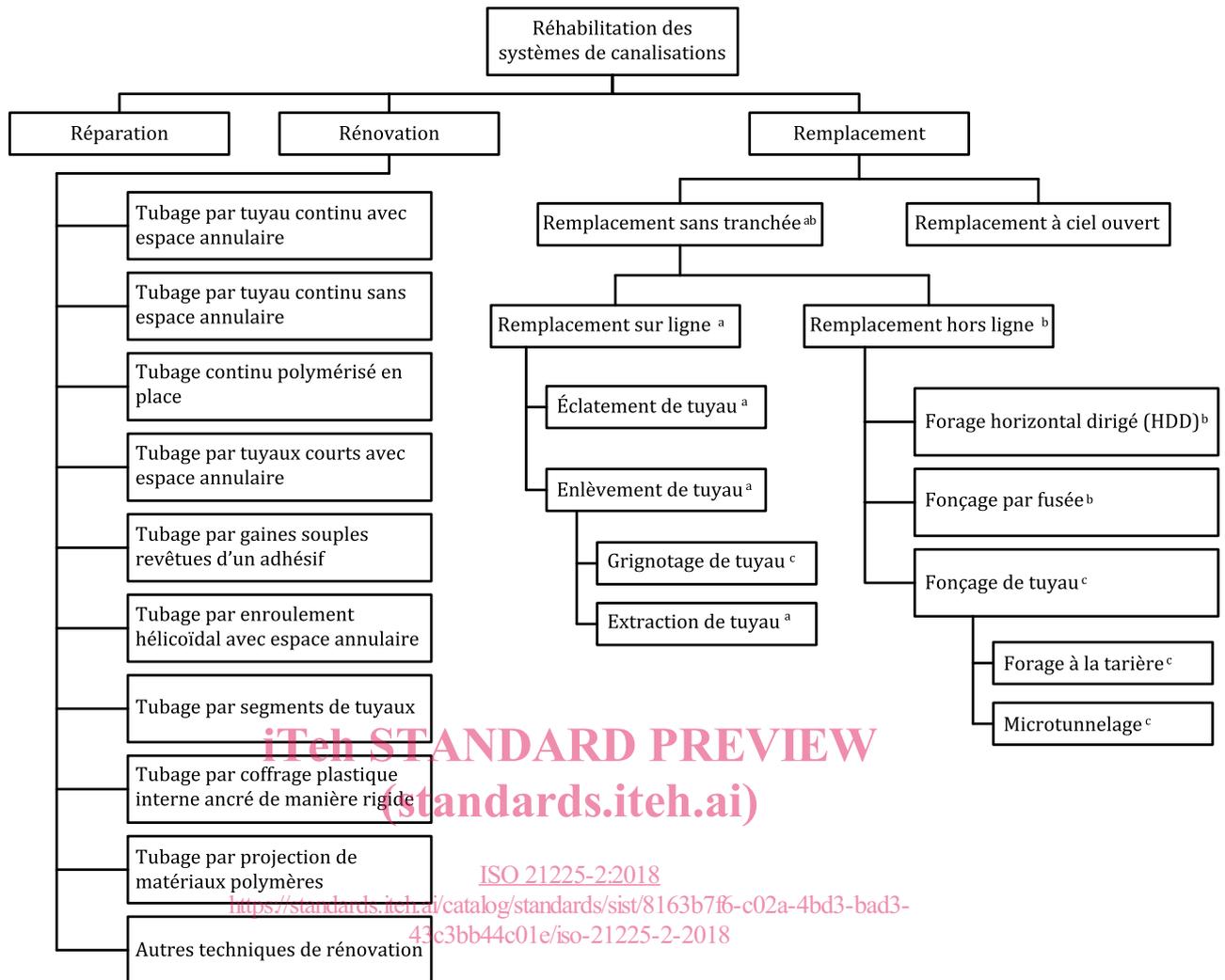
##### **HDD**

méthode de remplacement hors ligne dans laquelle un trou pilote est foré au moyen d'une tête de forage guidable raccordée à des tiges flexibles; le trou est ensuite élargi par des alésoirs jusqu'au diamètre requis pour le ou les tuyaux qui sont ensuite mis en place par traction ou poussée

### 3.2.2

#### **fonçage par fusée**

méthode de remplacement hors ligne dans laquelle des tuyaux sont tirés derrière un marteau de déplacement de sol à alimentation pneumatique



- a Le présent document s'applique.
- b Dans le domaine d'application de l'ISO 21225-2.
- c En dehors du domaine d'application de l'ISO 21225, voir l'ISO 11295[1].

**Figure 2 — Familles de techniques de remplacement sans tranchée des réseaux de canalisations enterrés au moyen de tuyaux en plastique dans le cadre des techniques de régénération de canalisations**

### 3.3 Géométrie

#### 3.3.1

##### rayon de courbure minimal

rayon minimal en un point quelconque de la longueur de canalisation, mesuré par rapport à l'axe longitudinal de celle-ci

Note 1 à l'article: Il est généralement exprimé en multiple du diamètre du tuyau.