

---

---

**Systèmes de canalisations en plastique  
pour la rénovation des réseaux de  
branchement et de collecteurs  
d'assainissement enterrés sans  
pression —**

Partie 4:

**Tubage continu par tubes polymérisés  
sur place**

*Plastics piping systems for renovation of underground non-pressure  
drainage and sewerage networks —*  
*Part 4: Lining with cured-in-place pipes*



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 11296-4:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42f0757f-fb1-4b98-8251-419286a55102/iso-11296-4-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42f0757f-fb1-4b98-8251-419286a55102/iso-11296-4-2009>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2009

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 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)

Version française parue en 2011

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	v
Introduction.....	vi
<b>1</b> <b>Domaine d'application .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions .....</b>	<b>2</b>
3.1 <b>Termes généraux.....</b>	<b>2</b>
3.2 <b>Techniques.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b> <b>Symboles et abréviations .....</b>	<b>4</b>
4.1 <b>Symboles.....</b>	<b>4</b>
4.2 <b>Abréviations .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b> <b>Tuyaux au stade «M» .....</b>	<b>6</b>
5.1 <b>Matériaux.....</b>	<b>6</b>
5.2 <b>Caractéristiques générales .....</b>	<b>7</b>
5.3 <b>Caractéristiques des matériaux.....</b>	<b>7</b>
5.4 <b>Caractéristiques géométriques.....</b>	<b>8</b>
5.5 <b>Caractéristiques mécaniques.....</b>	<b>8</b>
5.6 <b>Caractères physiques .....</b>	<b>8</b>
5.7 <b>Assemblage .....</b>	<b>8</b>
5.8 <b>Marquage.....</b>	<b>8</b>
<b>6</b> <b>Raccords au stade «M».....</b>	<b>8</b>
6.1 <b>Matériaux.....</b>	<b>8</b>
6.2 <b>Caractéristiques générales .....</b>	<b>9</b>
6.3 <b>Caractéristiques des matériaux.....</b>	<b>9</b>
6.4 <b>Caractéristiques géométriques.....</b>	<b>9</b>
6.5 <b>Caractéristiques mécaniques .....</b>	<b>10</b>
6.6 <b>Caractéristiques physiques .....</b>	<b>10</b>
6.7 <b>Assemblage .....</b>	<b>10</b>
6.8 <b>Marquage.....</b>	<b>10</b>
<b>7</b> <b>Accessoires .....</b>	<b>10</b>
<b>8</b> <b>Aptitude à l'emploi du système de rénovation installé au stade «I».....</b>	<b>10</b>
8.1 <b>Matériaux.....</b>	<b>10</b>
8.2 <b>Caractéristiques générales .....</b>	<b>10</b>
8.3 <b>Caractéristiques des matériaux.....</b>	<b>11</b>
8.4 <b>Caractéristiques géométriques.....</b>	<b>11</b>
8.5 <b>Caractéristiques mécaniques .....</b>	<b>11</b>
8.6 <b>Caractéristiques physiques .....</b>	<b>13</b>
8.7 <b>Caractéristiques supplémentaires.....</b>	<b>13</b>
8.8 <b>Échantillonnage.....</b>	<b>13</b>
<b>9</b> <b>Pratique d'installation .....</b>	<b>14</b>
9.1 <b>Travaux préparatoires.....</b>	<b>14</b>
9.2 <b>Stockage, manutention et transport des composants du tubage.....</b>	<b>14</b>
9.3 <b>Équipement .....</b>	<b>14</b>
9.4 <b>Installation.....</b>	<b>15</b>
9.5 <b>Contrôle et essais relatifs au processus d'installation .....</b>	<b>16</b>
9.6 <b>Achèvement du tubage ou chemisage.....</b>	<b>16</b>
9.7 <b>Raccordement aux regards de visite et branchements existants.....</b>	<b>16</b>
9.8 <b>Inspection finale et essais .....</b>	<b>16</b>

9.9	Documentation.....	16
	Annexe A (informative) Composants du CIPP et leurs fonctions .....	17
	Annexe B (normative) Tubage continu par tubes polymérisés sur place — Modifications de l'ISO 178 pour des essais en flexion.....	18
	Annexe C (normative) Tubage continu par tubes polymérisés sur place — Méthode d'essai pour la détermination du module en flexion à long terme dans des conditions humides .....	25
	Annexe D (normative) Tubage continu par tubes polymérisés sur place — Détermination du facteur de fluage dans des conditions sèches à partir d'un essai de flexion en trois points ....	29
	Bibliographie .....	32

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

[ISO 11296-4:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42f0757f-fb1f-4b98-8251-419286a55102/iso-11296-4-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42f0757f-fb1f-4b98-8251-419286a55102/iso-11296-4-2009>

## 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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée 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.

L'ISO 11296-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 138, *Tubes, raccords et robinetterie en matières plastiques pour le transport des fluides*.

L'ISO 11296 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation des réseaux de branchement et de collecteurs d'assainissement enterrés sans pression*:

- *Partie 1: Généralités*
- *Partie 3: Tubage par tuyau continu sans espace annulaire*
- *Partie 4: Tubage continu par tubes polymérisés sur place*

Un tubage par tuyau continu avec espace annulaire fera l'objet d'une future Partie 2, un tubage par tuyaux courts avec espace annulaire fera l'objet d'une future Partie 5 et un tubage par enroulement hélicoïdal avec espace annulaire fera l'objet d'une future Partie 7.

La présente version française de l'ISO 11296-4:2009 correspond à la version anglaise corrigée de 2010-06-01.

## Introduction

La Norme de Système, dont le présent document est la Partie 4, spécifie les exigences pour des systèmes de canalisations en plastique à base de matériaux variés utilisés pour la rénovation de canalisations existantes dans un domaine d'application spécifié. Les Normes de Systèmes relatives à la rénovation spécifient les modes opératoires pour les applications suivantes:

- systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation des réseaux d'assainissement enterrés sans pression;
- systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation des réseaux d'assainissement enterrés sous pression;
- systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation de réseaux enterrés d'alimentation en eau;
- systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation des réseaux de gaz enterrés.

Ces Normes de Systèmes se distinguent des normes relatives aux systèmes de canalisations en plastique installés traditionnellement du fait qu'elles établissent des exigences concernant certaines caractéristiques liées aux conditions d'installation, après mise en œuvre sur le site. Cela s'ajoute aux exigences spécifiques pour les composants du système tels que fabriqués.

Chacune des Normes de Systèmes comprend une Partie 1 (généralités) et toutes les parties applicables aux familles de techniques de rénovation contenues dans la liste suivante:

- *Partie 2: Tubage par tuyau continu avec espace annulaire;*
- *Partie 3: Tubage par tuyau continu sans espace annulaire;*
- *Partie 4: Tubage continu par tubes polymérisés sur place;*
- *Partie 5: Tubage par tuyaux courts avec espace annulaire;*
- *Partie 7: Tubage par enroulement hélicoïdal avec espace annulaire.*

Les exigences applicables à toute famille de techniques de rénovation donnée sont indiquées dans la partie 1, appliquée conjointement à toute autre partie associée. Par exemple, les parties 1 et 2 spécifient les exigences se rapportant au tubage par tuyau continu. Pour toute information complémentaire, voir l'ISO 11295. Toutes les familles de techniques ne sont pas applicables à chaque domaine d'application et cela se reflète dans les numéros de parties compris dans chaque Norme de Système.

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

La Figure 1 illustre la structure commune et la relation entre l'ISO 11296 et les Normes de Systèmes concernant d'autres domaines d'application.

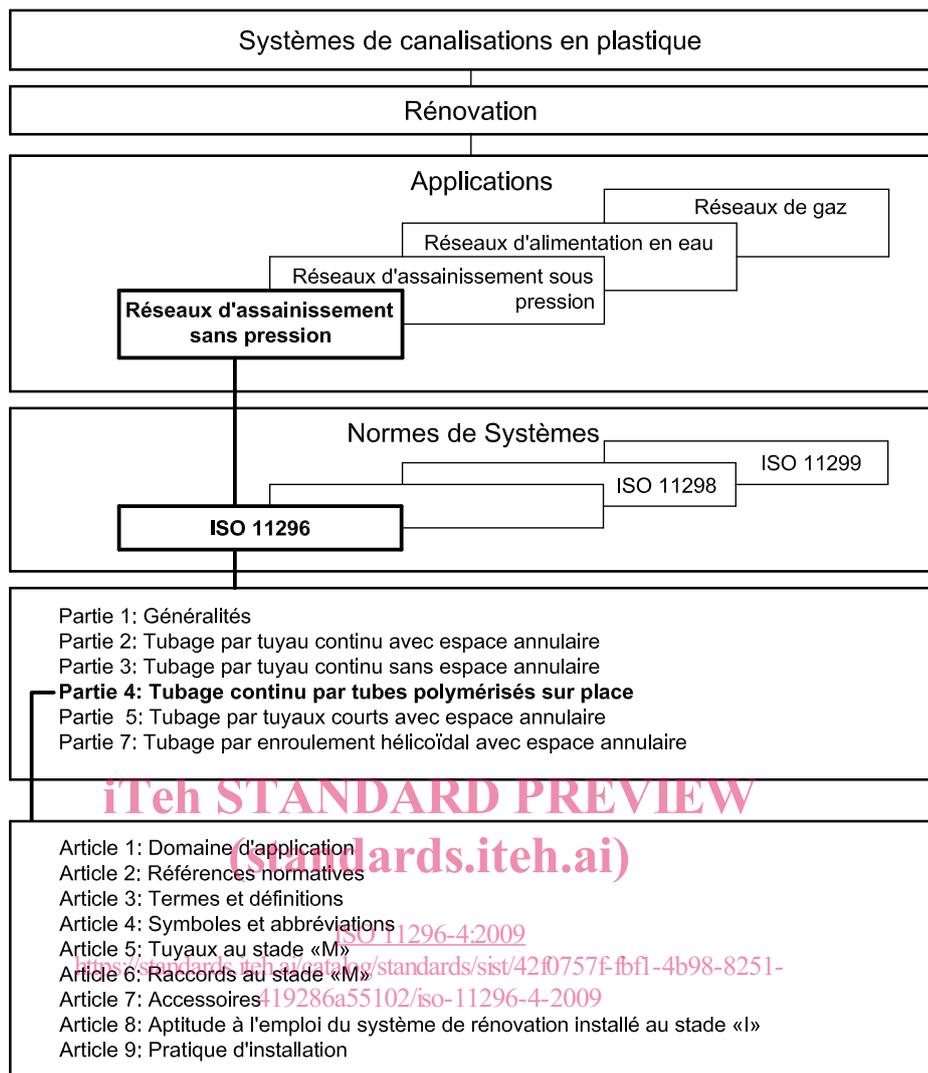


Figure 1 — Présentation des Normes de Systèmes de rénovation

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

ISO 11296-4:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42f0757f-fb1f-4b98-8251-419286a55102/iso-11296-4-2009>

# Systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation des réseaux de branchement et de collecteurs d'assainissement enterrés sans pression —

## Partie 4: Tubage continu par tubes polymérisés sur place

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11296, conjointement à l'ISO 11296-1, spécifie les exigences et les méthodes d'essais relatives aux tubages continus par tubes polymérisés sur place et aux raccords utilisés pour la rénovation des réseaux d'assainissement enterrés sans pression.

Elle couvre l'utilisation de divers systèmes de résine thermodurcissable, en combinaison avec des matrices fibreuses compatibles et autres procédés relatifs aux composants plastiques (voir 5.1).

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables à l'application 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 75-2, *Plastiques — Détermination de la température de fléchissement sous charge — Partie 2: Plastiques et ébonite*

ISO 178:2001, *Plastiques — Détermination des propriétés en flexion*

ISO 527-2, *Plastiques — Détermination des propriétés en traction — Partie 2: Conditions d'essai des plastiques pour moulage et extrusion*

ISO 899-2:2003, *Plastiques — Détermination du comportement au fluage — Partie 2: Fluage en flexion par mise en charge en trois points*

ISO 3126, *Systèmes de canalisations en plastiques — Composants en plastiques — Détermination des dimensions*

ISO 4435, *Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression — Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U)*

ISO 7684, *Systèmes de canalisations en matières plastiques — Tubes plastiques thermodurcissables renforcés de verre (PRV) — Détermination du coefficient de fluage en condition sèche*

ISO 7685, *Systèmes de canalisation en matières plastiques — Tubes en plastiques thermodurcissables renforcés de verre (PRV) — Détermination de la rigidité annulaire spécifique initiale*

ISO 8513, *Systèmes de canalisations en plastiques — Tubes en plastiques thermodurcissables renforcés de verre (PRV) — Détermination des propriétés en traction longitudinale*

ISO 8773, *Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression — Polypropylène (PP)*

ISO 10928, *Systèmes de canalisation en matières plastiques — Tubes et raccords plastiques therm durcissables renforcés de verre (PRV) — Méthodes pour une analyse de régression et leurs utilisations<sup>1)</sup>*

ISO 10952, *Systèmes de canalisations en matières plastiques — Tubes et raccords en plastiques therm durcissables renforcés de verre (PRV) — Détermination de la résistance à une attaque chimique à l'intérieur d'un tronçon de tube soumis à déflexion*

ISO 11296-1:2009, *Systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation des réseaux d'assainissement enterrés sans pression — Partie 1: Généralités*

ISO 13002, *Fibres de carbone — Système de désignation des fils continus*

ISO 25780:—<sup>2)</sup>, *Systèmes de canalisations en matières plastiques pour l'alimentation en eau avec ou sans pression, pour l'irrigation ou l'assainissement — Systèmes en matières plastiques therm durcissables renforcés de verre (PRV) à base de résine de polyester non saturé (UP) — Tubes avec assemblages flexibles destinés à être installés par les techniques de poussée*

EN 14364:2006, *Systèmes de canalisations en plastiques pour l'évacuation et l'assainissement avec ou sans pression — Plastiques therm durcissables renforcés de verre (PRV) à base de résine de polyester non saturé (UP) — Spécifications pour tubes, raccords et assemblages*

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

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 11296-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

[ISO 11296-4:2009](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42f0757f-fbfl-4b98-8251-419286a55102/iso-11296-4-2009>

#### 3.1 Termes généraux

##### 3.1.1 matrice

composant poreux de la chemise, qui retient le système de résine liquide au cours de l'insertion dans la canalisation à rénover et qui fait partie du système de tubage installé après polymérisation de la résine

##### 3.1.2 produit CIPP

###### produit de tubage continu par tubes polymérisés sur place

tubage continu par tubes polymérisés sur place d'une conception particulière, produit à partir d'une chemise en matériaux spécifiés, avec une structure de paroi définie de manière unique pour chaque combinaison diamètre/épaisseur de paroi, imprégnée d'un système de résine spécifique et mise en œuvre selon un procédé particulier

##### 3.1.3 unité CIPP

tubage continu par tube spécifique polymérisé sur place, fabriqué à partir d'une chemise continue, imprégnée en une seule opération et mise en œuvre en une seule insertion

---

1) À publier. (Révision de l'ISO 10928:1997)

2) À publier.

**3.1.4****sans espace annulaire**

situation de l'extérieur du chemisage installé par rapport à l'intérieur d'une canalisation existante, qui peut soit être un contact avec interférence, soit inclure un petit espace annulaire dû uniquement au retrait et aux tolérances

**3.1.5****composite**

combinaison du système de résine polymérisée, de la matrice et/ou du renfort, à l'exception de toute membrane intérieure ou extérieure ou de toute couche de résine pure en excès

**3.1.6****première rupture**

limite élastique ou première discontinuité majeure de la courbe contrainte-déformation associée avec une défaillance locale de la matrice de résine ou des fibres de renfort

**3.1.7****polymérisation**

processus de polymérisation de résine, qui peut être initié ou accéléré par l'utilisation de chaleur ou par l'exposition à la lumière

**3.1.8****épaisseur de dimensionnement**

épaisseur de la paroi requise du composite, déterminée par la conception structurelle

**3.1.9****membrane intérieure**

membrane formant la surface interne du tuyau après installation

**3.1.10****membrane extérieure**

membrane formant la surface externe du tuyau après installation

**3.1.11****selle de branchement**

raccord permettant de relier le tubage d'une canalisation principale à un branchement existant ou rénové

**3.1.12****chemise**

tuyau flexible, composé d'une matrice, du système de résine et de toute membrane et/ou renfort, assemblés avant leur insertion dans la canalisation à chemiser

**3.1.13****épaisseur nominale**

épaisseur faisant partie d'une gamme d'épaisseurs de parois de tubage par tuyaux courts imposée par les matériaux utilisés pour la construction du tubage et choisie pour que l'épaisseur de paroi finie du composite ne soit pas inférieure à l'épaisseur de dimensionnement

**3.1.14****prémembrane**

membrane extérieure installée séparément et avant la chemise imprégnée de résine

**3.1.15****renfort**

fibres incorporées à la chemise, qui améliorent la stabilité dimensionnelle de la chemise et/ou les propriétés structurelles du composite polymérisé

NOTE Le renfort peut être incorporé dans la matrice, peut constituer la matrice ou peut être une couche distincte.

3.1.16

**système de résine**

résine thermodurcissable comprenant le(s) agent(s) de polymérisation et tout matériau de charge ou autres additifs, dans des proportions spécifiées

3.2 Techniques

3.2.1

**inversion**

procédé qui consiste à retourner un tube ou une gaine flexible sur lui-même en utilisant la pression d'un fluide (eau ou air)

3.2.2

**insertion par inversion**

méthode par laquelle la chemise imprégnée est introduite par inversion afin d'obtenir simultanément une insertion et un gonflage

3.2.3

**insertion par tractage**

méthode par laquelle la chemise imprégnée est tout d'abord tirée à l'intérieur de la canalisation à chemiser, puis gonflée pour lui donner sa section normale

NOTE Le gonflage peut être obtenu par l'intermédiaire d'un tube ou d'une gaine flexible distinct sous pression introduit à l'intérieur de la chemise qui est soit retiré après polymérisation de la résine, soit laissé en place comme membrane intérieure permanente.

iTeh STANDARD PREVIEW

3.2.4

**membrane temporaire**

membrane intérieure, utilisée pour séparer le fluide de traitement (généralement de l'air ou de l'eau) du système de résine pendant l'insertion de la chemise, qui est retirée après polymérisation de la résine

(standards.iteh.ai)

ISO 11296-4:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42f0757f-fb1-4b98-8251-419286a55102/iso-11296-4-2009>

4 Symboles et abréviations

4.1 Symboles

- $b$  largeur de l'éprouvette
- $E_0$  module en flexion à court terme
- $E_x$  module en flexion à long terme à  $x$  années
- $E_t$  module de fluage par flexion à l'instant  $t$
- $F$  force appliquée lors de l'essai de flexion
- $h$  épaisseur de l'éprouvette
- $h_m$  épaisseur moyenne de l'éprouvette
- $I$  moment d'inertie (deuxième moment de la zone) de la paroi de canalisation par unité de longueur
- $L$  distance entre supports lors de l'essai de flexion
- $L_1$  distance entre les points de contact d'une éprouvette soumise à une flexion courbe avec supports
- $L_2$  portée réelle d'une éprouvette soumise à une flexion courbe

$r$	rayon de support
$R_2$	rayon de courbure d'une éprouvette à une épaisseur moyenne
$V$	élévation du centre de l'éprouvette soumise à une flexion courbe au-dessus de ses points de contact avec supports
$S_0$	rigidité annulaire spécifique initiale
$\delta_t$	déformation de l'éprouvette en flexion à l'instant $t$
$\alpha_{x,dry}$	coefficient de fluage à sec à $x$ années
$\varepsilon_{f0}$	déformation en flexion initiale sous une contrainte nulle
$\varepsilon_{fb}$	déformation en flexion à la première rupture
$\varepsilon_{fM}$	déformation en flexion sous la charge maximale appliquée
$\sigma_0$	contrainte en flexion initiale dans un essai de fluage
$\sigma_{fb}$	contrainte en flexion à la première rupture
$\sigma_{fM}$	contrainte en flexion sous la charge maximale appliquée
$\sigma_l$	contrainte longitudinale en traction à l'état ultime

## 4.2 Abréviations

CIPP	tubage continu par tubes polymérisés sur place
EP	résine époxy
GRP	plastiques thermodurcissables renforcés de verre
PA	polyamide
PAN	polyacrylonitrile
PE	polyéthylène
PEN	polyéthylène naphtalate
PET	polyéthylène téréphtalate
PP	polypropylène
PUR	polyuréthane
PVC-U	poly(chlorure de vinyle) non plastifié
UP	résine polyester insaturée
VE	résine ester de vinyle