
Tubes en thermoplastiques pour les applications industrielles sous pression — Détermination du facteur de résistance chimique et de la contrainte de base —

(Partie 2: [ds.iteh.ai](https://standards.iteh.ai))

Tubes en polymères halogénés

[ISO/TR 8584-2:1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb87c3d0-9d4e-4bf6-a9cc-f73cebed6edc/iso-tr-8584-2-1993)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb87c3d0-9d4e-4bf6-a9cc-f73cebed6edc/iso-tr-8584-2-1993>

Thermoplastics pipes for industrial applications under pressure — Determination of the chemical resistance factor and of the basic stress —

Part 2: Pipes made of halogenated polymers



Sommaire

	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Définitions	1
4 Symboles	2
5 Principe	2
6 Appareillage	2
7 Températures d'essai	2
8 Choix de la vitesse de contrainte et calcul de la croissance de la pression d'essai	2
9 Mode opératoire	4
10 Rapport d'essai	4

Annexes

A Méthode d'extrapolation et choix de la série de tubes	5
B Exemples de tableaux de contraintes de base en fonction de la température de service T_s , de la durée t et du facteur de résistance chimique f_{CR}	8
C Exemples de courbes de contraintes de base pour l'eau des tubes en poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) de contrainte nominale $\sigma_N = 10$ MPa	10
D Exemples de courbes de contraintes de base pour l'eau des tubes en poly(chlorure de vinyle) chloré (PVC-C) de contrainte nominale $\sigma_N = 10$ MPa	11

© ISO 1993

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

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.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales, mais, exceptionnellement, un comité technique peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour toute autre raison, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique, par exemple).

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

L'ISO/TR 8584-2, rapport technique du type 2, a été élaboré par le comité technique ISO/TC 138, *Tubes, raccords et robinetterie en matières plastiques pour le transport des fluides*, sous-comité SC 3, *Tubes et raccords en matières plastiques pour applications industrielles*.

Ce document est publié comme un rapport technique de type 2 afin d'obtenir des données expérimentales normalisées confirmant la validité de la méthode décrite, en particulier à l'égard des hypothèses suivantes:

- que le facteur de résistance chimique f_{CR} (voir 3.4) déterminé dans des essais à pression à faible accroissement puisse être traité comme s'il était un facteur f_{CR} déterminé dans des essais à pression constante;
- que la méthode décrite dans l'ISO/TR 9080 pour l'extrapolation des résultats d'essai pour la première partie de la courbe des contraintes

puisse être utilisée également dans les expériences avec des fluides chimiques à pression croissante.

L'ISO 8584 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Tubes en thermoplastiques pour les applications industrielles sous pression — Détermination du facteur de résistance chimique et de la contrainte de base*:

- *Partie 1: Tubes en polyoléfines*
- *Partie 2: Tubes en polymères halogénés*
[Rapport technique]

Les annexes A, B, C et D de la présente partie de l'ISO 8584 sont données uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/TR 8584-2:1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb87c3d0-9d4e-4bf6-a9cc-f73cebed6edc/iso-tr-8584-2-1993)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb87c3d0-9d4e-4bf6-a9cc-f73cebed6edc/iso-tr-8584-2-1993>

Introduction

La méthode d'essai décrite dans le présent Rapport technique est basée sur des essais de tenue à long terme sous une pression à faible accroissement et convient pour la détermination de la résistance chimique des tubes produits avec des polymères (tels que les polymères halogénés), dont les courbes de tenue à long terme avec l'eau sont linéaires, sans genoux (courbe de transition pentue), dans l'intervalle de temps et de température considéré pour l'utilisation pratique.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/TR 8584-2:1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb87c3d0-9d4e-4bf6-a9cc-f73cebed6edc/iso-tr-8584-2-1993)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb87c3d0-9d4e-4bf6-a9cc-f73cebed6edc/iso-tr-8584-2-1993>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 8584-2:1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb87c3d0-9d4e-4bf6-a9cc-f73cebed6edc/iso-tr-8584-2-1993)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb87c3d0-9d4e-4bf6-a9cc-f73cebed6edc/iso-tr-8584-2-1993>

Tubes en thermoplastiques pour les applications industrielles sous pression — Détermination du facteur de résistance chimique et de la contrainte de base —

Partie 2: Tubes en polymères halogénés

1 Domaine d'application

1.1 Le présent Rapport technique prescrit une méthode pour l'évaluation de la résistance chimique sous pression des tubes en matières thermoplastiques à base de polymères halogénés.

1.2 Il définit le facteur de résistance chimique f_{CR} de la première partie de la courbe de la fonction contrainte de base, représentée par un modèle bilinéaire.

1.3 Il prescrit un mode opératoire pour la détermination du facteur f_{CR} basé sur des essais de longue durée avec une pression croissante à différentes vitesses constantes.

Pour l'évaluation de la résistance chimique en l'absence de pression appliquée et d'autres contraintes, l'utilisateur se reportera à l'ISO 4433.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour le présent Rapport technique. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur le présent Rapport technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après.

Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 1167:1973, *Tubes en matières plastiques pour le transport des fluides — Détermination de la résistance à la pression intérieure.*

ISO 4433:1984, *Tubes en polyoléfines — Résistance aux fluides chimiques — Méthode d'essai par immersion — Système de classification préliminaire.*

ISO 8584-1:1990, *Tubes en thermoplastiques pour les applications industrielles sous pression — Détermination du facteur de résistance chimique et de la contrainte de base — Partie 1: Tubes en polyoléfines.*

ISO/TR 9080:1992, *Tubes thermoplastiques pour le transport des fluides — Méthode d'extrapolation des essais de rupture sous pression, en vue de la détermination de la résistance à long terme des matières thermoplastiques pour les tubes.*

3 Définitions

Pour les besoins du présent Rapport technique, les définitions 3.5 à 3.9 données dans l'ISO 8584-1:1990 et les définitions suivantes relatives aux essais à pression croissante s'appliquent.

3.1 vitesse de la contrainte, $\dot{\sigma}_e$ (ou vitesse de croissance de la contrainte): Augmentation

constante dans le temps de la contrainte (causée par l'accroissement de la pression d'essai) jusqu'à la défaillance de l'éprouvette.

3.2 tenue dans le temps jusqu'à la défaillance,

t'_R : Intervalle de temps compris entre la première application de la pression croissante et l'apparition d'une défaillance (fuite) due soit à l'éclatement, soit à une fissuration sous contrainte, soit à un perlage.

3.3 tenue moyenne, t_G : Moyenne géométrique des tenues t'_R de n éprouvettes de mêmes dimensions essayées simultanément, c'est-à-dire

$$\lg t_G = (\lg t'_{R1} + \lg t'_{R2} + \dots + \lg t'_{Rn})/n$$

3.4 facteur de résistance chimique, f_{CR} : À une vitesse de croissance de la contrainte d'essai $\dot{\sigma}$ et à une température T données, quotient des tenues moyennes de deux séries de cinq éprouvettes, prélevées dans le même tube et remplies respectivement avec un fluide chimique et de l'eau:

$$f_{CR} = \frac{t_{G,\text{fluide}}}{t_{G,\text{eau}}}$$

où

$t_{G,\text{fluide}}$ est la moyenne, en heures, des éprouvettes avec le fluide chimique;

$t_{G,\text{eau}}$ est la tenue moyenne, en heures, des éprouvettes avec l'eau.

Les moyennes ainsi obtenues doivent appartenir à la première partie du faisceau de courbes représentatives de la contrainte de base en fonction du temps et à différentes températures. Seules les valeurs de f_{CR} calculées à l'aide de ces tenues peuvent servir pour l'extrapolation.

NOTE 1 D'après les résultats expérimentaux obtenus, il y a évidence que, en l'absence d'un genou, les valeurs moyennes de la tenue t_G obtenues avec différentes vitesses de croissance de la pression, se trouvent sur une droite parallèle à la ligne des contraintes de tenue à long terme obtenues par la méthode à pression constante; les valeurs des contraintes sont normalement plus hautes que celles obtenues à pression constante.

4 Symboles

Les symboles utilisés dans le présent Rapport technique sont énumérés dans le tableau 1.

5 Principe

Le principe décrit dans l'ISO 8584-1 est également

valable, mais la pression d'essai augmente d'une manière continue à faible vitesse ou par incréments de faible amplitude. Les essais sont effectués à plusieurs vitesses de contrainte et à deux températures, afin de déterminer l'influence possible de ces deux paramètres.

6 Appareillage

L'appareillage doit être identique à celui décrit dans l'article 5 et l'annexe A de l'ISO 8584-1:1990. Suivant un programme à établir, la pression croît soit d'une manière uniforme, soit à intervalles de temps constants. Dans ce dernier cas, la valeur de l'échelon doit être si faible qu'il faille, avec l'eau, au moins 50 incréments égaux pour arriver à la défaillance.

Si l'augmentation journalière de la pression nécessaire est supérieure à 4 % de la pression de défaillance estimée, c'est-à-dire si le temps de défaillance probable est moins de 600 h, il est conseillé d'utiliser un dispositif de contrôle automatique de l'accroissement de la pression (par exemple un générateur linéaire).

7 Températures d'essai

Les températures d'essai doivent être choisies parmi celles données dans le tableau 2.

8 Choix de la vitesse de contrainte et calcul de la croissance de la pression d'essai

8.1 Vitesse de contrainte

Choisir au moins trois vitesses de contrainte et appliquer chacune de ces vitesses à une série de cinq éprouvettes d'une matière donnée.

Deux des vitesses retenues doivent conduire, respectivement, à une tenue moyenne de 200 h à 1 000 h et à une tenue supérieure à 7 000 h, et la troisième vitesse à une tenue intermédiaire.

Procéder ainsi avec l'eau et avec le fluide à examiner, à chaque température d'essai. Si les résultats obtenus et portés sur un diagramme $\lg \sigma$ en fonction de $\lg t$ indiquent la présence d'un genou, un essai supplémentaire à une vitesse inférieure à la troisième doit être effectué.

NOTE 2 Dans ce cas, il peut être utile aussi d'effectuer un essai à une vitesse supérieure, choisie pour donner une tenue d'environ 10 h, afin d'avoir au moins un point dans la première partie de la courbe.

8.2 Croissance de la pression d'essai

Calculer la croissance de pression par unité de temps pour la vitesse de contrainte choisie comme indiqué en 9.3.1 de l'ISO 8584-1:1990 pour le calcul de la pression d'essai.

Si plusieurs éprouvettes sont raccordées parallèlement à un même système de mise sous pression, utiliser la moyenne arithmétique des différentes valeurs de pression d'essai comme pression d'essai commune.

Tableau 1 — Symboles

Paramètre	Symbole
Coefficient de sécurité	C
Facteur de résistance chimique déterminé à une pression croissante	f_{CR}
Facteur de résistance chimique déterminé à une pression constante	f_{CR}
Facteur d'extrapolation	K_e
Pression d'essai	p_e
Vitesse de pression d'essai	\dot{p}_e
Prépression	p_p
Série de tubes	S
Contrainte de base	σ_B
Contrainte d'essai	σ_e
Vitesse de contrainte d'essai	$\dot{\sigma}_e$
Contrainte nominale	σ_N
Limite d'extrapolation de la tenue	t_e
Tenue de référence avec le fluide	t_{fluide}
Tenue moyenne (géométrique)	t_G
Tenue dans le temps jusqu'à la défaillance	t'_R
Tenue de référence avec l'eau	t_{eau}
Différence de température	ΔT
Température de service	T_S

Tableau 2 — Températures d'essai

Matière	Températures d'essai					
	°C					
Poly(chlorure de vinyle) non plastifié					60 ± 1	40 ± 1
Poly(chlorure de vinyle) chloré			100 ± 1*)	80 ± 1	60 ± 1	
Poly(fluorure de vinylidène)	140 ± 1	120 ± 1	100 ± 1*)	80 ± 1		

*) Pour les essais dans l'eau, utiliser 95 °C ± 1 °C.

9 Mode opératoire

Le paragraphe 6.2 (Échantillonnage) et l'article 7 (Liquides d'essai) de l'ISO 8584-1:1990 sont également valables pour le présent Rapport technique.

9.1 Découper le nombre nécessaire (voir 3.4) d'éprouvettes conformément aux instructions de 6.2 de l'ISO 8584-1:1990.

9.2 Essayer les éprouvettes, si nécessaire.

9.3 Monter les embouts aux extrémités des éprouvettes et contrôler leur étanchéité en les plongeant dans un bain d'eau et en appliquant une faible pression d'air (0,2 MPa à 0,3 MPa) pendant 1 min.

9.4 Remplir les éprouvettes avec le liquide d'essai (voir article 7 de l'ISO 8584-1:1990); la composition et la concentration du liquide doivent être maintenues constantes dans les limites prescrites.

9.5 Raccorder les éprouvettes à l'appareillage et appliquer la pression à la vitesse prescrite, avec une précision de $\pm 2\%$.

Pour éviter l'ébullition du liquide lors du chauffage jusqu'à la température d'essai, il peut être nécessaire d'appliquer une prépression p_p . Comme cela pourrait provoquer une réduction dans le programme initial du temps de mise sous pression, la prépression p_p est maintenue constante pendant un intervalle de temps donné par

$$t = \frac{p_p}{\dot{p}_e}$$

avant que ne débute l'accroissement de pression.

9.6 Noter les tenues t'_{R1} à t'_{R5} et calculer la moyenne géométrique t_G (voir 3.3) pour le fluide et pour l'eau, et le facteur de résistance chimique conformément à 3.4.

Les tenues moyennes $t_{G,fluide}$ et $t_{G,eau}$ doivent être déterminées, par définition, pour une vitesse de pression d'essai σ . En utilisant des éprouvettes prises du même tube, la variation de la vitesse de contrainte d'essai est normalement inférieure de $\pm 3\%$. Si ce n'est pas le cas, il faut corriger $t_{G,eau}$ proportionnellement à la différence entre les vitesses de contrainte, c'est-à-dire de calculer f_{CR} avec la valeur corrigée $t_{G,eau}^*$ donnée par l'équation

$$t_{G,eau}^* = \frac{\sigma_{eau}}{\sigma_{fluide}} \times t_{G,eau}$$

9.7 L'essai doit être annulé

- s'il se produit une variation trop importante du niveau du fluide, due à une perméation ou à une perte de liquide par l'embout;
- si la défaillance se produit en dehors de la zone de chauffage de l'éprouvette ou à proximité des embouts (voir ISO 1167);
- si la dilatation du diamètre du tube est supérieure à 20 %;
- si la composition ou la concentration du fluide change pendant l'exposition aux conditions d'essai, au-delà des valeurs prescrites.

9.8 Indiquer à l'aide d'un tableau, en fonction des vitesses des contraintes d'essai σ_e , les tenues moyennes, en heures, avec le fluide et avec l'eau, ainsi que les facteurs de résistance chimique f_{CR} correspondants.

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- la référence du présent Rapport technique;
- l'identification complète de l'échantillon, c'est-à-dire le nom du fabricant, le type de matériau, le numéro de code et le numéro du lot;
- les dimensions de chaque éprouvette;
- les vitesses des pressions d'essai;
- l'identification de l'agent chimique (c'est-à-dire sa nature, sa composition et sa concentration);
- un tableau indiquant, pour les vitesses de contrainte d'essai et les températures considérées, les tenues moyennes observées, en heures, et les facteurs de résistance chimique correspondants, f_{CR}
- des remarques pour tout comportement inhabituel observé lors des essais;
- si nécessaire, le diagramme des contraintes de base déterminé par extrapolation aux conditions de service prévues et la série de tubes convenablement choisie;
- la date de l'essai.

Annexe A (informative)

Méthode d'extrapolation et choix de la série de tubes

A.1 Courbes de base de tenue à long terme avec l'eau

Pour l'application du présent Rapport technique il est nécessaire que des faisceaux de courbes $\sigma_B = f(t, T)$, pour l'eau, soient disponibles pour des tubes fabriqués avec le polymère essayé.

Ces faisceaux comportent, dans le système de coordonnées $\lg t$ en fonction de $\lg \sigma_B$ et à chacune des températures de service envisagées, une droite qui correspond, par définition, à la courbe de régression des tenues dans le temps, corrigée par le facteur de sécurité C_{M1} , lié à la matière constitutive du tube examiné.

Un facteur de sécurité supplémentaire, C_A , relatif à des applications pour lesquelles le tube est destiné doit être appliqué pour le calcul de la contrainte de

conception, afin de tenir compte des différentes conditions d'emploi.

NOTE 3 Des exemples de courbes de base, pour l'eau, de tubes en PVC-U et PVC-C sont donnés dans les annexes C et D.

A.2 Détermination de la fonction contrainte de base d'un fluide à la température de service et de la contrainte de base pour une tenue donnée

A.2.1 Détermination de la fonction contrainte de base $\sigma_{B, T_s} = f(t_{\text{fluide}})$ par extrapolation des facteurs de résistance chimique

Relever la droite de l'eau AB sur le diagramme des courbes de base pour le type de tube et la température de service considérés (voir figure A.1).

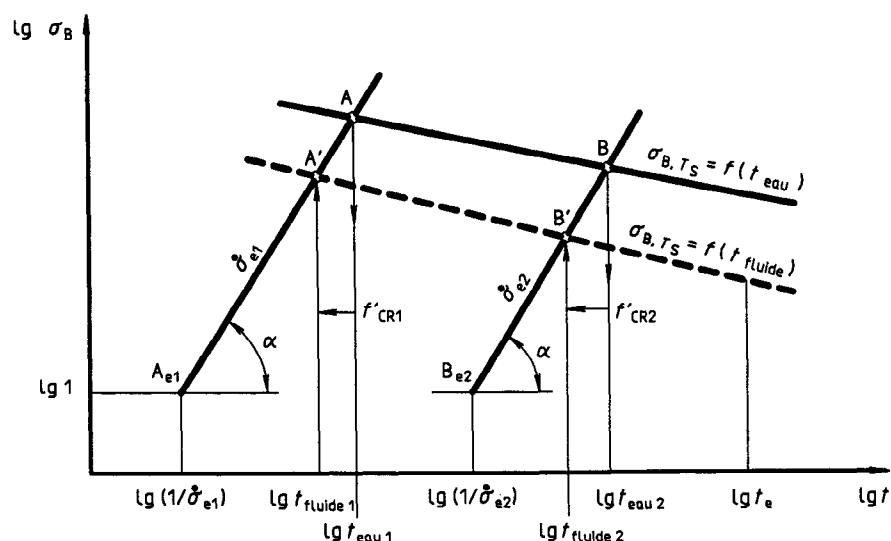


Figure A.1 — Représentation graphique de la droite de la contrainte de base d'un fluide