

**TUBES ET RACCORDS EN PVC
NON PLASTIFIE RIGIDE**

Document technique N°055-05

Spécifications applicables au Groupe Pression
Oriente Biaxial

Document technique : 055-05 rev 02

23/05/2023

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document technique, faite sans l'autorisation du CSTB, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (article L. 122-5 du Code de la propriété intellectuelle). Le présent document a été rédigé sur l'initiative et sous la direction du CSTB qui a recueilli le point de vue de l'ensemble des parties intéressées

© CSTB

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

N° de révision	Date application	Modifications
00	21/12/2018	Actualisation de la présentation et de la référence du document
01	23/07/2019	Suppression de la partie 2 modalité de marquage et Création de l'annexe de Marquage
02	23/05/2023	Intégration de la norme NF EN 17176 parties 1, 2 et 5

Table des matières

Partie 1. CHAMP D'APPLICATION	5
1.1 LES NORMES DE REFERENCES ET SPÉCIFICATIONS COMPLÉMENTAIRES APPLICABLES	5
1.1.1 Normes de référence	5
1.1.2 Autres Normes.....	5
1.1.3 Spécifications complémentaires	5
1.1.4 Gammes d'admissions	6
Partie 2. EXIGENCES QUALITE DU DEMANDEUR / TITULAIRE	16
2.1 OPTION MAITRISE DE LA QUALITE	16
2.2 OPTION MANAGEMENT DE LA QUALITE	16
Partie 3 . MODALITES DE SURVEILLANCE PAR LE CSTB	17
3.1 MODALITES D'ESSAIS LORS D'UNE DEMANDE D'ADMISSION.....	17
3.2 MODALITÉS D'ESSAIS LORS DE LA SURVEILLANCE DES PRODUITS CERTIFIES	21

Partie 1. CHAMP D'APPLICATION

Le présent Document technique traite du groupe pression orienté biaxial.

1.1 LES NORMES DE REFERENCES ET SPÉCIFICATIONS COMPLÉMENTAIRES APPLICABLES

1.1.1 Normes de référence

NF EN 17176 -1 (avril 2019) Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, les branchements et collecteurs d'assainissement et les systèmes d'irrigation sous pression, enterrés ou aériens - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié orienté (PVC-O) - Partie 1 : Généralités

NF EN 17176 -2 (avril 2019) Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, les branchements et collecteurs d'assainissement et les systèmes d'irrigation sous pression, enterrés ou aériens - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié orienté (PVC-O) - Partie 2 : Tubes

NF EN 17176-5 (avril 2019) Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, les branchements et collecteurs d'assainissement et les systèmes d'irrigation sous pression, enterrés ou aériens – Poly(chlorure de vinyle) non plastifié orienté (PVC-O) – Partie 5 : Aptitudes à l'emploi du système

1.1.2 Autres Normes

NF EN ISO 3126 (Septembre 2005) Systèmes de canalisations en plastiques – Composants en plastiques – détermination des dimensions.

NF EN ISO 1452 (Janvier 2010) Plastiques - Systèmes de canalisations en plastique pour alimentation en eau - Poly (chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U).

- * Partie 1 : Généralités
- * Partie 2 : Tubes
- * Partie 3 : Raccords
- * Partie 4 : Robinets et Equipements auxiliaires
- * Partie 5 : Aptitude à l'emploi du système

NF T 54-029 (Février 1981) – Raccords moulés en PVC non plastifié, série pression – Spécifications.

NF EN 545 (Décembre 2010) Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour canalisations d'eau – Prescriptions et méthodes d'essai (Indice de classement : A 48-801).

NF EN 12842 (Octobre 2012) Raccords en fonte ductile pour systèmes de canalisations en PVC-U ou PE - Prescriptions et méthodes d'essai (Indice de classement : A 48-880).

NF EN 805 (Juin 2000) Alimentation en eau – Exigence pour les réseaux extérieurs aux bâtiments et leurs composants.

NF EN ISO 13844 : Systèmes de canalisations en plastiques – Assemblages par emboîture à bague d'étanchéité en élastomère pour les tubes en plastiques – Méthode d'essai pour l'étanchéité sous pression négative, déviation angulaire et déformation (ISO 13844)

NF EN ISO 13845 : Systèmes de canalisations en plastiques – Assemblages par emboîture à bague d'étanchéité en élastomère pour les tubes sous pression plastiques – Méthodes d'essai d'étanchéité sous pression interne et avec déviation angulaire (ISO 13845)

NF EN ISO 13846 : Systèmes de canalisations en plastiques – Assemblages et jonctions avec et sans effet de fond pour canalisations thermoplastiques avec pression – Méthode d'essai pour vérifier l'étanchéité à long terme sous une pression d'eau interne (ISO 13846)

1.1.3 Spécifications complémentaires

Les spécifications et méthodes d'essais de référence pour les Tubes et raccords en PVC non plastifié rigide sont définies dans les tableaux ci-après. Elles sont basées sur les normes précitées avec d'éventuels compléments ou modifications.

1.1.4 Gammes d'admissions

La gamme d'admission présentée lors de la 1^{ère} demande doit au minimum comporter les produits suivants : 3 types de tubes.

Cette gamme peut être produite sur 1 ou plusieurs sites avec la même désignation commerciale.

TABLEAU 1 - FAMILLE PRESSION ORIENTE BIAXIAL EN PVC-BO

Spécifications tubes

Caractéristiques et méthodes d'essais (3)	Spécifications
Norme de référence	NF EN 17176-2
Aspect Marquage	(1)
Dimensions (2)	Tableau 4, 5 et 6
Emboîtures	NF EN 17176-2 tableau 4
Détermination des coefficients d'orientation axiale et tangentielle Essai selon la NF EN 17176-2 Annexe A	Selon le tableau 1 (classification des tubes) de la norme NF EN 17176-2 Lambda a : coefficient d'orientation axiale ≥ 1.0 Lambda t : coefficient d'orientation circonférentielle conforme au Tableau 1 de la norme NF EN 17176-2
Masse volumique (2) NF EN ISO 1183-1 (1987)	1370 à 1460 Kg/m ³
Caractéristiques en Traction uniaxiale (4) NF EN ISO 6259-1 et ISO 6259-2 (2) (contrainte maximale)	$R \geq 48$ MPa
Résistance à la pression à 20°C - courte durée Essai sur assemblage tube - tube Tubes NF EN ISO 1167-1-2 Embouts type B (2)	Tenue ≥ 10 heures (contrainte donnée dans le tableau 5 de la norme NF EN 17176 et calculée selon l'épaisseur nominale et le diamètre nominal* tableaux 4, 5, 6 et 7 de ce document technique) *(option b de la norme NF EN ISO 1167-1 paragraphe 7.1)
Résistance à la pression à 20°C - longue durée Tubes NF EN ISO 1167-1-2 Embouts type B (2)	Tenue ≥ 1000 heures (contrainte donnée dans le tableau 5 de la norme NF EN 17176-2, Pression calculée selon l'épaisseur minimale mesurée et le diamètre extérieur moyen mesuré*) *(option a de la norme NF EN ISO 1167-1 paragraphe 7.1)
Résistance à la pression à 20°C - longue durée Tubes NF EN ISO 1167-1-2 Embouts type B (2)	Tenue ≥ 3000 heures (contrainte à définir selon les différentes courbes de régression, la classe du tube est déterminée par la courbe de régression propre au produit considéré) (Pression calculée selon l'épaisseur minimale mesurée et le diamètre extérieur moyen mesuré*) *(option a de la norme NF EN ISO 1167-1 paragraphe 7.1)
Résistance à la pression à 60°C longue durée NF EN ISO 1167-1-2 (2)	Tenue ≥ 1000 heures (contrainte donnée dans le tableau 5 de la norme NF EN 17176-2 et calculée selon l'épaisseur minimale mesurée et le diamètre extérieur moyen mesuré*) *(option a de la norme NF EN ISO 1167-1 paragraphe 7.1)
Résistance aux chocs NF EN ISO 3127 - méthode (2) Percuteur D25 Masse suivant le tableau 6 de la NF EN 17176-2 Hauteur 2.0m à 0°C Spécifications NF EN 17176-2	$TIR \leq 10$ %
Rigidité annulaire NF EN ISO 9969	Les valeurs minimales de rigidité annulaire (KN/m ²) en fonction des DN sont données dans le tableau 7 de la norme NF EN 17176-2
Vérification de l'absence de plomb (2)	$\leq 0.1\%$

(1) Les surfaces internes et externes des tubes doivent être lisses, propres et exemptes de stries, ou autres défauts de surface susceptibles d'empêcher de satisfaire aux exigences du présent document technique.

Les extrémités des tubes doivent être coupées de manière nette et perpendiculairement à l'axe du tube.
 Pour les tubes d'épaisseur de paroi, e, supérieure ou égale à 3 mm, les bouts mâles doivent être chanfreinés conformément à la Figure 2 de la norme **NF EN 17176-2** et l'angle de chanfreinage, α , doit satisfaire la condition suivante : $12^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$
 Pour les tubes d'épaisseur de paroi, e, inférieure à 3 mm, les bouts mâles doivent être ébavurés.

Couleur

La couleur des tubes est homogène et doit être bleue, blanche ou blanche avec bandes bleues. La couleur bleue est proche de la référence RAL 5012, la couleur blanche proche de la référence RAL 9001 ou RAL 9003 conformément au RAL 840-HR.

(2) Avec précisions complémentaires indiquées au partie 2 du Document technique 1.

(3) Les éditions des normes citées à utiliser sont celles en vigueur à la date de la révision des présentes Règles (cf. page 2 de ce Document technique), sauf indication contraire précisée par l'Organisme certificateur.

(4) En cas de litige, l'essai DSC peut être effectué à la place de la traction uniaxiale

Exigences complémentaires pour les tubes et raccords

Contact avec l'eau potable

Les tubes, raccords, et composants (notamment les joints) doivent respecter la réglementation française en vigueur pour les produits destinés à entrer en contact avec l'eau potable. Ils doivent notamment être titulaires d'une ACS (ou d'un CLP le cas échéant). Ces documents doivent être présentés lors des audits.

Exigences complémentaires en vue de la compatibilité pour les jonctions Tubes / Accessoires fontes

- La compatibilité des jonctions entre les tubes en PVC-BO et leurs accessoires doit être indiquée dans les notices commerciales ou guide technique des titulaires / fabricants ou site internet des titulaires / fabricants. **Le titulaire doit rendre publique un tableau de compatibilité sur ses documents commerciaux ou sur son site internet**
- Ces tableaux de compatibilité seront audités annuellement par le CSTB.

Pour information rappel des tableaux cités dans l'ACT 54-985 :

Evaluation des déformations

Essai	DN/OD	Critères	Commentaires
Ovalisation	≤ 110	Tx d'ovalisation $\leq 7\%$	Après le montage du raccord ou du collier sur le tube et avant de réaliser les essais
	>110	Tx d'ovalisation $\leq 5\%$	Après le montage du raccord ou du collier sur le tube et avant de réaliser les essais
Striction	≤ 110	Tx striction $\leq 7\%$	Après l'essai 2
	>110	Tx striction $\leq 5\%$	Après l'essai 2
Croquage	Tous	Pas de croquage	Après le montage du raccord ou du collier, avant et après les essais 1, 2 et 3. Lors du montage d'un robinet sur le collier de prise en charge, s'assurer qu'il ne se produit pas de croquage quelle que soit l'orientation du robinet

Tableau des essais de validation des jonctions Tubes / Accessoires

Caractéristique		Exigences	Paramètres d'essai	Méthode d'essai
Essai 1	Étanchéité de l'assemblage à une pression interne négative	Variation maximale de la pression durant l'essai : 0,08 bar	Pression interne négative : 0,8 bar Durée d'essai : 2 h Effort tranchant : non appliqué	NF EN 12842:2000, 7.2
Essai 2	Étanchéité de l'assemblage à une pression interne positive	Aucune fuite visible de l'assemblage durant l'essai	Pression d'essai : $1,5 p + 5$ bar ^{a)} Durée d'essai : 2 h Effort tranchant : non appliqué	NF EN 12842:2000, 7.1
Essai 3	Étanchéité de l'assemblage à une pression interne cyclique	Aucune fuite visible de l'assemblage durant l'essai	Durée d'essai : 24 000 cycles entre 0 et p ^{a)} Chaque cycle comprenant : — une baisse progressive de la pression jusqu'à 0 — un palier de pression d'au moins 5 s à 0 — une augmentation progressive de la pression jusqu'à p ^{a)} — un palier de pression d'au moins 5 s à p ^{a)} Effort tranchant : non appliqué	NF EN 12842:2000, 7.3

a) p est la PFA la plus basse des composants de l'assemblage soumis à essai.

Les Essais 1, 2 et 3 peuvent être réalisés sur la même éprouvette. En cas de litige, seuls les résultats des essais effectués sur des éprouvettes distinctes doivent être pris en compte.

NOTE Le cycle de l'Essai 3 présente une plus grande amplitude de la plage de pression que celle spécifiée dans la NF EN 12842:2000, 7.3 ($0,5 p$ à p), afin de mieux prendre en compte le phénomène de relâchement des éléments d'étanchéité.

TABLEAU 2 - FAMILLE PRESSION ORIENTE BIAXIAL EN PVC-BO
Spécifications pour assemblages PVC BO /PVC BO (Tubes / Tubes ou Tubes / Raccords en PVC-U)

Caractéristiques et méthodes d'essais (1)	Spécifications
Composition de l'assemblage et caractéristiques dimensionnelles	Catégorie Assemblage à bague d'étanchéité NF EN 17176 , NF EN 1452-2 et NF EN ISO 1452-3
Essai d'étanchéité à la pression hydrostatique interne à court terme - Essai selon la EN ISO 13845	Pression d'essai : (cf la fig.1 de la NF EN ISO 1452-5) à une température de 15 à 25 °C - Déviation : 2° Durée de l'essai : 100 min
Essai d'étanchéité à la pression d'air négative à court terme - Essai selon la EN ISO 13844	Pression d'essai : pression négative (cf la fig.2 de la NF EN ISO 1452-5) à la température de 15 à 25 °C - Déviation : 2° Déformation : 5 % - Durée de l'essai : conforme à la fig.2
Essai d'étanchéité à la pression à long terme (NF EN 17176-5 §5.3) - Essai selon la EN ISO 13846	Pression d'essai : 1.4 PN 1000h 20°C
Essai de pression cyclique (2) Essai selon la NF EN 17176-5	Pression d'essai : de 0.5 PN à 1 PN* à une température de 15 à 25 °C, sans déviation angulaire et sans efforts tranchant Durée de l'essai : 24000 cycles Signal carré période de 5 à 10 secondes
Qualité des bagues d'étanchéité en élastomère NF EN 681-1 (3)	NF EN 681-1

* : PN du tube orienté biaxial

(1) Les éditions des normes citées à utiliser sont celles en vigueur à la date de la révision du présent Référentiel de certification (cf. page 2 de ce Document technique), sauf indication contraire précisée par l'Organisme certificateur

(2) Essai effectué sur les diamètres compris entre le DN 75 et le DN 160 inclus

(3) Essai de résistance à l'ozone : Les éléments d'étanchéité en caoutchouc qui sont protégés et emballés séparément jusqu'au moment de leur montage doivent satisfaire aux mêmes exigences mais en utilisant une concentration en ozone de (25 ± 5) ppcm au lieu de (50 ± 5) ppcm.

TABLEAU 3 - FAMILLE PRESSION ORIENTE BIAXIAL EN PVC-BO
Spécifications pour assemblages Tubes PVC-BO /Raccords fonte

Caractéristiques et méthodes d'essais (1)	Spécifications
Composition de l'assemblage et caractéristiques dimensionnelles	Catégorie Assemblage à bague d'étanchéité NF EN 17176-2, NF EN ISO 1452-2, NF EN 545 et NF EN 12842
Essai d'étanchéité à la pression interne positive - Essai selon la EN ISO 12842	Pression : 1,5 PN +5bars pendant 2 heures à une température de 15 à 25 °C – Déviation : DN ≤300 : 3°30, 350≤DN≤400 : 2°30
Essai d'étanchéité à la pression interne négative - Essai selon la EN ISO 12842	Dépression : 0,8 bars pendant 2 heures à une température de 15 à 25 °C – Déviation : DN ≤300 : 3°30, 350≤DN≤400 : 2°30
Essai d'étanchéité à la pression à long terme (NF EN 17176-5 §5.3) - Essai selon la EN ISO 13846	Pression d'essai : 1.4 PN 1000h 20°C
Essai de pression cyclique Essai selon la NF EN 17176-5 et la NF EN 12842 (2)	Pression d'essai : de 0.5PN à 1 PN(*) à une température de 15 à 25 °C, sans déviation angulaire et sans efforts tranchant Durée de l'essai : 24000 cycles Signal carré période de 5 à 10 secondes

(*) : PN du tube orienté biaxial.

(1) Les éditions des normes citées à utiliser sont celles en vigueur à la date de la révision du présent Référentiel de certification (cf. page 2 de ce Document technique), sauf indication contraire précisée par l'Organisme certificateur.

(2) Essai effectué sur les diamètres compris entre le DN 75 et le DN 160 inclus.

TABLEAU 4 - FAMILLE PRESSION ORIENTE BIAXIAL EN PVC-BO
Caractéristiques dimensionnelles des tubes de Classe 355(*)

 Suivant **NF EN 17176-2**

- Longueur préférentielle : ≤ 12 m - tolérances ± 5 cm (ou $\pm 1\%$ pour les longueurs < 5 m).
- Emboîtures.
- Autres dimensions.

Diamètre extérieur nominal DN (mm)	Tolérances sur diamètre extérieur (mm)		Épaisseur minimales (mm)	Diamètre intérieur moyen minimal d'emboiture $d_{im,min}$	PN (MPa)
	Ovalisation (1)	Moyen (DN)	e_{min}		
63	1,5	0,3	2.2	63.4	1,6
75	1,6	0,3	2.1 2.6	75.4	1,25 1,6
90	1,8	0,3	2.5 3.1	90.4	1,25 1,6
110	2,2	0,4	3.1 3.8	110.5	1,25 1,6
125	2,5	0,4	3.5 4.3	125.5	1,25 1,6
140	2,8	0,5	3.9 4.8	140.6	1,25 1,6
160	3,2	0,5	4.4 5.5	160.6	1,25 1,6
200	4,0	0,6	5.5 6.9	200.7	1,25 1,6
225	4,5	0,7	6.2 7.7	225.8	1,25 1,6
250	5,0	0,8	6.9 8.6	250.9	1,25 1,6
315	7,6	1,0	8.7 10.8	316.1	1,25 1,6
355	8,6	1,1	9.8 12.2	356.2	1,25 1,6
400	9,6	1,2	11.0 13.7	401.3	1,25 1,6
450	10,8	1,4	12.4 15.4	451.5	1,25 1,6
500	12,0	1,5	13.7 17.1	501.6	1,25 1,6

(1) L'ovalisation s'exprime comme étant la différence entre le diamètre extérieur le plus grand et le diamètre extérieur le plus petit dans une section droite du tube ($x = DN_{max} - DN_{min}$), x étant la valeur donnée dans le tableau ci-dessus.

(*) : Une demande de droit d'usage ne peut être effectuée sur des tubes de même PN et même DN sur 2 classes différentes.

Le coefficient de sécurité pour le PN et les épaisseurs pour les classes 355 et 400 est $C=1.6$ et pour les classes 450 et 500 est $C=1.4$ (Cf NF EN 17176-2 tableau 3)

TABLEAU 5 - FAMILLE PRESSION ORIENTE BIAIXIAL EN PVC-BO
Caractéristiques dimensionnelles des tubes de Classe 400(*)

 Suivant **NF EN 17176-2**

- Longueur préférentielle : ≤ 12 m - tolérances ± 5 cm (ou $\pm 1\%$ pour les longueurs < 5 m)
- Emboîtures
- Autres dimensions

Diamètre extérieur nominal DN (mm)	Tolérances sur diamètre extérieur (mm)		Épaisseur minimales (mm) e _{min}	Diamètre intérieur moyen minimal d'emboiture d _{im,min}	PN (MPa)
	Ovalisation (1)	Moyen (DN)			
63	1,5	0,3	1.6 2.0	63.4	1,25 1,6
75	1,6	0,3	1.9 2.3	75.4	1,25 1,6
90	1,8	0,3	2.2 2.8	90.4	1,25 1,6
110	2,2	0,4	2.7 3.4	110.5	1,25 1,6
125	2,5	0,4	3.1 3.9	125.5	1,25 1,6
140	2,8	0,5	3.5 4.3	140.6	1,25 1,6
160	3,2	0,5	4.0 4.9	160.6	1,25 1,6
200	4,0	0,6	4.9 6.2	200.7	1,25 1,6
225	4,5	0,7	5.5 6.9	225.8	1,25 1,6
250	5,0	0,8	6.2 7.7	250.9	1,25 1,6
315	7,6	1,0	7.7 9.7	316.1	1,25 1,6
355	8,6	1,1	8.7 10.9	356.2	1,25 1,6
400	9,6	1,2	9.8 12.3	401.3	1,25 1,6
450	10,8	1,4	11.0 13.8	451.5	1,25 1,6
500	12,0	1,5	12.3 15.3	501.6	1,25 1,6

(2) l'ovalisation s'exprime comme étant la différence entre le diamètre extérieur le plus grand et le diamètre extérieur le plus petit dans une section droite du tube ($x = DN_{max} - DN_{min}$), x étant la valeur donnée dans le tableau ci-dessus.

(*) : Une demande de droit d'usage ne peut être effectuée sur des tubes de même PN et même DN sur 2 classes différentes.

Le coefficient de sécurité pour le PN et les épaisseurs pour les classes 355 et 400 est C=1.6 et pour les classes 450 et 500 est C=1.4 (Cf NF EN 17176-2 tableau 3)

TABLEAU 6 - FAMILLE PRESSION ORIENTE BIAXIAL EN PVC-BO
Caractéristiques dimensionnelles des tubes de Classe 450(*)

 Suivant **NF EN 17176-2**

- Longueur préférentielle : ≤ 12 m - tolérances ± 5 cm (ou $\pm 1\%$ pour les longueurs < 5 m)
- Emboîtures
- Autres dimensions

Diamètre extérieur nominal DN (mm)	Tolérances sur diamètre extérieur (mm)		Épaisseur minimales (mm) emin	Diamètre intérieur moyen minimal d'emboiture dim,min	PN (MPa)
	Ovalisation (1)	Moyen (DN)			
63	1,5	0,3	1.6 2.5	63.4	1,6 2,5
75	1,6	0,3	1.5 1.9 2.9	75.4	1,25 1,6 2,5
90	1,8	0,3	1.8 2.2 3.5	90.4	1,25 1,6 2,5
110	2,2	0,4	2.2 2.7 4.2	110.5	1,25 1,6 2,5
125	2,5	0,4	2.5 3.1 4.8	125.5	1,25 1,6 2,5
140	2,8	0,5	2.8 3.5 5.4	140.6	1,25 1,6 2,5
160	3,2	0,5	3.2 4.0 6.2	160.6	1,25 1,6 2,5
200	4,0	0,6	3.9 4.9 7.7	200.7	1,25 1,6 2,5
225	4,5	0,7	4.4 5.5 8.6	225.8	1,25 1,6 2,5
250	5,0	0,8	4.9 6.2 9.6	250.9	1,25 1,6 2,5
315	7,6	1,0	6.2 7.7 12.1	316.1	1,25 1,6 2,5
355	8,6	1,1	7.0 8.7 13.6	356.2	1,25 1,6 2,5
400	9,6	1,2	7.9 9.8 15.3	401.3	1,25 1,6 2,5
450	10,8	1,4	8.8 11.0 17.2	451.5	1,25 1,6 2,5
500	12,0	1,5	9.8 12.3 19.1	501.6	1,25 1,6 2,5

(1) l'ovalisation s'exprime comme étant la différence entre le diamètre extérieur le plus grand et le diamètre extérieur le plus petit dans une section droite du tube ($x = DN_{max} - DN_{min}$), x étant la valeur donnée dans le tableau ci-dessus.

(*) : Une demande de droit d'usage ne peut être effectuée sur des tubes de même PN et même DN sur 2 classes différentes.

Le coefficient de sécurité pour le PN et les épaisseurs pour les classes 355 et 400 est $C=1.6$ et pour les classes 450 et 500 est $C=1.4$ (Cf NF EN 17176-2 tableau 3)

TABLEAU 7 - FAMILLE PRESSION ORIENTE BIAXIAL EN PVC-BO
Caractéristiques dimensionnelles des tubes de Classe 500(*)

 Suivant **NF EN 17176-2**

 - Longueur préférentielle : ≤ 12 m - tolérances ± 5 cm (ou $\pm 1\%$ pour les longueurs < 5 m)

- Emboîtures

- Autres dimensions

Diamètre extérieur nominal DN (mm)	Tolérances sur diamètre extérieur (mm)		Épaisseur minimales (mm)	Diamètre intérieur moyen minimal d'emboiture dim,min	PN (MPa)
	Ovalisation (1)	Moyen (DN)	emin		
63	1,5	0,3	2.0 -2.2	63.4	1,6 2,5
75	1,6	0,3	1.7 2.6	75.4	1,6 2,5
90	1,8	0,3	2.0 3.1	90.4	1,6 2,5
110	2,2	0,4	2.4 3.8	110.5	1,6 2,5
125	2,5	0,4	2.8 4.3	125.5	1,6 2,5
140	2,8	0,5	3.1 4.8	140.6	1,6 2,5
160	3,2	0,5	3.5 5.5	160.6	1,6 2,5
200	4,0	0,6	4.4 6.9	200.7	1,6 2,5
225	4,5	0,7	5.0 7.7	225.8	1,6 2,5
250	5,0	0,8	5.5 8.6	250.9	1,6 2,5
315	7,6	1,0	6.9 10.8	316.1	1,6 2,5
355	8,6	1,1	7.8 12.2	356.2	1,6 2,5
400	9,6	1,2	8.8 13.7	401.3	1,6 2,5
450	10,8	1,4	9.9 15.4	451.5	1,6 2,5
500	12,0	1,5	11.0 17.1	501.6	1,6 2,5

(1) l'ovalisation s'exprime comme étant la différence entre le diamètre extérieur le plus grand et le diamètre extérieur le plus petit dans une section droite du tube ($x = DN_{max} - DN_{min}$), x étant la valeur donnée dans le tableau ci-dessus.

(*) : Une demande de droit d'usage ne peut être effectuée sur des tubes de même PN et même DN sur 2 classes différentes.

Le coefficient de sécurité pour le PN et les épaisseurs pour les classes 355 et 400 est $C=1.6$ et pour les classes 450 et 500 est $C=1.4$ (Cf NF EN 17176-2 tableau 3)

Partie 2. EXIGENCES QUALITE DU DEMANDEUR / TITULAIRE

2.1 OPTION MAITRISE DE LA QUALITE

Les essais spécifiés dans ces tableaux sont à effectuer avec le nombre d'éprouvettes prévu dans les normes d'essais et compléments indiqués dans le Document technique 1 du présent Référentiel de certification, spécifiques à chaque groupe de produit, sauf précisions contraires indiquées dans les tableaux.

Mesures ou essais (1)	Fréquence minimale de prélèvements
Dimensions : diamètre, épaisseur, ovalisation	Par extrudeuse : 1 toutes les 4 heures
Aspect	
Couleur	
marquage	
Masse volumique	1 essai par mois sur 1 type au hasard
Caractéristiques en traction	Au minimum 1 essai par jour, sur 2 éprouvettes prélevées dans le même tube
Résistance pression à 20°C - 10 h	1 essai par campagne
Résistance pression à 20°C - 1000 h	1 essai par an par diamètre et par PN certifié (2)
Résistance à la pression 60°C - 1000 h	1 essai par an par diamètre et par PN certifié
Rigidité annulaire	1 essai par campagne

(1) Méthodes précisées en annexe 1 des règles d'application.

(2) Cet essai peut être défini comme un essai de type.

2.2 OPTION MANAGEMENT DE LA QUALITE

Le plan de contrôle mis en place doit permettre d'assurer la conformité des produits aux spécifications des normes et de ces Règles.

En conséquence, le fabricant doit procéder ou faire procéder aux essais spécifiés avec des fréquences définies dans le plan de contrôle, certains essais pouvant être considérés comme des essais « types » (pour la mise en place de nouveaux équipements ou utilisation de nouvelle formulation par exemple).

Partie 3 . MODALITES DE SURVEILLANCE PAR LE CSTB

3.1 MODALITES D'ESSAIS LORS D'UNE DEMANDE D'ADMISSION

Mesure ou essai	Essai en usine	Essai au laboratoire
Diamètre extérieur moyen	Tous les types soumis à l'admission	-
Aspect Marquage Couleur Longueur Diamètre quelconque Épaisseur Emboîtures (profondeur de gorge)	Tous les types soumis à l'admission	-
Masse volumique (1)	1 essai	1 essai
Caractéristiques en traction (contrainte maximale) (1)	1 essai	1 essai par type prélevé
Coefficient d'orientation axiale et tangentielle	1 essai	1 essai par type prélevé
Résistance aux chocs (1) Spécifications NF EN 17176-2 NF EN 744	-	1 essai par type prélevé
Résistance à la pression à 20°C – 10h (1) Essai effectué sur assemblage	1 essai (catégorie au choix)	1 essai par type prélevé
Résistance à la pression à 20°C – 3000h (1)	-	1 essai par classe
Résistance à la pression à 60°C – 1000h (1)	-	1 essai par classe
Rigidité annulaire	1 essai (catégorie au choix)	1 essai par type prélevé
Vérification des joints d'étanchéité (ACS)	vérification de tous les types soumis à l'admission	
Vérification de l'absence de plomb (1)	-	1 essai par an

(1) Avec précisions complémentaires indiquées au partie 2 du Document technique 1.

Pour assemblages PVC BO /PVC BO (Tubes / Tubes ou Tubes PVC BO/ Raccords en PVC-U)

Mesure ou essai	Essai en usine	Essai au laboratoire
Essai d'étanchéité à la pression hydrostatique interne à court terme - Essai selon la EN ISO 13845 (1)	-	1 essai par type prélevé plafonné à 3DN
Essai d'étanchéité à la pression d'air négative à court terme (cf la fig.2 de la EN 1452-5 - Essai selon la EN ISO 13844 (1)	-	1 essai par type prélevé plafonné à 3DN
Essai de pression long terme (1) NF EN 17176-5 (NF EN 17176-5 §5.3)	-	1 essai par type prélevé plafonné à 3DN
Essai de pression cyclique Essai selon la NF (1) NF EN 17176-5	-	1 essai par type prélevé plafonné à 3DN
Qualité des bagues d'étanchéité en élastomère NF EN 681-1	-	1 PV d'essais fourni par le fabricant des bagues d'étanchéité en élastomère.

(1) Dans le cas d'une demande d'extension pour une même famille et une même catégorie, il ne sera fait qu'un essai pour un type si le fabricant n'a pas fait l'objet d'avertissement ou de suspension lors du dernier comité.

Pour assemblages Tubes PVC-BO /Raccords fonte

Mesure ou essai	Essai en usine	Essai au laboratoire
Essai d'étanchéité à la pression interne positive - Essai selon la EN ISO 12842 (1)	-	1 essai par type prélevé plafonné à 3DN
Essai d'étanchéité à la pression interne négative - Essai selon la EN ISO 12842 (1)	-	1 essai par type prélevé plafonné à 3DN
Essai de pression long terme (1) NF EN 17176-5 (NF EN 17176-5 §5.3)	-	1 essai par type prélevé plafonné à 3DN
Essai de pression cyclique Essai selon la NF EN 805 (1) NF EN 17176-5	-	1 essai par type prélevé plafonné à 3DN

(1) Dans le cas d'une demande d'extension pour une même famille et une même catégorie, il ne sera fait qu'un essai pour un type si le fabricant n'a pas fait l'objet d'avertissement ou de suspension lors du dernier comité.

Changement de couleur du tube sans modification de la MRS et sans modification du process : En cas d'une demande changement de couleur du tube, un essai pression 20°C 3000h devra être réalisé chez le titulaire afin de justifier que le sigma n'a pas changé, un essai pression 20°C 10h et 20°C 1000h au CSTB pour la MRS considérée, le renouvellement de l'ACS devra être vérifié lors de l'audit.

MODALITES D'ESSAIS LORS D'UNE DEMANDE D'ADMISSION

Cas des tubes dont les DN sont compris entre le DN 250 et le DN 500 :

Mesure ou essai	Essai en usine	Essai au laboratoire
Diamètre extérieur moyen	Tous les types soumis à l'admission	-
Aspect Marquage Couleur Longueur Diamètre quelconque Épaisseur Emboîtures (profondeur de gorge)	Tous les types soumis à l'admission	-
Masse volumique (1)	1 essai	1 essai
Caractéristiques en traction (contrainte maximale) (1)	1 essai	1 essai par type prélevé
Coefficient d'orientation axiale et tangentielle	1 essai	1 essai par type prélevé
Résistance aux chocs (1) NF EN 17176-2 EN ISO 312	-	1 essai par type prélevé
Résistance à la pression à 20°C – 10h (1) Essai effectué sur assemblage	1 essai par type prélevé	-
Résistance à la pression à 20°C – 3000h (1)	-	1 essai par classe sur un DN < 250 fabriqué selon le même process, même classe et même formulation
Résistance à la pression à 60°C et 20°C – 1000h (1)	Constat du CSTB d'un essai témoin à 20°C sur assemblage et 60°C sur bout lisse	-
Rigidité annulaire	1 essai (catégorie au choix)	1 essai par type prélevé
Vérification des joints d'étanchéité (ACS)	Vérification de tous les types soumis à l'admission	
Vérification de l'absence de plomb (1)	-	1 essai par an

(1) Avec précisions complémentaires indiquées au partie 2 du Document technique 1.

Pour assemblages PVC BO /PVC BO (Tubes / Tubes ou Tubes PVC BO/ Raccords en PVC-U)

Mesure ou essai	Essai en usine	Essai au laboratoire
Essai d'étanchéité à la pression hydrostatique interne à court terme - Essai selon la EN ISO 13845 (1)	-	1 essai par classe sur un DN < 250 fabriqué selon le même process, même classe et même formulation
Essai d'étanchéité à la pression d'air négative à court terme (cf la fig.2 de la EN 1452-5 - Essai selon la EN ISO 13844 (1)	-	1 essai par classe sur un DN < 250 fabriqué selon le même process, même classe et même formulation
Qualité des bagues d'étanchéité en élastomère NF EN 681-1	-	1 PV d'essais fourni par le fabricant des bagues d'étanchéité en élastomère.

(1) Dans le cas d'une demande d'extension pour une même famille et une même catégorie, il ne sera fait qu'un essai pour un type si le fabricant n'a pas fait l'objet d'avertissement ou de suspension lors du dernier comité.

Pour assemblages Tubes PVC-BO /Raccords fonte

Mesure ou essai	Essai en usine	Essai au laboratoire
Essai d'étanchéité à la pression interne positive - Essai selon la EN ISO 12842 (1)	-	1 essai par classe sur un DN < 250 fabriqué selon le même process, même classe et même formulation
Essai d'étanchéité à la pression interne négative - Essai selon la EN ISO 12842 (1)	-	1 essai par classe sur un DN < 250 fabriqué selon le même process, même classe et même formulation

Dans le cas d'une demande d'extension pour une même famille et une même catégorie, il ne sera fait qu'un essai pour un type si le fabricant n'a pas fait l'objet d'avertissement ou de suspension lors du dernier comité.

3.2 MODALITÉS D'ESSAIS LORS DE LA SURVEILLANCE DES PRODUITS CERTIFIÉS

Mesure ou essai	Essai en usine		Essai au laboratoire
	Maîtrise de la qualité	Management de la qualité	
Diamètre extérieur moyen Aspect Marquage Couleur Longueur Diamètre quelconque Épaisseur Emboîtures (profondeur de gorge)	5 types par visite répartis entre chaque famille admise et catégorie de produit Voir circulaire		-
Masse volumique	Contrôle des registres d'essais		1 type par an
Caractéristiques en traction (contrainte maximale)	1 type à chaque visite	1 type par an, sauf dans le cas où cet essai est un essai de type	1 type par an
Coefficient d'orientation axiale et tangentielle	1 type à chaque visite	1 type par an, sauf dans le cas où cet essai est un essai de type	1 type par an
Résistance à la pression à 20°C – 10h Essai effectué sur assemblage	Contrôle des registres d'essais		1 type par an
Résistance à la pression à 60°C – 1000h	-	-	1 type par an
Rigidité annulaire	1 type à chaque visite	1 type par an	1 type par an
Vérification des joints d'étanchéité (ACS)	1 type à chaque visite		
Vérification de l'absence de plomb (1)	-		1 essai

(1) Avec précisions complémentaires indiquées au partie 2 du Document technique 1.

Pour assemblages PVC BO /PVC BO (Tubes / Tubes ou Tubes PVC BO/ Raccords en PVC-U)

Mesure ou essai	Essai en usine	Essai au laboratoire
Essai d'étanchéité à la pression hydrostatique interne à court terme - Essai selon la EN ISO 13845	-	1 diamètre par an
Essai d'étanchéité à la pression d'air négative à court terme (cf la fig.2 de la EN 1452-5 - Essai selon la EN ISO 13844	-	1 diamètre par an

Pour assemblages Tubes PVC-BO /Raccords fonte

Mesure ou essai	Essai en usine	Essai au laboratoire
Essai d'étanchéité à la pression interne positive - Essai selon la EN ISO 12842	-	1 diamètre par an
Essai d'étanchéité à la pression interne négative - Essai selon la EN ISO 12842	-	1 diamètre par an