

Avis Technique 17.2/12-252_V4

Annule et remplace l'Avis Technique 17.2/12-252_V3

*Tuyau, tube, canalisation et
accessoires
d'assainissement
Pipe and fitting for sewer
network*

AWADUKT PP 10

Titulaire : DYKA SAS
25, Route de Breவில்
FR-62140 Sainte Austreberthe

Tél. : 03 21 86 59 00
E-mail : contact@dyka.fr
Internet : www.dyka.fr

Co-titulaire : REHAU AG+Co
DE-91058 Erlangen

Usines : FR - Chapelle St Ursin
DE - Viechtach

Groupe Spécialisé n° 17

Réseaux et Epuration

Publié le 4 mai 2020



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 17 «Réseaux et Epuration» de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 25 février 2020, la demande relative aux tubes AWADUKT PP 10 présentée par les Sociétés DYKA SAS et REHAU AG+Co. Il a formulé, sur ce composant, l'Avis Technique ci-après qui se substitue à l'Avis Technique 17.2/12-252_V3. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le Demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 17 sur le produit et les dispositions de mise en œuvre du procédé dans les conditions de la France Métropolitaine et les DR0M.

1. Définition succincte

Les tubes d'assainissement AWADUKT PP 10 sont fabriqués en polypropylène (vierge ou recyclé en interne), à paroi lisse et compacte et à assemblage par manchon.

- Gamme de diamètres : DN 110, 125, 160, 200, 250, 315 et 400.
- Rigidité nominale : SN 8
- Série : S12,5 ou S14
- Longueur utile : 1, 3 ou 6 m.
- Couleur : brun orangé.

Les tubes AWADUKT PP 10 présentent une rigidité annulaire spécifique initiale de 10 kN/m² au sens du Fascicule 70.

1.1 Identification

Chaque tube, conformément au référentiel de la marque QB, porte les mentions suivantes (indélébiles) :

- REHAU ou DYKA,
- l'appellation AWADUKT PP 10,
- la classe de rigidité SN8,
- la série,
- le sigle "PP-HM",
- le logo QB suivi de la référence figurant sur le certificat
- le diamètre nominal DN/OD,
- la date de fabrication (quantième).

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi

Les canalisations AWADUKT PP 10 sont destinées à véhiculer sans pression et en enterré des eaux usées domestiques et assimilées ou des eaux pluviales.

2.2 Appréciation sur le produit

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

2.2.1.1 Données environnementales

Il existe une Déclaration Environnementale (DE) pour ce produit mentionnée au paragraphe C1 du Dossier Technique établi par le Demandeur. Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

2.2.1.2 Données sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

2.2.1.3 Autres qualités d'aptitude à l'emploi

Les essais effectués montrent que les tubes AWADUKT PP 10 sont conformes aux exigences de la norme NF EN 476.

Les caractéristiques des produits mesurées lors des essais de laboratoire ainsi que les références de chantier fournies par le demandeur permettent de porter une appréciation positive sur l'aptitude à l'emploi de ces canalisations dans le domaine envisagé.

Les caractéristiques mécaniques indiquées dans le Cahier des Prescription Technique (article 2.31) permettent de concevoir et réaliser des canalisations au comportement mécanique comparable à celui des canalisations traditionnelles en matériaux thermoplastiques et mis en œuvre dans les mêmes conditions.

2.2.2 Durabilité-entretien

L'expérience que l'on a du polypropylène dans le domaine de l'assainissement, laisse présager une durabilité des canalisations AWADUKT PP 10 identique à celle des canalisations traditionnelles en matériaux thermoplastiques.

L'entretien d'AWADUKT PP 10 est effectué dans les conditions du §9 du Dossier Technique.

2.2.3 Fabrication et contrôle

La fabrication des tubes AWADUKT PP 10 est réalisée de façon continue selon le procédé d'extrusion, elle fait l'objet de contrôles précisés dans le cadre d'un Plan d'Assurance Qualité.

Les contrôles internes et externes tels que décrits dans le Dossier Technique permettent d'assurer une constance convenable de la qualité.

Cet Avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le Demandeur sont effectifs.

2.2.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre des produits se réalise sans difficulté particulière si elle est réalisée conformément aux prescriptions du Fascicule 70 et selon les indications figurant au chapitre 8 du Dossier Technique.

La possibilité de réaliser des jonctions au moyen des accessoires AWADUKT PP 10 permet de s'adapter à différentes configurations de réseaux. Il convient toutefois de veiller à ne pas créer de discontinuités au niveau du fil d'eau supérieures aux valeurs fixées par l'EN 476.

2.3 Prescriptions Techniques

2.3.1 Caractéristiques des produits

Les caractéristiques des tubes et accessoires AWADUKT PP 10 doivent être conformes aux indications du Dossier Technique.

2.3.2 Dimensionnement

2.3.2.1 Dimensionnement hydraulique

Le dimensionnement hydraulique des réseaux constitués de tubes AWADUKT PP 10 doit être réalisé conformément à la norme NF EN 752 en prenant en compte les valeurs de diamètres intérieurs annoncées.

2.3.2.2 Dimensionnement mécanique

Le dimensionnement mécanique des tubes AWADUKT PP 10 est réalisé par application de l'ensemble des formules données dans le Fascicule 70 en prenant les valeurs des Rasi et Rasv ci-dessous.

Rasi	Rasv
(KN/m ²)	
10	2,5

L'ovalisation limite est de 5 % à court terme et de 10 % à long terme.

Le défaut initial de forme est de $6 \cdot 10^{-3}$ DN.

La contrainte à l'état limite ultime de résistance sera comparée à leur limite de 22 MPa affectée du coefficient γ_M de 1,2 dans les conditions prévues par le Fascicule 70.

2.3.3 Mise en œuvre

La mise en œuvre doit être réalisée conformément aux prescriptions du Fascicule 70.

2.3.4 Fabrication et contrôle

Un contrôle interne et externe tel que décrit dans le Dossier Technique est mis en place par le fabricant.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation des tubes AWADUKT PP 10 est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 mai 2024

*Pour le Groupe Spécialisé n° 17
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il est rappelé que le choix d'un matériau résistant à la corrosion ne doit en rien diminuer la portée de la phase conception du réseau.

Par ailleurs, les changements de direction, de pente, ou de diamètre doivent être réalisés à l'intérieur même d'un regard. La mise en œuvre de coudes et tés pour la constitution d'un réseau gravitaire peut :

- diminuer la capacité hydraulique de celui-ci,
- accroître les risques d'obstruction,
- limiter les possibilités d'entretien et d'investigation par caméra.

Il convient donc de n'utiliser ces composants que pour des situations particulières, qu'après examen des contraintes hydrauliques, d'exploitation et d'espace disponible.

Le choix des outils d'hydrocurage doit faire l'objet de vérifications pour s'assurer de leur compatibilité avec les caractéristiques des canalisations.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 17*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

Les tubes AWADUKT PP 10 à structure lisse et compacte et à assemblage par manchons, sont fabriqués en Polypropylène Haut Module (PP-HM) par les sociétés REHAU et DYKA.

La gamme de diamètres (DN/OD) est la suivante : DN 110, 125, 160, 200, 250, 315 et 400.

Les caractéristiques des tubes AWADUKT PP 10 satisfont aux exigences et conditions minimales spécifiées dans la norme NF EN 1852-1.

Ils sont fabriqués soit en série S12,5, soit en série S14.

Les canalisations AWADUKT PP 10 sont destinées à véhiculer des effluents domestiques et assimilés ou des eaux pluviales en enterré.

En fonction des diamètres, les tubes AWADUKT PP 10 peuvent être assemblés avec les accessoires de la gamme AWADUKT PP, certifiés dans le cadre de la marque NF 442.

2. Mode de fabrication

La fabrication des tubes AWADUKT PP 10 (usines de la Chapelle St Ursin (Fr) et Viechtach (D)) est réalisée de façon continue par le procédé d'extrusion.

La paroi des tubes se compose d'une seule couche compacte. Le tube est ensuite calibré, refroidi et tronçonné. Après mise à longueur, un manchon à butée est pré-monté.

Chaque tube est équipé d'un manchon à butée injecté, fabriqué dans l'usine de Viechtach (D).

3. Matières

Le tube est fabriqué à partir de polypropylène vierge et d'additifs, prêt à l'emploi ou rebroyé en interne, dans lequel sont ajoutés les pigments colorés.

Les caractéristiques de la matière des tubes sont les suivantes :

Caractéristiques	Exigences	Paramètres d'essai	Méthode d'essai
Résistance à la pression interne	Pas de rupture durant la période d'essai	80 °C ; 4,2 MPa durée 140 h 95 °C ; 2,5 MPa durée 1000 h	NF EN ISO 1167-1
Indice de fluidité à chaud	≤ 1,5 g/10 min	230 °C ; 2,16 kg	NF EN ISO 1133 Condition 12
Stabilité thermique OIT	≥ 8 min	200 °C	NF EN ISO 11357-6
Masse volumique	≥ 900 kg/m ³	23°C +/- 2	NF EN 1183

La provenance des résines est déposée au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

4. Description du produit fini

4.1 Aspect et couleur

Les tubes présentent une surface intérieure et extérieure lisse de couleur brun orangé.

La présence d'un blanchiment sur la face interne n'affecte pas les performances des tubes.

Les surfaces des tubes et manchons sont exempts de défauts tels que bulles, rayures, inclusions ou tout autre défaut pouvant affecter les performances hydrauliques et l'étanchéité.

4.2 Caractéristiques géométriques

Les tubes AWADUKT PP 10 sont livrés en longueur utile : 1, 3 ou 6 m (+/- 10 mm).

Les diamètres nominaux sont conformes aux valeurs normalisées DN/OD proposées par la norme NF EN 476.

Les caractéristiques dimensionnelles des tubes figurent en annexe (voir figure 1, tableaux 1a et 1b)

4.3 Masse

La masse des tubes AWADUKT PP 10 figure en annexe (voir tableau 1).

4.4 Assemblage

Les tubes AWADUKT PP 10 s'assemblent entre eux par emboîture normalisée conforme à la norme NF EN 1852-1.

Ils comportent une extrémité chanfreinée, l'autre étant munie soit d'un manchon à butée injecté muni de bagues d'étanchéité serties de type "Safety Lock" (voir figure 3 et tableau 2), soit d'un manchon à butée injecté avec bague de maintien (voir figure 5 et tableau 4), monté en usine.

Les garnitures d'étanchéité en EPDM ou NBR sont montées serties dans le manchon à butée injecté (figure 4), et avec une bague de maintien dans le manchon injecté (figure 6). Les joints, de dureté 50 DIDC et type WC, sont conformes à la norme NF EN 681-1.

Les caractéristiques dimensionnelles des joints d'étanchéité figurent en annexe (voir tableaux 3 et 5).

4.5 Etanchéité

Les essais d'étanchéité pour le système de manchon sont réalisés selon les spécifications de la norme NF EN 1277 conditions B et C.

Les déviations angulaires tolérées par les tubes AWADUKT PP 10 sont les suivantes :

- DN 110 à 315 inclus : 2°
- DN > 315 : 1,5°

4.6 Résistance au choc

Dans les conditions figurant dans les normes NF EN ISO 3127 et 1852-1, le Pourcentage Réel de Rupture est inférieur à 10 %.

Dans les conditions figurant dans les normes NF EN ISO 11173 et 1852-1, la résistance au choc pour pose à température inférieure à -10°C répond aux spécifications suivantes :

- H50 ≥ 1m
- Au maximum une rupture au-dessous de 0,50 m.

4.7 Caractéristiques mécaniques des tubes

4.7.1 Rigidité annulaire

Déterminée selon la norme NF EN ISO 9969, les tubes AWADUKT PP 10 ont une rigidité annulaire supérieure ou égale à 10 kN/m².

4.7.2 Taux de fluage

Dans les conditions de la norme NF EN ISO 9967, le rapport de fluage des tubes AWADUKT PP 10 est inférieur à 4.

4.7.3 Retrait longitudinal à chaud

Dans les conditions de la norme NF EN ISO 2505, Méthode A, le retrait longitudinal à chaud est ≤ 2 %.

4.7.4 Résistance à la traction

Dans les conditions de la norme ISO 6259-3, la contrainte minimale en traction est de 29 MPa.

4.8 Caractéristiques complémentaires

4.8.1 Indice de fluidité à chaud (MFR)

Dans les conditions de la norme NF EN ISO 1133 condition 12, sous 230°C, 2,16 kg et 600 s de temps de référence, l'écart d'indice de fluidité à chaud lors de la transformation du tube est de 0,2 g/10 min au maximum.

4.8.2 Abrasion

Les essais menés selon le protocole de la norme NF EN 295-3 montrent que les produits AWADUKT PP 10 présentent une perte d'épaisseur inférieure à 0,4 mm après 400 000 cycles.

4.8.3 Coefficient de dilatation thermique

Les tubes AWADUKT PP 10 présentent un coefficient moyen de dilatation thermique linéaire d'environ 0,14 mm/m °K.

4.8.4 Résistance au curage

Les tubes AWADUKT PP 10 (série S12,5) ont fait l'objet d'essais de résistance au curage dont un essai selon les spécifications de la norme

DIN 19517 par un organisme indépendant « Institut für Rohrleitungsbau » à Oldenburg. Deux types d'essais ont été menés : un essai de résistance au curage en dynamique (conditions d'essais : 120 bars, 46 l/min, diamètre des orifices 2,8 mm, 50 cycles) et un essai statique (conditions d'essais : 120 bars à 340 bars, débit : 3,6 à 8,2 l/min, diamètre orifice : 1mm). Aucune dégradation n'a été constatée.

Des essais complémentaires ont été réalisés par le SKZ sur la base d'un montage comprenant des longueurs droites de canalisations mais également des pièces de raccords (coude à 45°). Ces essais ont été réalisés dans les conditions suivantes : 200 bars, 200 l/min, et diamètre des orifices : 19 mm. Aucune dégradation n'a été constatée.

5. Marquage

Le marquage des tubes AWADUKT PP 10 est conforme aux exigences définies dans l'Avis Technique et dans le référentiel de la marque QB Assainissement.

6. Stockage - Transport - Manutention

Les tubes sont conditionnés et stockés dans des cadres de bois cerclés :

DN	Nombre de tubes par cadre
110	80
125	63
160	35
200	20
250	12
315	9
400	6

Les précautions habituelles doivent être respectées afin d'éviter toute détérioration :

- Effectuer le stockage sur des aires planes, de préférence sur les cadres d'origine.
- Eviter les manutentions brutales et les chutes sur le sol lors du déchargement.
- Ne pas traîner les tubes sur le sol.
- Ne pas gerber plus de 3 cadres l'un sur l'autre.
- Ne pas stocker les tubes en appui sur les manchons.

7. Dimensionnement

7.1 Dimensionnement mécanique

Le dimensionnement mécanique d'un réseau constitué de tubes AWADUKT PP 10 doit être réalisé suivant les prescriptions générales du Fascicule 70.

Les ovalisations de calcul à court terme et long terme à prendre en compte, en application de la méthode du fascicule 70, sont :

- 5% à court terme,
- 10% à long terme.

7.2 Dimensionnement hydraulique

Le dimensionnement hydraulique s'effectue selon les prescriptions de la norme NF EN 752.

8. Mise en œuvre

La pose des tubes AWADUKT PP 10 doit être conforme aux prescriptions du Fascicule 70 et de la norme NF EN 1610.

9. Entretien et maintenance

Les tubes AWADUKT peuvent être curés dans les conditions suivantes :

- Pression d'utilisation jusqu'à 200 bars
- Débit d'essai ≤ 46 l/min par orifice,
- Diamètre des orifices $\geq 2,8$ mm
- Choisir le flexible et la tête de curage et le diamètre des orifices des jets adaptés au diamètre du réseau à curer

Les produits AWADUKT résistent également à une sollicitation stationnaire prolongée d'une buse à haute pression (340 bars).

Le curage à chaîne est proscrit.

10. Mode de commercialisation

La commercialisation est assurée par des négoce spécialisés dans la distribution de matériaux de construction et travaux publics.

11. Système qualité - Contrôles

11.1 Contrôle matières premières

Les résines répondent à un cahier des charges spécifique. Les contrôles suivants sont réalisés :

- Indice de fluidité à chaud,
- Stabilité thermique.

11.2 Contrôle en fabrication

Les contrôles aux différents stades de la production sont réalisés selon les procédures du Plan d'Assurance Qualité.

11.3 Contrôle sur produits finis

Les contrôles effectués sur les tubes comprennent notamment :

- Aspect, état de surface, couleur, marquage : 1 fois tous les 4 h, au démarrage et chaque instant critique de la fabrication.
- Dimensions : 1 fois /4 h, au démarrage et chaque instant critique de la fabrication.
- Retrait à chaud : au démarrage, puis 1 fois /semaine.
- Essai de choc (NF EN ISO 3127) : au démarrage puis 1 fois / semaine.
- Essai de choc (NF EN ISO 11173) : 1 fois / 6 mois par DN.
- Stabilité thermique : 1 fois / 6 mois par matière.
- Indice de fluidité (MFR) : au démarrage puis 1 fois / semaine
- Rigidité annulaire : 1 fois par campagne de production.
- Résistance à la pression interne : 1 fois / an et par matière.

Les contrôles effectués sur les manchons des tubes comprennent notamment :

- Aspect, état de surface, couleur 1 fois tous les 4 h, au démarrage et chaque instant critique de la fabrication
- Dimensions 1 fois tous les 4 h, au démarrage et chaque instant critique de la fabrication

11.4 Contrôle des garnitures d'étanchéité

Un contrôle de l'aspect, des dimensions et de la dureté des garnitures d'étanchéité est effectué par sondage selon les dispositions du Plan d'Assurance Qualité.

12. Certification

12.1 Système qualité

Le système qualité mis en place dans les usines de production est certifié ISO 9001 (version 2015).

12.2 Certification de produit

La société REHAU et la société DYKA sont en mesure de produire un certificat QB Assainissement délivré par le CSTB attestant, pour chaque site de fabrication, la régularité et le résultat satisfaisant du contrôle interne. Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence sur les produits du logo QB.

Les caractéristiques certifiées sont les suivantes :

- caractéristiques dimensionnelles (*Voir § 4.2*),
- rigidité annulaire (*Voir § 4.71*),
- étanchéité (*Voir § 4.*),

Les contrôles internes réalisés en usine et figurant au Dossier Technique ainsi que le système qualité de chaque usine titulaire d'un certificat sont validés périodiquement par le CSTB conformément au règlement de la certification QB Assainissement.

Dans le cadre de la Certification QB Assainissement, le CSTB audite périodiquement les sites de fabrication pour examen du système qualité mis en place et prélève et réalise les essais suivants au laboratoire de la marque sur un tube, sur les deux séries :

- caractéristiques dimensionnelles,
- module de rigidité,
- étanchéité.

Les résultats de ce suivi sont examinés par le Comité d'évaluation des certificats.

Ce certificat est disponible sur : www.cstb.fr

B. Résultats expérimentaux

Des essais portant sur :

- les caractéristiques dimensionnelles,
- les caractéristiques matières,
- les modules de rigidité,
- le taux de fluage,

- l'étanchéité,
- La résistance au curage.

ont été réalisés par le CSTB et font l'objet des rapports CAPE AT 05-023, CAPE AT 09-029, IRO 03052002, PB 5.2/15-052-3, CAPE 19-10251 et le rapport 133430/18 (SKZ).

Les tubes AWADUKT PP 10 font l'objet d'essais réguliers dans le cadre de la marque QB Assainissement.

C. Références

C1. Données Environnementales et sanitaires⁽¹⁾

Les tubes et accessoires AWADUKT PP 10 font l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) individuelle.

Cette DE a été établie à la demande de la société REHAU. Elle a fait l'objet d'une vérification en septembre 2014 par tierce partie selon le programme de déclarations environnementales et sanitaire INIES par J.VERHULST et est déposée sur le site www.declaration-environnementale.gouv.fr.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Plus de 40 000 kms de tubes AWADUKT PP 10 (série S12,5) ont été posés à ce jour en Europe.

Plus de 100 kms de tubes AWADUKT PP 10 (série S14) ont été posés à ce jour.

Environs 2 000 chantiers ont été réalisés en France. Une liste des références est déposée au CSTB.

(1) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableaux et figures du Dossier Technique

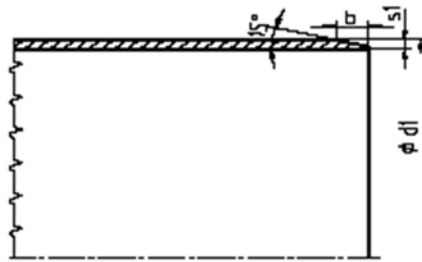


Figure 1 : Tubes AWADUKT PP

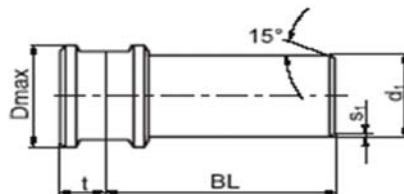
Tableau 1a : Caractéristiques dimensionnelles des tubes AWADUKT PP 10 – série 12,5

DN/OD	Diamètre extérieur d1 (mm)	Epaisseur parois s1 (mm)	Diamètre intérieur minimal (mm)	Masse (kg/ml) (hors manchon)
110	110 + 0,4	4,2 + 0,7	100,0	1,5
125	125 + 0,4	4,8 + 0,7	114,0	1,8
160	160 + 0,5	6,2 + 0,9	145,0	3,1
200	200 + 0,6	7,7 + 1,0	182,0	4,7
250	250 + 0,8	9,6 + 1,2	228,0	7,4
315	315 + 1,0	12,1 + 1,5	287,0	10,5
400	400 + 3,6	15,3 + 1,8	365,0	17,6

Tableau 1b : Caractéristiques dimensionnelles des tubes AWADUKT PP 10 – série 14

DN/OD	Diamètre extérieur d1 (mm)	Epaisseur parois s1 (mm)	Diamètre intérieur minimal (mm)	Masse (kg/ml) (hors manchon)
110	110 + 0,4	3,8 + 0,6	101,2	1,2
125	125 + 0,4	4,3 + 0,7	115,0	1,7
160	160 + 0,5	5,5 + 0,8	147,4	2,7
200	200 + 0,6	6,9 + 0,9	184,4	4,2
250	250 + 0,8	8,6 + 0,9	230,6	6,5
315	315 + 1,0	10,8 + 1,3	290,8	10,3
400	400 + 3,6	13,7 + 1,6	369,4	16,6

Figure 2 : Emboîture AWADUKT PP réalisé par manchon à butée



BL = longueur utile en 1, 3 ou 6 m

Figure 3 : Manchon double à butée injecté muni de bagues d'étanchéité serties

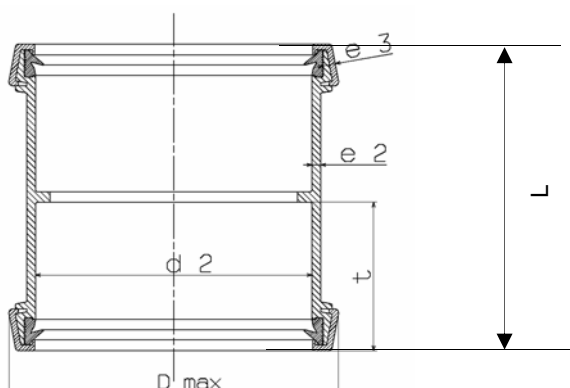


Tableau 2 : Caractéristiques dimensionnelles des manchons doubles à butée injectés muni de bagues d'étanchéité serties

Fabrication	DN/OD	Diamètre extérieur maximal Dmax (mm)	d2 min (mm)	e2 min (mm)	e3 min (mm)	Longueur L (mm)	t (mm)
Injecté	110	135	110,4	3,1	2,6	122	61
Injecté	125	152	125,4	3,6	3,0	130	63
Injecté	160	193	160,5	5,2	4,4	180	87
Injecté	200	240	200,6	5,6	4,7	206	101
Injecté	250	296	250,9	7,0	5,8	269	135
Injecté	315	365	316,1	8,8	7,3	290	145
Injecté	400	470	403,7	11,1	9,3	350	170

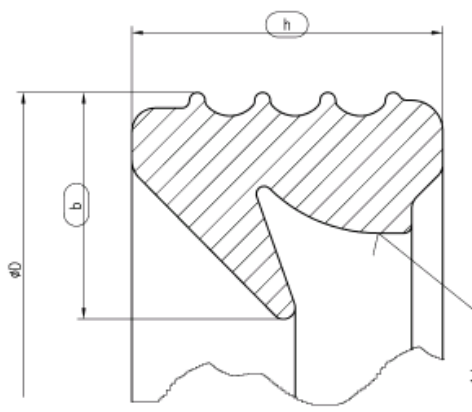


Figure 4 : Garnitures d'étanchéité

Tableau 3 : Caractéristiques dimensionnelles des garnitures d'étanchéité

DN/OD	Diamètre extérieur D (mm)	b (mm)	h (mm)
110	121,4 ± 0,7	8,2 ± 0,3	12,0 ± 0,3
125	142,0 ± 0,8	8,9 ± 0,3	10,2 ± 0,3
160	174,3 ± 0,8	11,3 ± 0,3	15,7 ± 0,3
200	215,4 ± 1,0	11,5 ± 0,3	15,5 ± 0,3
250	270,9 ± 2,0	14,5 ± 0,5	20,0 ± 0,5
315	338,4 ± 2,0	16,0 ± 0,5	22,0 ± 0,5
400	432,9 ± 3,0	24,8 ± 0,5	26,8 ± 0,5

Figure 5 : Manchon double à butée injecté

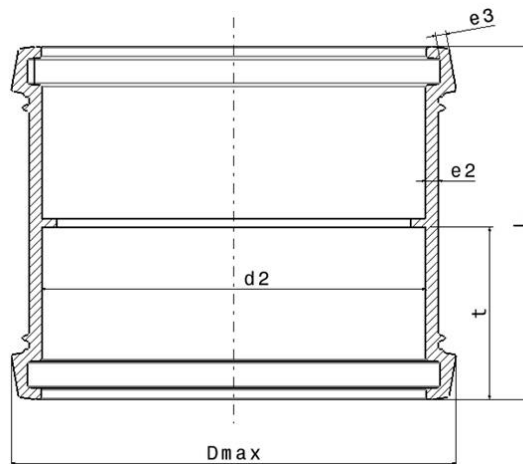


Tableau 4 : Caractéristiques dimensionnelles des manchons doubles à butée injectés

Fabrication	DN/OD	Diamètre extérieur maximal Dmax (mm)	d2 min (mm)	e2 min (mm)	e3 min (mm)	Longueur L (mm)	t (mm)
Injecté	160	186,4	160,8	4,6	3,8	156,8	76,4
Injecté	200	231,2	201,1	5,7	4,8	183,1	89,3
Injecté	250	292,6	252,1	7,1	5,9	224,4	109,2
Injecté	315	362,7	318,1	8,9	7,4	260,0	126,5
Injecté	400	453,9	403,9	11,2	9,4	326,2	158,6

Figure 6 : Joints d'étanchéité avec bague de maintien

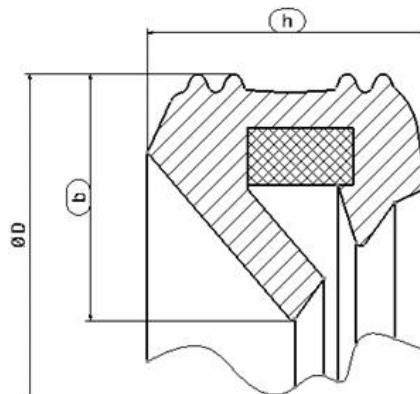


Tableau 5: Caractéristiques dimensionnelles des joints d'étanchéité avec bague de maintien

DN/OD	Diamètre extérieur D (mm)	b (mm)	h (mm)
160	176,4 ± 0,9	11,3 ± 0,4	12,6 ± 0,4
200	218,5 ± 1,0	12,8 ± 0,4	14,0 ± 0,4
250	276,2 ± 1,0	19,6 ± 0,6	21,5 ± 0,5
315	342,8 ± 2,4	20,6 ± 0,6	22,9 ± 0,5
400	431,4 ± 3,0	23,4 ± 0,8	26,6 ± 0,8