

Avis Technique 17/16-312

Annule et remplace les Avis Techniques 17/11-240*V1 ; 17/11-240*02 Mod et 17/15-289.

*Tuyaux, tubes,
canalisations et accessoires
d'assainissement
Sewerage system*

POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16

Titulaire : Poloplast GmbH & Co.KG
Poloplast – Strasse 1
Postfach 1
AT-4060 Leonding

Tél. : ++43/732/3886-0
Fax : ++43/732/3886-9
Internet : www.poloplast.com
E-mail : office@poloplast.com

Groupe Spécialisé n° 17

Réseaux et Epuración

Publié le 21 juillet 2016



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» a examiné, le 11 mai 2016 la demande relative aux tubes et accessoires POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 présentée par la société POLOPLAST. Il a formulé, sur ce composant, l'Avis Technique ci-après. 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 proposées pour son utilisation dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France Européenne et des départements, régions et collectivités d'Outre-mer (DROM-COM). Cet Avis se substitue aux Avis Techniques 17/11-240*V1 ; 17/11-240*02 Mod et 17/15-289.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Tubes et accessoires injectés ou façonnés à parois lisses, en polypropylène vierge (ou recyclé en interne), à structure multicouches et à assemblage incorporé par tulipe thermoformée ou injectée.

- Gamme de diamètres :
 - POLO-ECO plus PREMIUM 10 : DN/OD 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500.
 - POLO-ECO plus PREMIUM 12 : DN/OD 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630.
 - POLO-ECO plus PREMIUM 16 : DN/OD 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630.
- Classe de rigidité :
 - POLO-ECO plus PREMIUM 10 : SN 8.
 - POLO-ECO plus PREMIUM 12 : SN 8.
 - POLO-ECO plus PREMIUM 16 : SN 16.
- Longueur utile : 1, 3 et 6 m.
- Couleur blanc opale en paroi extérieure et gris clair en paroi intérieure.

Les tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12 et POLO-ECO plus PREMIUM 16 présentent respectivement une rigidité annulaire spécifique initiale de 10, 12 et 16 kN/m².

1.2 Identification

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

- POLOPLAST,
- l'appellation POLO-ECO plus PREMIUM 10 ou POLO-ECO plus PREMIUM 12 ou POLO-ECO plus PREMIUM 16.
- la classe de rigidité : SN 8 ou SN 16,
- le sigle "PP-MD/MF",



- le logo  suivi de la référence du certificat,
- le diamètre nominal DN/OD,
- la date de fabrication :
 - tubes : année, mois, jour, heure,
 - accessoires façonnés : semaine/année,
 - accessoires injectés : année/mois.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi

Les canalisations POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12 et POLO-ECO plus PREMIUM 16 sont destinées à véhiculer gravitairement et en enterré des eaux usées domestiques ou des eaux pluviales.

2.2 Appréciation sur le produit

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur

2.2.1.1 Données environnementales et sanitaires

Les produits POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12, POLO-ECO plus PREMIUM 16 ne disposent d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les Déclarations Environnementales n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

2.2.1.2 Aspects 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 de 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.

2.2.2 Autres qualités d'aptitude à l'emploi

Les essais effectués montrent que les tubes et accessoires POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12 et POLO-ECO plus PREMIUM 16 sont conformes aux exigences de la norme NF EN 476.

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

Les caractéristiques indiquées à l'article 2.31 permettent de concevoir et réaliser des canalisations au comportement comparable à celui des canalisations traditionnelles et mis en œuvre dans les mêmes conditions.

Le raccord d'accès scellé tel que défini dans le Dossier Technique doit être inséré à l'intérieur d'un regard et peut répondre à des contextes d'ouvrages particuliers.

2.2.3 Durabilité-entretien

L'expérience que l'on a des matériaux constituant les canalisations et accessoires POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 dans le domaine de l'assainissement, laisse présager une durabilité de celles-ci identique à celle des canalisations traditionnelles en matériaux plastiques.

L'entretien des canalisations POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 doit être effectué par hydrocurage et prendre en compte les conditions définies au § 7 du Dossier Technique.

Les conditions d'accès au réseau à partir d'une boîte de branchement ou d'un regard muni d'accès scellés sont réduites par rapport à celles obtenues au moyen des mêmes composants traditionnels.

2.2.4 Fabrication et contrôle

La fabrication des tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 de DN 110 à 500 est réalisée de façon continue selon le procédé de coextrusion.

Le fût des tubes de DN 630 est fabriqué de façon continue selon le procédé de coextrusion, l'emboîture est fabriquée par injection puis soudée au fût du tube.

Les accessoires sont fabriqués par le procédé d'injection ou par façonnage à partir de tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10 et/ou POLO-ECO plus PREMIUM 12.

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED).

La fabrication de regards ou boîtes d'inspection munis d'un raccord scellé ne fait pas l'objet de suivi dans le cadre d'une marque de qualité.

2.2.5 Mise en œuvre

La mise en œuvre des produits ne présente pas de difficulté particulière si elle est réalisée conformément aux spécifications du Fascicule 70 et selon les indications figurant au chapitre 6 du Dossier Technique.

Dans le cas d'assemblage avec des raccords injectés, il est recommandé, en cohérence avec la norme NF EN 13476-1, l'usage de raccords de série d'épaisseur minimale de paroi S 13.3 ou S 11.2.

Les caractéristiques dimensionnelles des tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12, POLO-ECO plus PREMIUM 16 permettent de s'adapter à des réseaux constitués de tubes conformes aux normes NF EN 1401-1 ou NF EN 13476-2 ou NF EN 1852-1 sous réserve de conformité de ces tubes aux tolérances étroites telles que définies dans ces normes.

Par ailleurs il convient de conserver la même rigidité annulaire pour chaque tronçon compris entre deux dispositifs d'accès au réseau.

En fonction du diamètre du collecteur ou du diamètre de la boîte d'inspection et de branchement, la mise en œuvre du raccord scellé ne peut être réalisée que lors de la fabrication du regard ou de la boîte d'inspection.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Caractéristiques des produits

Les caractéristiques des tubes et accessoires POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 doivent être conformes aux indications du Dossier Technique.

2.32 Dimensionnement

2.321 Dimensionnement hydraulique

Le dimensionnement hydraulique des réseaux constitués de tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12, POLO-ECO plus PREMIUM 16 doit être réalisé conformément à la norme NF EN 752 en prenant en compte les valeurs de diamètre intérieur annoncées.

2.322 Dimensionnement mécanique

Le dimensionnement mécanique des tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12, POLO-ECO plus PREMIUM 16 est réalisé par application de l'ensemble des formules données dans le Fascicule 70. De ce fait on prend pour valeur des R_{as} et R_{asv} les valeurs ci-dessous. L'ovalisation limite est de 5% à court terme et de 10% à long terme.

| Rasi KN/m ² | Rasv KN/m ² |
|---------------------------|---------------------------|
| 10 | 2,5 |
| 12 | 3 |
| 16 | 4 |

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

La contrainte calculée sera comparée à la valeur limite de 18 MPa affectée du coefficient γ_M de 1,2 dans les conditions prévues par le fascicule 70.

2.33 Mise en œuvre

La mise en œuvre doit être réalisée conformément aux spécifications du Fascicule 70 et selon les prescriptions supplémentaires indiquées dans le Dossier Technique.

2.34 Fabrication et contrôle

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

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation des tubes et accessoires POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12, POLO-ECO plus PREMIUM 16 dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 mai 2021.

*Pour le Groupe Spécialisé n°17
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12, POLO-ECO plus PREMIUM 16 ne relèvent pas de la norme NF EN 13476-2 en raison de la nature et des teneurs des charges utilisées pour leur fabrication.

Sur la base de recommandations spécifiques de POLOPLAST, certains types d'effluents de pH supérieur à 2 et inférieur à 12 peuvent être véhiculés sous réserve :

- que la température des effluents soit inférieure à 45°C,
- que la présence éventuelle et simultanée de différents agents agressifs soit prise en compte.
- de vérifications complémentaires portant sur le comportement mécanique.
- de vérification de la compatibilité du matériau constituant les joints avec l'effluent véhiculé.

Par ailleurs, 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.
- 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 et accessoires POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12 et POLO-ECO plus PREMIUM 16 à structure multicouche à parois lisses (intérieur et extérieur), et à assemblage incorporé par tulipe thermoformée, ou injectée et soudée sont fabriqués par la société POLOPLAST à partir de résine de polypropylène vierge ou recyclée en interne.

Gamme de diamètres DN/OD :

- POLO-ECO plus PREMIUM 10 : 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500.
 - Rigidité annulaire nominale : SN 8.
- POLO-ECO plus PREMIUM 12 : 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630.
 - Rigidité annulaire nominale : SN 8.
- POLO-ECO plus PREMIUM 16 : 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630.
 - Rigidité annulaire nominale : SN 16.
- Longueur utile : 1, 3 et 6 m.

Le système de canalisations POLO-ECO plus PREMIUM est destiné à la réalisation de réseaux d'assainissement gravitaires enterrés.

Les canalisations sont conçues pour véhiculer des effluents domestiques ou pluviaux. Elles peuvent admettre des effluents dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Plage d'agressivité chimique : pH 2 à pH 12.
- Température maximum des effluents : + 45° C.

En concertation avec POLOPLAST, l'utilisation de canalisations POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 peut être étendue à d'autres applications particulières (jusqu'à une température de 45°C) après examen de la nature et de la fréquence des substances agressives véhiculées.

Les produits POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 peuvent être enterrés en contact avec la majorité des sols, en particulier les sols agressifs, et sont insensibles aux courants vagabonds quelle que soit la résistivité du sol.

2. Mode de fabrication

2.1 Tubes

La fabrication des tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 est réalisée de façon continue par le procédé de coextrusion.

La paroi des tubes se compose de trois couches : 2 couches de recouvrement (paroi externe et interne) et 1 cœur. Les couches sont soudées entre elles, sous pression au niveau de la tête d'extrusion. Le tuyau est ensuite calibré, refroidi et tronçonné et une emboîture est fabriquée par thermoformage.

Les tulipes pour les tuyaux DN630 sont injectées et assemblées par soudage avec apport de matière de base.

2.2 Accessoires

Les accessoires sont fabriqués par injection ou façonnés à partir de tubes susmentionnés.

Les différentes pièces constituant les accessoires façonnés sont assemblés par soudage avec apport de matière ou au miroir. Les bourrelets qui résultent du soudage au miroir sont enlevés afin de conserver l'hydraulicité du composant.

3. Définition des matériaux constitutifs

3.1 Tubes

La résine constituant le cœur est du polypropylène vierge ou rebroyé en interne (compound), dans laquelle sont ajoutés les additifs et charges (agents de renforcement minéraux) nécessaires à sa transformation.

La paroi externe se compose également de polypropylène vierge, (PP-Blend) auquel sont ajoutés des agents de renforcement (fibres minérales), des absorbeurs de rayons ultraviolets et des pigments.

La paroi interne est fabriquée à partir de polypropylène résistant à l'abrasion. Elle se compose de polypropylène vierge à haut module d'élasticité ou de polypropylène vierge à haut module d'élasticité et de charges minérales. Dans les deux cas des pigments sont ajoutés.

La provenance des différentes matières premières est déposée au CSTB.

3.2 Raccords injectés

Les pièces injectées sont produites à partir de polypropylène PP-MD renforcé en minéraux, pigments de couleur et additifs anti-UV.

4. Description du produit fini

4.1 Aspect et couleur

Les tubes présentent une surface intérieure et extérieure lisse.

La paroi externe des tubes et accessoires façonnés est de couleur blanc opale (similaire RAL Design 1209005). La paroi interne est de couleur gris clair (similaire RAL 7035).

Les accessoires injectés ou façonnés sont de couleur blanc opale (similaire RAL Design 1209005).

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

Les tubes sont équipés d'une emboîture moulée avec bague de sécurité intégrée ou injectée et soudée et bague d'étanchéité.

4.2 Dimensions des tubes

Longueur utile : 1, 3 ou 6 m, tolérance : - 0/+ 1,5 %

Diamètres nominaux : conformes aux valeurs normalisées DN/OD proposées par la norme NF EN 476.

L'ensemble des caractéristiques dimensionnelles des tubes figure en annexe (Voir tableaux 1a, 1b, 1c et figure 1).

4.3 Assemblage

Les tubes et accessoires POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 s'assemblent entre eux par tulipage. Ils comportent une extrémité chanfreinée et une autre munie d'une emboîture comportant une gorge (Voir figure 2 et 2a).

Les garnitures d'étanchéité proposées sont en caoutchouc de types SBR¹ ou EPDM² ou, pour des applications particulières, NBR³.

Les tubes sont fournis avec le système de garniture BL.

Le manchon coulissant est muni du système de garniture DD. Les garnitures sont mises en place en usine.

Les joints en EPDM ou SBR sont de type WC, de dureté 60 IRHD et conformes à la norme NF EN 681-1. Les joints en NBR sont de type WG, de dureté 60 IRHD et conformes à la norme NF EN 681-1. Les caractéristiques dimensionnelles des joints figurent en annexe (Voir figures 3 et 4).

Les caractéristiques dimensionnelles des tubes permettent de s'adapter à des réseaux constitués de tubes en matériaux thermoplastiques conformes aux normes NF EN 1401-1, NF EN 13476-2, NF EN 1852-1 (tolérance étroite).

4.4 Accessoires

- Coudes (Voir figure 5 et tableaux 5a à 5f).
- Branchements (Voir figures 6, 7 et 8 et tableaux 6a, 6b 7, 8 et 9).
- Réduction (Voir figure 10 et tableau 10).
- Manchon double (Voir figure 11 et tableau 11).
- Manchon coulissant (Voir figure 12 et tableau 12).
- Bouchon (Voir figure 13 et tableau 13).
- Raccord d'accès scellé (Voir figures 14, 15 et 16 et tableaux 14 et 15).

Selon la norme NF EN ISO 13967 les raccords injectés présentent une rigidité minimum de 12 kN/m² et à partir de DN 160 de 16 kN/m².

Les accessoires façonnés sont fabriqués à partir des tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10 et/ou POLO-ECO plus PREMIUM 12.

¹ SBR = Styrene Butadiene Rubber

² EPDM = Ethylene Propylene Diene Monomer

³ NBR = Nitrile Butadiene Rubber

5. Caractéristiques physiques, mécaniques et chimiques des tubes et raccords POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16

5.1 Caractéristiques de la résine

5.1.1 Tubes extrudés

Les caractéristiques de la matière constituant les tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 satisfont les exigences suivantes :

| Caractéristiques | Exigence | Paramètres d'essais | Texte de référence |
|----------------------------------|-------------------------|---|--------------------|
| Résistance à la pression interne | Absence de rupture | 140 h 4,2 MPa / 80°C 1000h 3,6 MPa / 80°C ou en alternative 1000 h 2,5 MPa / 95°C | NF EN ISO 1167 |
| Masse volumique | > 890 kg/m ³ | 23 °C ± 2°C | NF EN ISO 1183 |
| Indice de fluidité à chaud (MFR) | 0,2 < MFR < 1,0 g/10min | 230°C/2,16 kg | NF EN ISO 1133 |
| Stabilité thermique (OIT) | > 20 min. | 200 °C | ISO 11357-6 |

5.1.2 Emboîtures injectées

Les caractéristiques de la matière constituant les emboîtures injectées de POLO-ECO plus PREMIUM satisfont les exigences suivantes :

| Caractéristiques | Exigence | Paramètres d'essais | Texte de référence |
|----------------------------------|-------------------------|--|--------------------|
| Résistance à la pression interne | Absence de rupture | 140 h 4,2 MPa / 80°C 1000 h 3,6 MPa / 80°C ou en alternative 1000 h 2,5 MPa / 95°C | NF EN ISO 1167 |
| Masse volumique | > 890 kg/m ³ | 23 °C ± 2°C | NF EN ISO 1183 |
| Indice de fluidité à chaud (MFR) | 0,3 < MFR < 2,0 g/10min | 230°C/2,16 kg | NF EN ISO 1133 |
| Stabilité thermique (OIT) | > 20 min. | 200 °C | ISO 11357-6 |

5.2 Caractéristiques mécaniques et physiques des tubes et accessoires

5.2.1 Caractéristiques physiques

5.2.1.1 Tubes

Les caractéristiques physiques des tubes finis satisfont les exigences suivantes :

| Caractéristiques | Exigence | Paramètres d'essais | Texte de référence |
|--|--|---|----------------------------------|
| Résistance à la pression interne | Absence de rupture | 140 h : 4,2 MPa / 80°C 1000h : 3,6 MPa / 80°C ou en alternative 1000h : 2,5 MPa / 95°C | NF EN ISO 1167 |
| Retrait longitudinal à chaud | ≤ 2% en direction longitudinale. Le tuyau ne doit présenter aucune bulle ou fissure | Température d'essai Durée : Épaisseur de paroi totale e ≤ 8 mm 8 < e ≤ 16 mm | 150°C ± 2°C 60 min 120 min |
| Adhérence entre les couches | Le tuyau ne doit présenter aucun délaminage des couches | e ≤ 8 mm 8 < e ≤ 16 mm e > 16 mm | 60 min 120 min 240 min |
| Indice de fluidité à chaud ¹⁾ | 0,2 à 1,0 g/10 min | 230°C/2,16 kg | NF EN ISO 1133 |

¹⁾ Valeur de l'indice de fluidité à chaud de chacune des 3 couches

5.2.1.2 Raccords

Les caractéristiques physiques des raccords injectés satisfont les exigences suivantes :

| Caractéristiques | Exigence | Paramètres d'essais | Texte de référence |
|---------------------|----------|--|--------------------|
| Effet de la chaleur | 1) | Température d'essai | 150° C |
| | 2) | Durée pour : e _c ≤ 10 mm e _c > 10 mm | 30 min 60 min |

1. La profondeur des fissures, délaminages ou bulles ne doit pas dépasser 20 % de l'épaisseur de paroi autour du (des) point(s) d'injection. L'ouverture des lignes de coulée ne doit pas dépasser 20 % de l'épaisseur de paroi selon NF EN ISO 580.
2. Les tubes destinés à la fabrication de raccords doivent satisfaire aux exigences indiquées dans les tableaux ci-dessus.

5.2.2 Etanchéité

Selon les conditions d'essais indiquées dans le tableau ci-dessous, l'assemblage reste étanche :

| Caractéristiques | Exigence | Paramètres D'essais | Texte de Référence |
|--|---|---|---|
| Étanchéité des assemblages par bague d'étanchéité élastomère | Pas de fuite Pas de fuite Pression finale ≤ - 0,27 bar | Température d'essai Déformation du bout mâle Déformation de la tulipe Pression d'eau Pression d'eau Pression d'air | (23±5)° C ≥ 10 % ≥ 5 % 0,05 bar 0,5 bar -0,3 bar |
| | | Température d'essai Déviation angulaire pour : d _n ≤ 315 mm 315 < d _n ≤ 630 mm Pression d'eau Pression d'eau Pression d'air | (23±5)° C 2° 1,5° 0,05 bar 0,5 bar - 0,3 bar |

5.2.3 Caractéristiques mécaniques

5.2.3.1 Flexibilité annulaire

Selon les conditions d'essais de la norme NF EN ISO 13968, les tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12 et POLO-ECO plus PREMIUM 16 ne présentent aucune défaillance mécanique lorsqu'ils sont soumis à une charge ovalisante de 30 % :

- l'effort d'ovalisation jusqu'à 30 % est croissant,
- pas d'apparition de fissures ni de déstructuration de la matière,
- aucun délaminage des parois du tuyau (séparation des couches),
- 30 minutes après relâchement de la contrainte, le diamètre intérieur minimum doit avoir atteint au moins 80 % du diamètre intérieur initial,
- absence de déformation permanente de la courbure de la section de l'échantillon.

5.2.3.2 Résistance au choc

Dans les conditions d'essai de la norme NF EN 744 et les valeurs du tableau ci-dessous, T= 0°C, le pourcentage réel de rupture des tubes est inférieur ou égal à 10 %.

| Paramètres | Valeur |
|-------------------------------|----------|
| Température | 0 °C |
| Conditionnement | Liquide |
| Percuteur | D90 |
| Masse du percuteur | |
| DN 110 | 2,0 kg |
| DN 125 | 2,0 kg |
| DN 160 | 3,2 kg |
| DN 200 | 4,0 kg |
| DN 250 | 5,0 kg |
| DN 315 | 6,30 kg |
| DN 400 | 8,00 kg |
| DN 500 | 10,00 kg |
| DN 630 | 12,50 kg |
| Hauteur de chute du percuteur | 2000 mm |

5.2.3.3 Rigidité annulaire

Suivant la norme NF EN ISO 9969 la rigidité annulaire des tubes :

- POLO-ECO plus PREMIUM 10 est supérieure à 10 kN/m²,
- POLO-ECO plus PREMIUM 12 est supérieure à 12 kN/m²,
- POLO-ECO plus PREMIUM 16 est supérieure à 16 kN/m².

5.2.3.4 Taux de fluage

Dans les conditions d'essai définies dans la norme NF EN ISO 9967 le taux de fluage des tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12 et POLO-ECO plus PREMIUM 16 est inférieur ou égal à 4.

5.235 Abrasion

Suivant la norme DIN 19565-1 :1989 (essais dit de Darmstadt) les produits POLO-ECO plus PREMIUM présentent une perte d'épaisseur inférieure à 0,07 mm après 200 000 cycles d'abrasion.

5.236 Résistance au curage

Les produits POLO-ECO plus PREMIUM ont fait l'objet d'un essai de type réalisé sur la base du rapport technique CEN TR 14920 dans les conditions suivantes sans montrer de dégradation.

- pression max : 160 bars,
- débit : 69 l / min,
- diamètre de buse : 2,8 mm,
- Vitesse d'avancement de la buse : 1 m/min,
- Position de la buse par rapport à la paroi : 30° ,
- Distance de la buse à la paroi : 10 mm ± 0,1 mm.
- Nombre de cycles : 25.

5.237 Masse volumique

Mesurée selon la norme NF EN ISO 1183 les masses volumiques des différentes couches du tube sont les suivantes :

- cœur : 1,30 à 1,37 g/cm³.
- couche externe : 0,90 à 1,20 g/cm³.
- couche interne et tulipe injectée : 0,90 à 1,20 g/cm³.

La masse volumique de la matière constituant les accessoires injectés est comprise entre 1,10 et 1,30 g/cm³.

5.238 Résistance en traction de matière constituant les tubes

Mesurée selon la norme NF EN ISO 527-2 :

- La contrainte minimale est de 24 MPa pour chacune des trois couches constituant le tube.
- La contrainte minimale est de 24 MPa pour les raccords.

5.239 Résistance mécanique des assemblages soudés

La résistance mécanique des assemblages soudés (dont tube-embouture DN/OD 630) est mesurée dans les conditions de la norme NF EN 12256. Aucune casse, signe de déchirure ou séparation ne doivent apparaître.

5.2310 Tenue chimique

Les canalisations, raccords et garnitures d'étanchéité POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12 et POLO-ECO plus PREMIUM 16 sont adaptés à l'évacuation d'effluents chimiquement agressifs dans la plage de pH 2 à 12.

5.2311 Coefficient de dilatation linéaire

Suivant la norme ISO 11359 les tubes POLO-ECO plus PREMIUM présentent un coefficient de dilatation linéaire de 44 10⁻⁶/°K.

6. Mise en œuvre

6.1 Transport-stockage-manutention

Le transport, la manutention et le stockage des canalisations POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12 et POLO-ECO plus PREMIUM 16 ne posent pas de difficulté particulière. Les précautions habituelles doivent être respectées :

Le stockage est effectué sur des aires planes afin d'éviter tout risque de flèche ou ovalisation du tube.

La durée maximale du stockage préconisée sur site non protégé (exposé aux intempéries) est de 12 mois.

En principe les tubes sont conditionnés en fardeaux cerclés en fonction du diamètre :

| DN/OD | 110 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Nb tubes | 45 | 40 | 36 | 25 | 16 | 9 | 4 | 4 | 2 |

6.2 Conditions d'assemblage des éléments

6.21 Travaux préliminaires

Si la coupe du tube est envisagée sur le chantier, elle doit se faire à la scie ou à la meule portative suivant un plan perpendiculaire à l'axe du tube. Un chanfrein doit être reconstitué.

6.22 Assemblage

- inspecter les tuyaux, les pièces et les joints
- nettoyer l'extérieur du bout chanfreiné, ainsi que l'intérieur du manchon,

- nettoyer le joint élastomère et vérifier la bonne assise du joint d'étanchéité dans la gorge,
- lubrifier le bout mâle du tube légèrement et uniformément à l'aide d'un lubrifiant traditionnel adapté aux matériaux plastiques,
- les deux éléments à assembler étant alignés, opérer leur jonction en prenant soin d'interposer une pièce de bois entre le tube et le dispositif de poussée,
- une déviation angulaire au niveau du manchon n'est pas autorisée durant l'opération d'emboîtement,
- l'emboîtement se fait jusqu'au repère préalablement marqué,
- les raccords se posent de la même manière.

6.23 Pose en tranchée

Les règles de pose en tranchée des tuyaux POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 sont celles définies par le fascicule 70 et par la norme NF EN 1610.

6.24 Assemblage sur regard

Compte tenu de ses caractéristiques dimensionnelles les tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 se raccordent sur un regard traditionnel comme un tuyau normalisé en PVC.

Afin de compenser les effets de cisaillement à proximité d'un regard, il est recommandé d'assurer l'assemblage au niveau du regard à l'aide d'un tube de 1 m de long.

7. Entretien-curage

Les conditions de curage à respecter pour les tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12 et POLO-ECO plus PREMIUM 16 sont les suivantes :

- Curage hydraulique,
- pression max : 160 bars,
- débit maximum 69 l / min. par buse.

8. Marquage

POLOPLAST s'engage à rendre l'identification des tubes et accessoires POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 conforme aux indications minimum définies dans l'Avis Technique.

9. Système qualité – Contrôles

Le système qualité mis en place dans l'usine de production est certifié ISO 9001 (2008).

9.1 Contrôle des matières premières

- Polymère PP et compound PP :
 - Détermination de la masse volumique selon NF EN ISO 1183.
 - Détermination de l'indice de fluidité à chaud selon NF EN ISO 1133.
 - Détermination de la stabilité thermique selon ISO 11357-6.
- Additifs :

Les caractéristiques des additifs font l'objet d'un cahier des charges entre POLOPLAST et les fournisseurs. Pour chaque lot de matières fabriqué le fournisseur délivre à POLOPLAST un certificat de conformité au cahier des charges.

9.2 Contrôle au niveau de la fabrication

Les contrôles réalisés aux différents stades de la production sont réalisés selon des Procédures d'Assurance Qualité.

9.3 Contrôle sur produit fini

Les contrôles réalisés sur les produits finis comprennent notamment :

9.31 Tubes

| Caractéristiques | Contrôle de production usine |
|--|--|
| Aspect, état, couleur | Une fois toutes les 8 heures et après chaque démarrage de la machine |
| Dimensions du tube | Une fois toutes les 8 heures et après chaque démarrage de la machine |
| Dimensions de la tulipe | Une fois toutes les 8 heures et après chaque démarrage de la machine |
| Essai de choc | Après chaque démarrage de la machine, puis une fois par semaine |
| Retrait longitudinal à chaud, délaminage | Après chaque démarrage de la machine, puis une fois par semaine |
| Marquage | Une fois toutes les 8 heures et après chaque démarrage de la machine |
| Résistance à la pression | 1 fois par an |

| | |
|---|--------------------------------------|
| interne (sur tube) | |
| Rigidité annulaire | Une fois par semaine |
| Flexibilité annulaire | Une fois par an |
| Résistance mécanique des assemblages soudés | Après chaque démarrage de production |

9.32 Accessoires

| Contrôle Accessoires | Contrôle de production en usine | | Texte de référence |
|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------|
| | Injecté | Façonné | |
| Résistance mécanique ou flexibilité | - | Après chaque démarrage de production | NF EN 12256 |
| Dimensions | Après chaque démarrage de production et par type d'accessoire | - | NF EN ISO 3126 |
| Effet de la chaleur | Après chaque démarrage de production et par groupe d'accessoires | - | NF EN ISO 580 |

9.4 Contrôle des garnitures d'étanchéité

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

10. Certification

Les tubes et accessoires POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 font l'objet d'une certification matérialisée par la marque QB qui atteste, pour chaque site de fabrication, la régularité et le résultat satisfaisant du contrôle interne.

La marque QB certifie les caractéristiques suivantes :

- caractéristiques dimensionnelles (cf. § 4.2 à 4.4),
- étanchéité (cf. § 5.22),
- rigidité annulaire (cf. § 5.233),

Les contrôles internes réalisés en usine ainsi que le système qualité de chaque usine titulaire d'un certificat sont validés périodiquement par le CSTB conformément au référentiel de certification QB.

Dans le cadre de la Certification QB, le CSTB visite périodiquement les sites de fabrication pour :

- examen du système qualité mis en place,
- examen des résultats du contrôle interne,
- prélever et réaliser les essais suivants au laboratoire de la marque (sur un DN) :

- caractéristiques dimensionnelles,
- rigidité et flexibilité annulaire,
- étanchéité,
- résistance mécanique ou flexibilité des raccords façonnés.

Le certificat est disponible sur le site : www.cstb.fr

B. Résultats expérimentaux

Les tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 ont fait l'objet des essais réalisés par le CSTB (rapport CAPE AT 08-012, CAPE AT 10-073 et CAPE AT 14-159) sur les caractéristiques suivantes :

- caractéristiques dimensionnelles,
- caractéristiques physiques,
 - rigidité annulaire,
 - flexibilité annulaire,
 - taux de fluage,
 - étanchéité.

L'ensemble des caractéristiques citées ont fait l'objet d'essais réalisés par l'Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik (ÖFI) (rapports 410.880-1, 411.973-3, 410880-2k).

L'essai de comportement au curage a fait l'objet du rapport no. 416.283-1 du 7 août 2015 par ÖFI.

Les produits POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 font l'objet d'essais réguliers dans le cadre de la marque QB (cf. §10).

C. Références

C1. Données Environnementales et sanitaires ⁽¹⁾

Les produits POLO-ECO plus PREMIUM 10, POLO-ECO plus PREMIUM 12 et POLO-ECO plus PREMIUM 16 ne font pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES)

Les données issues des FDES ont 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

A ce jour environ 5545 km de canalisation POLO-ECO plus PREMIUM ont été posés en Europe.

Les tubes POLO-ECO plus PREMIUM 10, 12 et 16 sont titulaires des agréments suivant GRIS n° 145 et ON CERT (ON CERT C 2000 18, ON CERT C 2008 001, ON CERT C 000011) (Autriche), ainsi que l'agrément n° Z-42.1-423 délivré par le DIBT (Allemagne).

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

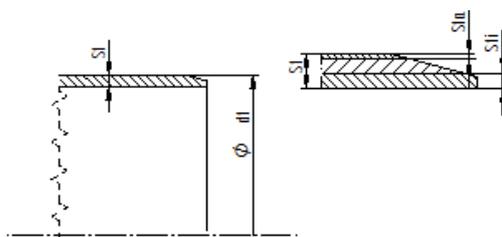


Figure 1 – Tube POLO-ECO plus PREMIUM

Tableau 1 a – Tube POLO-ECO plus PREMIUM 10. Caractéristiques dimensionnelles

| DN/OD | Diamètre extérieur d1 (mm) | Epaisseur minimale paroi s1 (mm) | Epaisseur minimale paroi s1i (mm) | Epaisseur minimale paroi s1a (mm) | Diamètre intérieur minimal (mm) | Poids minimal (kg/m) |
|-------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 110 | 110 + 0,3 | 3,7 | 0,7 | 0,5 | 101,4 | 1,4 |
| 125 | 125 + 0,3 | 4,2 | 0,8 | 0,5 | 115,2 | 1,9 |
| 160 | 160 + 0,4 | 5,3 | 1,1 | 0,5 | 147,8 | 3,0 |
| 200 | 200 + 0,5 | 6,6 | 1,4 | 0,5 | 185,0 | 4,8 |
| 250 | 250 + 0,5 | 8,3 | 1,7 | 0,6 | 231,2 | 7,6 |
| 315 | 315 + 0,6 | 10,5 | 2,1 | 0,7 | 291,4 | 12,1 |
| 400 | 400 + 0,7 | 13,2 | 2,6 | 0,8 | 370,4 | 19,4 |
| 500 | 500 + 0,9 | 16,6 | 3,3 | 0,9 | 463,0 | 30,5 |

Tableau 1 b – Tube POLO-ECO plus PREMIUM 12. Caractéristiques dimensionnelles

| DN/OD | Diamètre Extérieur d1 (mm) | Epaisseur minimale paroi s1 (mm) | Epaisseur minimale paroi s1i (mm) | Epaisseur minimale paroi s1a (mm) | Diamètre Intérieur minimal (mm) | Poids minimal (kg/m) |
|-------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 160 | 160 + 0,4 | 5,5 | 1,1 | 0,5 | 147,4 | 3,2 |
| 200 | 200 + 0,5 | 6,9 | 1,4 | 0,5 | 184,4 | 5,0 |
| 250 | 250 + 0,5 | 8,6 | 1,7 | 0,6 | 230,6 | 7,9 |
| 315 | 315 + 0,6 | 10,9 | 2,1 | 0,7 | 290,6 | 12,6 |
| 400 | 400 + 0,7 | 13,8 | 2,6 | 0,8 | 369,2 | 20,4 |
| 500 | 500 + 0,9 | 17,2 | 3,3 | 0,9 | 461,6 | 31,7 |
| 630 | 630 + 1,1 | 22,1 | 4,2 | 1,0 | 580,8 | 51,7 |

Tableau 1 c – Tube POLO-ECO plus PREMIUM 16. Caractéristiques dimensionnelles

| DN/OD | Diamètre Extérieur d1 (mm) | Epaisseur minimale paroi s1 (mm) | Epaisseur minimale paroi s1i (mm) | Epaisseur minimale paroi s1a (mm) | Diamètre intérieur minimal (mm) | Poids minimal (kg/m) |
|-------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 160 | 160 + 0,4 | 5,9 | 1,1 | 0,5 | 146,8 | 3,5 |
| 200 | 200 + 0,5 | 7,3 | 1,4 | 0,5 | 183,6 | 5,5 |
| 250 | 250 + 0,5 | 9,1 | 1,7 | 0,6 | 229,6 | 8,6 |
| 315 | 315 + 0,6 | 11,6 | 2,1 | 0,7 | 289,2 | 13,8 |
| 400 | 400 + 0,7 | 14,6 | 2,6 | 0,8 | 367,6 | 22,1 |
| 500 | 500 + 0,9 | 18,2 | 3,3 | 0,9 | 459,6 | 34,4 |
| 630 | 630 + 1,1 | 22,8 | 4,2 | 1,0 | 579,6 | 55,0 |

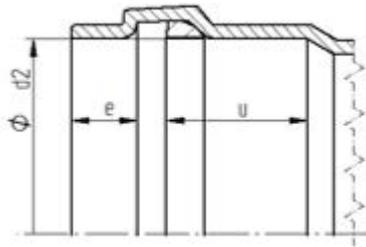


Figure 2 –Emboîture POLO-ECO plus PREMIUM

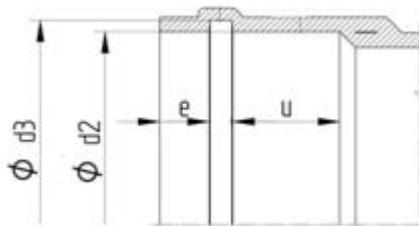


Figure 2a –Emboîture POLO-ECO plus PREMIUM DN630

Tableau 2 a - Emboîture POLO-ECO plus PREMIUM 10. Caractéristiques dimensionnelles

| DN/OD | d2 (mm) | e min (mm) | u min (mm) |
|-------|-------------|------------|------------|
| 110 | 110,4 + 1,0 | 16 | 50,0 |
| 125 | 125,4 + 1,1 | 19 | 50,0 |
| 160 | 160,5 + 1,2 | 24 | 53,0 |
| 200 | 200,6 + 1,4 | 31 | 65,0 |
| 250 | 250,8 + 1,6 | 40 | 80,0 |
| 315 | 316,0 + 1,9 | 47 | 100,0 |
| 400 | 401,0 + 2,6 | 63 | 130,0 |
| 500 | 502,0 + 2,6 | 76 | 160,0 |

Tableau 2 b - Emboîture POLO-ECO plus PREMIUM 12. Caractéristiques dimensionnelles

| DN/OD | d2 (mm) | e min (mm) | u min (mm) |
|-------|-------------|------------|------------|
| 160 | 160,5 + 1,2 | 24 | 53,0 |
| 200 | 200,6 + 1,4 | 31 | 65,0 |
| 250 | 250,8 + 1,6 | 40 | 80,0 |
| 315 | 316,0 + 1,9 | 47 | 100,0 |
| 400 | 401,0 + 2,6 | 63 | 130,0 |
| 500 | 502,0 + 2,6 | 76 | 160,0 |
| 630 | 631,9 + 4,1 | 76 | 160,0 |

Tableau 2 c - Emboîture POLO-ECO plus PREMIUM 16. Caractéristiques dimensionnelles

| DN/OD | d2 (mm) | e min (mm) | u min (mm) |
|-------|-------------|------------|------------|
| 160 | 160,5 + 1,2 | 24 | 53,0 |
| 200 | 200,6 + 1,4 | 31 | 65,0 |
| 250 | 250,8 + 1,6 | 40 | 80,0 |
| 315 | 316,0 + 1,9 | 47 | 100,0 |
| 400 | 401,0 + 2,6 | 63 | 130,0 |
| 500 | 502,0 + 2,6 | 76 | 160,0 |
| 630 | 631,9 + 4,1 | 76 | 160,0 |

Tableau 2 d - Accessoires injectés (emboîture et chanfrein)

| DN/OD | Diamètre Extérieur d1 (mm) | Epaisseur minimale paroi s1 (mm) | D2 (mm) | u min (mm) |
|-------|----------------------------|----------------------------------|-------------|------------|
| 110 | 110,0 + 0,3 | 3,4 | 110,4 + 1,0 | 40 |
| 125 | 125,0 + 0,3 | 3,7 | 125,4 + 1,1 | 43 |
| 160 | 160,0 + 0,4 | 4,5 | 160,5 + 1,2 | 50 |
| 200 | 200,0 + 0,5 | 6,8 | 200,6 + 1,4 | 58 |
| 250 | 250,0 + 0,5 | - | 250,8 + 1,6 | 68 |

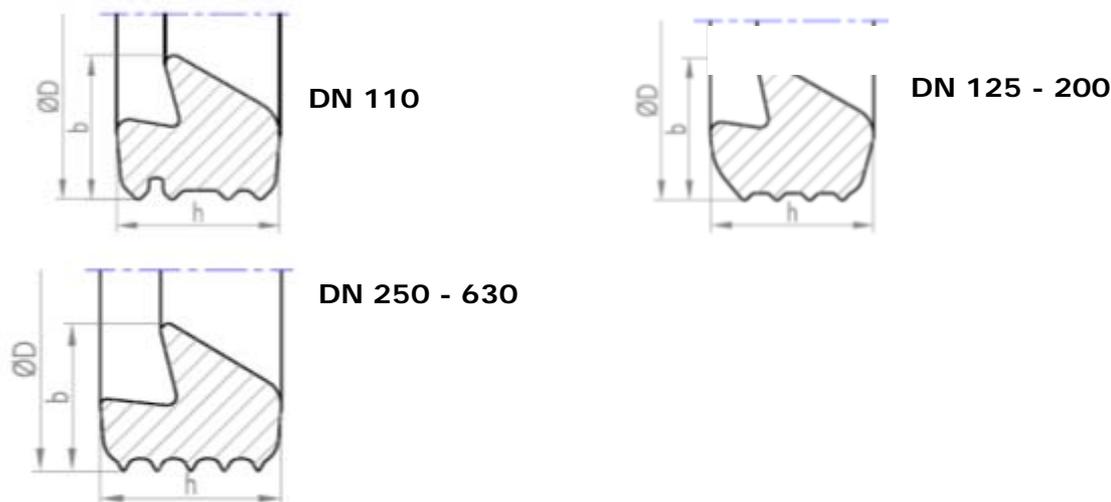


Figure 3 - Garniture d'étanchéité Système BL

Tableau 3 - Caractéristiques dimensionnelles de la garniture d'étanchéité Système BL

| DN/OD | D (mm) | b (mm) | h (mm) |
|-------|--------------|--------------|-------------|
| 110 | 124,0 ± 0,90 | 8,00 ± 0,40 | 8,9 ± 0,30 |
| 125 | 142,0 ± 1,00 | 8,90 ± 0,40 | 10,2 ± 0,30 |
| 160 | 179,8 ± 1,10 | 10,30 ± 0,40 | 11,5 ± 0,30 |
| 200 | 223,3 ± 1,50 | 11,20 ± 0,40 | 12,8 ± 0,30 |
| 250 | 281,9 ± 2,10 | 15,60 ± 0,50 | 19,0 ± 0,50 |
| 315 | 350,0 ± 2,60 | 16,70 ± 0,70 | 20,5 ± 0,50 |
| 400 | 441,2 ± 3,00 | 18,90 ± 0,70 | 23,7 ± 0,50 |
| 500 | 549,8 ± 3,80 | 24,60 ± 0,70 | 29,4 ± 0,50 |
| 630 | 688,8 ± 4,00 | 29,30 ± 0,70 | 33,7 ± 0,70 |

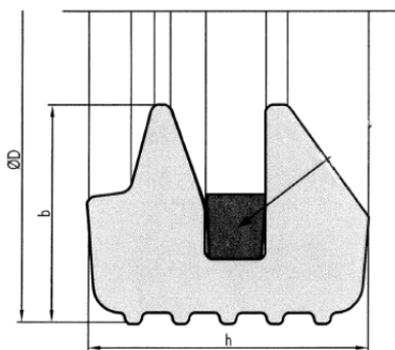


Figure 4 - Garniture d'étanchéité Système DD

Tableau 4 - Caractéristiques dimensionnelles de la garniture d'étanchéité Système DD

| DN/OD | D (mm) | B (mm) | h (mm) |
|-------|---------------|--------------|--------------|
| 110 | 123,20 ± 0,70 | 7,80 ± 0,30 | 9,10 ± 0,20 |
| 125 | 140,20 ± 0,80 | 8,60 ± 0,30 | 10,30 ± 0,30 |
| 160 | 177,20 ± 0,80 | 9,60 ± 0,30 | 11,50 ± 0,30 |
| 200 | 218,00 ± 1,00 | 11,00 ± 0,30 | 13,10 ± 0,30 |
| 250 | 277,00 ± 2,00 | 16,40 ± 0,40 | 21,00 ± 0,60 |
| 315 | 343,00 ± 2,00 | 17,70 ± 0,50 | 22,50 ± 0,60 |

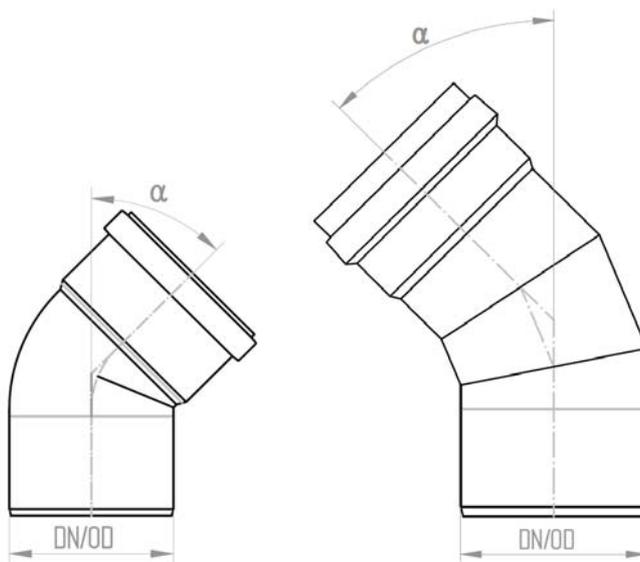


Figure 5- Coudes POLO-ECO plus PREMIUM

Tableau 5 a – Process de fabrication et DN/OD des coudes 7,5°

| Fabrication | DN/OD |
|-------------|-------|
| Façonné | 160 |
| Façonné | 200 |
| Façonné | 250 |
| Façonné | 315 |
| Façonné | 400 |
| Façonné | 500 |
| Façonné | 630 |

Tableau 5 b - Coudes 15°

| Fabrication | DN/OD |
|-------------|-------|
| Injecté | 110 |
| Injecté | 125 |
| Injecté | 160 |
| Injecté | 200 |
| Façonné | 250 |
| Façonné | 315 |
| Façonné | 400 |
| Façonné | 500 |
| Façonné | 630 |

Tableau 5 c - Coudes 30°

| Fabrication | DN/OD |
|-------------|-------|
| Injecté | 110 |
| Injecté | 125 |
| Injecté | 160 |
| Injecté | 200 |
| Façonné | 250 |
| Façonné | 315 |
| Façonné | 400 |
| Façonné | 500 |
| Façonné | 630 |

Tableau 5 d - Coudes 45°

| Fabrication | DN/OD |
|-------------|-------|
| Injecté | 110 |
| Injecté | 125 |
| Injecté | 160 |
| Injecté | 200 |
| Façonné | 250 |
| Façonné | 315 |
| Façonné | 400 |
| Façonné | 500 |
| Façonné | 630 |

Tableau 5 e - Coudes 67°

| Fabrication | DN/OD |
|-------------|-------|
| Injecté | 110 |
| Injecté | 125 |
| Injecté | 160 |
| Façonné | 200 |

Tableau 5 f - Coudes 87,5°

| Fabrication | DN/OD |
|-------------|-------|
| Injecté | 110 |
| Injecté | 125 |
| Injecté | 160 |
| Injecté | 200 |
| Façonné | 250 |
| Façonné | 315 |
| Façonné | 400 |
| Façonné | 500 |
| Façonné | 630 |

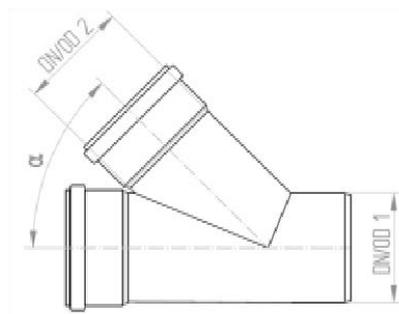


Figure 6 - Branchement 45 ° et 90° POLO-ECO plus PREMIUM

Tableau 6 a - Process de fabrication et DN/OD des branchements 45°

| Fabrication | DN/OD 1 | DN/OD 2 |
|-------------|---------|---------|
| Injecté | 110 | 110 |
| Injecté | 125 | 110 |
| Injecté | 125 | 125 |
| Injecté | 160 | 110 |
| Injecté | 160 | 160 |
| Injecté | 200 | 160 |
| Injecté | 200 | 200 |
| Façonné | 250 | 160 |
| Façonné | 250 | 200 |
| Façonné | 250 | 250 |
| Façonné | 315 | 160 |
| Façonné | 315 | 200 |
| Façonné | 315 | 250 |
| Façonné | 315 | 315 |
| Façonné | 400 | 160 |
| Façonné | 400 | 200 |
| Façonné | 400 | 250 |
| Façonné | 400 | 315 |
| Façonné | 400 | 400 |
| Façonné | 500 | 160 |
| Façonné | 500 | 200 |
| Façonné | 500 | 250 |
| Façonné | 500 | 315 |
| Façonné | 500 | 400 |
| Façonné | 630 | 160 |
| Façonné | 630 | 200 |
| Façonné | 630 | 250 |
| Façonné | 630 | 315 |
| Façonné | 630 | 400 |
| Façonné | 630 | 500 |
| Façonné | 630 | 630 |

Tableau 6 b - Process de fabrication et DN/OD des branchements 90°

| Fabrication | DN/OD 1 | DN/OD 2 |
|-------------|---------|---------|
| Façonné | 160 | 160 |
| Façonné | 200 | 160 |
| Façonné | 200 | 200 |
| Façonné | 250 | 160 |
| Façonné | 250 | 250 |
| Façonné | 315 | 160 |
| Façonné | 400 | 160 |
| Façonné | 400 | 400 |
| Façonné | 500 | 160 |
| Façonné | 500 | 500 |
| Façonné | 630 | 160 |
| Façonné | 630 | 200 |
| Façonné | 630 | 250 |
| Façonné | 630 | 315 |

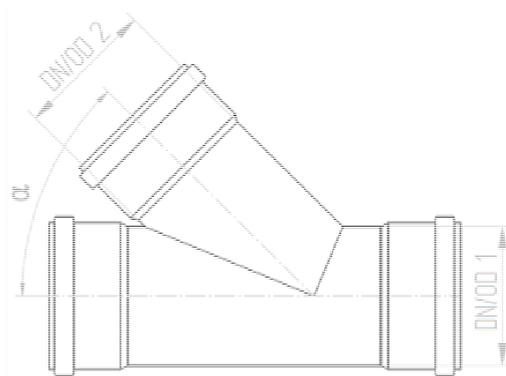


Figure 7 – Branchement à trois manchons, 45° POLO-ECO plus PREMIUM

Tableau 7 – Process de fabrication et DN/OD des branchements à trois manchons, 45°

| Fabrication | DN/OD 1 | DN/OD 2 |
|-------------|---------|---------|
| Façonné | 160 | 160 |
| Façonné | 200 | 160 |
| Façonné | 250 | 160 |
| Façonné | 315 | 160 |
| Façonné | 400 | 160 |
| Façonné | 500 | 160 |

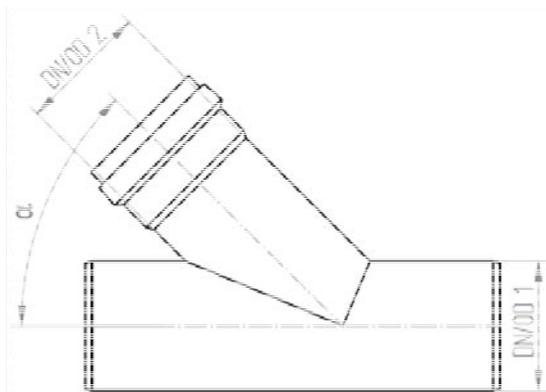


Figure 8 – Branchement MFM, 45° POLO-ECO plus PREMIUM

Tableau 8 – Process de fabrication et DN/OD des branchements MFM, 45°

| Fabrication | DN/OD 1 | DN/OD 2 |
|-------------|---------|---------|
| Façonné | 160 | 160 |
| Façonné | 200 | 160 |
| Façonné | 250 | 160 |
| Façonné | 315 | 160 |

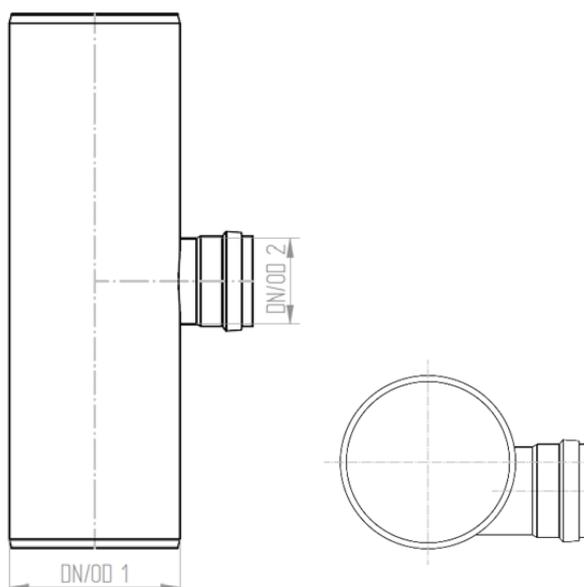


Figure 9 – Branchement fil d'eau, 90°, POLO-ECO plus PREMIUM

Tableau 9 – Process de fabrication et DN/OD des branchements fil d'eau, 90°

| Fabrication | DN/OD 1 | DN/OD 2 |
|-------------|---------|---------|
| Façonné | 315 | 160 |
| Façonné | 400 | 160 |
| Façonné | 500 | 160 |
| Façonné | 630 | 160 |

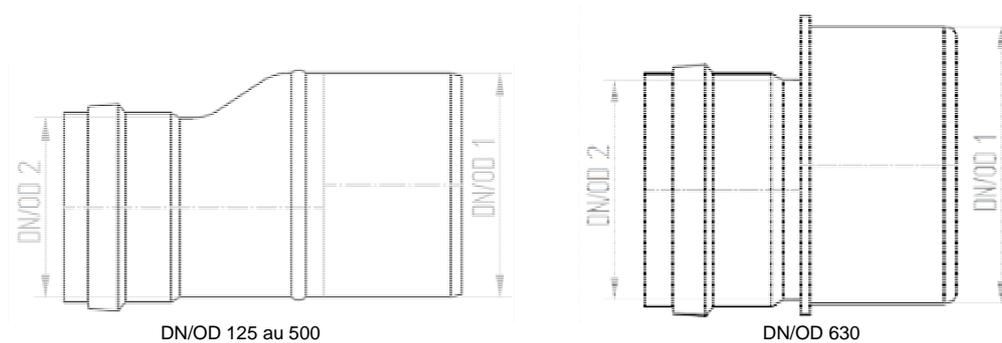


Figure 10 - Réduction POLO-ECO plus PREMIUM

Tableau 10 - Process de fabrication et DN/OD des réductions

| Fabrication | DN/OD 1 | DN/OD 2 |
|-------------|---------|---------|
| Injecté | 125 | 110 |
| Injecté | 160 | 110 |
| Injecté | 160 | 125 |
| Injecté | 200 | 160 |
| Façonné | 250 | 200 |
| Façonné | 315 | 250 |
| Façonné | 400 | 315 |
| Façonné | 500 | 400 |
| Façonné | 630 | 500 |

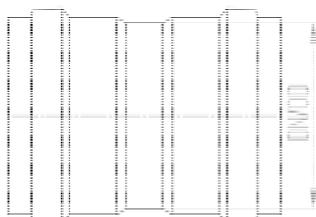


Figure 11 – Manchon double POLO-ECO plus PREMIUM

Tableau 11 - Process de fabrication et DN/OD des manchons doubles

| Fabrication | DN/OD |
|-------------|-------|
| Injecté | 110 |
| Injecté | 125 |
| Injecté | 160 |
| Injecté | 200 |
| Injecté | 250 |
| Façonné | 315 |
| Façonné | 630 |

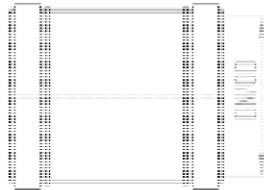


Figure 12 - Manchon coulissant POLO-ECO plus PREMIUM

Tableau 12 - Process de fabrication et DN/OD des manchons coulissant

| Fabrication | DN/OD |
|-------------|-------|
| Injecté | 110 |
| Injecté | 125 |
| Injecté | 160 |
| Injecté | 200 |
| Injecté | 250 |
| Façonné | 315 |
| Façonné | 400 |
| Façonné | 500 |
| Façonné | 630 |

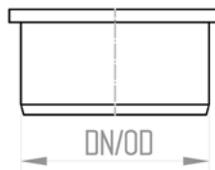


Figure 13 - Bouchon POLO-ECO plus PREMIUM

Tableau 13 - Process de fabrication et DN/OD des bouchons

| Fabrication | DN/OD |
|-------------|-------|
| Injecté | 110 |
| Injecté | 125 |
| Injecté | 160 |
| Injecté | 200 |
| Façonné | 250 |
| Façonné | 315 |
| Façonné | 400 |

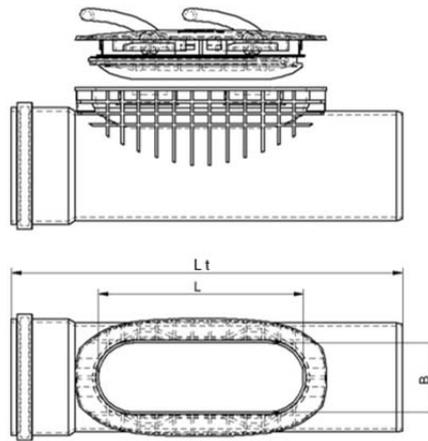


Figure 14 – raccord d'accès scellé POLO-ECO plus PREMIUM

Tableau 14 - Caractéristiques dimensionnelles du raccord d'accès scellé

| Fabrication | DN/OD | L t | L min | B min |
|-------------|-------|------|-------|-------|
| Injecté | 110 | 533 | 299 | 99 |
| Injecté | 125 | 547 | 299 | 99 |
| Injecté | 160 | 572 | 299 | 99 |
| Injecté | 200 | 638 | 299 | 99 |
| Façonné | 250 | 832 | 299 | 99 |
| Façonné | 315 | 864 | 299 | 99 |
| Façonné | 400 | 1237 | 299 | 99 |
| Façonné | 500 | 1288 | 299 | 99 |

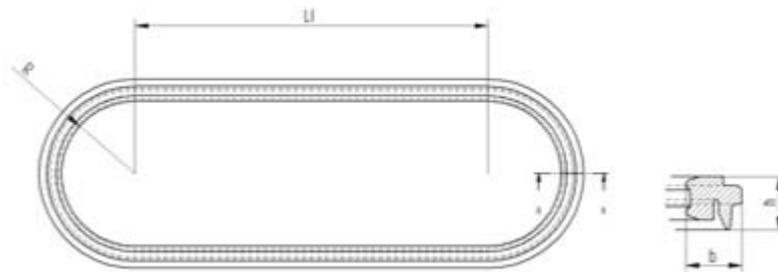


Figure 15 – Joint du raccord d'accès scellé

Tableau 15 - Caractéristiques du joint du raccord d'accès scellé

| DN/OD | LI | R | b min / max | h min / max | matériau | Shore A min / max |
|--|-----|------|-------------|-------------|----------|-------------------|
| 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500 | 190 | 39,5 | 11,8 / 12,6 | 11,2 / 12,0 | NBR | 50 / 60 |

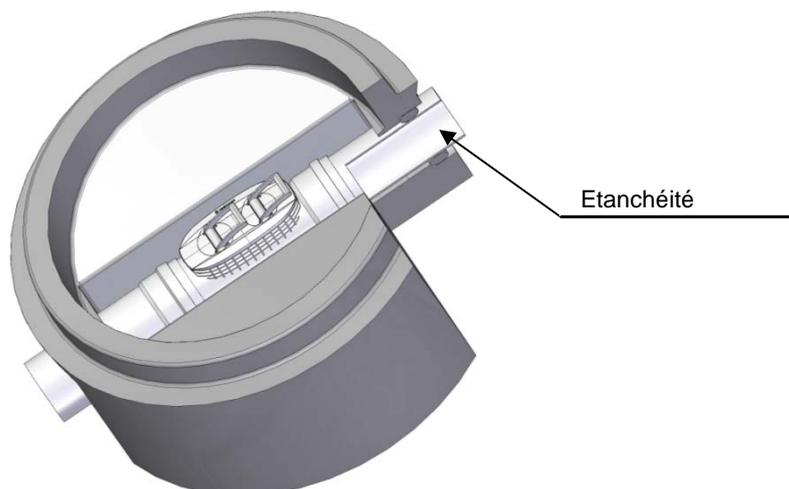


Figure 16 – Utilisation du raccord d'accès scellé dans un regard – Schéma d'installation