

Avis Technique 14/10-1608*V1

Version intégrant le modificatif 14/10-1608*01 Add

Tubes multicouche en PE-Xc/Al/PE-Xc

*Système de canalisations
multicouche
Multilayer piping system
Verbundrohresystem*

Henco PE-Xc/AL/PE-Xc

Titulaire : Henco Industries NV
Toekomstlaan 27
BE-2200 Herentals

Tél. : +32 14 28 56 60
Fax : +32 14 21 87 12
Internet : www.henco.be
E-mail : info@henco.be

Usines : Tubes : Herentals (BE)
Raccords : Herentals (BE) et Roncadelle (IT)

*Ne peuvent se prévaloir du présent
Avis Technique que les productions
certifiées, marque CSTBat, dont la
liste à jour est consultable sur
Internet à l'adresse :*

www.cstb.fr

rubrique :

Evaluations / certification des
produits et des services

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 14

Installations de génie climatique et installations sanitaires

Vu pour enregistrement le 13 janvier 2014



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 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 14 « Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 17 décembre 2013, la demande de modificatif de l'Avis Technique 14/10-1608 de la Société Henco relative au système de canalisations à base de tubes multicouche « Henco PE-Xc/AL/PE-Xc ». Cette version consolidée résulte de la suppression de la gamme des raccords à compression. Le Groupe Spécialisé n° 14 a formulé, concernant ce produit, l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 14/10-1608. Cet Avis ne vaut que pour les fabrications bénéficiant d'un certificat CSTBat attaché à l'Avis, délivré par le CSTB.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système de canalisations à base de tubes multicouche PE-Xc/Al/PE-Xc destiné aux installations de chauffage, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée.

- Dimensions des tubes (mm) :
 - 14 x 2,0 (alu 0,40 mm)
 - 16 x 2,0 (alu 0,40 mm)
 - 18 x 2,0 (alu 0,40 mm)
 - 20 x 2,0 (alu 0,40 mm)
 - 26 x 3,0 (alu 0,50 mm)
 - 32 x 3,0 (alu 0,70 mm)
 - 40 x 3,5 (alu 0,70 mm)
 - 50 x 4,0 (alu 0,90 mm)
 - 63 x 4,5 (alu 1,20 mm)
- Raccords associés :
 - raccords métalliques à sertir « Henco Press Brass » : DN 14 à 32
 - raccords à sertir en PVDF « Henco Press PVDF » : DN 14 à 63
 - raccords instantanés « Henco Vision » : DN 16, 20 et 26

Ce système de canalisations constitue un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (*e-Cahiers CSTB 3597* – juin 2007) soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé à des raccords spécifiques.

L'association du tube avec des raccords non définis dans le présent Dossier Technique est interdite.

1.2 Identification

Le marquage des produits et de leurs emballages/étiquetages doit être conforme aux exigences définies dans le Règlement Technique de Certification *CSTBat* RT-15.1 « Canalisations de distribution ou d'évacuation des eaux ».

1.21 Tubes

Les tubes sont opaques, de couleur extérieure blanche, leur marquage doit notamment comporter :

- le nom du titulaire et/ou la dénomination commerciale du produit,
- l'identification de la matière,
- le diamètre nominal et l'épaisseur de paroi nominale,
- les classes d'application, complétées de leurs pressions de service Pd et éventuellement des températures maximales de service respectives,
- le numéro de l'Avis Technique,
- le logo CSTBat suivi des deux dernières parties du numéro de certificat,
- les repères de fabrication permettant la traçabilité.

1.22 Raccords

Les raccords doivent être marqués individuellement, ce marquage doit notamment comporter :

- le nom du titulaire et/ou la dénomination commerciale du produit,
- le diamètre nominal du tube associé,
- le logo CSTBat suivi des deux dernières parties du numéro de certificat, ou à défaut la mention CSTBat, seule et en toutes lettres (non obligatoire).
- les repères de fabrication permettant la traçabilité.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Classe 2 : Pd = 10 bar - Alimentation en eau chaude sanitaire (et en eau froide sanitaire 20 °C/10 bar),
- Classe 4 : Pd = 10 bar - Radiateurs basse température, chauffage par le sol,
- Classe 5 : Pd = 6 bar - Radiateurs haute température,
- Classe « Eau glacée » : Pd = 10 bar.

Les classes d'application 2, 4 et 5 sont conformes à la norme ISO 10508. Selon cette norme il est rappelé que quelle que soit la classe d'application retenue le système doit également satisfaire au transport d'eau froide à 20 °C pendant 50 ans et une pression de service de 10 bar.

La classe d'application « Eau glacée » telle que définie dans le Guide Technique Spécialisé correspond aux installations de conditionnement d'air et de rafraîchissement dont la température minimale est de 5 °C.

2.2 Appréciation sur le système

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

Conformité sanitaire

Les tubes font l'objet d'Attestations de Conformité Sanitaire (arrêté du 29 mai 1997 et modificatifs) déposées au CSTB.

Les raccords en laiton brut font l'objet d'Attestations de Conformité Sanitaire (arrêté du 29 mai 1997 et modificatifs) déposées au CSTB.

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce système. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du système.

Sécurité incendie

Selon le type de bâtiment (bâtiments d'habitation, établissements recevant du public, immeubles de grande hauteur, immeubles de bureaux, installations classées) la réglementation incendie peut contenir des prescriptions sur les canalisations (tubes et raccords) et leur mise en œuvre.

En particulier, elle peut exiger que les produits entrent dans une catégorie de classification vis-à-vis de la réaction au feu. Dans ce cas, il y aura lieu de vérifier la conformité du classement dans un procès verbal d'essai de réaction au feu en cours de validité.

Aptitude à l'emploi

Les essais effectués ainsi que les références fournies permettent d'estimer que l'aptitude à l'emploi de ce système est satisfaisante.

Gamme dimensionnelle

La gamme de tubes et raccords proposée permet la réalisation des installations les plus couramment rencontrées pour le domaine d'emploi visé.

Autres informations techniques

- Coefficient de dilatation : $25 \cdot 10^{-6}$ m/m.K
- Conductibilité thermique : 0,43 W/m.K

2.2.2 Durabilité - Entretien

Pour les applications envisagées, la durée de vie du système est équivalente à celle des systèmes traditionnels.

Lors d'une intervention sur une partie de l'installation nécessitant l'utilisation d'une source intense de chaleur (exemple : chalumeau), les parties des tubes ou raccords risquant d'être exposées à une température supérieure à 100°C doivent être protégées.

2.23 Mise en œuvre

Le mode de mise en œuvre décrit dans le Dossier Technique est considéré comme adapté au produit, sans préjudice de la possibilité d'utiliser des outillages dont les fabricants auraient apporté la preuve de leur aptitude à la mise en œuvre des raccords objets du présent Avis Technique.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Spécifications

Les tubes relèvent de la norme NF EN ISO 21003 pour une construction de type M.

- Dimensions : elles sont précisées dans le Dossier Technique.
- Taux de gel sur couche intérieure en PEX :
 - conditions d'essais : NF EN 579,
 - spécifications : ≥ 60 % (PE-Xc).
- Temps d'induction à l'oxydation (TIO) sur couche intérieure PEX :
 - conditions d'essais : NF EN 728,
 - spécifications : TIO ≥ 30 min à 200 °C.
- Résistance à la pression :
 - conditions d'essais : NF EN ISO 1167,
 - spécifications : 95 °C t ≥ 1000 h à la pression précisée dans le Dossier Technique.
- Résistance à la décohésion
 - conditions d'essais : ISO 17454,
 - spécifications : ≥ 25 N/cm.

2.32 Autocontrôle de fabrication et vérification

2.321 Autocontrôle

Les résultats des contrôles de fabrication (§ 3.4 du Dossier Technique) sont portés sur des fiches ou sur des registres.

2.322 Vérification

La vérification de l'autocontrôle est assurée par le CSTB suivant les dispositions prévues par le Règlement Technique de Certification CSTBat RT 15-1, elle comporte notamment :

- a) l'examen en usine, par un inspecteur du CSTB, de la fabrication et de l'autocontrôle,
- b) la vérification des caractéristiques définies au paragraphe 2.31 du présent cahier des prescriptions techniques, par des essais effectués au laboratoire du CSTB, sur des tubes et raccords prélevés lors des visites de vérification.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du produit dans le domaine proposé est appréciée favorablement.

Validité

Identique à celle de l'Avis initial soit jusqu'au 31 octobre 2015.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 14
Le Président
Marc POTIN*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le 28 octobre 2010, ce système a fait l'objet de l'Avis Technique 14/10-1608.

Le 17 décembre 2013, ce système a fait l'objet d'un modificatif suite à la suppression de la gamme des raccords à compression.

La présente version consolidée intègre ce modificatif.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°14
Dominique POTIER*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Identité

- Désignation commerciale du produit : Henco PE-Xc/AL/PE-Xc
- Société : Henco Industries NV
Toekomstlaan 27
BE-2200 Herentals
- Usines :
 - Herentals (Belgique) : tubes.
 - Herentals (Belgique) : raccords à sertir en PVDF « Henco Press PVDF » (DN 14 à 63) et raccords instantanés « Henco Vision » (DN 16, 20 et 26).
 - Roncadelle (Italie) : raccords à sertir métalliques « Henco Press Brass » (DN 14 à 32).

1.2 Définition

Système de canalisations à base de tubes multicouche PE-Xc/Al/PE-Xc destiné aux installations de chauffage, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée.

- Dimensions des tubes (mm) :
 - 14 x 2,0 (alu 0,40 mm)
 - 16 x 2,0 (alu 0,40 mm)
 - 18 x 2,0 (alu 0,40 mm)
 - 20 x 2,0 (alu 0,40 mm)
 - 26 x 3,0 (alu 0,50 mm)
 - 32 x 3,0 (alu 0,70 mm)
 - 40 x 3,5 (alu 0,70 mm)
 - 50 x 4,0 (alu 0,90 mm)
 - 63 x 4,5 (alu 1,20 mm)
- Raccords associés :
 - raccords métalliques à sertir « Henco Press Brass »: DN 14 à 32
 - raccords à sertir en PVDF « Henco Press PVDF »: DN 14 à 63
 - raccords instantanés « Henco Vision » : DN 16, 20 et 26

Ce système de canalisations constitue un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (*e-Cahiers CSTB 3597* – juin 2007) soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé à des raccords spécifiques.

L'association du tube avec des raccords non définis dans le présent Dossier Technique est interdite.

1.3 Domaine d'emploi

- Classe 2 : Pd = 10 bar - Alimentation en eau chaude sanitaire (et en eau froide sanitaire 20 °C/10 bar),
- Classe 4 : Pd = 10 bar - Radiateurs basse température, chauffage par le sol,
- Classe 5 : Pd = 6 bar - Radiateurs haute température,
- Classe « Eau glacée » : Pd = 10 bar.

Les classes d'application 2, 4 et 5 sont définies dans la norme ISO 10508 et correspondent aux conditions d'utilisation définies dans le *tableau 1* ci-après :

Tableau 1 – Classes d'application

Classe	Régime			Application type
	de service	maximal	accidentel	
2	70°C 49 ans	80°C 1 an	95°C 100 h	Alimentation en eau chaude et froide sanitaire
4	20°C 2,5 ans + 40°C 20 ans + 60°C 25 ans	70°C 2,5 ans	100°C 100 h	Radiateurs basse température, chauffage par le sol
5	20°C 14 ans + 60°C 25ans + 80°C 10 ans	90°C 1an	100°C 100 h	Radiateurs haute température

Selon la norme ISO 10508 il est rappelé que quelle soit la classe d'application retenue le système doit également satisfaire au transport d'eau froide à 20 °C pendant 50 ans et une pression de service de 10 bars.

La classe d'application « Eau glacée » telle que définie dans le Guide Technique Spécialisé correspond aux installations de conditionnement d'air et de rafraîchissement dont la température minimale est de 5 °C.

2. Définition des matériaux constitutifs

2.1 Tubes

Le tube est constitué d'un tube intérieur en PE-Xc (taux de gel minimum de 60 %), d'une âme en aluminium et d'une couche extérieure en PE-Xc (taux de gel minimum de 50 %). L'adhésion entre l'aluminium et le polyéthylène est assurée par une pellicule de colle. L'âme en aluminium est soudée bout à bout longitudinalement.

2.2 Raccords

2.2.1 Raccords à sertir métalliques « Henco Press Brass »: DN 14 à 32

Ces raccords sont en laiton brut de décolletage ou de matriçage (symbole CuZn40Pb2 de désignation CW617N selon la norme NF EN 12165). Le joint torique est en EPDM et le joint plat en PP. La douille de sertissage des raccords à sertir est en acier inoxydable.

2.2.2 Raccords à sertir en PVDF « Henco Press PVDF »: DN 14 à 63

Le corps de ces raccords est en PVDF. Les inserts métalliques sont en laiton de décolletage ou de matriçage CW602N selon NF EN 12164.

Les joints toriques sont en EPDM. La douille de sertissage des raccords à sertir est en acier inoxydable.

2.2.3 Raccords instantanés « Henco Vision » : DN 16, 20 et 26

Ces raccords se composent d'un corps en PVDF, d'un anneau à griffes et d'un anneau de centrage en acier inoxydable et d'une bague de serrage en PVDF. Les joints toriques d'étanchéité sont en EPDM.

3. Définition du produit

3.1 Diamètres, épaisseurs, gamme dimensionnelle

3.1.1 Tubes

Les caractéristiques dimensionnelles des tubes sont définies dans le *tableau 2* en annexe.

Les tubes sont opaques et de couleur blanche, la couche intérieure est de couleur blanche translucide.

3.1.2 Raccords

3.1.2.1 Raccords à sertir métalliques « Henco Press Brass »: DN 14 à 32

Ces raccords (voir *figure 1*), se composent des éléments suivants :

- un corps constitué à une ou plusieurs de ses extrémités d'un insert avec 1 joint torique en EPDM et un joint plat en PP destiné à recevoir le tube. Une douille à sertir en acier inoxydable, solidaire du

raccord, est munie de lumières permettant un contrôle visuel de la profondeur d'enfoncement du tube multicouche.

- une ou plusieurs des extrémités des raccords peuvent également constituer un élément de raccordement traditionnel au réseau par filetage/taraudage.

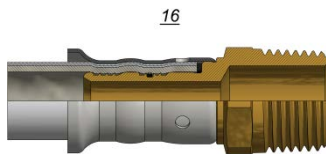


Figure 1 - Raccords à sertir métalliques « Henco Press Brass »

L'outillage à sertir, préconisé par le fabricant comporte :

- une sertisseuse sur secteur (M-B 00) (voir figure 2) et une sertisseuse sur batterie (M-BA 00) à utiliser avec des mâchoires individuelles de sertissage par diamètre (BE14 à BE32)
- une sertisseuse sur batterie (M-BMINI) à utiliser avec une même mâchoire (BE-MINI) pour l'ensemble des diamètres et des mors individuels de sertissage par diamètre (BE14H à BE32H).

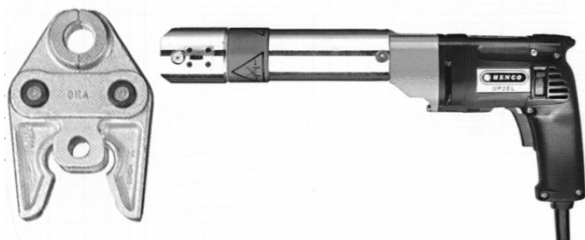


Figure 2 - Outils de sertissage HENCO

3.122 Raccords à sertir en PVDF « Henco Press PVDF » : DN 14 à 63

Ces raccords (voir figure 3), sont de conception identique à celle des raccords à sertir métalliques définis au paragraphe 3.121.



Figure 3 - Raccords à sertir en PVDF « Henco Press PVDF »

L'outillage à sertir, pour les DN 14 à 32 est celui défini au paragraphe 3.121.

La réalisation des assemblages des DN 40 à 63 ne peut être effectuée qu'avec les outillages préconisés et fournis par le fabricant, soit : sertisseuse électro-hydraulique (référence M-BHY 162026) avec mâchoires individuelles de sertissage par diamètre, référencées BE 40, BE 50 et BE 63.

3.123 Raccords instantanés « Henco Vision » : DN 16,20 et 26

Les raccords (voir figure 4) se composent des éléments suivants :

- un corps en PVDF avec fenêtres de contrôle et joints toriques en EPDM,
- un manchon en PVDF avec fenêtres et anneau synthétique transparent,
- un anneau à griffes en acier inoxydable,
- une bague de centrage en acier inoxydable,
- une bague de serrage conique en PVDF,
- un capuchon à vis en PVDF avec joint torique en EPDM et trois petits trous de démontage.



Figure 4- Raccord instantané « Henco Vision »

3.2 Etat de livraison

Les tubes sont livrés en barres droites de 5 mètres et en couronnes de longueur standard de 50, 100 ou 200 mètres.

Les raccords sont conditionnés sous emballage plastique.

Les outillages de sertissage sont livrés sous coffret, avec livret d'entretien et d'utilisation.

3.3 Principales caractéristiques physiques physico – chimiques et mécaniques du produit

- Coefficient de dilatation : $25 \cdot 10^{-6}$ m/m.K
- Conductibilité thermique : 0,43 W/m.K

3.4 Contrôles effectués aux différents stades de la fabrication

Les usines sont sous Système de Management de la Qualité certifié conforme à la norme ISO 9001.

3.4.1 Contrôles sur matière première

Les matières premières sont livrées avec certificat de conformité et sont soumises à un contrôle de réception.

3.4.2 Contrôles en cours de fabrication

Les contrôles suivants sont réalisés en cours de fabrication :

- état de surface,
- diamètre extérieur et intérieur,
- épaisseur.

3.4.3 Contrôles sur produits finis

Les contrôles effectués sur les produits finis sont décrits dans le tableau 3 en annexe.

Chaque lot de raccords fait l'objet d'un contrôle dimensionnel par prélèvement statistique.

3.5 Marquage

Le fabricant s'engage à respecter les exigences définies au § 1.2 « Identification des produits » de l'Avis Technique ci-avant.

3.6 Description du processus de fabrication

Le tube est fabriqué en continu selon les opérations successives suivantes :

- extrusion du tube intérieur en matériau de synthèse,
- application d'une couche d'adhésif dans le tube aluminium formé,
- soudure du tube en aluminium,
- application de la couche d'adhésif extérieure,
- extrusion du tube extérieur en matériau de synthèse.

La réticulation est obtenue par irradiation.

Les composants métalliques des raccords sont obtenus par décolletage ou matricage. Les composants plastiques sont fabriqués par injection.

4. Description de la mise en œuvre

4.1 Généralités

La mise en œuvre doit être effectuée :

- pour la classe 4 (planchers chauffants) : conformément au DTU 65.14 « Exécution de planchers chauffants à eau chaude ».
- pour les classes 2 et 5 : conformément au « Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) de mise en œuvre des systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse – Tubes en couronnes et en barres » (*Cahier CSTB 2808_V2* – Novembre 2011).

Pour interprétation du CPT (*Cahier CSTB 2808_V2*), il y a lieu de considérer que les raccords à sertir ne comprenant que des liaisons par sertissage sont indémontables. Les raccords instantanés « Henco Vision » sont démontables.

4.2 Réalisation des assemblages

Celle-ci doit être effectuée conformément à la documentation technique du fabricant.

4.21 Raccords à sertir

Procéder dans l'ordre aux opérations suivantes :

- couper le tube perpendiculairement à l'aide d'un coupe-tube,
- calibrer le tube avec le mandrin de calibrage : glisser complètement ce mandrin jusqu'à l'extrémité du tube, et tourner le de façon à ce que le couteau de découpe réalise un chanfrein. Le diamètre du mandrin de calibrage doit correspondre au diamètre intérieur du tube,
- introduire le tube dans le raccord jusqu'à ce que le tube apparaisse dans les fenêtres de contrôle,
- ouvrir la pince à sertir et la placer autour du raccord de telle sorte que les guides encerclent le bord du raccord. Procéder au sertissage. La pince doit fermer complètement,
- après le sertissage, vérifier que le tube est toujours en butée dans le raccord.

4.22 Raccords instantanés « Henco Vision »

Procéder dans l'ordre aux opérations suivantes :

- couper le tube perpendiculairement à l'aide d'un coupe-tube,
- remettre au rond et chanfreiner le tube à l'intérieur et à l'extérieur, pour réaliser cette opération le fabricant propose l'outil « Henco Kalispeed »,
- introduire le tube dans le raccord jusqu'à ce que le tube apparaisse dans les fenêtres de contrôle.

4.3 Prescriptions relatives aux planchers chauffants

Bien que les tubes multicouche ne soient pas cités par ce DTU, les règles relatives aux « tubes en matériau de synthèse », définies dans le DTU 65.14 « Exécution de planchers chauffants à eau chaude », sont à respecter en tenant compte des dispositions spécifiques du § 6.3.4.2 en ce qui concerne les rayons de courbure.

Dans tous les cas, les valeurs minimales de rayon de cintrage définies au paragraphe 4.44 ci-après, ne devront pas être diminuées.

4.4 Prescriptions particulières relatives au système

4.41 Pertes de charge

La documentation du fabricant précise les pertes de charge des différents composants du système.

4.42 Fixations - supports

Les tubes peuvent être fixés à l'aide de colliers en respectant les distances maximales suivantes :

- 0,80 m pour les diamètres 14 et 16,
- 1,00 m pour le diamètre 18,
- 1,25 m pour le diamètre 20,
- 1,50 m pour le diamètre 26,
- 1,60 m pour le diamètre 32,
- 1,70 m pour le diamètre 40,
- 1,80 m pour le diamètre 50,
- 2,00 m pour le diamètre 63.

4.43 Dilatation

Les règles prises en compte de la dilatation sont définies dans la documentation du fabricant.

4.44 Cintrage

Pour les tubes de diamètre 14 à 26, le rayon minimal de courbure obtenu manuellement est de 5 fois le diamètre extérieur du tube et de 3 fois le diamètre extérieur du tube dans le cas d'utilisation d'outillage (ressort, cintreuse). Les tubes de diamètre 32, 40, 50 et 63 ne peuvent être cintrés.

5. Mode d'exploitation commerciale du produit

La commercialisation en France du système est assurée par un réseau de distributeurs.

B. Résultats expérimentaux

Des essais ont été réalisés au CSTB sur ce système de canalisations dans le cadre de l'instruction de l'Avis Technique initial et de ces additifs. Les résultats sont consignés dans les rapports d'essais CA 00026, CA 03025, CA 04011, CA 04025, CA 04028 et CA 08045 du CSTB.

Depuis la formulation de cet Avis Technique des vérifications périodiques sont effectuées dans le cadre de la certification CSTBat.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires

Ce système de canalisations ne fait 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

Les quantités annuelles commercialisées par le titulaire ont été communiquées au CSTB.

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 2 – Caractéristiques dimensionnelles des tubes

Dext x e	Dext (mm)	e totale (mm)	e PEX int (mm)	e Alu (mm)	e PEX ext (mm)
14 x 2,0	14,0 ± 0,2	2,0 ± 0,2	1,0	0,4 ± 0,04	0,6
16 x 2,0	16,0 ± 0,2	2,0 ± 0,2	1,0	0,4 ± 0,04	0,6
18 x 2,0	18,0 ± 0,2	2,0 ± 0,2	1,0	0,4 ± 0,04	0,6
20 x 2,0	20,0 ± 0,2	2,0 ± 0,2	1,0	0,4 ± 0,04	0,6
26 x 3,0	26,0 ± 0,2	3,0 ± 0,2	1,8	0,5 ± 0,04	0,7
32 x 3,0	32,0 ± 0,2	3,0 ± 0,2	1,3	0,7 ± 0,04	1,0
40 x 3,5	40,0 ± 0,2	3,5 ± 0,2	1,75	0,7 ± 0,04	1,05
50 x 4,0	50,0 ± 0,2	4,0 ± 0,2	2,14	0,90 ± 0,04	0,96
63 x 4,5	63,0 ± 0,2	4,5 ± 0,2	2,25	1,20 ± 0,04	1,05

Tableau 3 – Contrôles effectués sur les produits finis

Essais	Spécifications	Fréquences
Taux de gel sur PEX intérieur	≥ 60 %	1 fois par lot avec un minimum d'une fois par jour
Résistance à la Décohésion	> 25 N/cm	1 fois par jour minimum
Tenue à la pression 95°C – 22 h	14 x 2,0 36,6 bar 16 x 2,0 31,8 bar 18 x 2,0 26,8 bar 20 x 2,0 24,0 bar 26 x 3,0 25,4 bar 32 x 3,0 27,3 bar 40 x 3,5 20,1 bar 50 x 4,0 19,4 bar 63 x 4,5 19,6 bar	1 fois par ligne par jour
Tenue à la pression 95°C – 165 h	14 x 2,0 32,2 bar 16 x 2,0 28,4 bar 18 x 2,0 23,6 bar 20 x 2,0 21,3 bar 26 x 3,0 23,0 bar 32 x 3,0 24,8 bar 40 x 3,5 17,9 bar 50 x 4,0 17,4 bar 63 x 4,5 17,5 bar	1 fois par ligne et au minimum d'une fois par semaine
Tenue à la pression 95 °C – 1000 h	14 x 2,0 28,7 bar 16 x 2,0 25,8 bar 18 x 2,0 21,1 bar 20 x 2,0 19,2 bar 26 x 3,0 21,0 bar 32 x 3,0 22,7 bar 40 x 3,5 16,0 bar 50 x 4,0 15,8 bar 63 x 4,5 15,7 bar	au minimum toutes les dimensions 1 fois par an

Remarque : 1 lot = 1 dimension, 1 machine, 1 lot de matière première.