

Avis Technique 14/05-987

Révision de l'Avis Technique 14/01-636

Système de canalisations
multicouches
Multilayer piping system
Verbundrohresystem

HENCO PEX_c/AL/PEX_c

Titulaire : Société HENCO INDUSTRIES NV
Toekomstlaan 27
B-2200 Herentals
Belgique

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

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

www.cstb.fr

rubrique :

Produits de la Construction
Certification

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n°14

Installations de génie climatique et installations sanitaires

Vu pour enregistrement le 6 février 2006



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, F-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 24 novembre 2005, la demande de révision de l'Avis Technique 14/01-636 sur le système de canalisations multicouches « HENCO » de la société HENCO, cette demande visant l'intégration de raccords en PVDF. Le Groupe Spécialisé n° 14 a formulé, concernant ce produit, l'Avis Technique ci-après. 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 multicouches PEXc/Aluminium/PEXc destiné aux installations de chauffage, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée. La gamme des raccords associés comporte des raccords métalliques à compression ou à sertir ainsi que des raccords à sertir en PVDF.
- Dimensions des tubes :
14x2 – 16x2 – 18x2 – 20x2 – 26x3 – 32x3
- Raccords métalliques à compression : DN 14 à 26
- Raccords métalliques à sertir : DN 14 à 32
- Raccords à sertir en PVDF : DN 14 à 32

1.2 Identification

Les éléments de marquage relatifs à la Certification *CSTBat* sont définis dans le Règlement Technique « Systèmes de canalisations de distribution d'eau ou d'évacuation des eaux ».

1.2.1 Tubes

Les tubes sont de couleur extérieure blanche. Ils doivent être marqués d'une manière indélébile. Ce marquage doit comporter au moins les indications suivantes :

- l'identification du matériau
- l'identification du fabricant (nom ou sigle) et/ou l'appellation commerciale du produit
- le diamètre nominal et l'épaisseur nominale du tube
- les classes de température et Pressions Maximales Admissibles correspondantes
- le numéro de l'Avis Technique
- le logo *CSTBat* suivi des deux dernières parties du numéro du certificat
- les repères de fabrication permettant la traçabilité
- le mètre dans le cas de couronne.

Exemple :

- HENCO PEXc/AL/PEXc 14 x 2
Classe 0 (90°C 6 bars) - Classe 2 (50°C 6 bars)
classe ECFS (60°C 10 bars)

A TEC N° 14/05-987  120-987
repères de fabrication xxx m

1.2.2 Raccords

Les raccords doivent porter, individuellement, au moins le marquage suivant :

- l'identification du fabricant (nom ou sigle),
- le diamètre nominal du tube associé,
- l'épaisseur nominale du tube associé ^{1 2},
- le numéro de l'Avis Technique ¹,

¹ Dans le cas d'impossibilité d'obtenir un marquage indélébile de ces informations, il est autorisé un marquage sur étiquettes apposées sur les raccords eux-mêmes, ou un marquage sur les emballages.

² En ce qui concerne le marquage de l'épaisseur du tube associé sur les raccords métalliques, si la solution du marquage sur étiquettes ou marquage des emballages est retenue, l'indication du DN devra également figurer, en plus du marquage indélébile, sous la forme DN x e.

³ Par dérogation au Guide d'utilisation de la marque *CSTBat*.

- le logo *CSTBat* suivi des deux dernières parties du numéro de certificat, ou à défaut la mention *CSTBat*, seule et en toutes lettres ³.

Les emballages des raccords doivent comporter le numéro d'Avis Technique et le logo *CSTBat* suivi des deux dernières parties du numéro du certificat.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé :

- Application chauffage :

- **Classe 0** : Circuits de liquide dont la température peut être de 90°C en permanence, et pouvant subir des pointes accidentelles à 110°C. La Pression Maximale Admissible (PMA) pour cette classe est de 6 bars.

Il est tout d'abord rappelé que pour cette classe 0, les circuits en question sont constitutifs d'une installation non réglementée, c'est-à-dire dont la température de l'eau reste en toutes circonstances inférieure à 110°C.

Par ailleurs, les dispositions suivantes du DTU 65.11 « Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment » s'appliquent.

Pour éviter que la température n'excède 90°C dans l'installation, les circuits alimentant les émetteurs (ou dans le cas particulier d'un chauffage individuel, les générateurs) doivent être équipés d'une double protection thermostatique constituée par deux circuits électriques distincts agissant sur des organes de commande différents. L'un de ces circuits est destiné au réglage normal de la température, l'autre à limiter cette température en toute circonstance. Le deuxième thermostat est appelé "thermostat limiteur", son fonctionnement doit provoquer l'arrêt de l'alimentation en énergie du circuit (de la chaudière dans le cas du chauffage individuel) et actionner un appareil d'alarme lumineux ou sonore.

Afin d'éviter un chevauchement des plages, ce thermostat limiteur à réarmement manuel doit être réglé au voisinage de 90°C, ce réglage étant fonction :

- du point de consigne du 1er thermostat de régulation,
- du différentiel des 2 thermostats.

Les pointes accidentelles à 110°C ne peuvent résulter que d'un accident tel que le non-fonctionnement de ce thermostat limiteur. Il n'est en aucun cas admis de dépassement volontaire de la température de 90°C (modification du point de consigne), par suite par exemple d'une température extérieure qui serait inférieure à celle prise en considération lors du calcul et de la conception de l'installation. Une étiquette apposée, près du thermostat et, dans le cas du chauffage individuel, sur la chaudière, permettra à l'utilisateur d'avoir connaissance de cette prescription.

- **Classe 2** : Installations de chauffage du type "Basse Température" (Ex. : planchers chauffants) dont la température est normalement inférieure ou égale à 50°C, et pouvant subir des pointes accidentelles à 65°C. Un dispositif particulier limite impérativement la température de l'eau à 65°C au plus. La Pression Maximale Admissible (PMA) pour cette classe est de 6 bars.

- Application distribution d'eau chaude et froide sanitaire :

- **Classe ECFS** : Installations parcourues par de l'eau dont la température est au plus de 80°C, mais pouvant subir des pointes accidentelles à 100°C. Toutefois l'arrêté du 23 juin 1978 limitant la température de l'eau sanitaire à 60°C au point de puisage, le calcul de la contrainte admissible pour une durée de vie de 50 ans a été effectué à cette température. L'utilisation de ce tube pour une installation calculée pour une température d'eau distribuée de 80°C en permanence (boucles de distribution à 80°C) n'est pas

visée. La Pression Maximale Admissible (PMA) pour cette classe est de 10 bars.

- Distribution d'eau froide ou glacée : Installations de conditionnement d'air et de rafraîchissement dont la température minimale est de 5°C. La Pression Maximale Admissible (PMA) pour cette application est de 10 bars.

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 ainsi que les différents raccords/accessoires associés font l'objet d'Attestations de Conformité Sanitaire (arrêté du 29 mai 1997 et modificatifs), déposées au secrétariat.

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 : 0,025 mm/mK.
- Conductibilité thermique : 0,43 W/mK.

2.2.2 Durabilité - Entretien

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

Les valeurs des contraintes maximales admissibles sur le tube, pour des durées de vie de 50 ans, ont été affectées d'un facteur d'application de 2.

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 95°C doivent être protégées.

2.2.3 Mise en œuvre

Le mode de mise en œuvre envisagé et décrit dans le Dossier Technique est considéré comme adapté au produit.

2.3 Cahier des prescriptions techniques

2.3.1 Spécifications

- Caractéristiques dimensionnelles : elles doivent être conformes aux plans avec cotes et tolérances déposés au secrétariat. Les dimensions des tubes sont précisées dans le Dossier Technique.
- Retrait à chaud
 - conditions d'essais : NF EN 743, Méthode B, 120°C - 30 min
 - spécifications : retrait ≤ 1 %
- Taux de gel sur couche intérieure
 - conditions d'essais : NF EN 579
 - spécifications : ≥ 60 %
- Temps d'induction à l'oxydation (TIO) sur couche intérieure
 - conditions d'essais : NF EN 728
 - spécifications : TIO > 30 min à 200°C

- Résistance à la pression
 - conditions d'essais : NF EN 921
 - spécifications : 95°C t > 1000 heures, pression telle que définie dans le Dossier Technique.
- Résistance à la décohesion
 - conditions d'essais : DIS 17454
 - spécifications : 25 N/cm

2.3.2 Autocontrôle de fabrication et vérification

2.3.2.1 Autocontrôle

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

2.3.2.2 Vérification

La vérification de l'autocontrôle est assurée par le CSTB suivant les dispositions prévues par le Règlement Technique de Certification. Elle comporte :

- a) l'examen en usine, par un inspecteur du CSTB, de la fabrication et de l'autocontrôle, deux fois par an,
- b) la vérification des caractéristiques définies au paragraphe 2.3.1 du présent cahier des prescriptions techniques, par des essais effectués au laboratoire du CSTB deux fois par an, 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

Jusqu'au 30 novembre 2010.

*Pour le Groupe Spécialisé n°14
Le Président
A. DUIGOU*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Identité

- Désignation commerciale du produit : HENCO PEXc/AL/PEXc.
- Société : HENCO INDUSTRIES NV, Toekomstlaan 27
B-2200 Herentals.
- Fabricants :
 - tubes : HENCO à Herentals
 - raccords en PVDF : HENCO à Herentals
 - irradiation des tubes : HENCO à Herentals et BGS, Fritz Kotz Strasse, D-51674 Wiehl

1.2 Définition

- Système de canalisations à base de tubes multicouches PEXc/Aluminium/PEXc destiné aux installations de chauffage, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée. La gamme des raccords associés comporte des raccords métalliques à compression ou à sertir ainsi que des raccords à sertir en PVDF.
- Dimensions des tubes :
14x2 – 16x2 – 18x2 – 20x2 – 26x3 – 32x3
- Raccords métalliques à compression HENCO : DN 14 à 26
- Raccords métalliques à sertir HENCO : DN 14 à 32
- Raccords en PVDF à sertir HENCO : DN 14 à 32

1.3 Domaine d'emploi

- Chauffage traditionnel : classe 0 - 90°C - 6 bars,
- Chauffage du type "Basse température" (Ex.: Planchers chauffants) : classe 2 - 50°C - 6 bars,
- Distribution d'eau chaude et froide sanitaire : classe ECFS - 60°C - 10 bars,
- Distribution d'eau froide ou glacée : température minimale de 5°C – 10 bars.

2 Définition des matériaux constitutifs

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

L'âme aluminium est soudée bout à bout longitudinalement.

Les caractéristiques des produits entrant dans la composition des tubes ont été déposées confidentiellement au secrétariat.

Les raccords à compression et les raccords à sertir métalliques sont en laiton de décolletage ou de matriçage (symboles CuZn39Pb3 et CuZn40Pb2, désignations CW614N et CW617N selon les normes NF EN 12164 et NF EN 12165).

Les raccords à sertir en matériau de synthèse sont en PVDF.

La douille de sertissage des raccords à sertir est en acier inoxydable.

Les joints toriques sont en EPDM et les joints plats sont en PP.

3 Définition du produit

3.1 Diamètres, épaisseurs, gamme dimensionnelle

3.1.1 Tubes

Les tubes sont opaques de couleur extérieure blanche. La couche intérieure est de couleur blanche translucide.

Les caractéristiques dimensionnelles des tubes sont données dans le tableau 1.

3.1.2 Raccords

3.1.2.1 Raccords métalliques à compression

Les raccords à compression HENCO, DN 14 à 26 (voir figure 1), se composent des éléments suivants :

- un corps comportant un insert avec joint torique en EPDM et un joint plat en PP destiné à recevoir le tube ;
- une bague biconique fendue symétrique ;
- un écrou de serrage taraudé au pas du gaz.



Figure 1 : raccords à compression HENCO

La gamme comporte pour chacun des diamètres proposés des raccords mixtes (mâle ou femelle), des manchons, coudes, tés ...

Les schémas avec cotes et tolérances des raccords ont été déposés au secrétariat.

3.1.2.2 Raccords à sertir métalliques ou en PVDF – Pince à sertir

Les raccords à sertir (voir figures 2 et 3), se composent des éléments suivants :

- un corps (métallique ou en PVDF) constitué à une ou plusieurs de ses extrémités d'un insert avec 2 joints toriques 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 peut également être constituée d'un élément de raccordement traditionnel au réseau par filetage/taraudage.



Figure 2 : raccords à sertir en PVDF

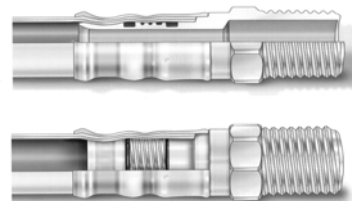


Figure 3 : raccords à sertir métalliques

La gamme comporte pour chacun des diamètres proposés des raccords mixtes (mâle ou femelle), des manchons, coudés, tés ...

Les schémas avec cotes et tolérances des raccords ont été déposés au secrétariat.

La réalisation des assemblages ne peut être effectuée qu'avec les outils préconisés et fournis par le fabricant.

L'outillage à sertir comporte :

- une sertisseuse sur secteur (M-B 00) (voir figure 4) 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)

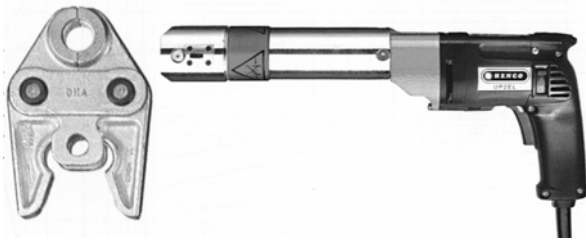


Figure 4 : Outils de sertissage HENCO

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 : 0,025 mm/m K.
- Conductibilité thermique : 0,43 W/m K.

3.4 Contrôles effectués aux différents stades de la fabrication

L'usine est 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 2.

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.

Des informations détaillées ont été déposées confidentiellement au secrétariat.

Tous les composants métalliques des raccords sont obtenus par décolletage ou matriçage et usinage.

4 Description de la mise en oeuvre

4.1 Réalisation des assemblages

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

4.1.1 Assemblages avec raccords à compression

Pour réaliser les assemblages avec les raccords à compression, procéder dans l'ordre aux opérations suivantes, à l'aide des outils HENCO :

- Couper le tube perpendiculairement à l'aide de la pince coupe-tube HENCO.
- Calibrer le tube en glissant complètement le mandrin de calibrage HENCO dans le tube et en le faisant tourner. Le diamètre du mandrin de calibrage doit correspondre au diamètre intérieur du tube.
- Glisser l'écrou puis la bague sur le tube.
- Enfoncer l'insert du raccord à fond dans le tube.
- Serrer l'écrou sur le raccord (les couples de serrage sont recommandés dans la documentation du fabricant).

4.1.2 Assemblages avec raccords à sertir

Pour réaliser les assemblages avec les raccords à sertir, procéder dans l'ordre aux opérations suivantes, à l'aide des outils HENCO :

- Couper le tube perpendiculairement à l'aide de la pince coupe-tube HENCO.
- Calibrer le tube avec le calibre HENCO : glisser complètement le calibre jusqu'à l'extrémité du tube, et tourner le de façon à ce que le couteau de découpe réalise un chanfrein au tube.
- Introduire le raccord à sertir dans le tube, jusqu'à butée. De cette façon, on voit apparaître le tube dans la fenêtre de contrôle prévue à cet effet.
- Ouvrir la pince à sertir HENCO 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.

4.2 Prescriptions générales

Les règles générales définies dans les DTU suivants sont applicables au système :

- DTU 65.10 « Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression à l'intérieur des bâtiments ».
- DTU 60.11 « Règles de calcul des installations de Plomberie Sanitaire »
- DTU 65.8 « Exécution de planchers chauffants à eau chaude utilisant des tubes en matériaux de synthèse noyés dans le béton ».

Pour interprétation du DTU 65-10 et en ce qui concerne les possibilités d'encastrement des assemblages, il y a lieu de considérer que les raccords sont :

- indémontables pour les raccords à sertir ne comportant que des liaisons par sertissage (soit assimilés à un raccord soudé ou collé au sens du DTU 65-10). Ces raccords peuvent donc être encastrés dans les seules conditions autorisées aux paragraphes 4.4 et 4.5 du DTU 65-10.

4.3 Prescriptions particulières relatives au système

4.3.1 Cintrage

Le rayon de courbure obtenu manuellement est de 5 fois le diamètre extérieur du tube pour les DN 14 à 20 et de 8 fois le diamètre extérieur du tube pour les DN 26 et 32. Avec ressort de cintrage ce rayon est de 3 fois le diamètre extérieur du tube pour les DN 14 à 20 et de 4 fois le diamètre extérieur du tube pour les DN 26 et 32.

4.3.2 Pertes de charge

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

4.3.3 Fixations - supports

Les tubes peuvent être fixés à l'aide de colliers en respectant la distance entre colliers de :

- 1 m maximum pour les diamètres 14 et 16
- 1,25 m pour les diamètres 18 et 20
- 1,5 m pour le diamètre 26
- 2 m pour le diamètre 32.

4.3.4 Dilatation

Les règles prises en compte de la dilatation sont définies dans la documentation du fabricant (établissement des points fixes, points coulissants, ...).

4.3.5 Pose du tube

L'enrobage direct du tube est autorisé si la température de l'eau véhiculée est inférieure à 60°C. Dans le cas contraire, la pose doit être réalisée sous fourreaux (Voir § 4.3.6).

4.3.6 Choix des fourreaux

Sont utilisables les fourreaux cintrables conformes aux normes NF EN 61386-1 et NF EN 61386-22 ainsi que les fourreaux remplissant les conditions de ces normes en ce qui concerne :

- la résistance au poinçonnement
- la résistance à l'écrasement (tenue minimale de 750 N)
- l'étanchéité (conduit étanche sur toute sa longueur)

Dans le cas de pose sous fourreaux, ces derniers doivent avoir un rayon de courbure toujours supérieur à celui admis sur le tube qui y sera introduit.

5 Mode d'exploitation commerciale du produit

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

B. Résultats expérimentaux

Les essais effectués sur ce système de canalisations font l'objet des rapports d'essais CA 00026, CA 03025, CA 04011, CA 04025 et CA 04028 du CSTB.

C. Références

Une liste de références a été déposée au secrétariat.

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques dimensionnelles des tubes

DN x e	Dext (mm)	e totale (mm)	e int (mm)	e alu (mm)	e ext (mm)
14 x 2	14,0 +/- 0,2	2,0 +/- 0,2	1,0	0,4 +/- 0,04	0,6
16 x 2	16,0 +/- 0,2	2,0 +/- 0,2	1,0	0,4 +/- 0,04	0,6
18 x 2	18,0 +/- 0,2	2,0 +/- 0,2	1,0	0,4 +/- 0,04	0,6
20 x 2	20,0 +/- 0,2	2,0 +/- 0,2	1,0	0,4 +/- 0,04	0,6
26 x 3	26,0 +/- 0,2	3,0 +/- 0,2	1,8	0,5 +/- 0,04	0,7
32 x 3	32,0 +/- 0,2	3,0 +/- 0,2	1,3	0,7 +/- 0,04	1,0

Tableau 2 – Contrôles effectués sur les produits finis

Essai	Spécifications	Fréquence
Retrait à chaud 120°C – 1 h	≤ 1 %	1 fois par lot avec un minimum d'une fois par semaine
Taux de gel sur PEX intérieur	≥ 60 %	1 fois par lot avec un minimum d'une fois par jour
Tenue à la pression 95°C – 1 h *	Selon tableau ci-dessous	1 fois par lot avec un minimum d'une fois par semaine
Tenue à la pression 95 °C – 1000 h *	Selon tableau ci-dessous	1 fois par semaine et au minimum toutes les dimensions 1 fois par an

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

* Conditions d'essais de tenue à la pression :

DN x e	P (bar) pour 95°C t > 1 h	P (bar) pour 95°C t > 1000 h
14 x 2	41	32
16 x 2	38	27
18 x 2	31	24
20 x 2	28	21
26 x 3	30	21
32 x 3	31	22