

Avis Technique 14 / 10-1586

Annule et remplace l'Avis Technique 14/04-871 et son modificatif 14/04-871*01 Mod

Evacuation des eaux usées

*Foul drainage from
buildings*

Hausabflüsse

*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

Canalisations en PVC

Friaphon

Titulaire : Friatec AG
Sanitair Division
Steinzeugstrasse 50
DE-68229 Mannheim
Tél. : +49-621-486-0
Fax : +49-621-486-1765
E-mail : info-gebaeudetechnik@friatec.de
Internet : www.friatec.de

Usine : Friatec AG
Sanitair Division
Steinzeugstrasse 50
DE-68229 Mannheim

Distributeur : Girpi
Rue Robert Ancel
BP 36
FR-76700 Harfleur
Tél. : 33 (0)2 32 79 60 00
Fax : 33 (0)2 32 79 60 27
E-mail : contact@girpi.fr
Internet : www.girpi.fr

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 14 février 2011



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 24 septembre 2010, la demande de révision de l'Avis Technique 14/04-871 relatif au système d'évacuation en PVC/PVCC de la société FRIATEC AG. Il a formulé concernant ce système, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis ne vaut que pour les fabrications bénéficiant d'un certificat de qualification délivré par le CSTB et attaché à l'Avis Technique.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le système d'évacuation FRIAPHON est un système d'évacuation présentant des caractéristiques d'isolation acoustique.

Il est constitué :

- de tubes comportant une couche extérieure gris foncé composée d'un mélange de PVC-U et de PVC-C, et d'une couche intérieure beige clair composée également d'un mélange de PVC-U et de PVC-C, dans des proportions différentes de la couche extérieure.
- de raccords à bagues de joint, de couleur gris foncé, composés d'un mélange de PVC-U et de PVC-C.

1.2 Identification

Les éléments constitutifs du système d'évacuation FRIAPHON, bénéficiant d'un Certificat CSTBat, sont identifiables par un marquage conforme aux dispositions du référentiel de certification CSTBat 15-1 « Canalisations de distribution ou d'évacuation des eaux », rappelées ci-dessous.

1.2.1 Tubes

Les tubes portent un marquage effectué tous les mètres sur 2 lignes :

ligne supérieure

marquage de couleur rouge comportant les indications suivantes :

- dénomination commerciale du procédé
- nom du fabricant
- référence commerciale du matériau utilisé
- pays de fabrication

ligne inférieure

marquage de couleur jaune comportant les indications suivantes :

- DN,
- diamètre extérieur x épaisseur de la couche intérieure / épaisseur totale,
- n° d'Avis Technique,
- la référence à la marque CSTBat,
- la mention "collable",
- la mention relative à la réaction au feu (sous la responsabilité du fabricant,
- la référence de la machine,
- la date de fabrication.

1.2.2 Raccords

Les raccords portent le marquage suivant gravé au moment de l'injection :

- dénomination commerciale du procédé,
- le ou les diamètres nominaux,
- l'angle dans le cas d'un coude ou d'une dérivation,
- l'année de fabrication.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé qui est celui des canalisations destinées à la réalisation d'installations d'évacuation :

- des eaux pluviales,
- des eaux usées (eaux ménagères + eaux vannes),
- des bâtiments et de leurs annexes (vidanges, chutes, collecteurs, ventilations primaires).

L'Avis Technique ne vise pas :

- les utilisations en assainissement en dehors du bâtiment¹, les canalisations enterrées dans l'emprise du bâtiment jusqu'au regard situé à la sortie de celui-ci, étant seules couvertes,
- les évacuations d'eaux usées des laveries et des cuisines industrielles.

2.2 Appréciation sur le système

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur

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 ou rapport d'essai ou certification de réaction au feu en cours de validité.

2.2.2 Aptitude à l'emploi

Caractéristiques dimensionnelles

Les contrôles exercés en cours de fabrication permettent d'assurer le respect des tolérances dimensionnelles annoncées dans le Dossier Technique.

Ces tolérances permettent d'assembler commodément et efficacement les éléments.

Caractéristiques acoustiques

Le système d'évacuation FRIAPHON est compatible avec les limites de niveau de pression acoustique des bruits d'équipements définis dans la réglementation acoustique soit 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) en cuisine, sous réserve que les solutions présentées dans le Dossier Technique soient respectées ; ces solutions proviennent d'essais réalisés conformément à la norme européenne NF EN 14366 et prennent en compte à la fois le bruit aérien et le bruit structural.

Étanchéité - assemblages

Les types d'assemblages rencontrés dans les installations réalisées avec le système FRIAPHON sont :

- l'assemblage par bagues de joint,
- l'assemblage par collage.

Ces deux types d'assemblages sont traditionnels. Leur étanchéité est considérée comme normalement assurée.

Opacité

Les tubes sont opaques.

Dilatation

Les essais effectués au CSTB montrent que les mouvements longitudinaux dus à la dilatation ou au retrait des tubes sont convenablement absorbés par les assemblages à bagues de joint proposés par le fabricant.

Le système conforme à la norme NF EN 1451-1 et mis en œuvre selon les dispositions du § 4 du Dossier Technique est réputé apte à l'emploi.

2.2.3 Durabilité

La durabilité des tubes et des raccords FRIAPHON peut être estimée comparable à celle des éléments de canalisations en PVC compact qui font l'objet de la norme :

- NF EN 1329-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation des eaux vannes et des eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur de la structure des bâtiments - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) - Spécifications pour tubes, raccords et le système, et dont la durabilité n'est plus à démontrer.

¹ pour ces applications, le Groupe Spécialisé n° 17 est seul compétent et doit être consulté

2.24 Fabrication – contrôles

Effectuée en usine par le titulaire de l'Avis Technique, elle fait l'objet de différents contrôles (cf. § 3.4 Dossier Technique) permettant d'assurer la constance de qualité du produit fini.

2.25 Mise en œuvre

Réalisée principalement conformément aux prescriptions des DTU 65.10 "Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre", et 60.33 "Travaux de canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Evacuation d'eaux usées et d'eaux vannes" et au § 4 du Dossier Technique, elle ne présente pas de difficultés particulières.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Prescriptions générales

Les prescriptions techniques générales relatives au système FRIAPHON sont celles définies dans les cahiers des charges 65.10 "Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre" et 60.33 "Travaux de canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Evacuation d'eaux usées et d'eaux vannes".

2.32 Prescriptions particulières

2.321 Mise en œuvre

Les dispositions particulières de mise en œuvre décrites au § 4 du Dossier Technique doivent être respectées.

2.322 Autocontrôle de fabrication et vérification

L'autocontrôle effectué actuellement dans les usines et défini dans le Dossier Technique devra être poursuivi. Les résultats de cet autocontrôle devront être enregistrés afin de permettre la traçabilité des produits et mis à la disposition du CSTB, lors des visites de l'usine effectuées dans le cadre de la certification CSTBat associée au présent document.

Le CSTB procédera à des vérifications conformément aux dispositions énoncées dans le référentiel de certification CSTBat 15-1 « Canalisations de distribution ou d'évacuation des eaux ». Les essais effectués dans ce cadre porteront en particulier sur la vérification des caractéristiques suivantes :

- Caractéristiques dimensionnelles (tubes et raccords).
- Masse volumique :
 - conditions d'essais : NF EN ISO 1183-1,
 - spécifications : tube $\geq 1450 \text{ Kg/m}^3$ et $\leq 1500 \text{ kg/m}^3$,
: raccord $\geq 1300 \text{ Kg/m}^3$ et $\leq 1500 \text{ kg/m}^3$.

- Température de ramollissement Vicat :
 - conditions d'essais NF EN 727,
 - spécifications : tube couche extérieure $\geq 85^\circ\text{C}$,
: tube couche intérieure $\geq 90^\circ\text{C}$,
: raccord $\geq 85^\circ\text{C}$.
- Comportement à la chaleur (tubes et raccords) :
 - conditions d'essais : NF EN ISO 580 méthode A $150^\circ\text{C}/60 \text{ min}$,
 - spécifications : sans détérioration $< 20\%$ de l'épaisseur.
- Retrait à chaud : (tube) :
 - conditions d'essais : NF EN ISO 2505 à $150^\circ\text{C} / 15 \text{ min}$ (bain liquide),
 - spécifications : $> 5\%$.
- Résistance à la pression. : (tube)
 - conditions d'essais NF EN ISO 1167 à $20^\circ\text{C} / 16 \text{ MPa}$,
 - spécifications : $t \geq 1 \text{ h}$.
- Les résultats des contrôles de fabrication (§ 3.4 du Dossier Technique) doivent faire l'objet d'enregistrements.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Jusqu'au 30 septembre 2011

Pour le Groupe Spécialisé n°14
Le Président
Alain DUIGOU

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Identité

- Société : FRIATEC AG
- Désignation commerciale du produit : Système FRIAPHON
- Nom et adresse du distributeur :
GIRPI
Rue Robert Ancel
BP 36
FR-76700 HARFLEUR

- Usine :
FRIATEC AG
Sanitair Division
Steinzeugstrasse 50
DE-68229 MANNHEIM

1.2 Définition

Le système d'évacuation FRIAPHON est un système d'évacuation constitué :

- de tubes comportant une couche extérieure gris foncé composée d'un mélange de PVC-U et de PVC-C, et d'une couche intérieure beige clair, résistante à la température, composée également d'un mélange de PVC-U et de PVC-C, dans des proportions différentes de la couche extérieure,
- de raccords à bagues de joint, de couleur gris foncé, composés d'un mélange de PVC-U et de PVC-C.

La gamme visée par le présent Avis Technique est la suivante : DN 110 et 160.

1.3 Domaine d'emploi

Le système FRIAPHON est utilisé pour la réalisation de réseaux d'évacuation des eaux pluviales, des eaux usées et des eaux de vannes des bâtiments et de leurs annexes (vidanges, chutes, collecteurs, ventilations primaires).

L'Avis Technique ne vise pas :

- les utilisations en assainissement en dehors du bâtiment, les canalisations enterrées dans l'emprise du bâtiment jusqu'au regard situé à la sortie de celui-ci, étant seules couvertes,
- l'évacuation des eaux usées des laveries et cuisines industrielles.

2. Définition des matériaux constitutifs

2.1 Tubes

La couche interne de couleur beige clair, se compose d'un mélange de PVC non plastifié (PVC-U) et de PVC chloré (PVC-C).

La couche externe de couleur gris foncé, se compose également d'un mélange de PVC non plastifié (PVC-U) et de PVC chloré (PVC-C).

Les matières premières achetées sont livrées avec un certificat de contrôle du fabricant et font l'objet d'un examen à leur réception. Les renseignements relatifs à la qualité du produit sont alors enregistrés et conservés.

La liste des fournisseurs ainsi que les principales caractéristiques des matières premières ont été communiquées au secrétariat.

2.2 Raccords

Les raccords FRIAPHON sont composés d'un mélange de PVC non plastifié (PVC-U) et de PVC chloré (PVC-C).

Les matières premières achetées sont livrées avec un certificat de contrôle du fabricant et font l'objet d'un examen à leur réception. Les renseignements relatifs à la qualité du produit sont alors enregistrés et conservés.

La liste des fournisseurs ainsi que les principales caractéristiques des matières premières ont été communiquées au secrétariat.

2.3 Bagues de joint

Les bagues de joint sont en élastomère (EPDM) répondant aux exigences de la DIN 4060 (partie 1) classe de dureté A50. Le fournisseur de ces bagues s'est engagé à faire vérifier la conformité de l'élastomère par rapport aux exigences de la norme NF EN 681-1.

3. Définition du produit fini

3.1 Description des éléments

3.1.1 Tubes

Aspect, couleur

Les tubes FRIAPHON présentent une surface lisse intérieurement de couleur beige clair, extérieurement de couleur gris foncé, exempt de défauts tels que bulles, rayures, inclusions. Ils sont opaques.

Gamme de fabrication

DN 110 et 160.

État de finition

Tous les tubes comportent deux extrémités lisses.

Dimensions

- Longueur,
les tubes sont livrés en longueur de 3m avec une tolérance de ± 10 mm.
- Diamètres extérieurs et épaisseurs,
conformes à la norme : voir tableau 1.

3.1.2 Raccords

Aspect, couleur

Les raccords sont lisses, opaques et de couleur gris foncé.

Gamme de fabrication

Voir figure 1.

Dimensions

Les dimensions des raccords sont en conformité avec la norme DIN19561-10.

3.1.3 Assemblages

Les deux types d'assemblage utilisés avec le système FRIAPHON sont :

- l'assemblage par collage,
- l'assemblage par bagues de joint.

Toutefois le mode principal de raccordement préconisé par le fabricant, afin de limiter la propagation des bruits, est l'assemblage par bagues de joint.

3.1.4 Accessoires

Le fabricant commercialise des colliers de support comportant une protection isolante.

3.2 Caractéristiques physiques, physico-chimiques et mécaniques

3.2.1 Tubes

- Masse volumique :
 - couche extérieure : $1600 \text{ kg/m}^3 \pm 100 \text{ kg/m}^3$,
 - couche intérieure : $1500 \text{ kg/m}^3 \pm 50 \text{ kg/m}^3$.
- valeur moyenne tube : $1550 \text{ kg/m}^3 \pm 100 \text{ kg/m}^3$.
- Température de ramollissement Vicat :
 - couche extérieure : $\geq 85^\circ\text{C}$,
 - couche intérieure : $\geq 90^\circ\text{C}$.
- Retrait à chaud : $\leq 5 \%$ (60 min à 150°C).

3.2.2 Raccords

- Masse volumique : $1400 \text{ kg/m}^3 \pm 100 \text{ kg/m}^3$.
- Température de ramollissement Vicat : $\geq 85^\circ\text{C}$.

3.2.3 Bagues de joint

Les bagues de joint utilisées pour les assemblages qui en comportent, sont en élastomère répondant aux exigences de la norme NF EN 681-1, pour la classe 50 type WC.

3.3 Fabrication

La fabrication des tubes FRIAPHON est réalisée de façon continue par un procédé de co-extrusion. Les raccords sont fabriqués par injection.

La fabrication des bagues de joint est sous-traitée.

3.4 Contrôles effectués

3.4.1 Contrôles de réception

Sur les résines de base

- densité,
- granulométrie,
- teneur en matières volatiles.

Sur les mélanges

- température de ramollissement Vicat : à chaque début de production.

Sur les bagues de joint

- diamètre intérieur (avec calibre),
- poids,
- largeur,
- dureté.

3.4.2 En cours de fabrication

Sur les tubes

- contrôle dimensionnel : toutes les quatre heures, sur chaque ligne de fabrication,
- contrôle visuel en continu.

Sur les raccords

- contrôle visuel en continu.

3.4.3 Sur produits finis

Sur les tubes

- essai de choc : toutes les 24 h,
- comportement en température (à 150°C) sur un élément prélevé dans un tube, une fois par jour et par machine,
- température de ramollissement vicat sur les deux couches : une fois par campagne de production.

Sur les raccords

- contrôle dimensionnel sur une pièce par jour et par machine,
- comportement en température (à 150°C) sur une pièce par jour et par machine,
- essai de résistance mécanique sous forme d'un essai de chute d'une masse 5 kg hauteur de 1m : un échantillon deux fois par semaine,
- température de ramollissement Vicat : une fois par campagne de production,
- mesure de l'indice de fluidité à chaud à chaque livraison.

3.5 Marquage

La société FRIATEC s'engage à respecter les exigences définies au § 1.2 « Identification » de l'Avis Technique ci-avant.

3.6 Emballage - conditionnement

3.6.1 Tubes

Les tubes sont livrés emballés sur palettes de bois. Pendant le stockage et le transport, ils doivent être manipulés avec soin. Ils ne doivent pas être stockés à l'extérieur pour une longue durée sans protection spéciale contre les U.V., n'étant pas prévus pour une utilisation à l'extérieur.

3.6.2 Raccords

Les raccords sont livrés emballés dans des cartons superposables. Le nombre de pièces contenues dans un carton est fonction de leur type et de leur taille. Ils doivent être stockés dans un endroit sec.

4. Description de la mise en œuvre

4.1 Dispositions générales

La mise en œuvre du système FRIAPHON dans son ensemble doit être effectuée conformément au cahier des charges 65.10 « Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre » 60.33 "Travaux de canalisations en

polychlorure de vinyle non plastifié - Evacuation d'eaux usées et d'eaux vannes".

Les solutions exposées dans la suite du document permettent d'atteindre les exigences acoustiques spécifiques aux bruits d'équipements à condition que :

- les parois supports sur lesquelles sont fixés les colliers aient une masse surfacique supérieure ou égale à 200 kg/m²,
- les conduits soient à l'intérieur d'une gaine technique constituée soit de parois maçonnées de masse surfacique supérieure ou égale à 40 kg/m², soit de parois légères à base de plaques de plâtre (BA13) sur ossature métallique et laine minérale (LM) de type 1BA13/45mm LM/1BA13 ou 2BA13/80mm LM ; en particulier, les gaines techniques constituées d'une seule plaque de plâtre ou d'une cloison alvéolaire à âme en carton sont à rejeter.

4.2 Prescriptions particulières

Les prescriptions particulières suivantes propres au système FRIAPHON devront être respectées.

4.2.1 Colliers de fixation

Les colliers de supportage comportent un dispositif permettant d'atténuer la propagation du bruit, ou bien par une cale en élastomère, ou bien par une conception adaptée.

Pour le diamètre 110 les colliers sont de type PHONOKLIP. Les colliers peuvent à la fois être coulissants si on laisse l'entretoise séparant le corps du couvercle ou serrant si on retire cette entretoise. En pose verticale, un collier devra être serrant par étage.

Voir figure 5

Pour le diamètre 160, les colliers sont des colliers coulissants (référence SCA ou SCB) au nombre maximum de 2 colliers par étage, avec un minimum de 1 collier SCB tous les trois étages. La bague support nécessaire pour la reprise des charges verticales est une bague FRIAPHON qui repose et s'appuie sur l'un des colliers précédents et n'est pas fixée au mur support.

Voir figure 6

4.2.2 Outillage

Compte tenu du principe de fonctionnement des manchons doubles (compensation des dilatations -voir ci-après) une attention particulière sera consacrée à la coupe des tubes qui doit être impérativement réalisée perpendiculairement à l'axe de ceux-ci. L'utilisation d'une scie à onglet ou d'un coupe-tube est fortement conseillée.

4.2.3 Façonnage

Tout façonnage des tubes y compris la réalisation d'emboîtures, est interdit.

4.2.4 Compensation des dilatations

Tous les raccords, à l'exception des manchons doubles, sont munis d'un assemblage coulissant à bague d'étanchéité absorbant une dilatation de 10 mm.

Voir figure 2

Les manchons doubles utilisés pour l'assemblage de deux tubes ou d'un tube et d'un raccord (bout mâle) permet d'absorber également une dilatation de 10 mm, compte tenu de la présence de deux joints de butée absorbant chacun 5 mm.

Voir figure 3

4.2.5 Assemblages

Assemblage par collage

La réalisation d'assemblages par collage est possible mais peu fréquente compte tenu du principe du système basé sur son caractère isolant acoustique, lié à l'utilisation d'assemblages à bagues de joint (rupture de conduction des vibrations).

Toutefois lorsque la réalisation d'assemblages par collage est nécessaire, (mise en œuvre du manchon de réparation, liaison avec éléments de canalisation en PVC) l'utilisation d'un adhésif PVC est possible, la couche extérieure des tubes comportant du PVC non plastifié. L'adhésif utilisé devra être titulaire d'un Avis Technique et les spécifications de mise en œuvre énoncées dans cet Avis Technique devront être respectées.

Assemblage par bagues de joint

Les prescriptions relatives à la préparation des éléments à assembler sont celles figurant dans le DTU 60-33 relatif aux assemblages de canalisations en PVC. L'emboîtement du bout mâle dans l'emboîture sera effectué :

- à fond pour les manchons doubles,
- à fond puis retrait de 10 mm, pour les autres raccords de la gamme.

Assemblage avec des canalisations d'autre nature

Le raccordement des éléments FRIAPHON sur des réseaux d'autre nature (PVC, PE, fonte), sera toujours effectué dans le diamètre du tube FRIAPHON. Les réductions éventuelles seront réalisées après l'assemblage FRIAPHON /canalisation d'autre nature, mais jamais dans le sens de l'écoulement.

- FRIAPHON / PVC : emboîtement direct,
- FRIAPHON / fonte SMU : utilisation d'un manchon SMU,
- FRIAPHON / fonte SME : emboîtement direct,
- FRIAPHON / Pe : utilisation d'un manchon double FRIAPHON.

Assemblage avec des cuvettes de WC

L'utilisation d'une réduction ou d'une augmentation PVC peut être nécessaire dans le cas d'une sortie de WC de DN autre que le DN 110.

4.26 Traversée de plancher ou de mur

Les traversées de plancher ou de mur seront réalisées conformément aux schémas donnés en annexe.

Voir figure 4

Si le rebouchage par du mortier d'une traversée de plancher ou de mur est prévu, l'interposition entre le tube et le béton d'un joint souple de préférence de type laine minérale (selon les prescriptions relatives à la sécurité incendie) doit être prévu.

4.27 Espacement entre colliers

- canalisations d'allure horizontale,
 - DN 110 : 0,80 m,
 - DN 160 : 1 m.
- canalisations d'allure verticale : 2 m.

4.28 Pose en enrobé ou en encastré

Dans le cas de pose en enrobé ou en encastré seuls les assemblages collés sont autorisés.

5. Mode d'exploitation commerciale du produit

La commercialisation des tubes et des raccords FRIAPHON est réalisée par GIRPI.

Le stockage des produits est effectué dans l'entrepôt de cette société à HARFLEUR (76), à proximité du Havre.

B. Résultats expérimentaux

Depuis la formulation de l'Avis Technique initial en 1995, des vérifications périodiques sont effectuées dans le cadre de la certification CSTBat.

Les résultats obtenus permettent de vérifier la conformité du système FRIAPHON aux spécifications annoncées.

C. Références

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

Tableau et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – caractéristiques dimensionnelles des tubes

DN	Diamètre extérieur moyen (mm)		Epaisseur totale (mm)			Epaisseur nominale couche intérieure (mm)	Epaisseur minimale moyenne couche intérieure (mm)	Epaisseur minimale moyenne couche extérieure (mm)
	mini	maxi	nominale	mini	maxi			
110	109,6	110,4	5,3	4,5	6,1	2,2	1,8	2,8
160	159,5	160,5	6,3	5,4	7,2	3,2	2,7	3,1



Figure 1 - Gamme des raccords

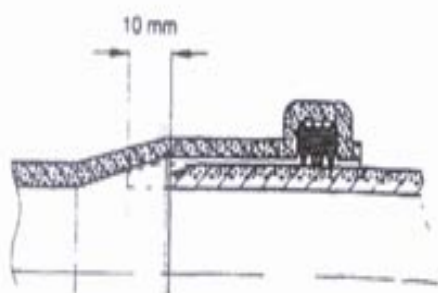


Figure 2 - Assemblage coulissant tube et raccord

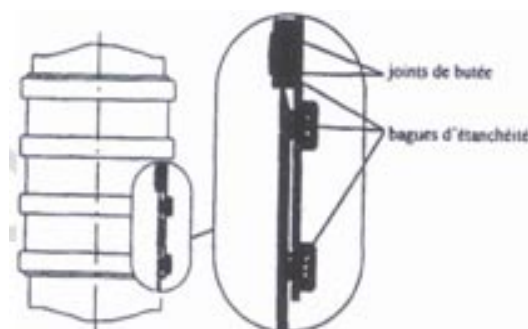


Figure 3 - Assemblage tube et manchon double

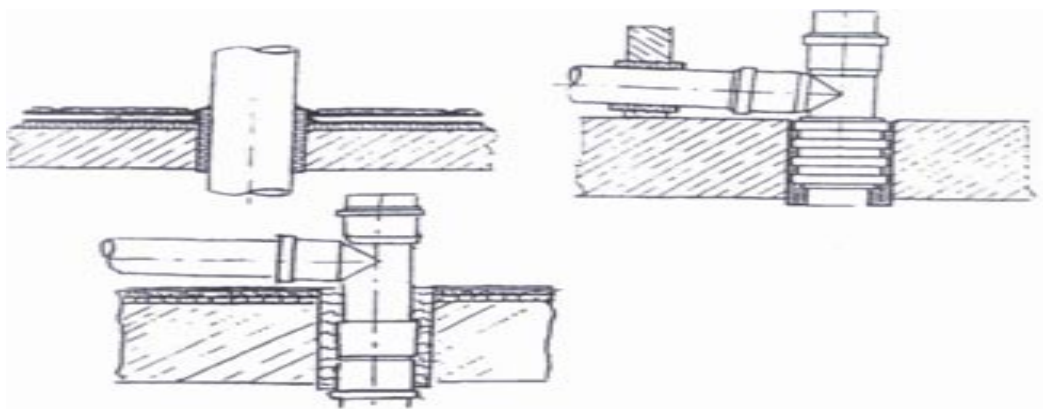


Figure 4 - Traversée de plancher ou de mur

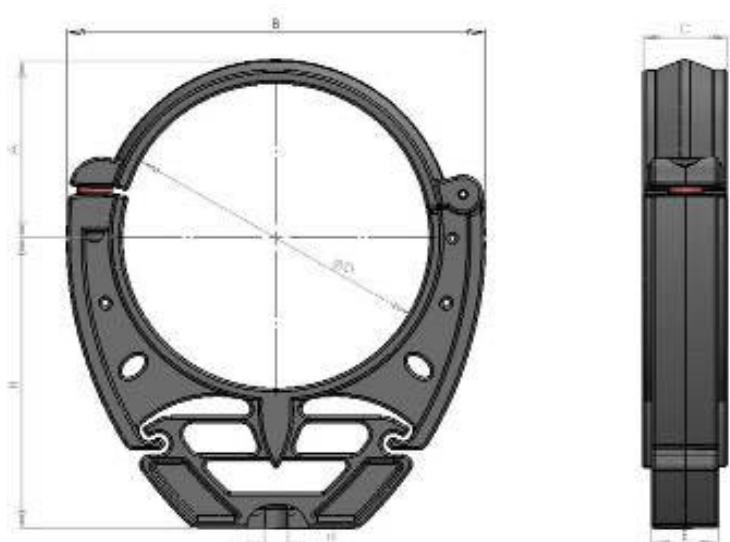


Figure 5 - Colliers PHONOKLIP

A	B	C	D	E	H	d
65	150	30	110	24	106	8,4

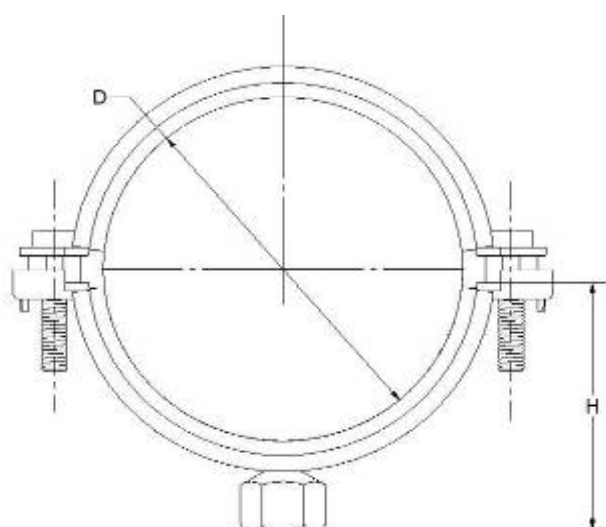
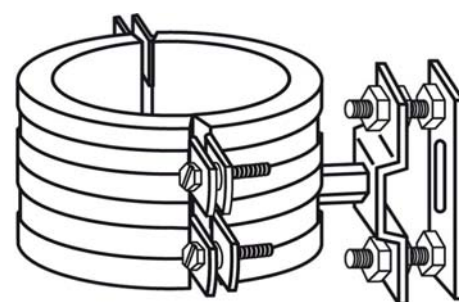


Figure 6 - Colliers SCA et SCB



SCB

Ref	DN	D	H
SCA 160	150	160	100