

Évaluation Technique Européenne

ETE 14/0085
du 29/12/2020

Partie générale

**Organisme d'évaluation technique
délivrant l'Évaluation Technique
Européenne**

Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB)
Institut autrichien de génie civil

**Dénomination commerciale du produit
de construction**

Collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

**Famille de produits à laquelle appartient
le produit de construction**

Produits de calfeutrement coupe-feu :
Calfeutrements de pénétrations

Fabricant

Hilti AG
Feldkircherstrasse 100
9494 Schaan
LIECHTENSTEIN

Usine de fabrication

Usine de production HILTI 5B

**La présente Évaluation Technique
Européenne comprend**

176 pages incluant les annexes 1 à 5, qui font
partie intégrante de cette évaluation

**La présente Évaluation Technique
Européenne est délivrée conformément
au règlement (UE) n° 305/2011, sur
la base du**

Document d'Evaluation Européen
DEE 350454-00-1104, intitulé « Produits
de calfeutrement coupe-feu – Calfeutrements de
pénétrations »

**La présente Évaluation Technique
Européenne remplace**

l'Évaluation Technique Européenne ETE 14/0085
du 28/12/2015

Sommaire

1	Description technique du produit	4
2	Définition du ou des domaines d'application conformément au Document d'évaluation européen applicable (ci-après DEE)	4
2.1	Domaine d'application	4
2.2	Catégorie d'utilisation	5
2.3	Durée de vie	5
2.4	Aspects généraux	5
2.5	Fabrication	6
3	Performance du produit et références aux méthodes utilisées pour son évaluation	7
3.1	Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)	7
3.1.1	Réaction au feu	7
3.1.2	Résistance au feu	8
3.2	Hygiène, santé et environnement (BWR 3)	8
3.2.1	Perméabilité à l'air	8
3.2.2	Perméabilité à l'eau	8
3.2.3	Teneur et/ou dégagement de substances dangereuses	9
3.3	Sécurité d'utilisation et accessibilité (BWR 4)	9
3.3.1	Résistance mécanique et stabilité	9
3.3.2	Résistance aux chocs/mouvements	9
3.3.3	Adhérence	9
3.3.4	Durabilité	9
3.4	Protection contre le bruit (BWR 5)	9
3.4.1	Isolation au bruit aérien	9
3.5	Économie d'énergie et isolation thermique (BWR 6)	10
3.5.1	Propriétés thermiques	10
3.5.2	Perméabilité à la vapeur d'eau	10
4	Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (ci-après « EVCP ») appliqué, avec référence à sa base juridique	11
4.1	Système EVCP	11
5	Détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système EVCP, selon le Document d'Evaluation Européen applicable	12
6	ANNEXE 1 : DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	13
6.1	Normes citées dans la présente ETE	13
6.2	Autres documents de référence	14
7	ANNEXE 2 : DESCRIPTION ET DOCUMENTATION DES PRODUITS	15
7.1	Collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL	15
7.2	Accessoires	15
	Mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR	15
7.3	Documentation technique du produit	16

8	ANNEXE 3 :	17
	CLASSE DE RÉSISTANCE AU FEU DES CALFEUTREMENTS DE PÉNÉTRATIONS RÉALISÉS AVEC LE COLLIER COUPE-FEU EN ROULEAU HILTI CFS-C EL	17
8.1	Domaine d'application des tuyaux et référence à la section correspondante.....	17
8.2	Informations générales relatives au collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL	27
8.2.1	Calfeutrement de pénétration.....	27
8.2.2	Groupe de tuyaux et groupe d'applications	27
8.2.3	Fixation du collier	28
8.2.4	Quantité de crochets de fixation	29
8.2.5	Système de support des tuyaux	30
8.2.6	Isolant à découplage acoustique.....	30
8.2.7	Utilisation de petites sections intumescents (chutes).....	30
8.2.8	Orientation des tuyaux	31
8.2.9	Distance entre les traversants	32
8.2.10	Laine minérale	33
8.2.11	Tuyaux métalliques	34
8.2.12	Isolation combustible en élastomère	35
8.2.13	Isolation thermique pour tuyaux à base de mousse PE	35
8.2.14	Calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti.....	35
8.2.15	Tuyaux acoustiques en PP non réglementés	36
8.3	Parois flexibles (cloisons).....	37
8.3.1	Caractéristiques spécifiques des parois flexibles (cloisons) ($t_E \geq 100$ mm).....	37
8.3.2	Traversants dans une paroi flexible (cloison) de 100 mm.....	38
8.4	Parois rigides (voiles).....	70
8.4.1	Caractéristiques spécifiques des parois rigides (voiles) ($t_E \geq 100$ mm).....	70
8.4.2	Traversants dans les parois rigides (voiles) ($t_E \geq 100$ mm)	71
8.5	Plancher rigides (dalles).....	96
8.5.1	Caractéristiques spécifiques des dalles ($t_E \geq 150$ mm)	96
8.5.2	Traversants dans les dalles ($t_E \geq 150$ mm)	97
8.6	Boîtiers pour passage de câbles	144
8.6.1	Caractéristiques spécifiques des boîtiers pour passage de câbles.....	144
8.6.2	Traversant les boîtiers pour passage de câbles de type A : 2 x 25 mm (voir 8.6.1.1).....	147
8.6.3	Traversant les boîtiers pour passage de câbles de type B : 3 x 15 mm (voir 8.6.1.2).....	151
9	ANNEXE 4 : ABRÉVIATIONS ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	173
10	ANNEXE 5 : MODE D'EMPLOI	175

Parties spécifiques

1 Description technique du produit

Le « collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL » est un collier utilisé pour le calfeutrement des tuyaux.

Type de système de calfeutrement de pénétrations : dispositif de fermeture pour tuyaux – collier (voir DEE 350454-00-1104, clause 1.1). Le « collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL » est une bande intumescente constituée d'une bande en mousse souple en PUR, de plaques de fermeture métalliques et de crochets de fixation (deux modèles : longs et courts) en acier inoxydable.

Le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL est fourni en une seule taille. Le collier est coupé à une longueur correspondant à la circonférence du tuyau ou à celle du tuyau et de l'isolation. Il est équipé de plaques de fermeture. Il est ensuite posé sous un plancher rigide (dalle) ou des deux côtés d'une paroi flexible (cloison) ou rigide (voile) et fixé à l'aide de crochets et de vis métalliques ou de tiges filetées, avec des rondelles et des écrous.

Les accessoires mentionnés dans la présente Évaluation Technique Européenne dans le cadre de l'évaluation de la résistance au feu (voir les annexes 2 et 3 de l'ETE) ne sont pas couverts par la présente ETE et ne peuvent donc pas faire l'objet du marquage CE sur la base de cette ETE.

La procédure de pose est décrite dans l'annexe 5 de l'ETE.

2 Définition du ou des domaines d'application conformément au Document d'évaluation européen applicable (ci-après DEE)

2.1 Domaine d'application

Le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL permet de calfeutrer totalement ou partiellement les pénétrations traversant un élément de séparation (paroi flexible, boîtier pour passage de câbles, paroi rigide, ou plancher rigide) et d'établir sa résistance au feu.

Le calfeutrement est conçu pour les tuyaux en plastique des systèmes d'eaux usées et de liquides et fluides non inflammables, pour les systèmes de distribution pneumatique et pour les tuyaux des systèmes centralisés de nettoyage par aspiration.

Le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL peut être utilisé pour calfeutrer les tuyaux simples en plastique. Pour plus d'information sur le diamètre, l'épaisseur de la paroi et le matériau des tuyaux ainsi que sur les normes relatives aux tuyaux, voir l'annexe 3 de l'ETE, qui fournit des renseignements sur les calfeuttements de pénétrations dont la résistance au feu a été évaluée. Les tuyaux doivent généralement être posés perpendiculairement à la surface du calfeutrement. Les autres cas de figure sont décrits à l'annexe 3 de l'ETE. La présente Évaluation Technique Européenne couvre uniquement les assemblages posés conformément aux dispositions données à l'annexe 2 et à l'annexe 3 de l'ETE.

En ce qui concerne l'étanchéité aux fumées, à l'air et à l'eau et l'isolation au bruit aérien, l'espace entre le bord de l'ouverture et le tuyau (ou l'isolant du tuyau) doit être rempli par du plâtre, du mortier à base de ciment ou d'un mastic utilisé dans le bâtiment, ce dernier pouvant également être appliqué en combinaison avec de la laine minérale comme étant un matériau de remplissage, conformément aux spécifications détaillées données aux annexes 2 et 3 de l'ETE.

Le découplage acoustique peut être assuré soit par l'utilisation du « Mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR » (ETE 10/0292) venant combler l'espace annulaire, soit par l'application de plâtre ou de mortier à base de ciment, associé à la mousse en PE ou à un matériau de découplage acoustique à base de polyester. Pour plus de détails, consultez les annexes 2 et 3 de la présente ETE.

2.2 Catégorie d'utilisation

Le « collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL » est conçu pour une utilisation à des températures inférieures à 0 °C, mais sans exposition ni à la pluie, ni aux UV, et peut donc être classé type Y₂ selon le DEE 350454-00-1104, clause 2.2.9.3.1. Étant donné que les exigences du type Y₂ sont respectées, les exigences des types Z₁ et Z₂ le sont également.

Bien qu'un calfeutrement de pénétration soit conçu pour des applications intérieures uniquement, il peut arriver, lors de la construction, qu'il soit exposé à des conditions extérieures pendant une certaine période avant que l'enveloppe du bâtiment ne soit terminée. Dans ce cas, le calfeutrement de pénétration exposé doit faire l'objet de mesures de protection temporaires, conformément aux instructions de pose du titulaire de l'ETE.

2.3 Durée de vie

Les dispositions prises dans le cadre de la présente Évaluation Technique Européenne sont basées sur une durée de vie estimée du « collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL » de 10 ans, sous réserve que les conditions indiquées dans la documentation technique du fabricant relative au conditionnement, au transport, au stockage, à la pose, à l'utilisation et à la réparation soient respectées.

Les indications relatives à la durée de vie estimée ne sauraient être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant ou l'organisme d'évaluation technique. Elles doivent uniquement être considérées comme un moyen de choisir les produits qui conviennent à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

Dans des conditions d'utilisation normales, la durée de vie réelle peut être considérablement allongée sans dégradation majeure affectant les exigences fondamentales applicables aux ouvrages de construction.

2.4 Aspects généraux

2.4.1 Il est supposé que

- > un calfeutrement de pénétration endommagé est correctement réparé,
- > la pose du calfeutrement de pénétration n'affecte pas la stabilité de l'élément de construction adjacent, même en cas d'incendie,
- > le linteau ou le plancher se trouvant au-dessus du calfeutrement de pénétration est conçu, en ce qui concerne la structure et la protection incendie, pour qu'aucune charge mécanique supplémentaire (autre que son propre poids) ne repose sur ce calfeutrement,
- > le mouvement thermique de la tuyauterie sera organisé de façon à ne pas créer de charge sur le calfeutrement de pénétration,
- > les pénétrations sont fixées à l'élément de construction adjacent conformément à la réglementation en vigueur, de sorte qu'en cas d'incendie, aucune charge mécanique supplémentaire ne s'exerce sur le calfeutrement de pénétration,
- > le support des pénétrations est maintenu pendant la période de résistance au feu requise et les systèmes de distribution pneumatique, les systèmes d'air comprimé, etc. sont désactivés par des dispositifs complémentaires en cas d'incendie.

2.4.2 La présente Évaluation Technique Européenne ne concerne pas les risques associés à l'émission de liquides ou de gaz dangereux causée par la rupture d'un ou plusieurs tuyaux en cas d'incendie et n'a pas vocation à prouver la prévention de la propagation du feu par un transfert de chaleur via le matériau des tuyaux.

2.4.3 La présente Évaluation Technique Européenne ne vérifie pas la prévention d'une destruction, par les forces de distorsion résultant de températures extrêmes, des éléments de construction adjacents avec fonction de compartimentage anti-feu ou des tuyaux eux-mêmes. Ces risques doivent être pris en compte par la mise en place de mesures appropriées lors de la conception ou de la pose de la tuyauterie.

Le montage ou la suspension des tuyaux ou la mise en place de la tuyauterie doivent être effectués de façon que les tuyaux et les éléments de construction résistants au feu restent fonctionnels durant la résistance au feu requise.

- 2.4.4 Le risque d'une propagation du feu vers le bas, causée par la combustion du matériau coulant du tuyau sur les planchers situés en dessous, n'est pas pris en compte dans la présente Évaluation Technique Européenne (voir norme EN 1366-3:2009, article 1).
- 2.4.5 L'évaluation de la durabilité ne tient pas compte des effets possibles sur le calfeutrement de pénétration de substances s'infiltrant par les parois du tuyau.
- 2.4.6 Elle ne couvre pas non plus la prévention de la destruction du calfeutrement de pénétration ou des éléments de construction adjacents du fait des forces engendrées par les changements de température en cas d'incendie. Ces conditions doivent être prises en compte lors de la conception du système de tuyauterie.

2.5 Fabrication

L'Évaluation Technique Européenne est délivrée pour le produit sur l'information approuvée et déposée auprès de l'Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB), qui identifie le produit ayant été évalué. Les modifications apportées au produit ou à la procédure de fabrication, qui pourraient rendre l'information déposée incorrecte, doivent être communiquées à l'Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB) avant leur introduction.

L'Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB) décidera alors si ces modifications affectent ou non l'Évaluation Technique Européenne et donc la validité du marquage CE basé sur l'ETE et, le cas échéant, si une nouvelle évaluation ou une modification de l'ETE est nécessaire.

3 Performance du produit et références aux méthodes utilisées pour son évaluation

Exigences fondamentales applicables aux ouvrages de construction (BWR)	Caractéristique fondamentale	Méthode de vérification	Performance
Exigence 2	Réaction au feu	EN 13501-1	Clause 3.1.1 de l'ETE
	Résistance au feu	EN 13501-2	Clause 3.1.2 de l'ETE et annexe 3 de l'ETE
Exigence 3	Perméabilité à l'air (propriété du matériau)	EN 1026	Clause 3.2.1 de l'ETE
	Perméabilité à l'eau (propriété du matériau)	DEE 350454-00-1104, annexe C	Clause 3.2.2 de l'ETE
	Teneur et/ou dégagement de substances dangereuses	EN 16516	Clause 3.2.3 de l'ETE
Exigence 4	Résistance mécanique et stabilité	Aucune performance évaluée	
	Résistance aux chocs/mouvements	Aucune performance évaluée	
	Adhérence	Aucune performance évaluée	
	Durabilité	Rapport TR 024 de l'EOTA	Clause 3.3.4 de l'ETE
Exigence 5	Isolation au bruit aérien	EN ISO 140-10, EN ISO 10140-1, EN ISO 10140-2 et EN ISO 717-1	Clause 3.4.1 de l'ETE
Exigence 6	Propriétés thermiques	Aucune performance évaluée	
	Perméabilité à la vapeur d'eau	Aucune performance évaluée	

3.1 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

3.1.1 Réaction au feu

Les composants du « collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL » ont été évalués selon le DEE 350454-00-1104, clause 2.2.1, et classés selon la norme EN 13501-1.

La réaction au feu du revêtement interne du collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL est « E » selon la norme EN 13501-1. (Les composants en acier inoxydable sont classés « A1 » selon la décision 96/603/CE de la Commission¹).

La réaction au feu du « mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR » est « D-s1 d0 » selon la norme EN 13501-1.

La classe de réaction au feu du « mastic de colmatage coupe-feu Hilti CFS-FIL » est « E » selon la norme EN 13501-1.

La réaction au feu de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT est « D-s2 d0 » selon la norme

¹ Journal officiel de l'Union Européenne n° L 267, 19.10.1996, p. 23

EN 13501-1.

3.1.2 Résistance au feu

La résistance au feu selon la norme EN 13501-2 des calfeutrements de pénétrations réalisés avec un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL est indiquée à l'annexe 3 de l'ETE.

Les informations relatives aux accessoires testés dans le cadre de la présente Évaluation Technique Européenne en termes de résistance au feu sont fournies à l'annexe 2 de l'ETE.

3.2 Hygiène, santé et environnement (BWR 3)

3.2.1 Perméabilité à l'air

L'étanchéité à l'air d'une pénétration traversée par un seul tuyau en plastique et calfeutrée avec un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL ne peut être assurée que lorsque l'espace annulaire est rempli avec du mastic, par exemple le « Mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR » ou le « Mastic de colmatage coupe-feu Hilti CFS-FIL ».

Pour le mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR et le mastic de colmatage coupe-feu Hilti CFS-FIL, la perméabilité aux gaz, à savoir l'air, l'azote (N₂), le dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane (CH₄), a été vérifiée selon les principes de la norme EN 1026.

Le mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR a été appliqué sur une épaisseur de 10 mm.

Le mastic de colmatage coupe-feu Hilti CFS-FIL a été appliqué sur une épaisseur de 50 mm.

L'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT a été soumis à essai sur un panneau pré-enduit « Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S ». Deux échantillons de panneau pré-enduit (50 mm de laine minérale avec film sec de 1 à 2 mm d'épaisseur) ont été joints et le flux de gaz a été déterminé.

Le débit d'air non soumis à essai pour le mastic de colmatage coupe-feu Hilti CFS-FIL et l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT sera similaire à celui de l'azote, puisque l'air est constitué à presque 80 % d'azote.

Concernant les espaces annulaires remplis avec du mortier à base de ciment ou du plâtre, les performances n'ont pas été évaluées.

Les débits suivants par aire (q/A) ont été obtenus pour les différences de pression de l'air données (Δp). L'indice du débit indique le type de gaz :

Produit	Δp [Pa]	q/A air [m ³ /(h*m ²)]	q/A N ₂ [m ³ /(h*m ²)]	q/A CO ₂ [m ³ /(h*m ²)]	q/A CH ₄ [m ³ /(h*m ²)]
CFS-S ACR	50	≤ 1,9E-06	≤ 1,1E-06	≤ 6,4E-05	≤ 4,3E-05
	250	≤ 9,7E-06	≤ 5,5E-06	≤ 3,2E-04	≤ 2,1E-04
CFS-FIL	50	Non soumis à essai	< 1 E-06	< 1 E-06	< 1 E-06
	250	Non soumis à essai	< 1 E-06	< 1 E-06	< 1 E-06
CFS-CT / CFS-CT B 1S/2S	50	Non soumis à essai	≤ 3,2 E-02	≤ 6,0 E-02	≤ 6,5 E-02
	250	Non soumis à essai	≤ 1,6 E-01	≤ 3,0 E-01	≤ 3,3 E-01

Les valeurs correspondent à une quantité de produit pur (mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR, mastic de colmatage coupe-feu Hilti CFS-FIL, enduit coupe-feu Hilti CFS-CT / panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S / panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 2S) sans pose traversante.

3.2.2 Perméabilité à l'eau

L'étanchéité à l'eau d'une pénétration traversée par un seul tuyau en plastique et calfeutrée avec un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL ne peut être assurée que lorsque l'espace annulaire est rempli avec du mastic, par exemple les produits « Mastic coupe-feu acrylique

Hilti CFS-S ACR », « Mastic coupe-feu Hilti CFS-FIL » ou « Enduit coupe-feu Hilti CFS-CT » / « Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S » / « Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 2S ».

La perméabilité à l'eau des produits « Mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR », « Mastic de colmatage coupe-feu Hilti CFS-FIL », « Enduit coupe-feu Hilti CFS-CT » / « Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S » / « Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 2S » a été vérifiée selon les principes donnés à l'annexe C du DEE 350454-00-1104. L'échantillon était constitué de 2 mm de mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR et de mastic de colmatage coupe-feu Hilti CFS-FIL (épaisseur de film sèche) sur de la laine minérale. L'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT a été soumis à essai sous forme d'un film sec de 0,7 mm d'épaisseur sur une couche de laine minérale.

Résultat de l'essai : étanche à l'eau sous une hauteur d'eau de 1000 mm ou 9806 Pa.

Concernant les espaces annulaires remplis avec du mortier à base de ciment ou du plâtre, les performances n'ont pas été évaluées.

3.2.3 Teneur et/ou dégagement de substances dangereuses

Le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL a été soumis à essai pour les COSV et les COV selon le DEE 350454-00-1104, clause 2.2.5.1, conformément à l'EN 16516 et avec un facteur de charge de 0,007 m²/m³. Les scénarios de libération IA1 et IA2 ont été vérifiés.

La concentration de COSV après 3 jours et 28 jours était inférieure à 0,005 mg/m³. La concentration des émissions totales de COV après 3 jours et 28 jours était également inférieure à 0,005 mg/m³.

3.3 Sécurité d'utilisation et accessibilité (BWR 4)

3.3.1 Résistance mécanique et stabilité

Aucune performance évaluée.

3.3.2 Résistance aux chocs/mouvements

Aucune performance évaluée.

3.3.3 Adhérence

Aucune performance évaluée

3.3.4 Durabilité

Le « collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL » est conçu pour une utilisation à des températures inférieures à 0 °C, mais sans exposition ni à la pluie, ni aux UV, et peut donc être classé type Y₂ selon le DEE 350454-00-1104, clause 2.2.9.3.1.

3.4 Protection contre le bruit (BWR 5)

3.4.1 Isolation au bruit aérien

L'isolation au bruit aérien d'une pénétration traversée par un seul tuyau en plastique et calfeutrée avec un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL ne peut être assurée que si l'espace annulaire est rempli avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR. Il convient de noter que les valeurs indiquées ci-après ne s'appliquent que si l'espace annulaire est rempli avec de la laine de roche utilisée comme matériau de remplissage (ce qui n'est pas nécessaire dans tous les cas de figure pour la résistance au feu – voir l'annexe 3 de l'ETE).

Les caractéristiques acoustiques des parois n'ont pas été mesurées. D'après les résultats, les valeurs SNR (Single Number Rating) sont les suivantes :

Paroi flexible (cloison) :

Différence de niveau pondérée entre l'élément et la norme :

$D_{n,e,w}(C, C_{tr}) = 68$ (-2 ; -6) dB (scénario 1)

$D_{n,e,w}(C, C_{tr}) = 64$ (-3 ; -) dB (scénario 2)

À partir de cette valeur $D_{n,e,w}$, on obtient l'indice de réduction du bruit pondéré :

$R_w(C, C_{tr}) = 61$ (-3 ; -6) dB (scénario 1)

$R_w(C, C_{tr}) = 56$ (-2 ; -2) dB (scénario 2)

Il convient de noter que les deux résultats ci-dessus concernent la totalité de la paroi de dimensions $S = 1,25 \text{ m} \times 1,50 \text{ m}$ (= 1,88 m²)

$D_{n,e,w}$: différence de niveau pondérée entre l'élément et la norme des petits éléments de construction (donnée avec les termes d'adaptation à un spectre C et C_{tr})

R_w : indice d'affaiblissement acoustique pondéré (donné avec les termes d'adaptation à un spectre C et C_{tr})

3.5 Économie d'énergie et isolation thermique (BWR 6)

3.5.1 Propriétés thermiques

Aucune performance évaluée.

3.5.2 Perméabilité à la vapeur d'eau

Aucune performance évaluée.

4 **Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (ci-après « EVCP ») appliqué, avec référence à sa base juridique**

4.1 **Système EVCP**

Conformément à la décision 1999/454/CE² de la Commission Européenne, modifiée par la Décision 2001/596/CE³, le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (voir l'annexe V du règlement (UE) n° 305/2011) est indiqué dans le tableau suivant.

Produit(s)	Usage(s) prévu(s)	Niveau(x) ou classe(s) (résistance au feu)	Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances
Produits coupe-feu et de calfeutrement	pour le compartimentage coupe-feu et/ou la protection incendie ou la performance en cas d'incendie	tous/toutes	1

Par ailleurs, conformément à la Décision 1999/454/CE de la Commission Européenne, modifiée par la Décision 2001/596/CE, le ou les systèmes d'évaluation et de vérification de la constance des performances en matière de réaction au feu sont présentés dans le tableau suivant.

Produit(s)	Usage(s) prévu(s)	Niveau(x) ou classe(s) (réaction au feu)	Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances
Produits de calfeutrement coupe-feu	Usages soumis aux réglementations relatives à la réaction au feu	A1*, A2*, B*, C*	1
		A1**, A2**, B**, C**, D, E	3
		(A1 à E)***, F	4
<p>* Produits/matériaux dont une étape clairement identifiable du processus de production entraîne une amélioration de la classe de réaction au feu (par exemple l'ajout de retardateurs de flamme ou la limitation des matériaux organiques)</p> <p>** Produits/matériaux non concernés par la remarque (*)</p> <p>*** Produits/matériaux qu'il n'est pas nécessaire de tester pour la réaction au feu (par exemple les produits/matériaux de classe A1 selon la décision de la Commission 96/603/CE modifiée)</p>			

² Journal officiel de l'Union Européenne n° L 178, 14.7.1999, p. 52

³ Journal officiel de l'Union Européenne n° L 209, 2.8.2001, p. 33

5 Détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système EVCP, selon le Document d'Evaluation Européen applicable

Les détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système EVCP sont indiqués dans le plan de contrôle déposé auprès de l'organisme d'évaluation technique (Österreichisches Institut für Bautechnik).

L'organisme de certification choisi pour le produit devra se rendre à l'usine au moins deux fois par an pour contrôler le fabricant.

Délivrée à Vienne le 29/12/2020
par l'Österreichisches Institut für Bautechnik

Le document original est signé par :

Rainer Mikulits
Directeur général

6 ANNEXE 1 : DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

6.1 Normes citées dans la présente ETE

EN 1026	Fenêtres et portes – Perméabilité à l'air – Méthode d'essai
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) - Partie 1 : spécifications pour tubes, raccords et le système
EN 1366-3:2009	Essais de résistance au feu des installations techniques - Partie 3 : calfeutrement des trémies
EN 1451-1	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 - Polypropylène (PP) – Partie 1 : spécifications pour tubes, raccords et le système
EN 1453-1	Systèmes de canalisations en plastique avec des tuyaux à paroi structurée pour l'évacuation des eaux-vannes et des eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur des bâtiments - Poly (chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) Partie 1 : spécifications pour tubes et le système
EN 1519-1	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 - Polyéthylène (PE) - Partie 1 : exigences pour tubes, raccords et le système
EN 1566-1	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) chloré (PVC-C) - Partie 1 : spécifications pour tubes, raccords ainsi que pour le système
EN 12201-2	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression - Polyéthylène (PE) - Partie 2 : tubes
EN 12666-1	Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement sans pression enterrés - Polyéthylène (PE) - Partie 1 : spécifications pour les tubes, les raccords et le système
EN 13501	Classement au feu des produits et éléments de construction – Partie 1 : classement à partir des données d'essais de réaction au feu Partie 2 : classement à partir des données d'essais de résistance au feu à l'exclusion des produits utilisés dans les systèmes de ventilation
EN ISO 140-3	Acoustique - Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 3 : Mesurage en laboratoire de l'affaiblissement des bruits aériens par les éléments de construction ⁴
EN ISO 717-1	Acoustique - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1 : Isolement aux bruits aériens
EN ISO 1519	Peintures et vernis - Essai de pliage sur mandrin cylindrique
EN ISO 1452	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, pour branchements et collecteurs d'assainissement enterrés et aériens avec pression - Poly (chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) ⁵
EN ISO 15493	Systèmes de canalisations en matières plastiques pour les applications industrielles - Acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS), poly (chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) et poly(chlorure de vinyle) chloré (PVC-C) - Spécifications pour les composants et le système - Série métrique

⁴ Remplacée en septembre 2010 par la série EN ISO 10140

⁵ Remplace la norme EN 1452 depuis décembre 2009

	Systèmes de canalisations en matières plastiques pour les applications industrielles - Polybutène (PB), polyéthylène (PE), polyéthylène de meilleure résistance à la température (PE-RT), polyéthylène réticulé (PE-X), polypropylène (PP) - Séries métriques pour les spécifications pour les composants et le système
EN ISO 15874	Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polypropylène (PP)
EN ISO 20140-10	Acoustique - Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 10 : mesurage en laboratoire de l'isolation au bruit aérien de petits éléments de construction
EN 998-2	Définitions et spécifications des mortiers pour maçonnerie - Partie 2
DIN 8061	Tubes en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) - Exigences générales de qualité, essais
DIN 8062	Tubes en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) - Dimensions
DIN 8074	Tubes en polyéthylène (PE) - PE 80, PE 100 - Dimensions
DIN 8075	Tubes en polyéthylène (PE) - PE 80, PE 100 - Exigences générales de qualité, essais
DIN 8077	Tubes en polypropylène (PP) - PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT - Dimensions
DIN 8078	Tubes en polypropylène (PP) - PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT - Exigences générales de qualité, essais
DIN 19531-10	Tubes et raccords en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) pour systèmes d'évacuation des eaux-vannes et des eaux usées dans les bâtiments - Partie 10 : comportement au feu, contrôle qualité et recommandations pour l'installation
DIN 19535-10	Tubes et raccords en polyéthylène haute densité (PE-HD) pour systèmes d'évacuation des eaux-vannes et des eaux usées résistants à l'eau chaude (HT) à l'intérieur des bâtiments - Partie 10 : comportement au feu, contrôle qualité et recommandations pour l'installation

6.2 Autres documents de référence

EOTA TR 001	Détermination de la résistance aux chocs des panneaux et des assemblages de panneaux
EOTA TR 024	Caractérisation, aspects de durabilité et contrôle de production en usine pour les matériaux, composants et produits réactifs

7 ANNEXE 2 : DESCRIPTION ET DOCUMENTATION DES PRODUITS

7.1 Collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

Le revêtement interne du collier est une bande intumescence constituée d'une couche de mousse polyuréthane souple comme élément de découplage acoustique. Des spécifications détaillées du produit figurent dans le document « description du produit » relatif à la présente Évaluation Technique Européenne, qui constitue une partie non publique de la présente ETE.

Le plan de contrôle est défini dans le document « Plan de contrôle » relatif à l'Évaluation Technique Européenne, qui constitue une partie non publique de cette ETE.

Documentation technique du produit

- Fiche technique du collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL (y compris l'utilisation des produits accessoires selon l'annexe 2 de l'ETE).

7.2 Accessoires

Mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR

Une description détaillée du produit figure dans le document « description du produit relatif à l'ETE-10/0292 et à l'ETE-10/0389 - Mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR », qui constitue une partie non publique des ETE citées.

Le plan de contrôle est défini dans le document « Plan de contrôle relatif à l'ETE-10/0292 et à l'ETE-10/0389 - Mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR », qui constitue une partie non publique des ETE citées.

Le mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR est disponible en trois couleurs (blanc, gris, rouge) et dans plusieurs conditionnements (cartouches, sachets souples et seaux).

Plâtre

Possibilité d'utiliser n'importe quel plâtre adapté aux cloisons ou au type de voile ou de dalle souhaité.

Mortier à base de ciment

Possibilité d'utiliser n'importe quel mortier à base de ciment selon l'EN 998-2 - classe M10 adapté au type de parois rigides (voiles) ou de planchers (dalle) souhaité.

Laine minérale

Laine minérale en vrac utilisable comme matériau de remplissage du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR

Produit	Fabricant	Spécification
Heralan LS	Knauf Insulation GmbH	Fiche technique produit Knauf
Laine en vrac Isover SL	Saint-Gobain ISOVER	Fiche technique produit Isover
Laine de remplissage universelle Isover	Saint-Gobain ISOVER	Fiche technique produit Isover
Rockwool RL	Rockwool	Fiche technique produit Rockwool
Laine en vrac Paroc Pro	Paroc OY AB	Fiche technique produit Paroc

- Classe de combustibilité : A1 ou A2 selon l'EN 13501-1

Mastic de colmatage coupe-feu Hilti CFS-FIL

Le mastic de colmatage est disponible en cartouches ou en sachets.

Le plan de contrôle est défini dans le document « Plan de contrôle relatif à l'Évaluation Technique Européenne ETE 13/0099 – Mastic de colmatage coupe-feu Hilti CFS-FIL », qui constitue une partie non publique de la présente ETE.

Pinces d'injection adaptées :

- Hilti CFS-DISP / CS 201-P1 (pour cartouches)
- Hilti CS 270-P1 (pour sachets)

Enduit coupe-feu Hilti CFS-CT

Les spécifications détaillées du produit figurent dans le document « Description du produit » relatif à l'Évaluation Technique Européenne ETE 11/0429 – Enduit coupe-feu Hilti CFS-CT », qui constitue une partie non publique de l'ETE citée. Cette ETE comprend une description détaillée du panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B (enduit CFS-CT appliqué sur des panneaux de laine minérale et séché). Deux versions sont disponibles : une seule face enduite (CFS-CT B 1S) et les deux faces enduites (CFS-CT B 2S).

Le plan de contrôle est défini dans le document « Plan de contrôle » relatif à l'Évaluation Technique Européenne ETE 11/0429 – Enduit coupe-feu Hilti CFS-CT », qui constitue une partie non publique de l'ETE citée.

7.3 Documentation technique du produit

La documentation technique du produit est une partie distincte de la présente Évaluation Technique Européenne.

8 ANNEXE 3 :

CLASSE DE RÉSISTANCE AU FEU DES CALFEUTREMENTS DE PÉNÉTRATIONS RÉALISÉS AVEC LE COLLIER COUPE-FEU EN ROULEAU HILTI CFS-C EL

8.1 Domaine d'application des tuyaux et référence à la section correspondante (liste non exhaustive, d'autres usages sont possibles)

Matériau du tuyau : PE
Fabricant, produit / norme : EN 1519-1, EN12666-1, EN 12201-2

Application	Boîtier pour passage de câbles	Paroi flexible (cloison) et paroi rigide (voile) $t_E \geq 100$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³ (pour voile uniquement)	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 100$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 150$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³	Plancher rigide (dalle) $t_E \geq 150$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³
Eaux usées	8.6.2.1	8.3.2.1	8.3.2.1	8.3.2.1	8.5.2.1
	8.6.3.1	8.3.2.21 (incliné à 45°)	8.3.2.21 (incliné à 45°)	8.3.2.21 (incliné à 45°)	8.5.2.31 (utilisation d'une chute)
	8.6.3.7	8.3.2.22 (collier - laine minérale)	8.3.2.22 (collier - laine minérale)	8.3.2.22 (collier - laine minérale)	8.5.2.32 (crochets dans le mortier humide)
	8.6.3.9.	8.3.2.23 (collier - CFS-B)	8.3.2.23 (collier - CFS-B)	8.3.2.23 (collier - CFS-B)	8.5.2.33 (tuyaux inclinés à 45°)
	8.6.3.11	8.3.2.24 (collier - panneau)	8.3.2.24 (collier - panneau)	8.3.2.24 (collier - panneau)	8.5.2.36 (tuyaux à l'angle)
		8.3.2.25 (collier - collier)	8.3.2.25 (collier - collier)	8.3.2.25 (collier - collier)	8.5.2.37 (tuyau sur paroi)
		8.3.2.25 (collier - collier)	8.4.2.1	8.4.2.1	8.5.2.39 (collier - collier GT1)
			8.4.2.8 (tuyau sur paroi)	8.4.2.8 (tuyau sur paroi)	8.5.2.40 (collier - collier GT2)
			8.4.2.11 (évacuation eau de pluie)	8.4.2.11 (évacuation eau de pluie)	8.5.2.41 (collier - laine minérale)
			8.4.2.14 (utilisation d'une chute)	8.4.2.14 (utilisation d'une chute)	8.5.2.42 (collier - CFS-B)
			8.4.2.15 (crochets dans le mortier)	8.4.2.15 (crochets dans le mortier)	8.5.2.43 (collier - panneau)
			8.4.2.19 (tuyaux à l'angle)	8.4.2.19 (tuyaux à l'angle)	8.5.2.44 (évacuation eau de pluie)
				8.4.2.20	8.5.2.45 (jonction de tuyaux/ cartouche)
				8.4.2.32 (collier - collier)	

Matériau du tuyau :

PE

Fabricant, produit / norme :

Geberit Silent dB 20 (non réglementé par des normes EN)

Application	Boîtier pour passage de câbles	Paroi flexible (cloison) et paroi rigide (voile) $t_E \geq 100$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³ (pour voile uniquement)	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 100$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 150$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³	Plancher rigide (dalle) $t_E \geq 150$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³
Eaux usées	8.6.2.6	8.3.2.12	8.3.2.12	8.3.2.12	8.5.2.10
	8.6.3.3	8.3.2.21 (incliné à 45°)	8.3.2.21 (incliné à 45°)	8.3.2.21 (incliné à 45°)	8.5.2.13 (coude 2 x 45°)
	8.6.3.4 (coude 87°),	8.3.2.22 (collier - laine minérale)	8.3.2.22 (collier - laine minérale)	8.3.2.22 (collier - laine minérale)	8.5.2.14 (accouplement de tuyaux)
	8.6.3.5 (coude 2 x 45°),	8.3.2.23 (collier - CFS-B)	8.3.2.23 (collier - CFS-B)	8.3.2.23 (collier - CFS-B)	8.5.2.25
	8.6.3.6 (accouplement de tuyaux)	8.3.2.24 (collier - panneau)	8.3.2.24 (collier - panneau)	8.3.2.24 (collier - panneau)	8.5.2.31 (utilisation d'une chute)
	8.6.3.7 (collier - collier)	8.3.2.25 (collier - collier GT1)	8.3.2.25 (collier - collier GT1)	8.3.2.25 (collier - collier GT1)	8.5.2.32 (crochets dans le mortier humide)
	8.6.3.9 (collier - ACP)		8.4.2.8 (tuyau sur paroi)	8.4.2.8 (tuyau sur paroi)	8.5.2.33 (tuyaux inclinés à 45°)
	8.6.3.11 (collier - ACP et gaines électriques)		8.4.2.11 (évacuation eau de pluie)	8.4.2.11 (évacuation eau de pluie)	8.5.2.36 (tuyaux à l'angle)
			8.4.2.12 (coude 2 x 45°)	8.4.2.12 (accouplement de tuyaux)	8.5.2.37 (tuyau sur paroi)
			8.4.2.13 (accouplement de tuyaux)	8.4.2.13 (coude 2 x 45°)	8.5.2.39 (collier - collier GT1)
			8.4.2.14 (utilisation d'une chute)	8.4.2.14 (utilisation d'une chute)	8.5.2.39 (collier - collier GT2)
			8.4.2.15 (crochets dans le mortier)	8.4.2.15 (crochets dans le mortier)	8.5.2.41 (collier - laine minérale)
			8.4.2.19 (tuyaux à l'angle)	8.4.2.19 (tuyaux à l'angle)	8.5.2.42 (collier - CFS-B)
				8.4.2.30	8.5.2.43 (collier - panneau)
				8.4.2.32 (collier - collier PG2)	8.5.2.44 (évacuation eau de pluie)
					8.5.2.45 (jonction de tuyaux/ cartouche)

Matériau du tuyau :

PE

Fabricant, produit / norme :

Wavin W (EN 15494 et EN 12201-2, DIN 8074/75)

Application	Boîtier pour passage de câbles	Paroi flexible (cloison) et paroi rigide (voile) $t_E \geq 100 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$ (pour voile uniquement)	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 100 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 150 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$	Plancher rigide (dalle) $t_E \geq 150 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$
Industrie	8.6.2.2	8.3.2.4	8.3.2.4	8.3.2.4	8.5.2.3
		8.3.2.5	8.3.2.5	8.3.2.5	8.5.2.18
		8.3.2.6	8.3.2.6	8.3.2.6	8.5.2.19
		8.3.2.7	8.3.2.7	8.3.2.7	8.5.2.20
		8.3.2.21 (incliné à 45°)	8.3.2.21 (incliné à 45°),	8.3.2.21 (incliné à 45°)	8.5.2.31 (utilisation d'une chute)
		8.3.2.22 (collier - laine minérale)	8.3.2.22 (collier - laine minérale)	8.3.2.22 (collier - laine minérale)	8.5.2.32 (crochets dans le mortier humide)
		8.3.2.23 (collier - CFS-B)	8.3.2.23 (collier - CFS-B)	8.3.2.23 (collier - CFS-B)	8.5.2.33 (tuyaux inclinés à 45°)
		8.3.2.24 (collier - panneau)	8.3.2.24 (collier - panneau)	8.3.2.24 (collier - panneau)	8.5.2.36 (tuyaux à l'angle)
		8.3.2.25 (collier - collier GT1)	8.3.2.25 (collier - collier GT1)	8.3.2.25 (collier - collier GT1)	8.5.2.37 (tuyau sur paroi)
			8.4.2.2	8.4.2.2	8.5.2.39 (collier - collier GT1)
			8.4.2.3	8.4.2.3	8.5.2.40 (collier - collier PG2)
			8.4.2.8 (tuyau sur paroi)	8.4.2.8 (tuyau sur paroi)	8.5.2.41 (collier - laine minérale)
			8.4.2.14 (utilisation d'une chute)	8.4.2.14 (utilisation d'une chute)	8.5.2.42 (collier - CFS-B)
			8.4.2.15 (crochets dans le mortier)	8.4.2.15 (crochets dans le mortier)	8.5.2.43 (collier - panneau)
			8.4.2.16	8.4.2.16	8.5.2.45 (jonction de tuyaux/ cartouche)
			8.4.2.19 (tuyaux à l'angle)	8.4.2.19 (tuyaux à l'angle)	
				8.4.2.23	
				8.4.2.32 (collier - collier PG2)	

Matériau du tuyau :
Fabricant, produit / norme :

PP
EN 1451-1 et DIN 8077/78

Application	Boîtier pour passage de câbles	Paroi flexible (cloison) et paroi rigide (voile) $t_E \geq 100$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³ (pour voile uniquement)	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 100$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 150$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³	Plancher rigide (dalle) $t_E \geq 150$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³
Eaux usées	8.6.2.5	8.3.2.10 8.3.2.11 8.3.2.21 (incliné à 45°) 8.3.2.22 (collier - laine minérale) 8.3.2.23 (collier - CFS-B) 8.3.2.24 (collier - panneau) 8.3.2.25 (collier - collier GT1) 8.3.2.26 (accouplement de tuyaux) 8.3.2.28 (coude 87°)	8.3.2.10 8.3.2.11 8.3.2.21 (incliné à 45°) 8.3.2.22 (collier - laine minérale) 8.3.2.23 (collier - CFS-B) 8.3.2.24 (collier - panneau) 8.3.2.25 (collier - collier GT1) 8.3.2.26 (accouplement de tuyaux) 8.3.2.28 (coude 87°) 8.4.2.6 8.4.2.7 8.4.2.8 (tuyau sur paroi) 8.4.2.14 (utilisation d'une chute) 8.4.2.15 (crochets dans le mortier) 8.4.2.19 (tuyaux à l'angle)	8.3.2.10 8.3.2.11 8.3.2.18 (tuyau sur paroi) 8.3.2.21 (incliné à 45°) 8.3.2.22 (collier - laine minérale) 8.3.2.23 (collier - CFS-B) 8.3.2.24 (collier - panneau) 8.3.2.25 (collier - collier GT1) 8.3.2.26 (accouplement de tuyaux) 8.3.2.28 (coude 87°) 8.4.2.14 (utilisation d'une chute) 8.4.2.15 (crochets dans le mortier) 8.4.2.19 (tuyaux à l'angle) 8.4.2.26 8.4.2.27 8.4.2.28 8.4.2.32 (collier - collier PG2) 8.4.2.33 (accouplement de tuyaux)	8.5.2.7 8.5.2.8 8.5.2.9 8.5.2.23 8.5.2.31 (utilisation d'une chute) 8.5.2.32 (crochets dans le mortier humide) 8.5.2.33 (tuyaux inclinés à 45°) 8.5.2.36 (tuyaux à l'angle) 8.5.2.37 (tuyau sur paroi) 8.5.2.39 (collier - collier GT1) 8.5.2.40 (collier - collier PG2) 8.5.2.41 (collier - laine minérale) 8.5.2.42 (collier - CFS-B) 8.5.2.43 (collier - panneau) 8.5.2.45 (jonction de tuyaux/ cartouche) 8.5.2.46 (accouplement de tuyaux) 8.5.2.47 (coude 87°)

Matériau du tuyau : PVC, non réglementé
 Fabricant, produit / norme : Friatec Friaphon

Application	Boîtier pour passage de câbles	Paroi flexible (cloison) et paroi rigide (voile) $t_E \geq 100 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$ (pour voile uniquement)	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 100 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 150 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$	Plancher rigide (dalle) $t_E \geq 150 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$
Eaux usées	---	8.3.2.13	8.3.2.13	8.3.2.13 8.4.2.31	8.5.2.11 8.5.2.27 8.5.2.31 (utilisation d'une chute) 8.5.2.32 (crochets dans le mortier humide) 8.5.2.33 (tuyaux inclinés à 45°) 8.5.2.36 (tuyaux à l'angle) 8.5.2.37 (tuyau sur paroi) 8.5.2.39 (collier - collier GT1) 8.5.2.41 (collier - laine minérale) 8.5.2.42 (collier - CFS-B) 8.5.2.43 (collier - panneau) 8.5.2.45 (jonction de tuyaux/cartouche)

Matériau du tuyau : PP (non réglementé par normes EN)
Fabricant, produit / norme : Coes Blue Power, Coes PhoNo Fire, Conel Drain
Hausabflußrohr, Geberit Silent PP, Geberit Silent Pro, Marley
Silent, Ostendorf Skolan db, Pipelife Master 3, Poloplast
Polokal NG, Poloplast Polokal 3S, Poloplast Polokal XS,
Rehau Raupiano Plus, Silenta Premium,
Ke Kelit PhonEx AS, Valsir Triplus, Valsir Silere, Wavin
SiTech, Wavin SiTech+, Wavin AS ou produits équivalents,
Uponor S&W Decibel

Application	Boîtier pour passage de câbles	Paroi flexible (cloison) et paroi rigide (voile) $t_E \geq 100$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³ (pour voile uniquement)	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 100$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 150$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³	Plancher rigide (dalle) $t_E \geq 150$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³
Eaux usées	8.6.2.4 8.6.3.2 8.6.3.4 (coude 87°) 8.6.3.5 (coude 2 x 45°) 8.6.3.6 (accouplement de tuyaux) 8.6.3.7 (collier - collier) 8.6.3.9 (collier - ACP) 8.6.3.11 (collier - ACP et gaines électriques)	8.3.2.9 8.3.2.17 et 7.2.2.19 (accouplement de tuyaux), 8.3.2.18 (coude 87°), 8.3.2.20 (coude 2 x 45°) 8.3.2.21 (incliné à 45°) 8.3.2.22 (collier - laine minérale) 8.3.2.23 (collier - CFS-B) 8.3.2.24 (collier - panneau) 8.3.2.25 (collier - collier GT1)	8.3.2.9 8.3.2.17 et 7.2.2.19 (accouplement de tuyaux), 8.3.2.18 (coude 87°), 8.3.2.20 (coude 2 x 45°) 8.3.2.21 (incliné à 45°) 8.3.2.22 (collier - laine minérale) 8.3.2.23 (collier - CFS-B) 8.3.2.24 (collier - panneau) 8.3.2.25 (collier - collier GT1) 8.4.2.5 8.4.2.8 (tuyau sur paroi) 8.4.2.11 (évacuation eau de pluie) 8.4.2.14 (utilisation d'une chute) 8.4.2.15 (crochets dans le mortier) 8.4.2.17 (coude 87°), 8.4.2.18 (coude 2 x 45°) 8.4.2.19 (tuyaux à l'angle)	8.3.2.9 8.3.2.17 et 7.2.2.19 (accouplement de tuyaux), 8.3.2.18 (coude 87°), 8.3.2.20 (coude 2 x 45°) 8.3.2.21 (incliné à 45°) 8.3.2.22 (collier - laine minérale) 8.3.2.23 (collier - CFS-B) 8.3.2.24 (collier - panneau) 8.3.2.25 (collier - collier GT1) 8.4.2.5 8.4.2.8 (tuyau sur paroi) 8.4.2.11 (évacuation eau de pluie) 8.4.2.14 (utilisation d'une chute) 8.4.2.15 (crochets dans le mortier) 8.4.2.17 (coude 87°), 8.4.2.18 (coude 2 x 45°) 8.4.2.19 (tuyaux à l'angle) 8.4.2.25 8.4.2.32 (collier - collier PG2)	8.5.2.6 8.5.2.22 8.5.2.31 (utilisation d'une chute) 8.5.2.32 (crochets dans le mortier humide) 8.5.2.33 (tuyaux inclinés à 45°) 8.5.2.34 (tuyaux coudés 87°) 8.5.2.35 (tuyaux coudés 2 x 45°) 8.5.2.36 (tuyaux à l'angle) 8.5.2.37 (tuyau sur paroi) 8.5.2.38 (accouplement de tuyaux), 8.5.2.38 (collier - collier GT1) 8.5.2.40 (collier - collier GT2) 8.5.2.41 (collier - laine minérale) 8.5.2.42 (collier - CFS-B) 8.5.2.43 (collier - panneau) 8.5.2.44 (évacuation eau de pluie) 8.5.2.45 (jonction de tuyaux/ cartouche)

Matériau du tuyau : tuyaux ABS et SAN+PVC
Fabricant, produit / norme : EN 1455-1 et EN 15493, EN 1565-1

Application	Boîtier pour passage de câbles	Paroi flexible (cloison) et paroi rigide (voile) $t_E \geq 100 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$ (pour voile uniquement)	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 100 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 150 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$	Plancher rigide (dalle) $t_E \geq 150 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$
Divers	8.6.2.7	8.3.2.2 8.3.2.3 8.3.2.21 (incliné à 45°) 8.3.2.22 (collier - laine minérale) 8.3.2.23 (collier - CFS-B) 8.3.2.24 (collier - panneau) 8.3.2.25 (collier - collier GT1)	8.3.2.2 8.3.2.3 8.3.2.21 (incliné à 45°) 8.3.2.22 (collier - laine minérale) 8.3.2.23 (collier - CFS-B) 8.3.2.24 (collier - panneau) 8.3.2.25 (collier - collier GT1) 8.4.2.8 (tuyau sur paroi) 8.4.2.14 (utilisation d'une chute) 8.4.2.15 (crochets dans le mortier) 8.4.2.19 (tuyaux à l'angle)	8.3.2.2 8.3.2.3 8.3.2.21 (incliné à 45°) 8.3.2.22 (collier - laine minérale) 8.3.2.23 (collier - CFS-B) 8.3.2.24 (collier - panneau) 8.3.2.25 (collier - collier GT1) 8.4.2.8 (tuyau sur paroi) 8.4.2.14 (utilisation d'une chute) 8.4.2.15 (crochets dans le mortier) 8.4.2.19 (tuyaux à l'angle) 8.4.2.21 8.4.2.22 8.4.2.32 (collier - collier GT2)	8.5.2.2 8.5.2.16 8.5.2.17 8.5.2.31 (utilisation d'une chute) 8.5.2.32 (crochets dans le mortier humide) 8.5.2.33 (tuyaux inclinés à 45°) 8.5.2.36 (tuyaux à l'angle) 8.5.2.37 (tuyau sur paroi) 8.5.2.39 (collier - collier GT1) 8.5.2.40 (collier - collier GT2) 8.5.2.41 (collier - laine minérale) 8.5.2.42 (collier - CFS-B) 8.5.2.43 (collier - panneau) 8.5.2.45 (jonction de tuyaux/ cartouche)

Matériau du tuyau : PVC-U
Fabricant, produit / norme : DIN 6660

Application	Boîtier pour passage de câbles	Paroi flexible (cloison) et paroi rigide (voile) $t_E \geq 100$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³ (pour voile uniquement)	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 100$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 150$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³	Plancher rigide (dalle) $t_E \geq 150$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³
Systèmes de distribution pneumatique	---	8.3.2.14	8.3.2.14	8.3.2.14	8.5.2.12
			8.4.2.8	8.4.2.29	8.5.2.24

Matériau du tuyau : PE (1), (2), PP (3)
Fabricant, produit / norme : (1) : EN 1519-1, EN12666-1, EN 12201-2
(2) : non réglementé ; Geberit Silent dB 20
(3) : non réglementé ; voir 8.2.15

Application	Boîtier pour passage de câbles	Paroi flexible (cloison) et paroi rigide (voile) $t_E \geq 100$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³ (pour voile uniquement)	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 100$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 150$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³	Plancher rigide (dalle) $t_E \geq 150$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³
Évacuation eau de pluie	---	---	8.4.2.11 (A – D)	8.4.2.11 (A – D)	8.5.2.44 (A – D)

Matériau du tuyau : PP-R
Fabricant, produit / norme : EN 15874 (Aquatherm fusiolen = aquatherm green pipe S)

Application	Boîtier pour passage de câbles	Paroi flexible (cloison) et paroi rigide (voile) $t_E \geq 100$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³ (pour voile uniquement)	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 100$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 150$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³	Plancher rigide (dalle) $t_E \geq 150$ mm $\rho_E \geq 650$ kg/m ³
chauffage, sprinkler, eau potable	---	8.3.2.16	8.3.2.16	8.3.2.16	8.5.2.28
			8.4.2.10 (plusieurs tuyaux)	8.4.2.10 (plusieurs tuyaux)	8.5.2.29 (plusieurs tuyaux)
			8.4.2.11 (chauffage)	8.4.2.11 (chauffage)	

Matériau du tuyau : PE-X
Fabricant, produit / norme : Wavin Tigris PE-X R-I-R

Application	Boîtier pour passage de câbles	Paroi flexible (cloison) et paroi rigide (voile) $t_E \geq 100 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$ (pour voile uniquement)	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 100 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 150 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$	Plancher rigide (dalle) $t_E \geq 150 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$
chauffage, sprinkler, eau potable	---	---	8.4.2.34	8.4.2.34	8.5.2.49

Matériau du tuyau : PE-X
Fabricant, produit / norme : EN 15875 (Rehau Rautitan flex)

Application	Boîtier pour passage de câbles	Paroi flexible (cloison) et paroi rigide (voile) $t_E \geq 100 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$ (pour voile uniquement)	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 100 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 150 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$	Plancher rigide (dalle) $t_E \geq 150 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$
chauffage, sprinkler, eau potable	---	8.3.2.15	8.3.2.15 8.4.2.10 (plusieurs tuyaux) 8.4.2.11 (chauffage)	8.3.2.15 8.4.2.10 (plusieurs tuyaux) 8.4.2.11 (chauffage)	8.5.2.27 8.5.2.29 (plusieurs tuyaux)

Matériau du tuyau :
 Fabricant, produit / norme :
 EN ISO 15493

PVC
 EN 1452-1, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1 ; DIN 8061/62,

Application	Boîtier pour passage de câbles	Paroi flexible (cloison) et paroi rigide (voile) $t_E \geq 100 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$ (pour voile uniquement)	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 100 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$	Paroi rigide (voile) $t_E \geq 150 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$	Plancher rigide (dalle) $t_E \geq 150 \text{ mm}$ $\rho_E \geq 650 \text{ kg/m}^3$
Eaux usées	8.6.2.3	8.3.2.8 8.3.2.21 (incliné à 45°) 8.3.2.22 (collier - laine minérale) 8.3.2.23 (collier - CFS-B) 8.3.2.24 (collier - panneau) 8.3.2.25 (collier - collier GT1) 8.3.2.27 (coude 87°)	8.3.2.8 8.3.2.21 (incliné à 45°) 8.3.2.22 (collier - laine minérale) 8.3.2.23 (collier - CFS-B) 8.3.2.24 (collier - panneau) 8.3.2.25 (collier - collier GT1) 8.3.2.27 (coude 87°) 8.4.2.4 8.4.2.8 (tuyau sur paroi) 8.4.2.14 (utilisation d'une chute) 8.4.2.15 (crochets dans le mortier) 8.4.2.19 (tuyaux à l'angle)	8.3.2.8 8.3.2.21 (incliné à 45°) 8.3.2.22 (collier - laine minérale) 8.3.2.23 (collier - CFS-B) 8.3.2.24 (collier - panneau) 8.3.2.25 (collier - collier GT1) 8.3.2.27 (coude 87°) 8.4.2.4 8.4.2.8 (tuyau sur paroi) 8.4.2.14 (utilisation d'une chute) 8.4.2.15 (crochets dans le mortier) 8.4.2.19 (tuyaux à l'angle) 8.4.2.24 8.4.2.32 (collier - collier GT2)	8.5.2.4 8.5.2.5 8.5.2.21 8.5.2.26 8.5.2.31 (utilisation d'une chute) 8.5.2.32 (crochets dans le mortier humide) 8.5.2.33 (tuyaux inclinés à 45°) 8.5.2.36 (tuyaux à l'angle) 8.5.2.37 (tuyau sur paroi) 8.5.2.39 (collier - collier GT1) 8.5.2.40 (collier - collier GT2) 8.5.2.41 (collier - laine minérale) 8.5.2.42 (collier - CFS-B) 8.5.2.43 (collier - panneau) 8.5.2.45 (jonction de tuyaux/ cartouche) 8.5.2.48 (coude 87°)

8.2 Informations générales relatives au collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

8.2.1 Calfeutrement de pénétration

Traversant unique ; collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL (A_1) à monter des deux côtés de la paroi uniquement sur la face inférieure de la dalle (sous-face). Diamètre du tuyau d_c ; voir 8.3, 8.4, 8.5, 8.6.

8.2.2 Groupe de tuyaux et groupe d'applications

Le groupe de tuyaux définit le groupe d'applications (voir tableau 1).

Le groupe d'applications 1 correspond à 1 couverture sur un côté du calfeutrement.

Le groupe d'applications 2 correspond à 2 couvertures sur un côté du calfeutrement.

Le groupe de tuyaux se définit principalement par le diamètre extérieur du tuyau et l'épaisseur de l'isolation (voir tableau 3).

Groupe de tuyaux 1 (G 1) - tuyaux de diamètre extérieur nominal $d_c = (32,0 \text{ mm} \leq d_c \leq 110,0 \text{ mm})$.

Groupe de tuyaux 2 (G 2) - tuyaux de diamètre extérieur nominal $d_c = (110,1 \text{ mm} \leq d_c \leq 160,0 \text{ mm})$.

Cas particulier pour certains tuyaux de diamètre nominal extérieur $d_c = 125 \text{ mm}$, lorsque les tuyaux sont évalués dans le groupe 1 (voir 8.3, 8.4, 8.5, 8.6).

Un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL doit être en contact avec le tuyau ou l'isolation du tuyau.

Aucun espace annulaire entre le collier et le tuyau (ou le tuyau isolé) n'est admis.

Groupe d'applications

	Paroi flexible (cloison), boîtier pour passage de câbles, paroi rigide (voile)	Plancher rigide (dalle)
Groupe de tuyaux 1 (G 1)		

	Paroi rigide (voile)	Plancher rigide (dalle)
Groupe de tuyaux 2 (G 2)		

Tableau 1 : groupe d'applications, défini par le groupe de tuyaux (G) et le matériau support

8.2.3 Fixation du collier

Le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL (A₁) doit être posé contre la paroi ou le plancher avec un nombre spécifique de crochets de fixation. Le nombre et le type de crochets requis sont indiqués dans le tableau 2.

Fixation des crochets dans les parois flexibles (cloisons) :

1. Vis à béton Hilti HUS H6 ou P6,
2. Cheville métallique pour cloisons creuses Hilti HTB-S ou HTB-2, HUS3-P, HUS3-H,
3. Cheville Hilti HHD-S ou
4. Tige filetée M6 minimum avec rondelle plate et écrou des deux côtés de la paroi.

Fixation des crochets dans les parois rigides (voiles) ou plancher rigides (dalles) :

1. Vis à béton Hilti HUS H6 ou P6, HUS3-P, HUS3-H ou
2. Tige filetée M6 minimum avec rondelle plate et écrou.

Fixation des crochets dans les boîtiers pour passage de câbles :

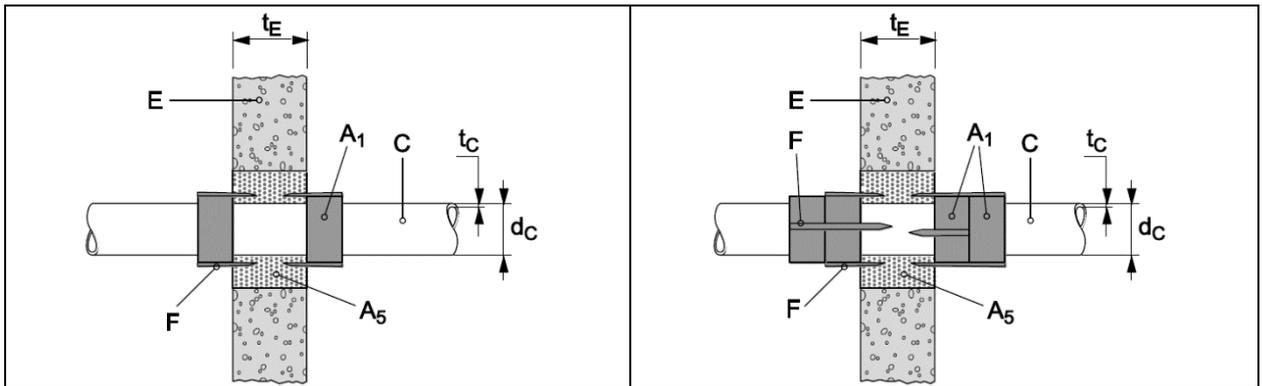
1. Vis à béton Hilti HUS H6 ou P6 ou
2. Cheville métallique pour cloisons creuses Hilti HTB-S ou HTB-2, HUS3-P, HUS3-H

La fixation du collier CFS-C EL dans les panneaux en laine minérale (voir 8.2.14) et dans les parois ou dalles doit s'effectuer à l'aide de tiges filetées M6 minimum (avec rondelle plate et écrou) traversant les panneaux.

Pour tous les types de parois ou de dalles, un crochet (court ou long) doit toujours être fixé avec une fixation. Il est possible, uniquement dans le cas d'un boîtier pour passage de câbles, de fixer deux crochets (un long et un court) avec une seule fixation.

Si une tige filetée traverse une laine minérale de densité 40 à 50 kg/m³ utilisée comme matériau de fond de joint, il est important de s'assurer que la rondelle plate n'est pas en contact direct avec la laine minérale. Une plaque métallique de 1 mm minimum d'épaisseur doit être placée au-dessus de l'ouverture réalisée dans la paroi ou la dalle. La plaque est traversée par la tige filetée. L'écrou comprime ensuite la rondelle plate sur la plaque.

Les crochets courbés peuvent être introduits par pression dans le colmatage humide de l'espace, réalisé avec du mortier à base de ciment dans les parois rigides (voiles) ($t_E \geq 100$ mm) et les plancher rigides (dalles) ($t_E \geq 150$ mm).



Type de paroi ou dalle (matériau)	Vis à béton Hilti HUS H6 ou P6	Cheville métallique pour cloisons creuses Hilti HTB-S	Cheville Hilti HDD-S	Tige filetée M6 avec rondelle et écrou
Paroi flexible (cloison)	x	x	x	x
Paroi rigide (voile)	x			x
Plancher rigide (dalle)	x			x
Boîtier pour passage de câbles	x	x		

Tableau 2 : fixation des crochets du collier CFS-C EL selon l'élément de construction

8.2.4 Quantité de crochets de fixation

Nombre de crochets nécessaires pour fixer le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL (A1) sur les parois flexibles (cloisons), les parois rigides (voiles) et les dalles (traversant perpendiculaire uniquement)

Groupe de tuyaux	Type de crochets	Diamètre extérieur nominal du tuyau dc (mm)	Nombre de crochets					
			Épaisseur max. de l'isolation (Concernant l'isolation, il peut s'agir d'une isolation acoustique comme décrit en 8.2.6 ou d'une isolation thermique comme décrit en 8.2.13.)					
			0 mm	4 mm	9 mm	13 mm	19 mm	25 mm
G 1	court	16			2	2		3
		32	2	2	2	2		3
		40	2	2	2	3		3
		50	2	2	2			
		56	3	3	3			
		63	3	3	3			
		75	3	3	3			
		90	3	3	3			
		110	3	3	3		5	
G 2	court + long	125	2 + 4	2 + 4	2 + 4		2 + 4	
		135	2 + 4	2 + 4	2 + 4		2 + 4	
		140	2 + 4	2 + 4	2 + 4		2 + 5	
		160	2 + 4	2 + 4	2 + 4		2 + 5	

Tableau 3 : quantité de crochets (F) requise et spécifications selon le diamètre du tuyau et l'épaisseur requise pour l'isolation

La distance maximale entre deux crochets est de 150 mm. Si la distance est plus importante, un crochet supplémentaire (court ou long) doit être utilisé. Pour une application spéciale, le nombre de crochets peut être supérieur, mais non inférieur.

Une pose spéciale (tuyaux inclinés, accouplement de tuyaux, tuyaux coudés, etc.) nécessite des crochets supplémentaires pour la fixation du collier. Voir 8.3, 8.4, 8.5, 8.6.

8.2.5 Système de support des tuyaux

Les supports des tuyaux de diamètre inférieur ou égal à 110 mm (G 1) traversant une paroi rigide (voile), listés en **8.4.2.1, 8.4.2.2, 8.4.2.4, 8.4.2.5, 8.4.2.6** et les supports des **tuyaux du groupe G 2** listés en **8.4.2.20, 8.4.2.23, 8.4.2.24, 8.4.2.25 et 8.4.2.26** doivent être situés à 400 mm maximum des deux faces de la paroi.

Pour les pénétrations de dalle, les supports de tous les tuyaux de diamètre inférieur ou égal à 110 mm (G 1) listés en **8.5.2.1, 8.5.2.2, 8.5.2.3, 8.5.2.4, 8.5.2.6, 8.5.2.7, 8.5.2.10 et 8.5.2.11** et les supports des **tuyaux du groupe G 2** listés en **8.5.2.14, 8.5.2.15, 8.5.2.19, 8.5.2.21, 8.5.2.22** doivent être situés à 400 mm maximum de la dalle, côté supérieur.

Concernant les applications indiquées dans les sections autres que celles listées ci-dessus, les supports doivent être situés à 250 mm maximum de la paroi (des deux côtés) et à 250 mm maximum de la dalle, côté supérieur. Il n'est pas nécessaire de placer un support sous la dalle.

8.2.6 Isolant à découplage acoustique

Les tuyaux en plastique peuvent être munis ou non d'un isolant à découplage acoustique.

Matériau autorisé :

- isolant à découplage acoustique à base de mousse en polyéthylène, épaisseur comprise entre 4 mm et 9 mm
- Thermaflex, ThermoVließ B2 (polyester), épaisseur 4 mm

L'isolant acoustique du tuyau traverse la paroi ou la dalle, ainsi que le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL.

Il peut être utilisé pour une isolation LS (*local sustained*, soit locale & traversante) ou CS (*continued sustained*, soit continue & traversant).

8.2.7 Utilisation de petites sections intumescents (chutes)

Longueur minimale des chutes : 120 mm.

	Paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm)	Paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm)	Plancher rigide (dalle) ($t_E \geq 150$ mm)	Boîtier pour passage de câbles
Chutes autorisées	Oui	Oui	Oui	Non

Une chute associée à une section intumescents supplémentaire doit respecter la longueur de bandage recommandée (voir annexe 5). Les deux pièces (la chute et le fragment supplémentaire) doivent être équipées de manière identique des plaques de fermeture. Ces deux pièces doivent être collées entre elles, enroulées autour du tuyau, fermées et fixées.

Pour les tuyaux du groupe d'applications 2, le collier contenant le chutes doit être monté contre la paroi ou le plancher. L'autre collier ne doit pas contenir de chutes.

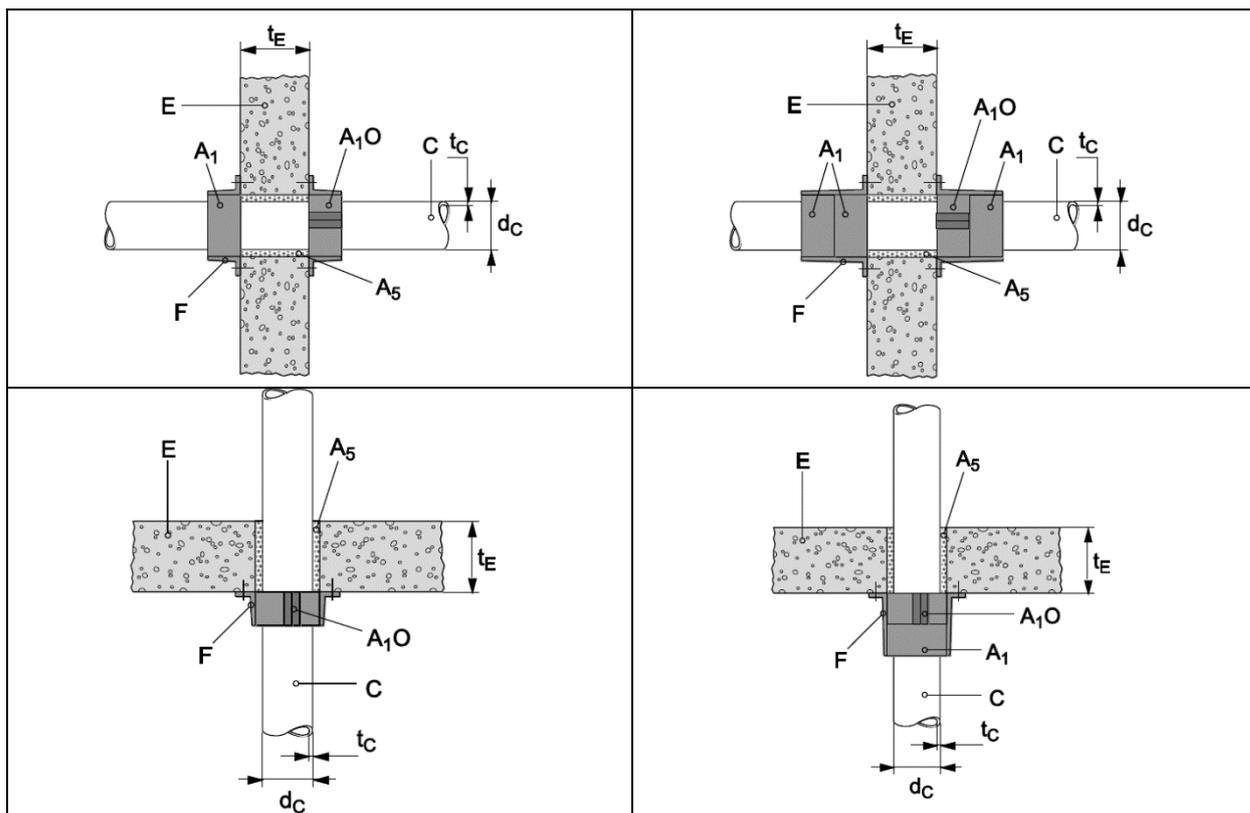
Un maximum d'une chute peut être utilisée par collier. Dans le cas d'un seul tuyau, utiliser au maximum un collier contenant une chute.

Nombre de crochets utilisés pour fixer un collier (contenant des chutes) dans le groupe d'applications 1 sur une paroi rigide (voile) ou un plancher rigide (dalle) : 4 minimum.

Nombre de crochets utilisés pour fixer un collier (contenant des chutes) dans le groupe d'applications 2 sur une paroi rigide (voile) ou un plancher rigide (dalle) : 4 minimum.

Pour obtenir des informations détaillées sur l'intégrité et l'isolation, consulter les clauses 8.4.2.12 et 8.5.2.28.

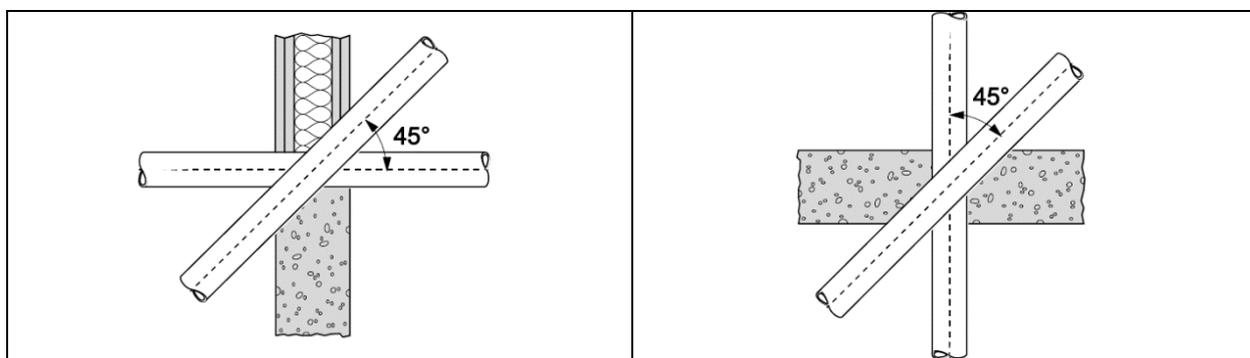
Les chutes doivent être uniquement ajoutées aux colliers des tuyaux posés perpendiculairement dans les dalles et les parois.



Tuyaux des groupes 1 et 2 contenant des chutes, posées dans des parois et des dalles

8.2.8 Orientation des tuyaux

Les tuyaux du groupe 1 (voir 8.2.2) peuvent traverser les parois flexibles (cloisons), les parois rigides (voiles) et les plancher rigides (dalles) selon une inclinaison comprise entre 45° et 90°. Cela est valable pour les parois rigides et flexibles d'épaisseur $t_E \geq 100$ mm et les dalles d'épaisseur $t_E \geq 150$ mm.



Les tuyaux du groupe 2 (voir 8.2.2) doivent traverser les parois et les dalles en perpendiculaire (90°) seulement.

8.2.9 Distance entre les traversants

Pour les tuyaux du groupe 1 (voir 8.2.2)

Parois rigides (voiles) et flexibles (cloisons)
 ($t_E \geq 100$ mm) :

- Distance entre les colliers ($s_1 \geq 0$ mm)
- Quantité max. de tuyaux alignés : illimitée

Plancher rigide (dalle) ($t_E \geq 150$ mm) :

- Distance entre les colliers ($s_1 \geq 0$ mm)
- Quantité max. de tuyaux alignés : illimitée

Pour les tuyaux du groupe 2 (voir 8.2.2)

Pari rigide (voile) ($t_E \geq 150$ mm) :

- Distance entre les colliers ($s_1 \geq 0$ mm)
- Quantité max. de tuyaux alignés : 2

Distance entre deux ensembles de tuyaux : ($s_2 \geq 60$ mm)

Plancher rigide (dalle) ($t_E \geq 150$ mm) :

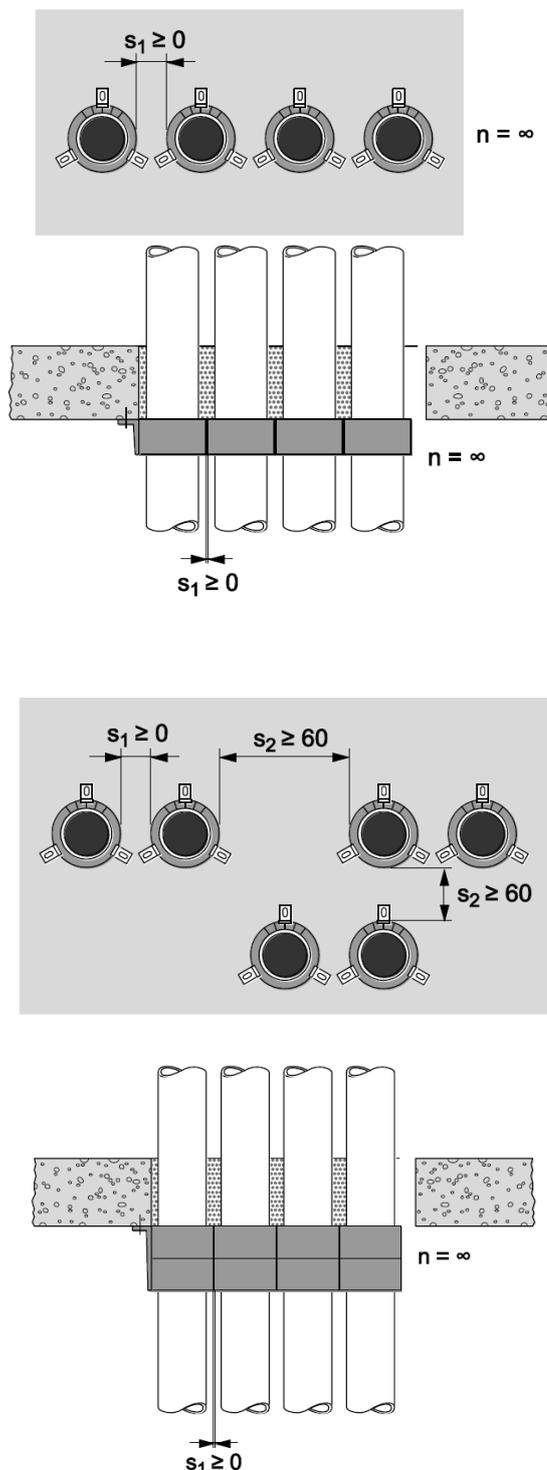
- Distance minimale entre les colliers ($s_1 \geq 0$ mm)
- Nombre max. de tuyaux alignés : illimité

Plancher en bois :

- Distance minimale entre les tuyaux > 50 mm
- Nombre max. de tuyaux alignés : illimité

Les tuyaux regroupés doivent être uniquement alignés.

Dans les planchers en bois et les parois, les tuyaux peuvent être disposés selon n'importe quel regroupement.



8.2.10 Laine minérale

8.2.10.1 Distance minimale entre le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL et l'isolant en laine minérale du tuyau D_w pour les produits Conlit 150 et Rockwool 800

Un collier CFS-C EL placé sur n'importe quel tuyau du groupe 1 peut être en contact direct avec la laine Conlit 150 ou Rockwool 800 utilisée comme isolant thermique sur les métaux métalliques ($s_1 \geq 0$ mm).

Tuyaux métalliques :

- Matériau : voir 8.2.11
- Diamètre externe ($d_M \leq 114,3$ mm)
- Épaisseur de la paroi ($1,2$ mm $\leq t_M \leq 14,2$ mm).

Isolation thermique D_w :

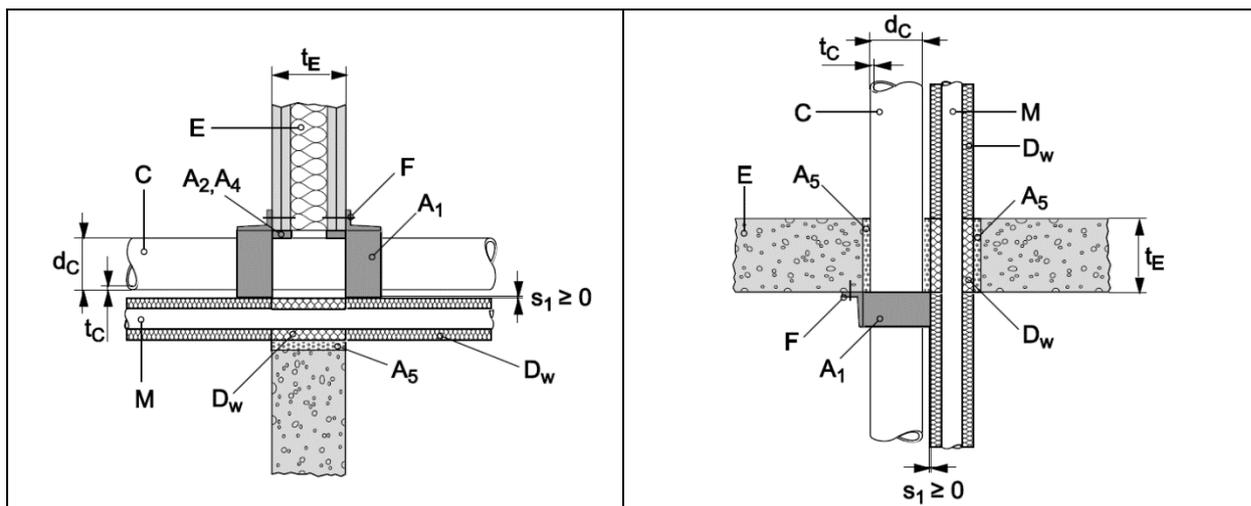
- Conlit 150 à l'intérieur de la paroi flexible/rigide (cloison/voile) ou de la dalle uniquement
- Rockwool 800 couvrant le tuyau métallique à l'extérieur de la cloison, de la voile ou de la paroi flexible/rigide (cloison/voile)
- Les deux produits ont une classe de combustibilité A1 ou A2 selon la norme EN 13501-1

8.2.10.2 Distance minimale entre le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL et l'isolant en laine minérale D_w sur des tuyaux en composite aluminium

Un collier CFS-C EL placé sur n'importe quel tuyau du groupe 1 peut être en contact direct avec de la laine minérale utilisée comme isolant thermique D_w sur des tuyaux métalliques et des tuyaux en composite aluminium ($s_1 \geq 0$ mm).

Isolation thermique D_w :

- Forme : coques préfabriquées pour tuyaux munies d'un revêtement en feuille d'aluminium de classe de réaction au feu (EN 13501-1) : A2 minimum (point de fusion : ≥ 1000 °C)
- Densité minimale : ≥ 70 kg/m³
- Épaisseur de l'isolation $t_D D_w \geq 20$ mm
- Pose LS (locale & traversante)



8.2.10.3 Distance minimale entre le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL et des tuyaux métalliques, en composite aluminium et en PP-R isolés avec un isolant thermique souple en élastomère D_E et munis du système coupe-feu Hilti CFS-B

Un collier CFS-C EL placé sur n'importe quel tuyau du groupe 1 peut être en contact direct avec des tuyaux métalliques isolés avec de la mousse élastomère souple et munis du système coupe-feu Hilti CFS-B ($s_1 \geq 0$ mm). L'utilisation du produit Hilti CFS-B est décrite en détail dans l'ETE 10/0212.

Un tuyau en plastique calfeutré avec un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL peut traverser une paroi ou une dalle de deux façons :

- Un seul traversant : placé directement à côté d'un tuyau métallique, en composite aluminium ou en PP-R isolé
- Pénétration mixte : placé à côté d'un tuyau métallique isolé

Tuyaux métalliques :

- Matériau décrit en 8.2.11
- Dimensions : voir les sections correspondantes

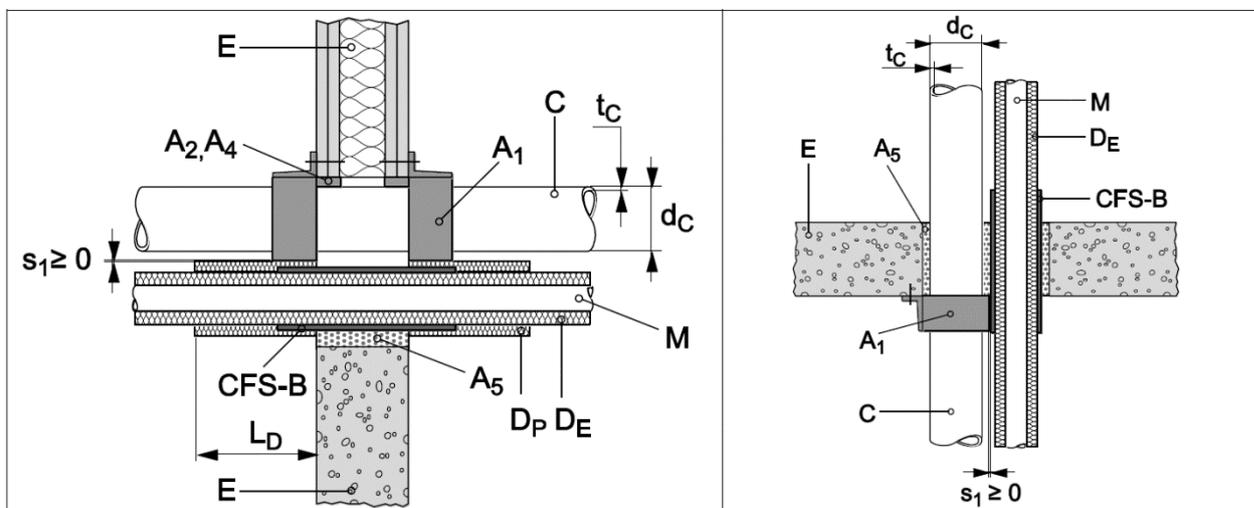
Isolation thermique en mousse élastomère D_E selon une pose CS :

- Matériau décrit en 8.2.12
- Épaisseur et longueur D_E : voir les sections correspondantes

Pour les applications en parois avec tuyaux métalliques, des parois rigides (voiles) et des parois flexibles (cloisons) ($t_E \geq 100$ mm), une isolation de protection supplémentaire D_P doit être placée sur le tuyau isolant installé et le CFS-B.

Isolation de protection supplémentaire D_P :

- Matériau élastomère désigné en 8.2.12
- Longueur de ($L_D \geq 250$ mm) de chaque côté de la paroi
- Épaisseur $D_P \geq 19$ mm
- Une isolation locale interrompue (LI) ne traverse pas la paroi.



Pour les applications de dalles ($t_E \geq 150$ mm), l'isolation de protection supplémentaire D_P n'est pas nécessaire.

8.2.11 Tuyaux métalliques

Le domaine d'application indiqué ci-dessus pour les tuyaux en cuivre est également valable pour d'autres tuyaux métalliques dont la conductivité thermique est plus faible que celle du cuivre et

dont le point de fusion est au minimum de 1050 °C (ex. : acier non allié, acier faiblement allié, fonte, acier inoxydable, alliages de nickel (NiCu, NiCr et NiMo) et nickel).

8.2.12 Isolation combustible en élastomère

Les types suivants de matériau isolant en mousse élastomère peuvent être utilisés en contact direct ($s_1 \geq 0$ mm) avec le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL :

Fabricant/revendeur	Type d'isolation thermique en mousse élastomère évalué
Armacell GmbH	Armaflex - Type : AF, SH, Ultima, HT, XG, NH
NMC Group	Insul-Tube (nmc), Insul-Tube H-Plus (nmc), Aeroflex HF
Kaimann GmbH	Kaiflex KK plus, Kaiflex KK, HF plus, EPDM plus
L'isolante K-Flex	l'isolante K-Flex - Type : HT, ECO, ST, H, ST Plus, ST Frigo
CONEL GmbH	Conel Flex HT
Union Foam AG	Eurobatex
A.Würth GmbH & Co.KG	Flexen
3i Intern. Innovative Industries S.A.	Isopipe HAT
Isidem / Yalitim	Coolflex AF
ODE	R-flex RPM

Les matériaux cités peuvent être utilisés pour réaliser un tuyau, un bandage/enroulement ou des plaques d'isolation. Si une isolation de protection D_p est utilisée, elle doit être réalisée à partir du même élastomère que l'isolant thermique des tuyaux.

8.2.13 Isolation thermique pour tuyaux à base de mousse PE

Les types suivants de matériau isolant en mousse élastomère peuvent être utilisés en contact direct ($s_1 > 0$ mm) avec le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL :

Fabricant/revendeur	Types évalués
Conel	Flex PE
Thermaflex	Thermocompact TF
nmc	Klimaflex stabil Abfluss, Klimaflex PE-Schaum, Klimaflex stabil PE-Schaum,
Kaimann	PE-DWS Abwasserschlauch, Kaifoam PE-RO
Armacell GmbH	Tubolit Fonowave
Wieland	Wicuflex PE
Frigotechnik	Frigoline MKM PE Dämmung

8.2.14 Calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti

Le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL peut être utilisé pour calfeutrer les tuyaux en plastique traversant les panneaux souples posés dans les parois ($t_E \geq 100$ mm) et les dalles ($t_E \geq 150$ mm). Les panneaux souples sont couverts par l'ETE 11/0429 - Calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti.

Les types de panneaux suivants sont autorisés :

- Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S (voir annexe 2, 7.2)
- Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 2S (voir annexe 2, 7.2)
- Enduit coupe-feu Hilti CFS-CT appliqué sur des panneaux de laine minérale non enduits (voir annexe 2, 7.2)

Seuls les tuyaux du groupe 1 ($d_c \leq 110$ mm) peuvent être utilisés avec le calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti.

Calfeutrement des espaces :

- Entre le tuyau et le panneau, avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR
- Entre le tuyau et la dalle, avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR
- Espace entre le tuyau et la dalle ($s_3 \geq 0$ mm)

Distance entre les tuyaux posés (s_1) :

- Dans une paroi rigide (voile) et une paroi flexible (cloison) : ($s_1 \geq 80$ mm)
- Dans une dalle : ($s_1 \geq 100$ mm)

Fixation du collier : voir 8.2.3

Regroupement des tuyaux :

Dans une paroi rigide/flexible ($t_E \geq 100$ mm) :

- Les tuyaux doivent être disposés en ligne, pas en groupe
- Le nombre de tuyaux disposés en ligne est illimité

Dalle ($t_E \geq 150$ mm) :

- Les tuyaux doivent être disposés en ligne, pas en groupe
- Le nombre de tuyaux disposés en ligne est illimité

Dans une paroi rigide/flexible ou une dalle, les panneaux doivent affleurer avec la surface. Lorsque l'épaisseur de la dalle est supérieure à 100 mm, l'espace entre les 2 panneaux (posés de façon à affleurer avec la surface) doit être rempli au moyen de laine minérale conformément à la description détaillée de l'ETE 11/0429 - Calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti.

8.2.15 Tuyaux acoustiques en PP non réglementés

Les types suivants de tuyaux en PP non réglementés à renforcement minéral sont autorisés dans différentes configurations :

- Coes Blue Power
- Coes PhoNo Fire
- Conel Drain Hausa
- Geberit Silent PP
- Geberit Silent Pro
- GF Silenta Premium
- KE KELIT PhonEx AS
- Marley Silent
- Ostendorf Skolan db
- Pipelife Master 3
- Poloplast Polokal NG
- Poloplast Polokal 3S
- Poloplast Polokal XS
- Rehau Raupiano Plus
- Valsir Silere
- Valsir Triplus
- Wavin AS
- Wavin SiTech
- Wavin SiTech +
- Uponor S&W Decibel

8.3 Parois flexibles (cloisons)

8.3.1 Caractéristiques spécifiques des parois flexibles (cloisons) ($t_E \geq 100$ mm)

8.3.1.1 Parois flexibles (cloisons) – construction

La cloison doit avoir une épaisseur minimale de 100 mm et contenir une ossature en bois ou en acier et un revêtement des deux côtés consistant en deux couches minima de panneaux d'épaisseur 12,5 mm.

Pour les cloisons avec une ossature en bois, la distance entre le calfeutrement et le montant doit être de 100 mm minimum et la cavité entre le montant et le calfeutrement doit être remplie. Une isolation de classe A1 ou A2 de 100 mm minimum (selon EN 13501-1) doit rester dans la cavité entre le montant et le calfeutrement. Dans les structures avec une ossature en acier, il n'est pas nécessaire de combler entièrement l'espace entre les revêtements avec un matériau isolant, surtout à proximité du calfeutrement. Néanmoins, la structure de la cloison doit être conforme à la norme EN 1366-3:2009 ou bien la structure elle-même a été classée selon la norme EN 13501-2.

La cloison avec une ossature en bois ou en acier et un revêtement des 2 côtés consistant en 2 couches minimum de panneaux de 12,5 mm d'épaisseur. Un nombre de couches de panneaux plus élevé est possible si l'épaisseur totale des couches est supérieure ou égale à la valeur de l'essai. Une épaisseur totale de couches de panneaux plus élevée est possible si le nombre de couches est supérieur ou égal à la valeur de l'essai.

Les panneaux sont conformes au type F de la norme EN 520 ou aux spécifications du système de construction de cloison testé et évalué selon la norme EN 13501-2

Il n'est pas nécessaire de poser un cadre dans la cloison.

8.3.1.2 Espace annulaire

Dans les cloisons, les espaces annulaires autour des tuyaux doivent être remplis avec l'un des produits suivants :

- Mortier à base de plâtre
- Mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR
- Mastic de jointoiment, posé des 2 côtés de la cloison
- Profondeur minimale de la pose : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Largeur de l'espace : de 0 à 15 mm
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

8.3.1.3 Fixation du collier

Le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL (A_1) doit être fixé à la paroi avec des crochets (F). Le nombre et le type de crochets requis sont indiqués en 8.2.3 (tableau 2).

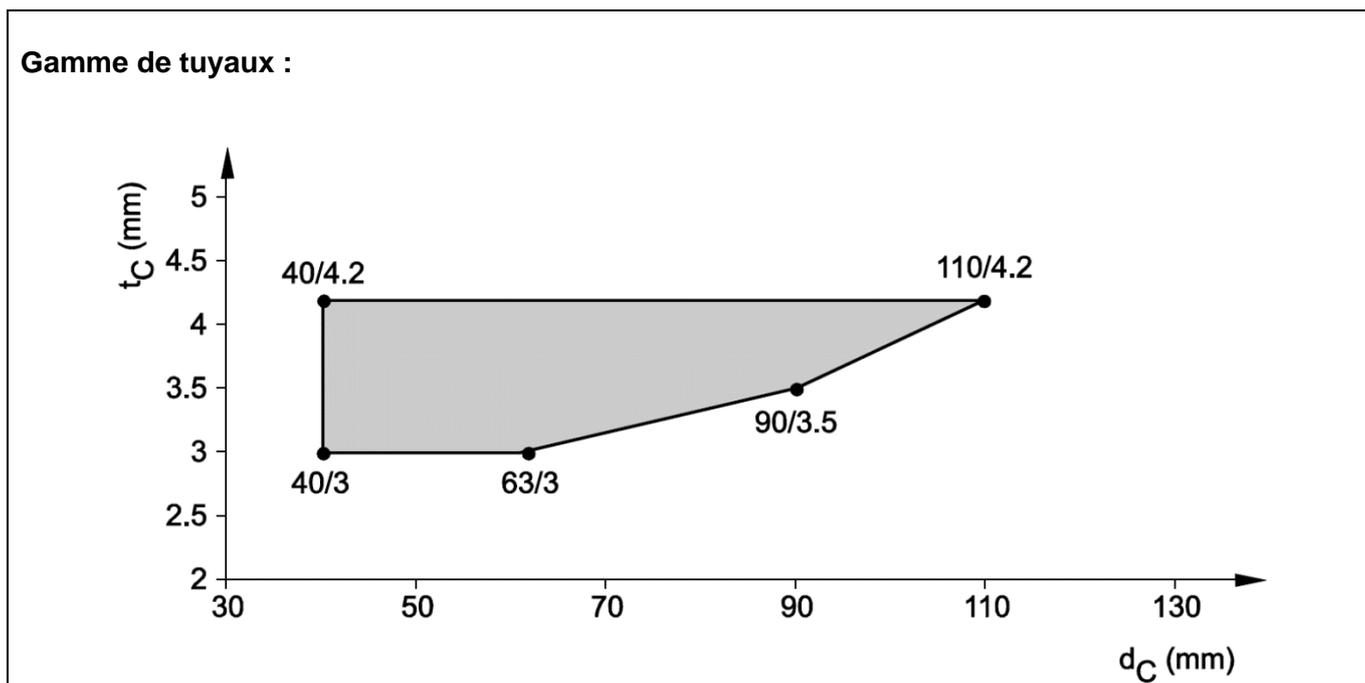
La fixation des crochets dans les parois est décrite en 8.2.4 (tableau 3).

<p align="center">Calfeutrement de l'espace annulaire (les schémas montrent des tuyaux isolés et non isolés)</p>	
<p>Tuyau en plastique traversant une paroi flexible (cloison), avec ou sans isolation à découplage acoustique (C_1), l'espace doit être calfeutré avec du plâtre ou du mastic acrylique CFS-S ACR. Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire.</p>	

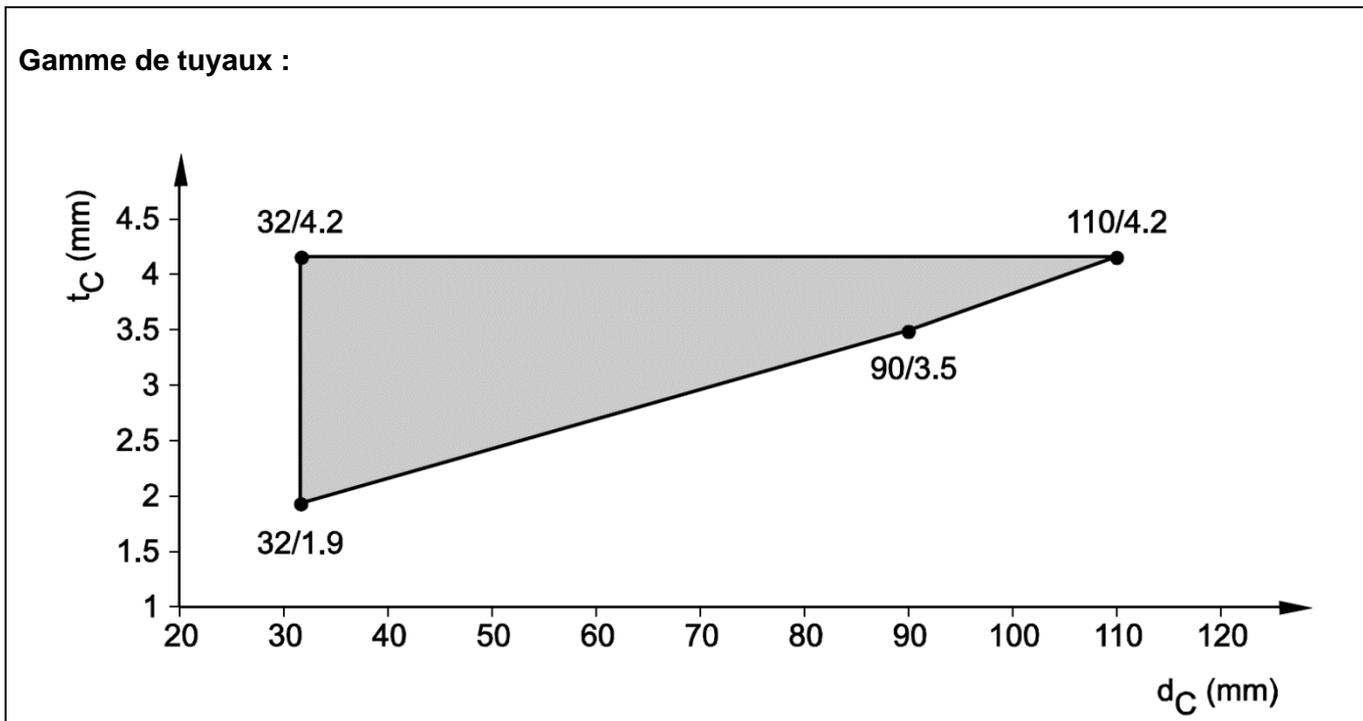
8.3.2 Traversants dans une paroi flexible (cloison) de 100 mm

Tous les résultats des essais sur paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm) s'appliquent aux parois rigides (voiles) ($t_E \geq 100$ mm).

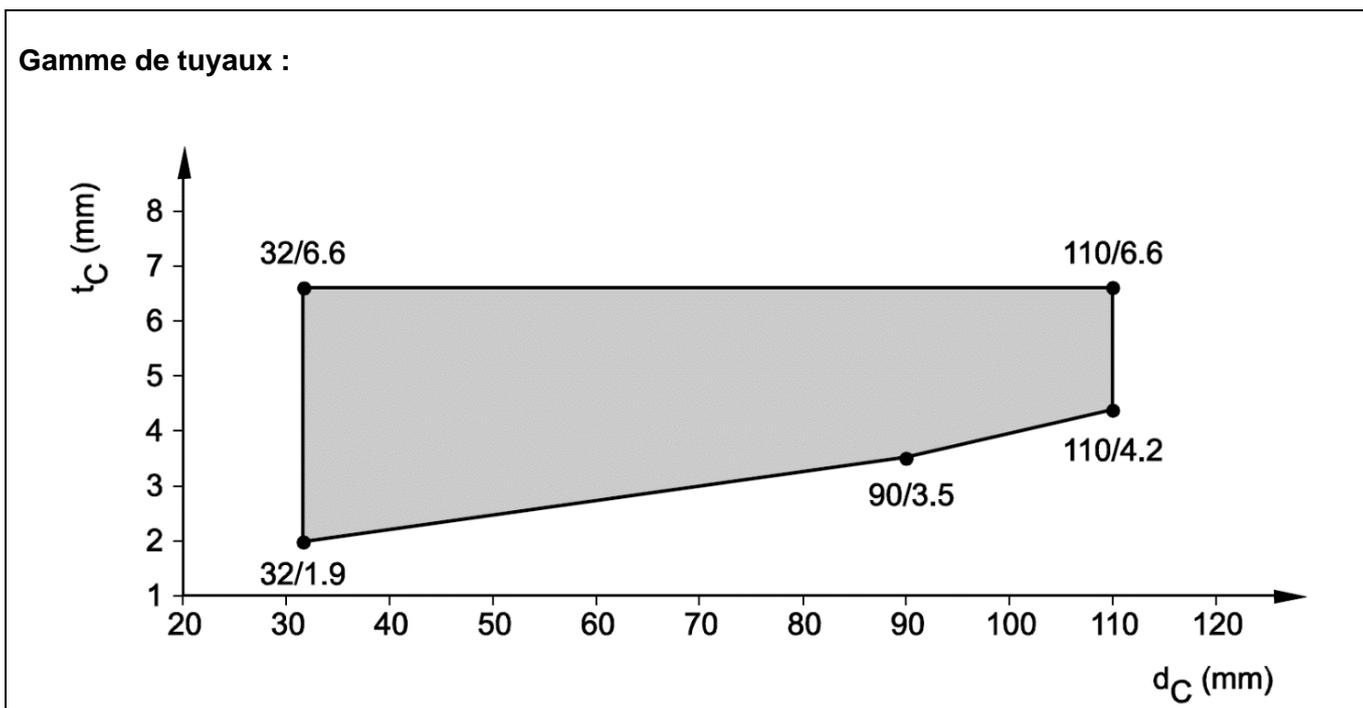
8.3.2.1 Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2, tuyaux en ABS selon EN 1455-1 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1, dans une paroi flexible (cloison), ($t \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/U



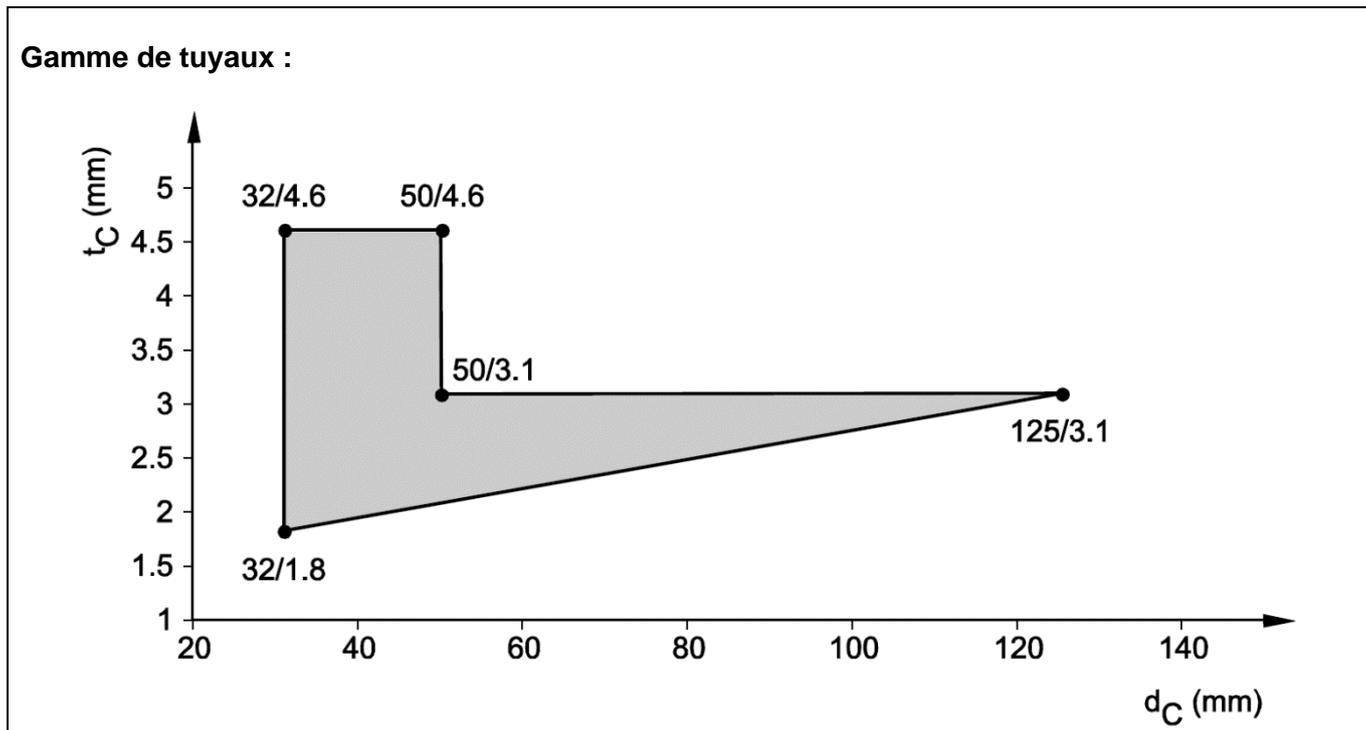
8.3.2.2 Tuyaux en ABS selon EN 1455, EN 15493 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1, dans une paroi flexible (cloison), ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90 - U/U



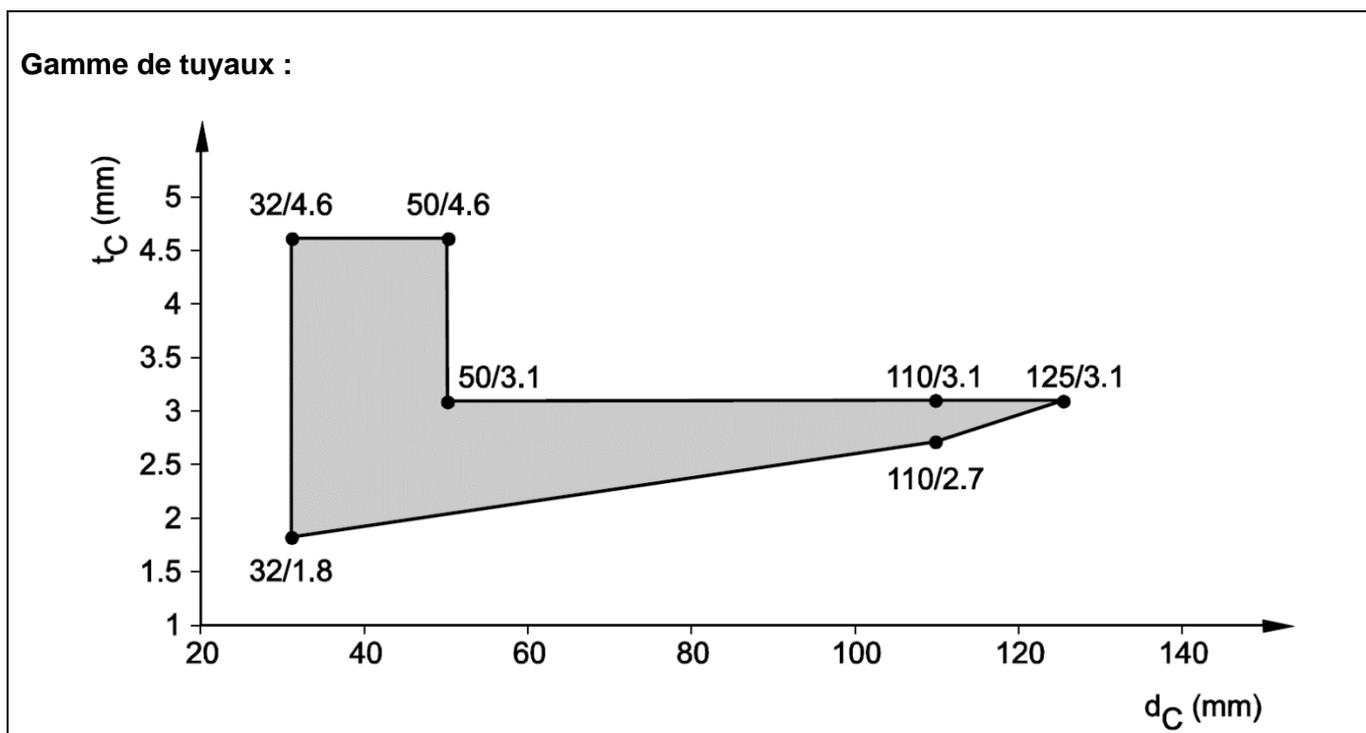
8.3.2.3 Tuyaux en ABS selon EN 1455, EN 15493 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1, dans une paroi flexible (cloison), ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 60 - U/U



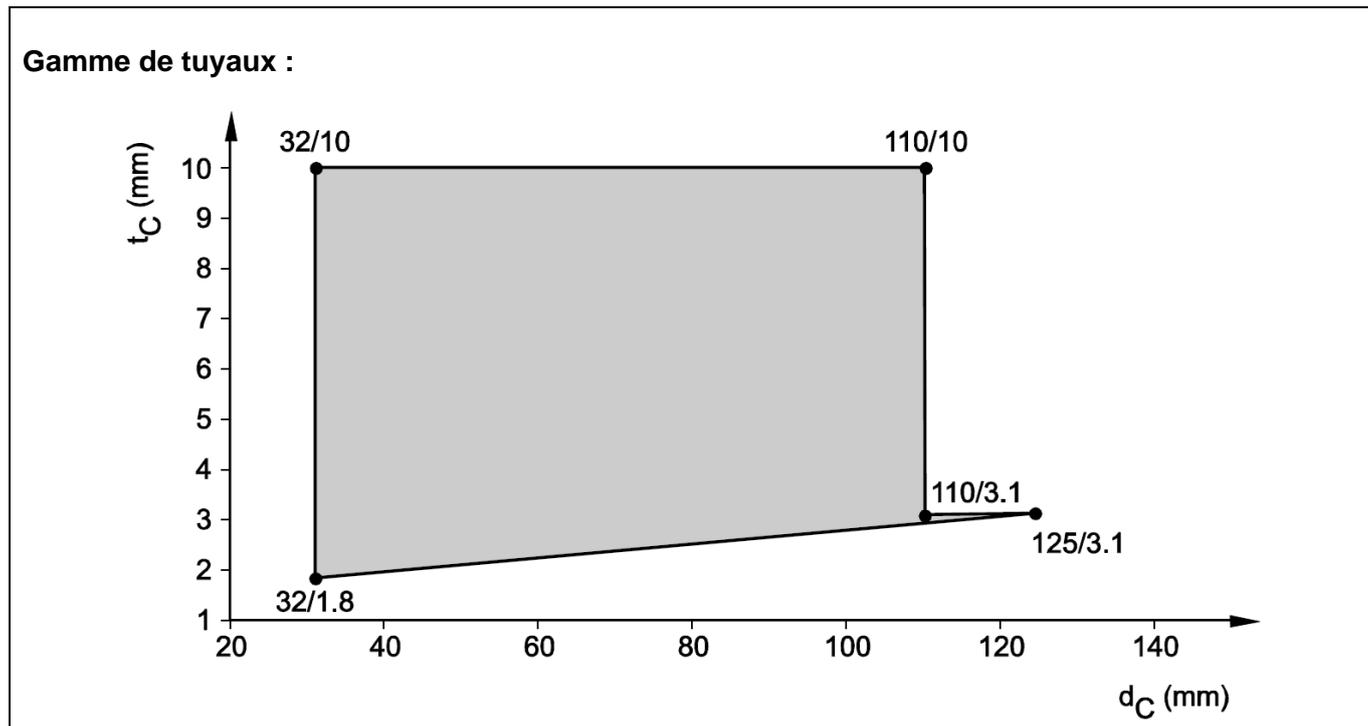
8.3.2.4 Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75, dans une paroi flexible (cloison), ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/U



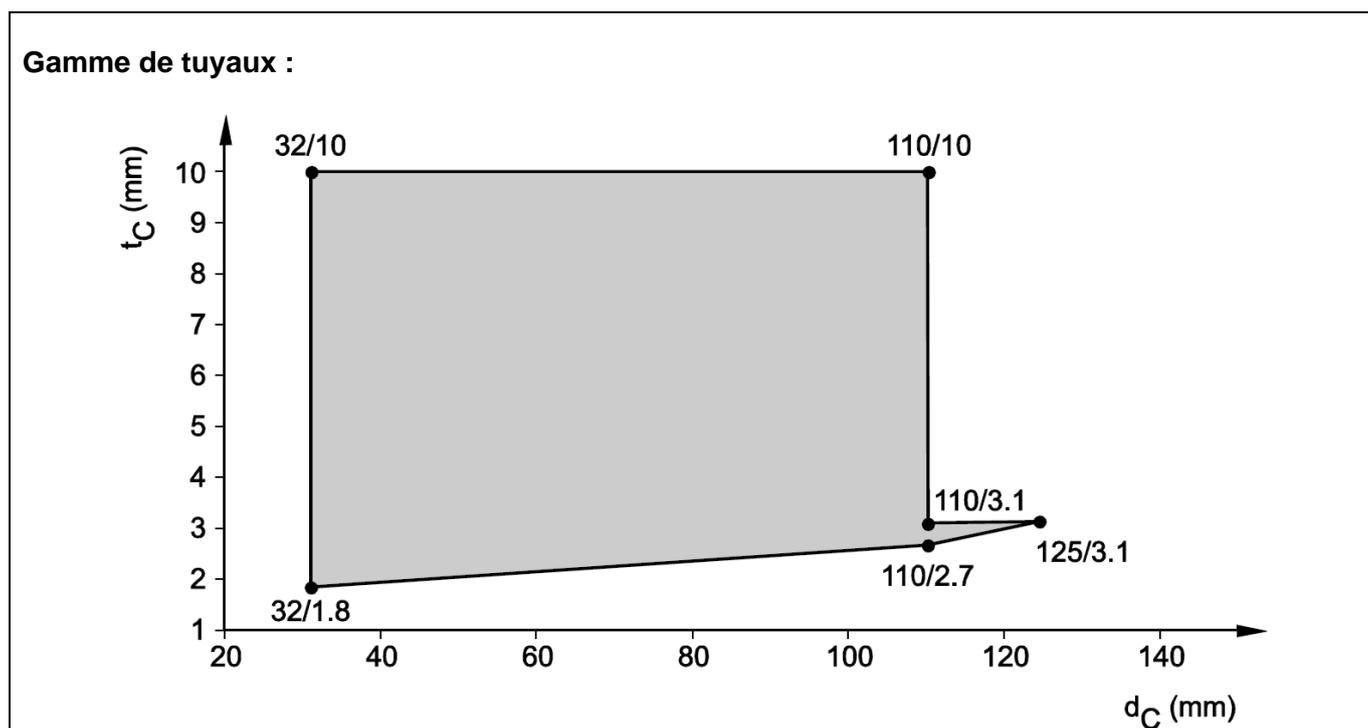
8.3.2.5 Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75, dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90 - U/U



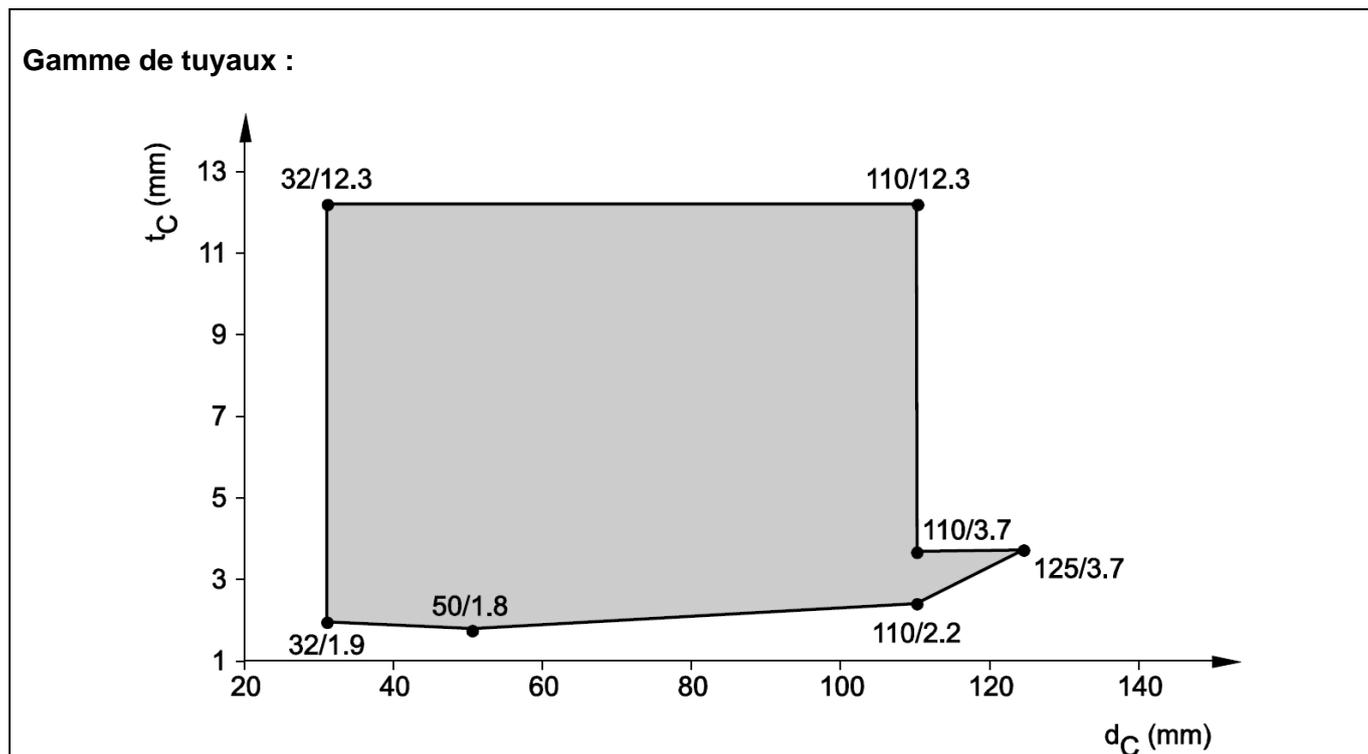
8.3.2.6 Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75, dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/U



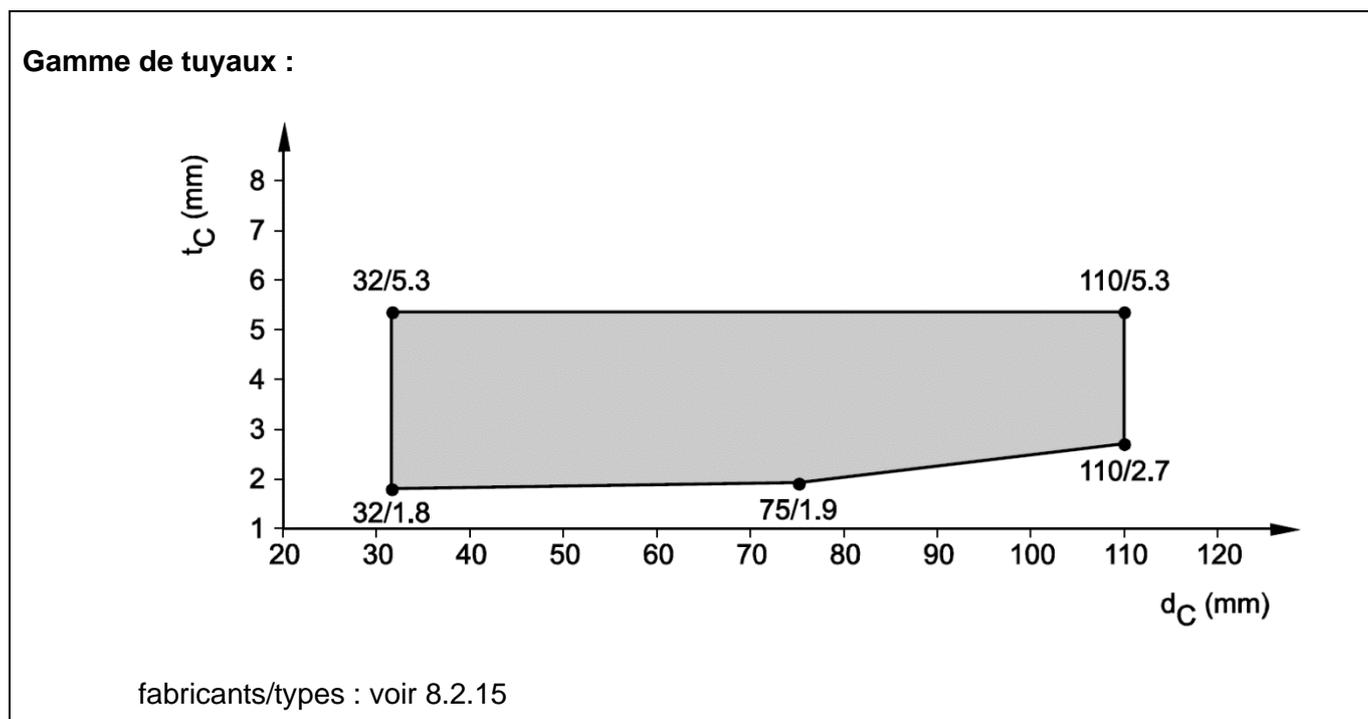
8.3.2.7 Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75, dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90 - U/U



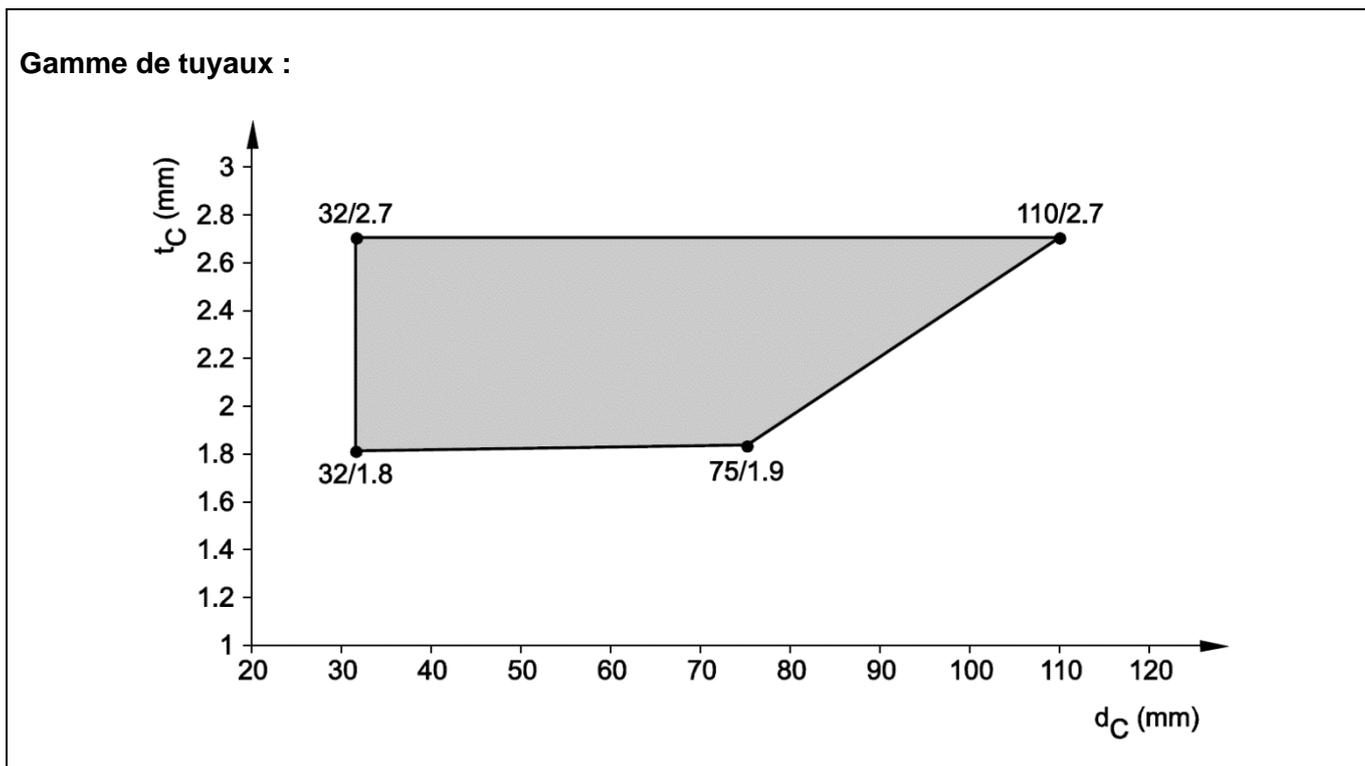
8.3.2.8 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1, EN ISO 15493 et DIN 8061/62, dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/U



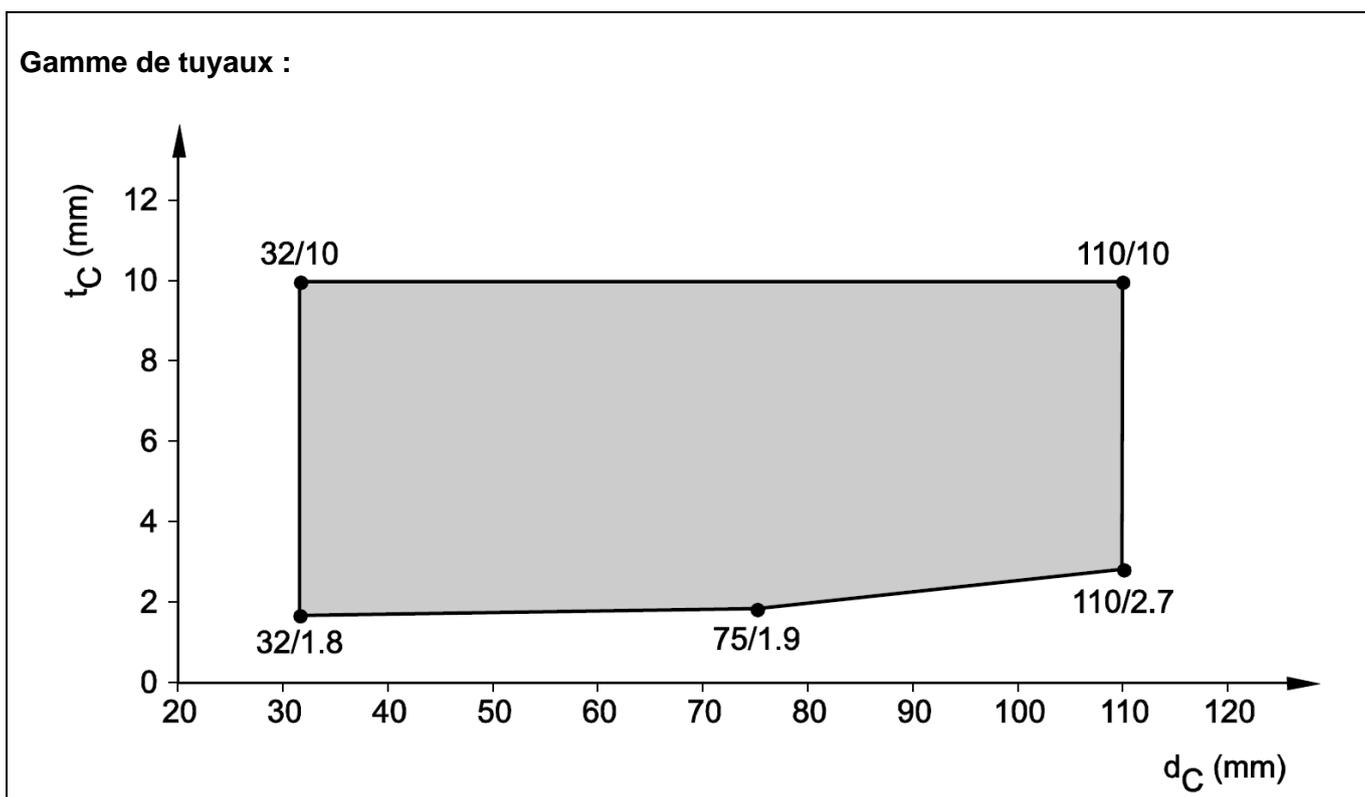
8.3.2.9 Tuyaux en PP non réglementés, dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90 - U/U



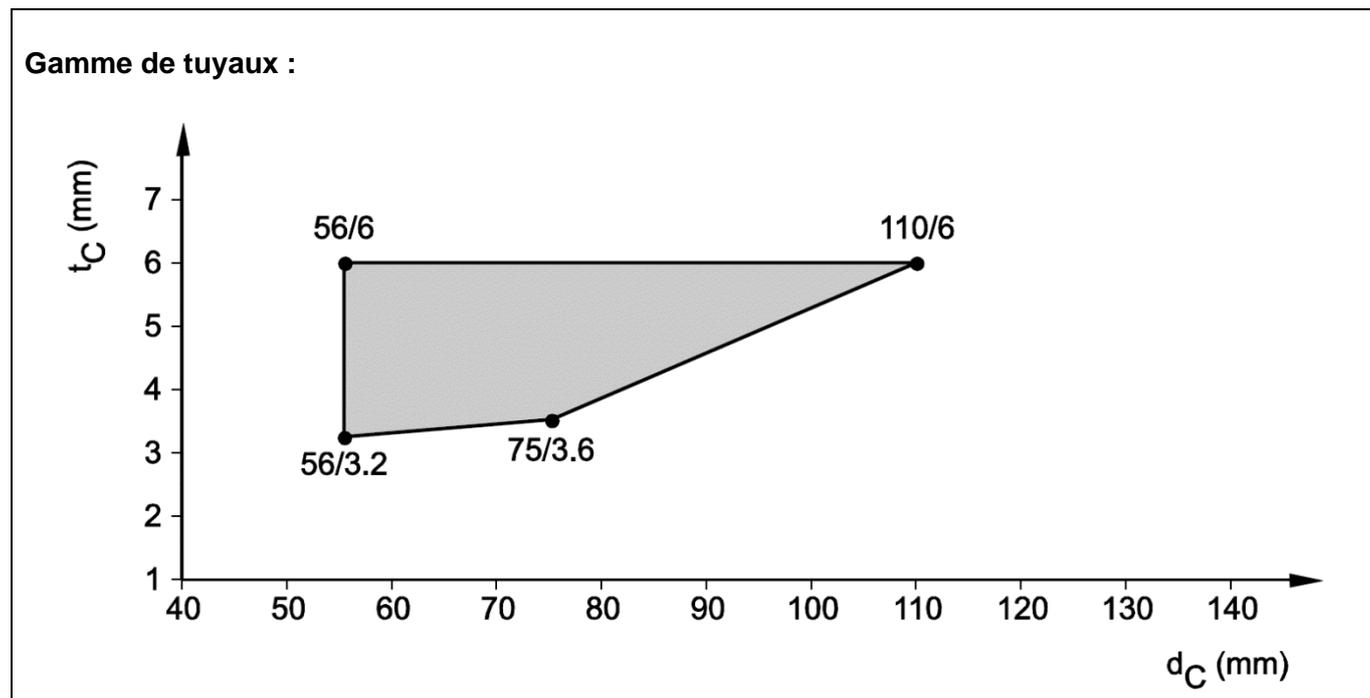
8.3.2.10 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans une paroi flexible (cloison)
($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/U



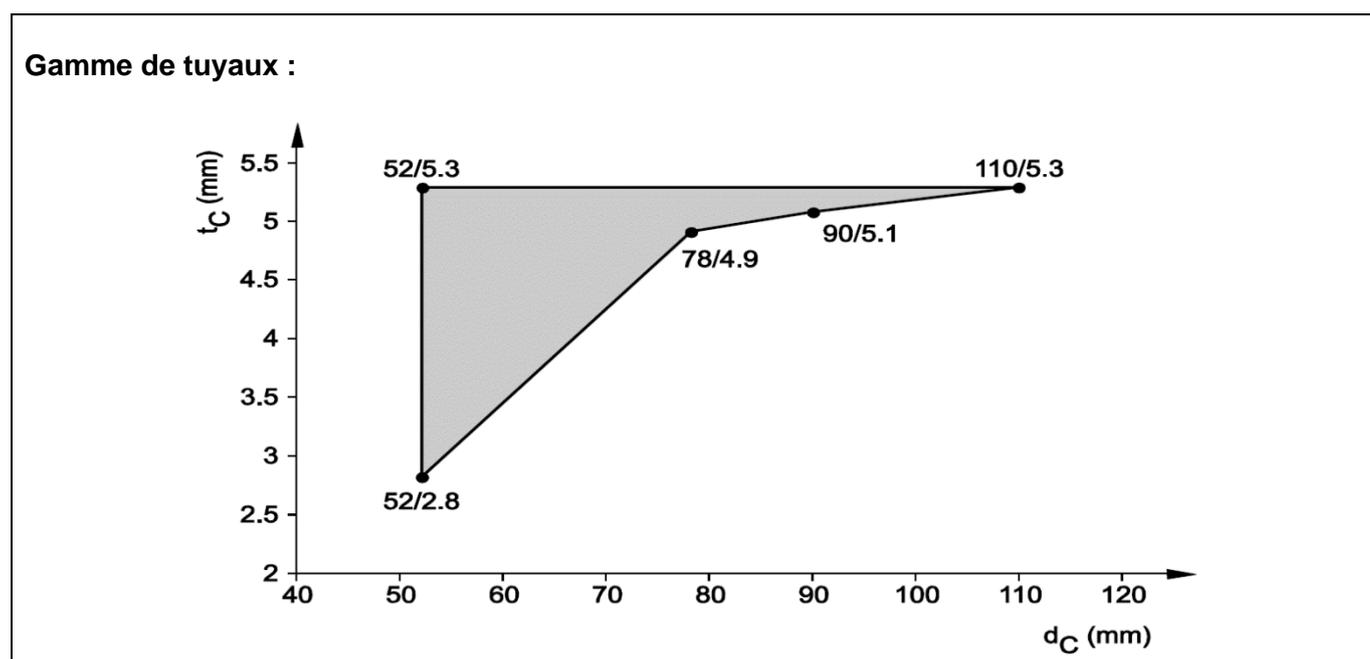
8.3.2.11 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans une paroi flexible (cloison)
($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/C



8.3.2.12 Tuyaux en PE non réglementés (Geberit Silent dB20), dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/U



8.3.2.13 Tuyaux en PVC non réglementés (Friatec Friaphon), dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90 - U/U



8.3.2.14 Système de distribution pneumatique, tuyau en PVC selon DIN 6660, dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90 - U/U

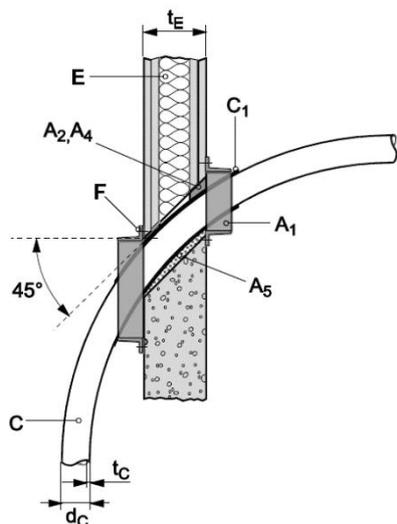
Configuration pour EI 90 - U/U :

- Tuyau en PVC selon DIN 6660
- Diamètre du tuyau ($d_C = 110$ mm)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($t_C = 2,3$ mm)
- Inclinaison du tuyau : ($45^\circ \leq \text{inclinaison} \leq 90^\circ$)
- Pénétration mixte autorisée : tuyau avec 3 câbles maximum (voir ci-dessous)

Dimensions maximales des câbles :

- NYM-J 3x2,5 mm²
- J-Y (St) Y 6 x 2 x 0,6 mm²
- 2 x 2,5 mm²

Câble en contact direct avec le tuyau, câble seul ou bottes de câbles : soumis à essai



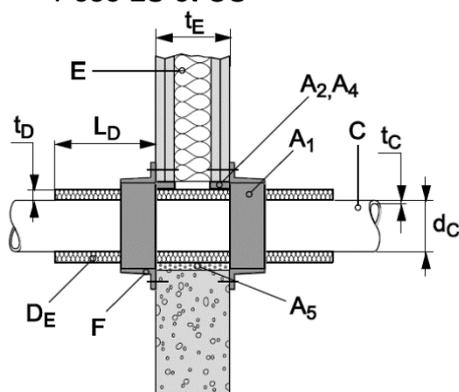
8.3.2.15 Tuyaux en PE-X selon EN 15875 (Rehau Rautitan flex), dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/C

Configuration pour EI 120 - U/C :

- PE-X selon EN 15875 (Rehau Rautitan flex)
- Diamètre du tuyau ($16 \text{ mm} \leq d_c \leq 32 \text{ mm}$)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($2,2 \text{ mm} \leq t_c \leq 4,4 \text{ mm}$)
- Inclinaison du tuyau : 90°

Isolation thermique souple en élastomère D_E :

- Type de matériau : voir 8.2.12
- Épaisseur de D_E : ($9 \text{ mm} \leq t_D \leq 25 \text{ mm}$)
- Longueur de l'isolation : ($L_D \geq 250 \text{ mm}$) sur les tuyaux, des deux côtés de la paroi
- Pose LS et CS



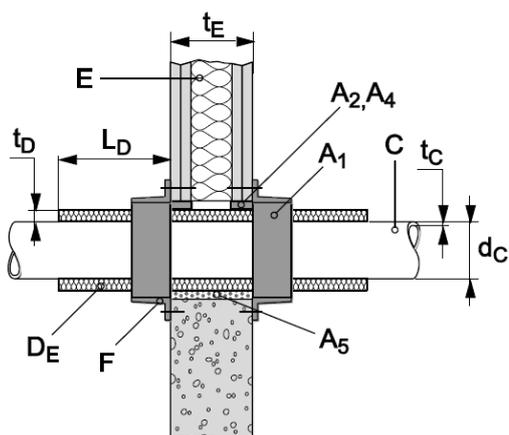
8.3.2.16 Tuyaux en PP-R selon EN 15874 (Aquatherm fusiolen = aquatherm green pipe S), dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/C

Configuration pour EI 120 - U/C :

- PP-R selon EN 15874 (Aquatherm fusiolen = aquatherm green pipe S),
- Diamètre du tuyau ($16 \text{ mm} \leq d_c \leq 32 \text{ mm}$)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($2,2 \text{ mm} \leq t_c \leq 4,4 \text{ mm}$)
- Inclinaison du tuyau : 90°

Isolation thermique souple en élastomère D_E :

- Type de matériau : voir 8.2.12
- Épaisseur de D_E : ($9 \text{ mm} \leq t_D \leq 25 \text{ mm}$)
- Longueur de l'isolation : ($L_D \geq 250 \text{ mm}$) sur les tuyaux, des deux côtés de la paroi
- Pose LS et CS



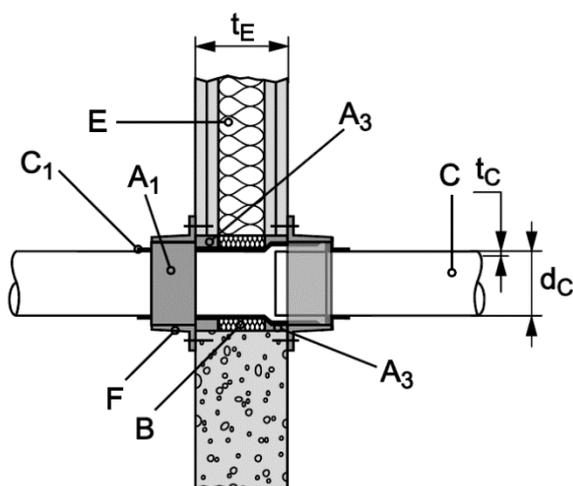
8.3.2.17 Tuyaux en PP non réglementés, dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/U, accouplement de tuyaux

Configuration pour EI 120 - U/U :

- Accouplement de tuyaux à l'intérieur de la paroi (entièrement ou à moitié) ou hors de paroi
- Type de tuyaux : voir 8.2.15
- Gamme de tuyaux : voir 8.3.2.9
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-FIL
- Espace annulaire : de 5 à 40 mm
- Profondeur t_{A3} à combler avec de l'enduit Hilti CFS-FIL : ($t_{A3} \geq 25$ mm)

Matériau de remplissage :

- Dans une cloison sèche, le matériau de remplissage n'est pas nécessaire.
- Dans une paroi rigide (voile), le matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)



Nombre de crochets requis pour la fixation du collier CFS-C EL posé sur des tuyaux traversant une paroi rigide/flexible ($t_E \geq 100$ mm) et accouplés de manière linéaire (non coudés). Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm. Lorsqu'elle est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqué pour 9 mm.

Diamètre extérieur nominal d_C (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm) (tuyau entrant / tuyau sortant)		
	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

8.3.2.18 Tuyaux en PP non réglementés, dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90 - U/U, tuyaux coudés à 87°

Configuration pour EI 90 - U/U :

- Tuyau coudé à 87° à l'intérieur de la paroi (entièrement ou à moitié) ou hors de la paroi, couvert de CFS-C EL
- Type de tuyaux : voir 8.2.15
- Gamme de tuyaux : voir 8.3.2.9
- Sur un côté, le tuyau peut être posé à une distance nulle de la cloison traversée ($s_3 \geq 0$ mm)

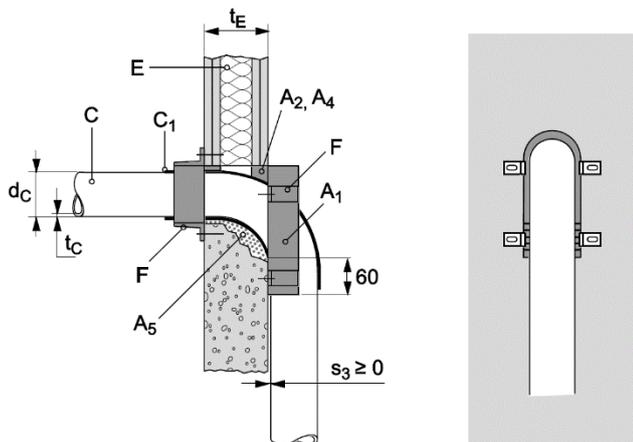
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Dans les applications de paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR ou plâtre
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ou du plâtre : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Dans les applications de paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
 - Espace annulaire : de 0 à 15 mm
 - Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
 - Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
- ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
 - Espace annulaire : de 0 à 40 mm
 - Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur



Nombre de crochets requis :

Diamètre extérieur nominal d_c (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_d (mm) (côté non coudé : pose horizontale / côté coudé : pose verticale)		
	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.

8.3.2.19 Tuyaux en PP non réglementés, dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 60 - U/U, accouplement de tuyaux

Configuration pour EI 60 - U/U :

- Accouplement de tuyaux à l'intérieur (entièrement ou à moitié) ou hors de la cloison, couvert de CFS-C EL
- Type de tuyaux : voir 8.2.15
- Gamme de tuyaux : voir 8.3.2.9

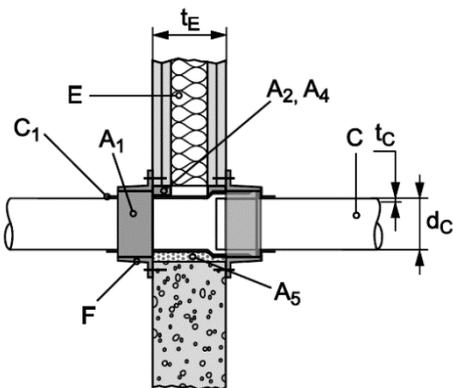
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Dans les applications de cloison ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR ou plâtre
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ou du plâtre : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Dans les applications de voile ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
 - Espace annulaire : de 0 à 15 mm
 - Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
 - Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
- ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
 - Espace annulaire : de 0 à 40 mm
 - Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur



Nombre de crochets requis :

Diamètre extérieur nominal d_c (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm) (tuyau entrant / tuyau sortant)		
	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.

8.3.2.20 Tuyaux en PP non réglementés, dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 60 - U/U, tuyaux coudés 2 x 45°

Configuration pour EI 60 - U/U :

- Tuyaux coudés 2 x 45°, à l'intérieur de la cloison (entièrement ou à moitié) ou hors de la cloison, couvert de CFS-C EL
- Type de tuyaux : voir 08.03.15
- Gamme de tuyaux : voir 8.3.2.9
- Sur un côté de la cloison, le tuyau est posé parallèlement à la cloison et à une distance nulle ($s_3 \geq 0$ mm)

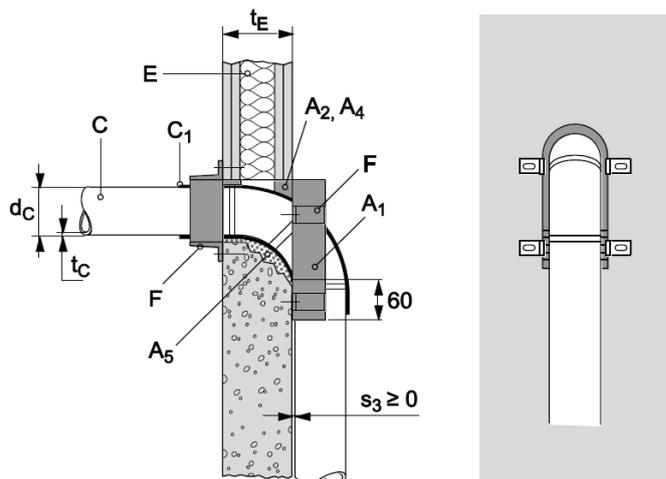
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Dans les applications de paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR ou plâtre
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ou du plâtre : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Dans les applications de paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
 - Espace annulaire : de 0 à 15 mm
 - Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
 - Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
- ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
 - Espace annulaire : de 0 à 40 mm
 - Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur



Nombre de crochets requis :

Diamètre extérieur nominal d_c (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm) (côté non coudé : pose horizontale / côté coudé : pose verticale)		
	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.

8.3.2.21 Tuyaux, dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90 - U/U, tuyaux inclinés à 45°

Configuration pour EI 90 - U/U :

- Inclinaison des tuyaux ($45^\circ \leq \text{inclinaison} \leq 90^\circ$)
 - Type de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12
 - Gamme de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12
- Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_C \geq 110$ mm) sont exclus

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Dans les applications de la paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR ou plâtre
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ou du plâtre : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Dans les applications de paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
 - Espace annulaire : de 0 à 15 mm
 - Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
 - Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
- ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
 - Espace annulaire : de 0 à 40 mm
 - Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur

Nombre de crochets requis :

Diamètre extérieur nominal d_C (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm) (identique des deux côtés de la cloison ou du voile)		
	0	4	9
32	3	3	3
50	3	3	3
75	3	4	4
90	4	4	5
110	5	5	5

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.

8.3.2.22 Distance nulle entre le collier CFS-C EL et les tuyaux isolés avec de la laine minérale

8.3.2.22.1 Tuyaux dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90, distance nulle entre le collier et l'isolation en laine minérale de tuyaux métalliques

Configuration pour EI 90 - U/U :

- Collier CFS-C EL posé sur un tuyau en plastique, en contact direct avec une isolation en laine minérale ($s_1 \geq 0$ mm) utilisée comme isolant thermique sur des tuyaux métalliques.
- Type de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12
- Gamme de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12
Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_c \geq 110$ mm) sont exclus.

Isolation thermique à base de laine minérale :

- Types d'isolants utilisés : voir 8.2.10.1

Diamètre des tuyaux ($d_M \leq 42$ mm) :

- Épaisseur de l'isolation ($t_D \geq 19$ mm) à l'intérieur de la cloison ($t_E = L_D$)
- Épaisseur de l'isolation ($t_D \geq 20$ mm) sur tuyaux métalliques, des deux côtés de la cloison
- Longueur de l'isolation $L_D \geq 1000$ mm des deux côtés de la cloison
- Pose LS

Diamètre des tuyaux (42 mm $< d_M \leq 89$ mm) :

- Épaisseur de l'isolation ($t_D \geq 19$ mm) à l'intérieur de la cloison ($t_E = L_D$)
- Épaisseur de l'isolation ($t_D \geq 30$ mm) sur tuyaux métalliques, des deux côtés de la cloison
- Longueur de l'isolation $L_D \geq 1000$ mm des deux côtés de la cloison
- Pose LS

Tuyaux métalliques isolés avec des types de produits en laine minérale nommés plus haut :

- Diamètre des tuyaux ($d_M \leq 89$ mm), configuration d'extrémité C/U
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($1,2$ mm $\leq t_M \leq 14,2$ mm)
- Types de matériaux couverts – voir 8.2.11.

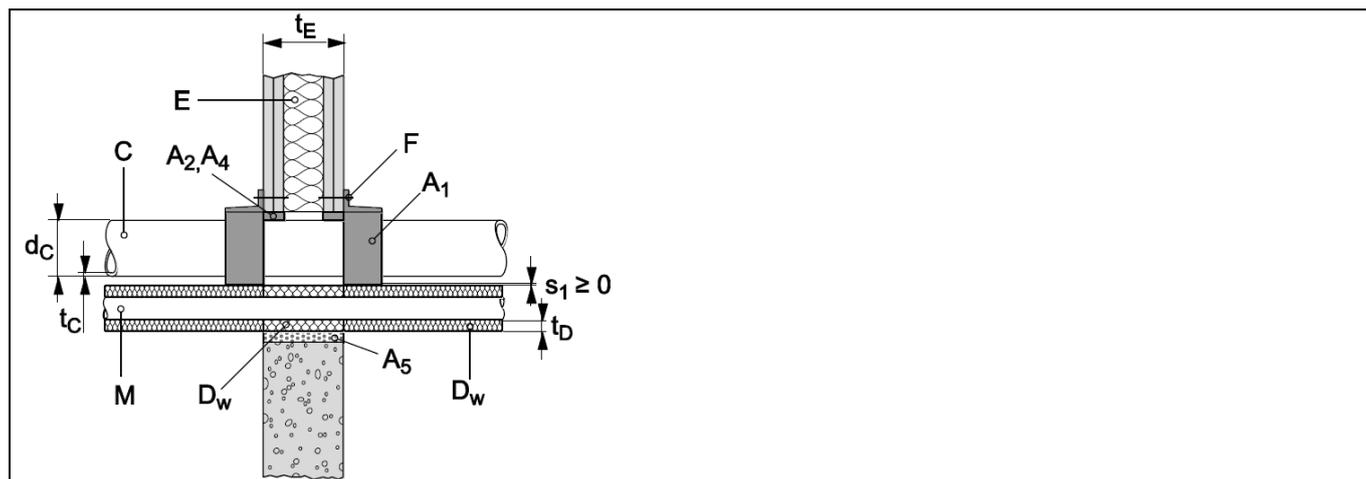
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Dans les applications de cloison ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR ou plâtre
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ou du plâtre : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Dans les applications de voile ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur



8.3.2.22.2 Tuyaux dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90, distance nulle entre le collier et l'isolation en laine minérale de tuyaux métalliques

Configuration pour EI 90 - U/U :

- Collier CFS-C EL posé sur un tuyau en plastique, en contact direct avec une isolation en laine minérale ($s_1 \geq 0$ mm) utilisée comme isolant thermique sur des tuyaux métalliques
- Type de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12
- Gamme de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.3 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12

Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_c \geq 110$ mm) sont exclus.

Isolation thermique à base de laine minérale :

- Types d'isolants utilisés : voir 8.2.10.1

Diamètre des tuyaux ($d_M \leq 42$ mm) :

- Épaisseur de l'isolation ($t_D \geq 19$ mm) à l'intérieur de la paroi flexible (cloison) ($t_E = L_D$)
- Épaisseur de l'isolation ($t_D \geq 20$ mm) sur tuyaux métalliques, des deux côtés de la cloison
- Longueur de l'isolation $L_D \geq 1000$ mm des deux côtés de la cloison
- Pose LS

Diamètre des tuyaux (42 mm $< d_M \leq 114,3$ mm) :

- Épaisseur de l'isolation ($t_D \geq 30$ mm) à l'intérieur de la paroi flexible (cloison) ($t_E = L_D$)
- Épaisseur de l'isolation ($t_D \geq 30$ mm) sur tuyaux métalliques, des deux côtés de la cloison
- Longueur de l'isolation $L_D \geq 1000$ mm des deux côtés de la cloison
- Pose LS

Tuyaux métalliques isolés avec des types de produits en laine minérale nommés plus haut :

- Diamètre des tuyaux ($d_M \leq 114,3$ mm), configuration d'extrémité C/U
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($1,2$ mm $\leq t_M \leq 14,2$ mm)
- Types de matériaux couverts – voir 8.2.11, le cuivre est exclu

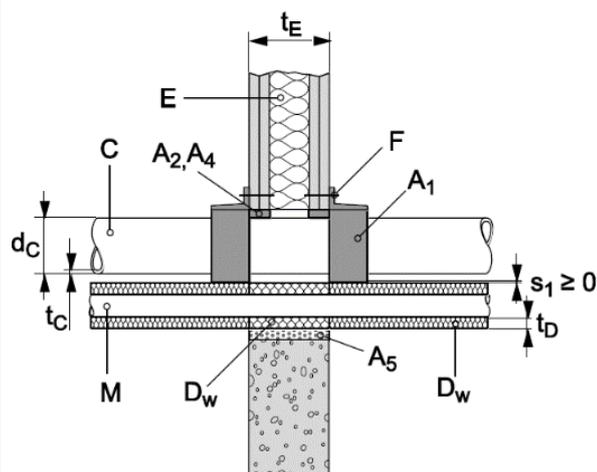
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Dans les applications de paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR ou plâtre
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ou du plâtre : ($t_{A2} \geq 5$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Dans les applications de paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)
ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur



8.3.2.22.3 Tuyaux dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90, distance nulle entre le collier et l'isolation en laine minérale de tuyaux en composite aluminium

Configuration pour EI 90 - U/U (voir 8.2.10.2) :

- Collier CFS-C EL posé sur un tuyau en plastique, en contact direct avec une isolation en laine minérale ($s_1 \geq 0$ mm) utilisée comme isolant thermique sur des tuyaux en composite aluminium
- Type de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12
- Gamme de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.3 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12

Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_C > 110$ mm) sont exclus.

Isolation thermique à base de laine minérale

- Types d'isolants utilisés : voir 8.2.10.2
- Épaisseur de l'isolation ($t_D \geq 20$ mm et ≤ 60 mm)
- Longueur de l'isolation $L_D \geq 1000$ mm
- Pose LS

Tuyaux en composite aluminium isolés avec des types de produits en laine minérale nommés plus haut :

- Voir tableau ci-dessous

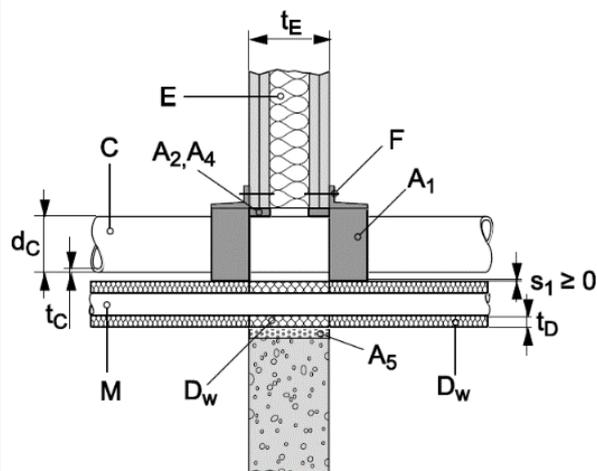
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Dans les applications de paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR ou plâtre
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ou du plâtre : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Dans les applications de paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
- ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)
- ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur



Tuyaux en composite aluminium EI 90 U/C

Diamètre du tuyau (mm)	Épaisseur de la paroi (mm)	Isolation du tuyau		
		Type	Épaisseur (mm)	Configuration (---)
Geberit Mepla – matériau : PE-Xb/Al/PE-Xb				
16 - 63	2,25 - 4,5	Laine minérale	20 - 60	LS
Kekelit Kelox – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 63	2,0 - 6,0	Laine minérale	20 - 60	LS
Rehau Rautitan Flex – matériau : PE-Xa – norme : EN 151875				
16 - 63	2,2 - 8,6	Laine minérale	20 - 60	LS

TECEflex Verbundrohr – matériau : PE-Xc/Al/PE				
16 - 63	2,75 - 6,0	Laine minérale	20 - 60	LS
Uponor Unipipe MLC – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 63	2,0 - 6,0	Laine minérale	20 - 60	LS
Uponor Unipipe Plus – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 32	2,0 - 3,0	Laine minérale	20 - 60	LS
Viega Raxofix – matériau : PE-Xc/Al/PE-Xc				
16 - 63	2,2 - 4,5	Laine minérale	20 - 60	LS
Wavin Tigris – matériau : PE-Xc/Al/PE				
16 - 63	2,0 - 6,0	Laine minérale	20 - 60	LS

8.3.2.23 Distance nulle entre le collier CFS-C EL et des tuyaux combustibles isolés recouverts de CFS-B

8.3.2.23.1 Tuyaux dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90, distance nulle entre le collier CFS-C EL et le produit CFS-B, enroulé autour d'un isolant thermique en mousse élastomère placé sur un tuyau métallique

Configuration pour EI 90 - U/U (voir 8.2.10.3) :

- Distance nulle entre le collier CFS-C EL et le produit CFS-B, enroulé autour d'un isolant thermique en mousse élastomère placé sur un tuyau métallique ($s_1 \geq 0$ mm)
- Types de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.3 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12
- Gamme de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.3 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12

Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_C \geq 110$ mm) sont exclus.

- Une isolation de protection supplémentaire D_P doit être enroulée autour du produit CFS-B et de l'isolation en élastomère D_E ci-dessous

Isolation thermique souple en élastomère D_E :

- Type de matériau : voir 8.2.12
- Épaisseur de D_E : ($9 \text{ mm} \leq t_D \leq 35 \text{ mm}$)
- Pose CS

Isolation de protection supplémentaire D_P :

- Type de matériau : voir 8.2.12, toujours identique à D_E
- Épaisseur de D_P : ($t_D \geq 19 \text{ mm}$)
- Longueur de l'isolation : ($L_D \geq 250 \text{ mm}$) sur les tuyaux, des deux côtés de la cloison
- Pose LI

Tuyaux métalliques :

- Diamètre des tuyaux ($15 \text{ mm} \leq 42 \text{ mm}$), configuration d'extrémité C/U
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($1 \text{ mm} \leq t_M \leq 14,2 \text{ mm}$)
- Types de matériaux couverts pour tuyaux métalliques – voir 8.2.11.

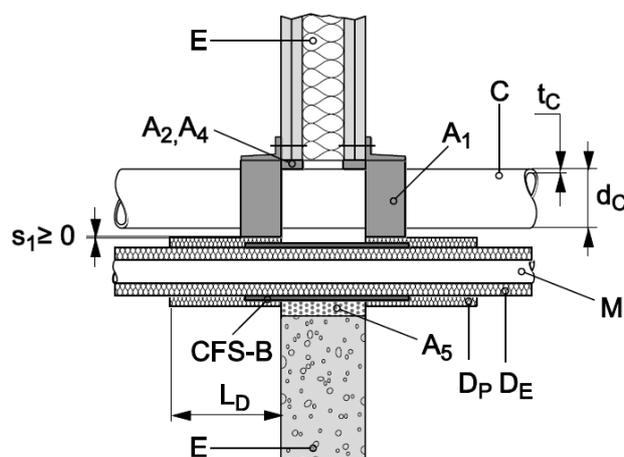
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Enduit de rebouchage dans les applications de cloison ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR ou plâtre
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ou du plâtre : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Enduit de rebouchage dans les applications de voile ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur
ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)



8.3.2.23.2 Tuyaux dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90, distance nulle entre le collier CFS-C EL et le produit CFS-B, enroulé autour d'un isolant thermique en mousse élastomère placé sur un tuyau métallique

Configuration pour EI 90 - U/U (voir 8.2.10.3) :

- Distance nulle entre le collier CFS-C EL et le produit CFS-B, enroulé autour d'un isolant thermique en mousse élastomère placé sur un tuyau en acier ($s_1 \geq 0$ mm)
- Type de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12
- Gamme de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12
Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_C \geq 110$ mm) sont exclus.
- Une isolation de protection supplémentaire D_P doit être enroulée autour du produit CFS-B et de l'isolation en élastomère D_E ci-dessous

Isolation thermique souple en élastomère D_E :

- Type de matériau : voir 8.2.12
- Épaisseur de D_E : ($9 \text{ mm} \leq t_D \leq 40,5 \text{ mm}$)
- Longueur de l'isolation : ($L_D \geq 250 \text{ mm}$) sur les tuyaux, des deux côtés de la paroi flexible (cloison)
- Pose CS

Isolation de protection supplémentaire D_P :

- Type de matériau : voir 8.2.12, toujours identique à D_E
- Épaisseur de D_P : ($t_D \geq 19 \text{ mm}$)
- Longueur de l'isolation : ($L_D \geq 250 \text{ mm}$) sur les tuyaux, des deux côtés de la paroi flexible (cloison)
- Pose LI

Tuyaux métalliques :

- Diamètre des tuyaux ($15 \text{ mm} \leq d_M \leq 76 \text{ mm}$), configuration d'extrémité C/U
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($1,0 \text{ mm} \leq t_M \leq 14,2 \text{ mm}$)
- Types de matériaux couverts pour tuyaux métalliques – voir 8.2.12, mais cuivre exclu

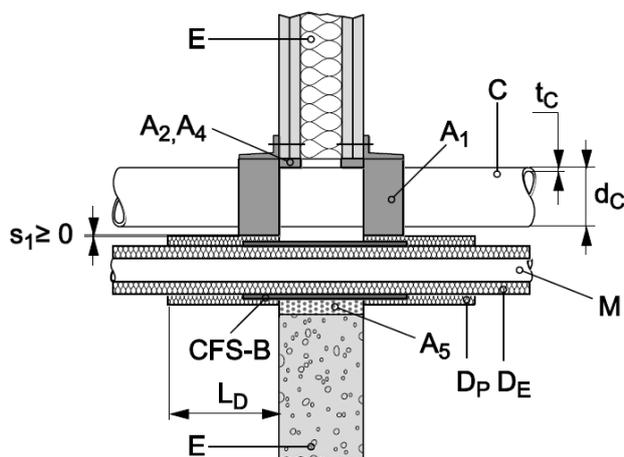
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Enduit de rebouchage dans les applications de paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100 \text{ mm}$) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR ou plâtre
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ou du plâtre ($t_{A2} \geq 25 \text{ mm}$)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Enduit de rebouchage dans les applications de voile ($t_E \geq 100 \text{ mm}$) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ($t_{A2} \geq 25 \text{ mm}$)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur
ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ($t_{A2} \geq 25 \text{ mm}$)
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)



8.3.2.23.3 Tuyaux dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 60/90, distance nulle entre le collier CFS-C EL et le produit CFS-B, enroulé autour d'un isolant thermique en mousse élastomère placé sur des tuyaux en composite aluminium et en PP-R

Configuration pour EI 90-U/U (voir 3.1.11) :

- Distance nulle entre le collier CFS-C EL et le produit CFS-B, enroulé autour d'un isolant thermique en mousse élastomère placé sur des tuyaux en composite aluminium ($s_1 \geq 0$ mm)
- Types de tuyaux : voir 3.2.2.1 ; 3.2.2.2 ; 3.2.2.3 ; 3.2.2.4 ; 3.2.2.5 ; 3.2.2.8 ; 3.2.2.9 ; 3.2.2.10 ; 3.2.2.12
- Gamme de tuyaux : voir 3.2.2.1 ; 3.2.2.2 ; 3.2.2.3 ; 3.2.2.4 ; 3.2.2.5 ; 3.2.2.8 ; 3.2.2.9 ; 3.2.2.10 ; 3.2.2.12

Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_c \geq 110$ mm) sont exclus.

Isolation thermique souple en élastomère D_E :

- Type de matériau : voir 8.2.12
- Pose CS

Tuyaux à une distance nulle du collier CFS-C EL :

- voir tableau ci-dessous

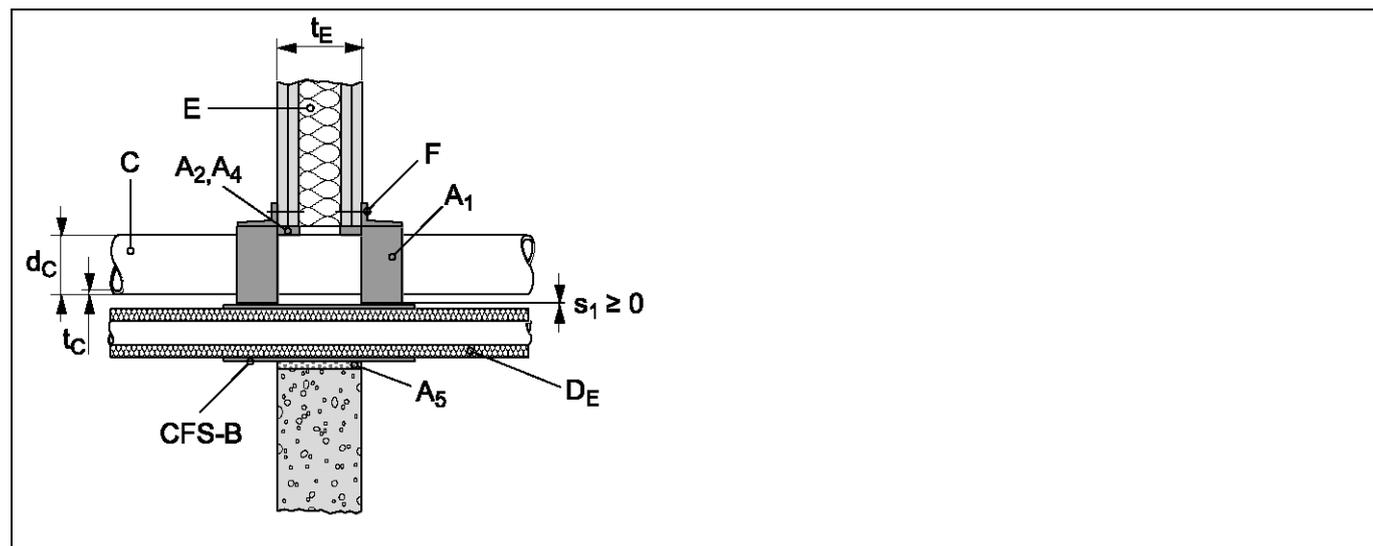
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Enduit de rebouchage dans les applications de paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR ou plâtre
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ou du plâtre ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Enduit de rebouchage dans les applications de voile ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire, ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur, ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)



Tuyaux en composite aluminium EI 60 U/C

Diamètre du tuyau (mm)	Épaisseur de la paroi (mm)	Isolation du tuyau		
		Type	Épaisseur (mm)	Configuration (---)
Fränkische Rohrwerke - Alpex F50 Profi – matériau : PE-X/Al/PE-X				
16 - 40	2,0 - 3,5	élastomère	8,0 - 36,5	CS
Geberit Mepla – matériau : PE-Xb/Al/PE-Xb				
16 - 40	2,0 - 3,5	élastomère	8,0 - 36,5	CS
Viega - SANIFIX Fosta-Rohr – matériau : PE-Xc/Al/PE-Xc				
16 - 40	2,2 - 3,5	élastomère	8,0 - 36,5	CS

Tuyaux en composite aluminium et tuyaux en PP-R EI 90 U/C

Diamètre du tuyau (mm)	Épaisseur de la paroi (mm)	Isolation du tuyau		
		Type	Épaisseur (mm)	Configuration (---)
Aquatherm green – matériau : PP-R – norme : EN 15874, DIN 8077/78				
20 - 110	1,9 - 10,0	élastomère	8,0 - 40,5	CS
Fränkische Rohrwerke - Alpex F50 Profi – matériau : PE-X/Al/PE-X				
16	2,0	élastomère	8,0 - 32	CS
16 - 32	2,0 - 3,0	élastomère	8,0 - 9,0	CS
16 - 75	2,0 - 5,0	élastomère	32,0 - 40,5	CS

Geberit Mepla – matériau : PE-Xb/Al/PE-Xb				
16 - 32	2,25 - 3,5	élastomère	8,0 - 9,0	CS
16 - 75	2,25 - 4,75	élastomère	32,0 - 40,5	CS
Georg Fischer - Sanipex – matériau : PE-Xc/Al/PE-Xb				
16 - 63	2,25 - 4,5	élastomère	9,0 - 39	CS
Kekelit Kelox – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 75	2,0 - 7,0	élastomère	8,0 - 40,5	CS
Kekelit Ketrix – matériau : Cryolen Polyolefinblend (POB) – norme : EN 15847				
20 - 75	1,9 - 6,8	élastomère	8,0 - 40,5	CS
Polo-Polymutan – matériau : PP-R 80 – norme : DIN 8077/78				
20 - 75	1,9/6,8 - 12,5	élastomère	8,0 - 40,5	CS
Polo-Polymutan ML5– matériau : PP-R				
20 - 75	2,8 - 10,8	élastomère	8,0 - 40,5	CS
Prineto Stabil Rohr – matériau : PE-Xb/Al/PE-HD				
17 - 42	2,8 - 4,6	élastomère	8,0 - 36,5	CS
17 - 63	2,8 - 6,0	élastomère	32,0 - 39,0	CS
Rehau Rautitan Flex – matériau : PE-Xa – norme : EN 151875				
16 - 63	2,2 - 8,6	élastomère	8,0 - 39	CS
Rehau Rautitan Stabil – matériau : PE-Xa				
40	6,0	élastomère	9,0 - 38,5	CS
TECEflex Verbundrohr – matériau : PE-Xc/Al/PE				
16 - 63	2,2 - 6,0	élastomère	9,0 - 39	CS
Uponor Unipipe Plus – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 32	2,0 - 3,0	élastomère	8,0 - 35,0	CS
Viega - SANIFIX Fosta-Rohr – matériau : PE-Xc/Al/PE-Xc				
16 - 32	2,2 - 3,2	élastomère	8,0 - 9,0	CS
16 - 63	2,2 - 4,5	élastomère	32,0 - 39	CS
Viega Raxofix – matériau : PE-Xc/Al/PE-Xc				
16 - 32	2,2 - 3,2	élastomère	8,0 - 33,0	CS

8.3.2.23.4 Tuyaux dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90, distance nulle entre le collier CFS-C EL et le produit CFS-B, enroulé autour d'un isolant en mousse PE ou d'un tube de protection en PE placé sur des tuyaux en composite d'aluminium

Configuration pour EI 90 - U/U :

- Distance nulle entre le collier CFS-C EL et le produit CFS-B, enroulé autour d'un isolant en mousse PE ou d'un tube de protection en PE placé sur des tuyaux en composite aluminium ($s_1 \geq 0$ mm)
- Types de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.3 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12
- Gamme de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.3 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12

Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_c \geq 110$ mm) sont exclus.

Tuyaux à une distance nulle du collier CFS-C EL :

- voir tableau des tuyaux en composite aluminium ci-dessous

Isolant en mousse PE sur des tuyaux en composite aluminium :

- Comme posé préalablement par le fabricant ou
- Voir les types évalués en 7.1.14

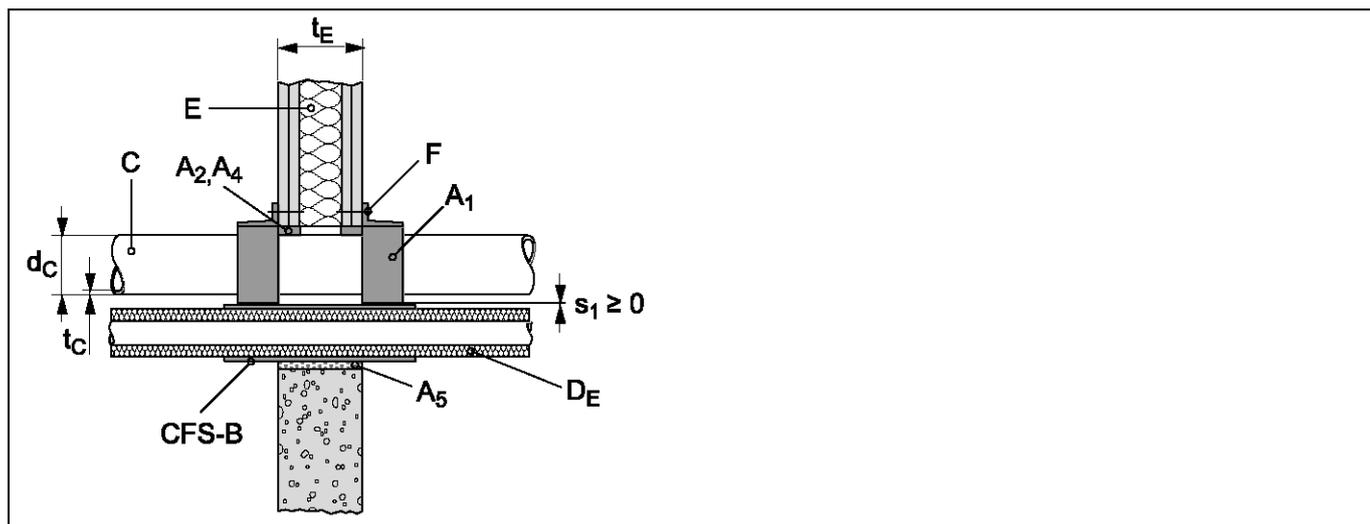
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Enduit de rebouchage dans les applications de paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR ou plâtre
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ou du plâtre ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Enduit de rebouchage dans les applications de voile ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire, ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur, ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)



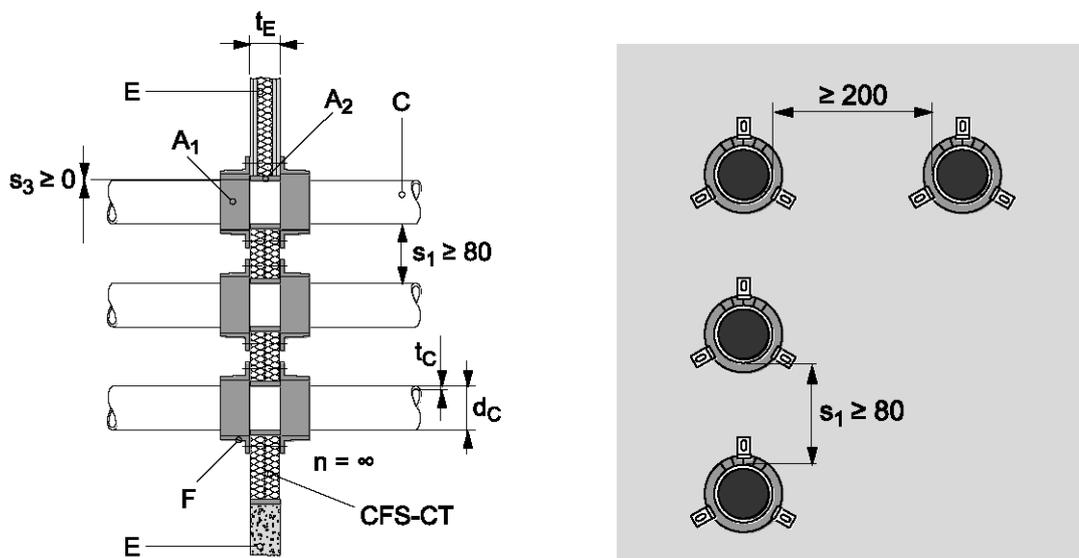
Isolant en mousse PE ou tube de protection en PE sur du composite aluminium EI 90 U/C

Diamètre du tuyau (mm)	Épaisseur de la paroi (mm)	Isolation du tuyau		
		Type	Épaisseur (mm)	Configuration (mm)
Geberit Mepla – matériau : PE-Xb/Al/PE-Xb				
16 - 26	2,2 - 3,0	Mousse PE	6,0 - 13,0	CS
Kekelit Kelox – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
14 - 32	2,0 - 3,0	Mousse PE	4,0 - 9,0	CS
16 - 20	2,0 - 2,25	Tube PE-HD		LS ≥ 250
16 - 20	2,0 - 2,25	Mousse PE + tube PE-HD	4,0	CS
Uponor Unipipe MLC – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 20	2,0 - 2,25	Tube PE-HD		LS ≥ 250
Uponor Unipipe Plus – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 25	2,0 - 2,5	Mousse PE	4,0 - 10,0	CS

8.3.2.24 Tuyaux dans une paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90 – U/U, collier CFS-C EL posé sur des tuyaux en plastique, calfeutrement avec le panneau enduit CFS-CT B 1S

Configuration pour EI 90 - U/U (voir 8.2.14) :

- Tuyaux en plastique traversant un calfeutrement de paroi flexible (cloison) en panneau de laine minérale, pouvant être calfeutrés avec le produit CFS-C EL
 - Type de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12
 - Gamme de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12
- Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_C \geq 110$ mm) sont exclus.
- Distance entre les tuyaux traversant le panneau : ($s_1 \geq 80$ mm)
 - Les tuyaux doivent être uniquement disposés en ligne
 - Le nombre de tuyaux traversants disposés en ligne n'est pas limité
 - Les tuyaux peuvent se trouver à une distance nulle de l'élément de construction ($s_3 \geq 0$ mm)
 - L'espace entre le panneau et l'élément de construction est obturé avec du CFS-S ACR
 - L'espace entre les tuyaux et le panneau est obturé avec du CFS-S ACR
 - Pour les panneaux autorisés, voir 8.2.14 et l'annexe 2, chapitre 7.2



8.3.2.25 Tuyaux dans une cloison ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90 - U/U, colliers CFS-C EL (distance nulle)

Configuration pour EI 90 - U/U (voir 8.2.9) :

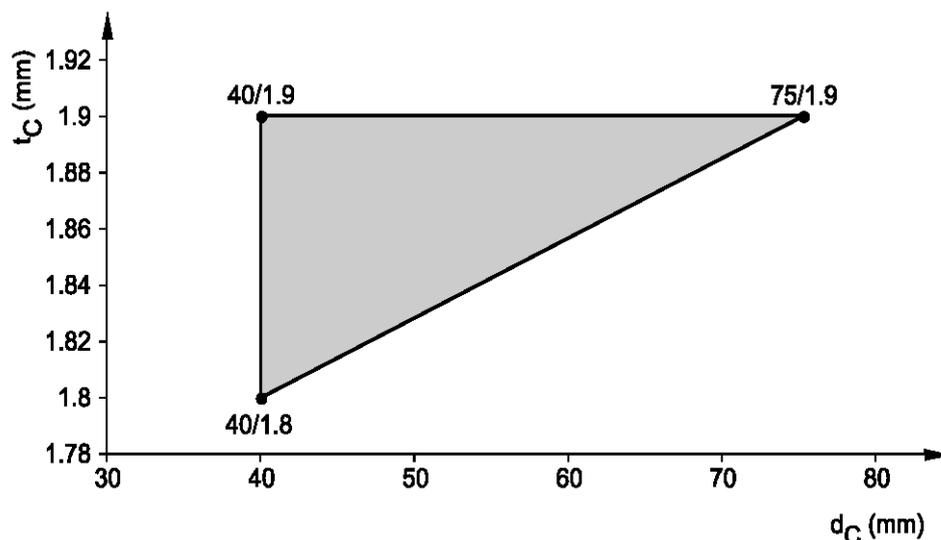
- Distance nulle entre deux colliers CFS-C EL, utilisés pour le calfeutrement de deux tuyaux en plastique ($s_1 \geq 0$ mm)
 - Type de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12
 - Gamme de tuyaux : voir 8.3.2.1 ; 8.3.2.2 ; 8.3.2.4 ; 8.3.2.5 ; 8.3.2.8 ; 8.3.2.9 ; 8.3.2.10 ; 8.3.2.12
- Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_C \geq 110$ mm) sont exclus
- Les tuyaux doivent être regroupés en ligne
 - Le nombre de tuyaux disposés en ligne est illimité

8.3.2.26 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans une paroi flexible (cloison) ou une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/U, accouplement de tuyaux

Configuration pour EI 120 - U/U :

- Accouplement de tuyaux à l'intérieur (entièrement ou à moitié) ou hors de la paroi flexible (cloison), couvert de CFS-C EL
- Type de tuyaux : tuyaux en PP selon EN 1451-1
- Gamme de tuyaux :

Gamme de tuyaux :



- Découplage acoustique des tuyaux : voir 8.2.6

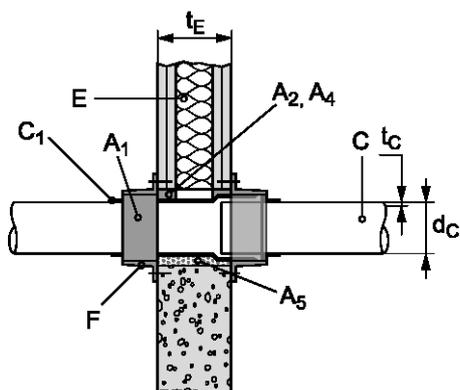
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Dans les applications de paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR ou plâtre
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ou du plâtre ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Dans les applications de voile ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
- ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur
- ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)



Nombre de crochets requis :

Diamètre extérieur nominal d_C (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm)		
	(tuyau entrant / tuyau sortant)		
	0	4	9
40	2 / 2	2 / 2	2 / 2
41 -75	3 / 3	3 / 3	3 / 3

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

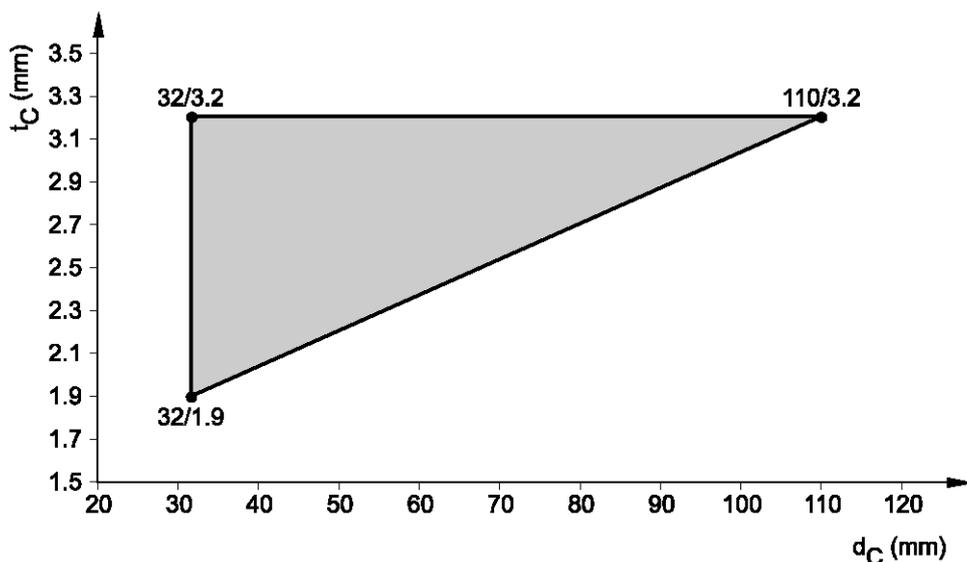
Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.

8.3.2.27 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1, DIN 8061/62, EN ISO 15493, dans une paroi flexible/rigide (cloison/voile) ($t_E \geq 100$ mm) G 1, EI 120 - U/U, tuyau coudé à 87°

Configuration pour EI 120 - U/U :

- Coude de 87°, coude partiellement ou totalement dans la paroi rigide/flexible, recouvert de CFS-C EL
- Gamme de tuyaux :

Gamme de tuyaux :

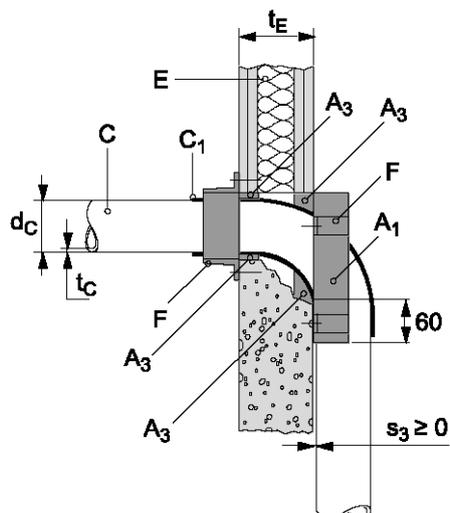


- Sur un côté de la cloison, le tuyau est parallèle à la paroi flexible (cloison) et à une distance nulle de celle-ci ($s_3 \geq 0$ mm)

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Dans les applications de paroi rigide/flexible ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-FIL
- Espace annulaire : de 5 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-FIL ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire



Nombre de crochets requis :

Diamètre extérieur nominal d_C (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm) (côté non coudé : pose horizontale / côté coudé : pose verticale)		
	0	4	9
32 - 109	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	4 / 4	4 / 4	4 / 4

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

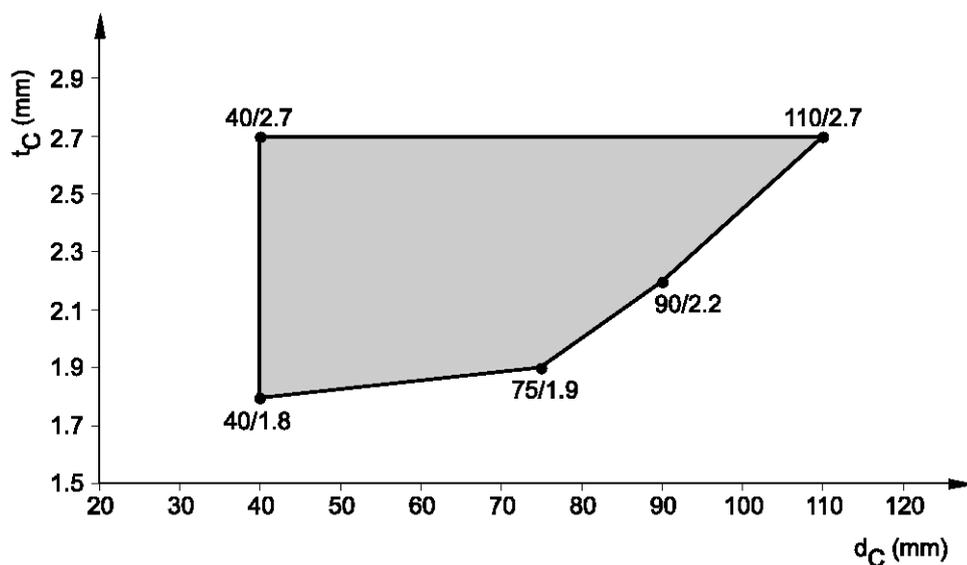
Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.

8.3.2.28 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans une paroi flexible/rigide (cloison/voile) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90 - U/U, tuyau coudé à 87°

Configuration pour EI 90 - U/U :

- Tuyaux coudés à 87°, coude partiellement ou totalement dans la paroi rigide/flexible recouvert de CFS-C EL
- Gamme de tuyaux : voir ci-dessous

Gamme de tuyaux :



- Sur un côté de la paroi flexible (cloison), le tuyau est parallèle à la paroi flexible (cloison) et à une distance nulle de celle-ci ($s_3 \geq 0$ mm)

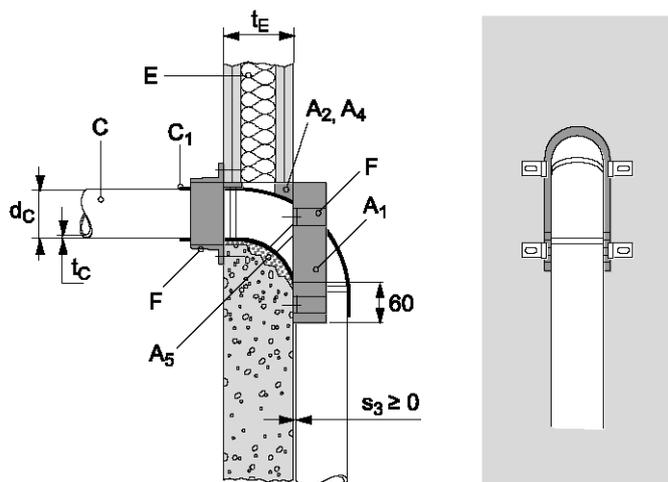
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Dans les applications de paroi flexible (cloison) ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR ou plâtre
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ou du plâtre ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Dans les applications de voile ($t_E \geq 100$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
- ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)
- ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur



Nombre de crochets requis :

Diamètre extérieur nominal d_c (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm) (côté non coudé : pose horizontale / côté coudé : pose verticale)		
	0	4	9
40 - 74	3 / 3	3 / 3	3 / 3
75 - 109	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4 (côté coude)	3 / 4 (côté coude)	3 / 4 (côté coude)

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.

8.4 Parois rigides (voiles)

8.4.1 Caractéristiques spécifiques des parois rigides (voiles) ($t_E \geq 100$ mm)

8.4.1.1 Parois rigides (voiles)

Le voile doit avoir une épaisseur minimale ($t_E \geq 100$ mm) et une densité minimale ($\rho_E \geq 650$ kg/m³) et contenir du béton, du béton poreux, de la brique silico-calcaire ou de la maçonnerie.

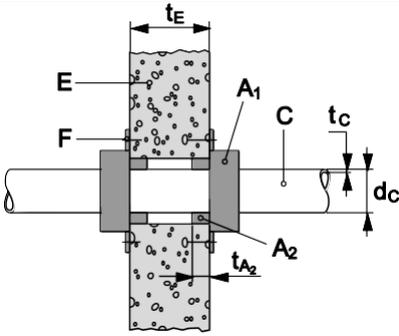
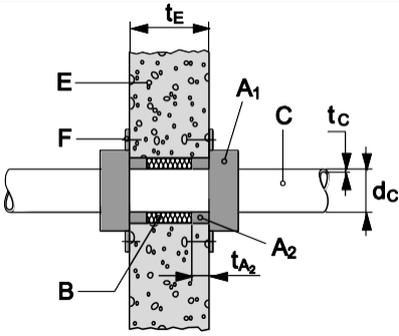
8.4.1.2 Remplissage de l'espace annulaire

L'espace annulaire autour du traversant doit être rempli avec :

- du mortier à base de ciment selon EN 998-2, groupe M10, sur toute l'épaisseur de la paroi ou du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR (A_2) des deux côtés, avec une épaisseur ($t_{A2} \geq 25$ mm) depuis la surface du voile, matériau de remplissage avec de la laine minérale ou du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR (A_2) uniquement sur une profondeur ($t_{A2} \geq 25$ mm) depuis la surface de la paroi

La largeur de l'espace annulaire doit être :

- comprise entre 0 et 40 mm (s'il est rempli avec un mortier du groupe M10 selon EN 998-2 sur toute l'épaisseur du voile)
- comprise entre 0 et 40 mm (s'il est rempli avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR et un matériau de remplissage en laine minérale)
- comprise entre 0 et 15 mm (s'il est rempli avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR uniquement)

<p>Tuyaux en plastique traversant une paroi rigide (voile), calfeutrement avec le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL. L'enduit de rebouchage à utiliser ne peut être que le mastic CFS-S ACR. Les tuyaux peuvent être munis ou non d'une isolation à découplage acoustique.</p>	
<p>Tuyaux en plastique traversant une paroi rigide (voile), calfeutrement avec le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL. L'enduit de rebouchage à utiliser est le mastic CFS-S ACR avec un matériau de remplissage en laine minérale. Les tuyaux peuvent être munis ou non d'une isolation à découplage acoustique.</p>	

<p>Tuyaux en plastique traversant une paroi rigide (voile), calfeutrement avec le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL. L'enduit de rebouchage à utiliser est du mortier du groupe M10 selon l'EN 998-2 sur toute l'épaisseur du voile.</p> <p>Les tuyaux peuvent être munis ou non d'une isolation à découplage acoustique.</p>	
---	--

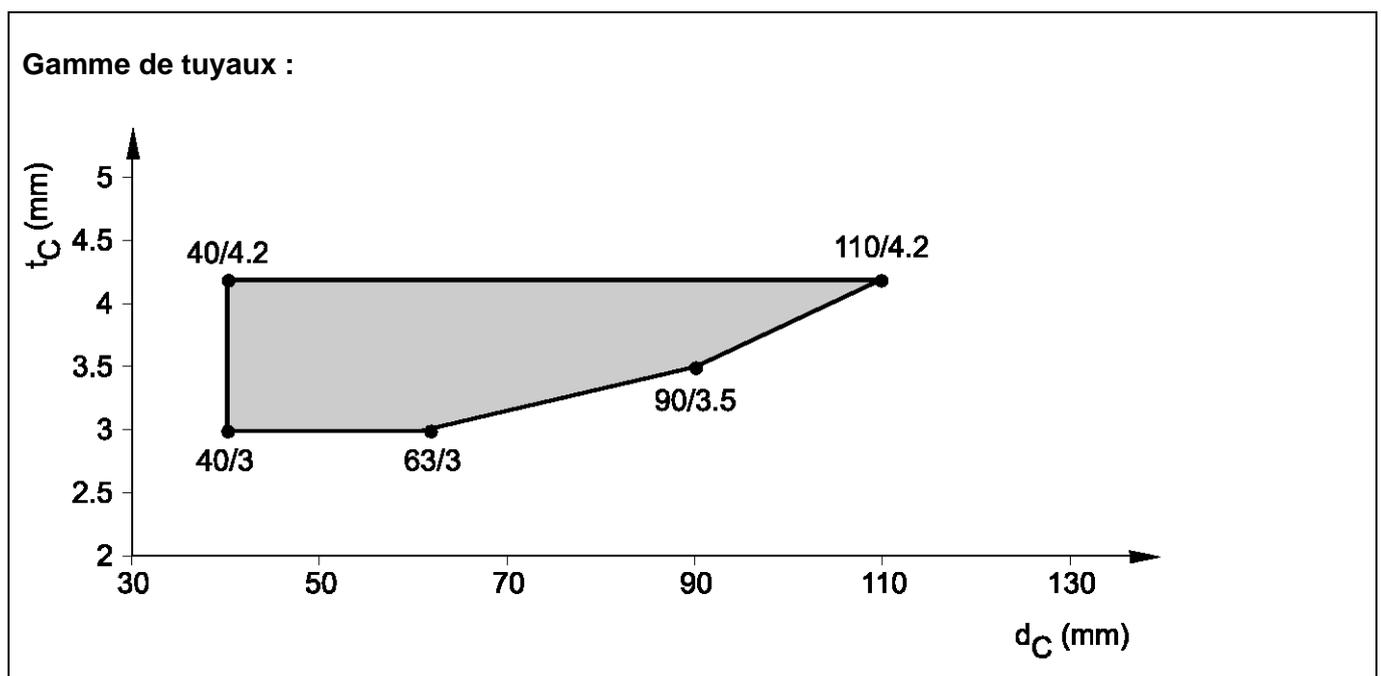
8.4.1.3 Fixation du collier

Le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL (A_1) doit être fixé à la paroi avec des crochets (F). Le nombre et le type de crochets requis sont indiqués en 8.2.3 (tableau 2). La fixation des crochets dans les parois rigides (voiles) est décrite en 8.2.4 et dans le tableau 3.

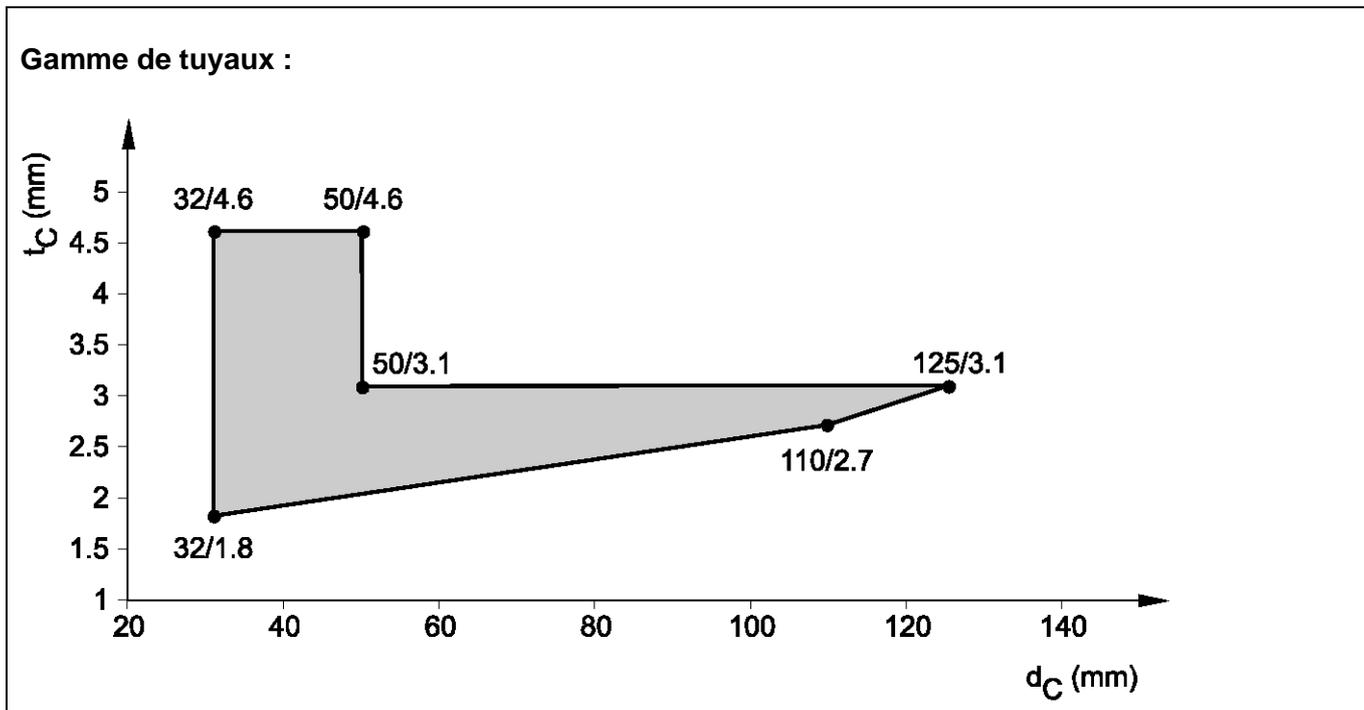
Les crochets coudés peuvent être introduits par pression dans le calfeutrement humide de l'espace, réalisé en mortier à base de ciment.

8.4.2 Traversants dans les parois rigides (voiles) ($t_E \geq 100$ mm)

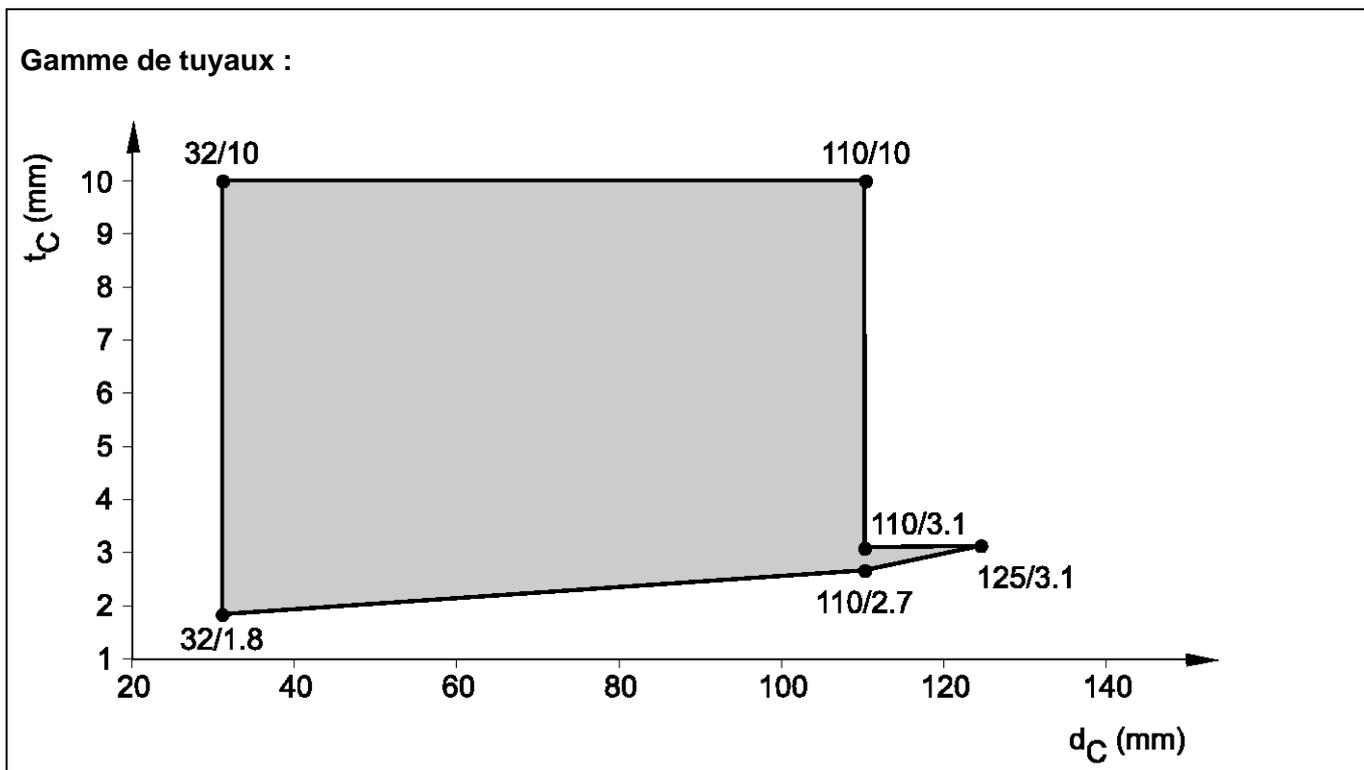
8.4.2.1 Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2, tuyaux en ABS selon EN 1455-1 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1, dans une paroi rigide (voile), ($t \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/U



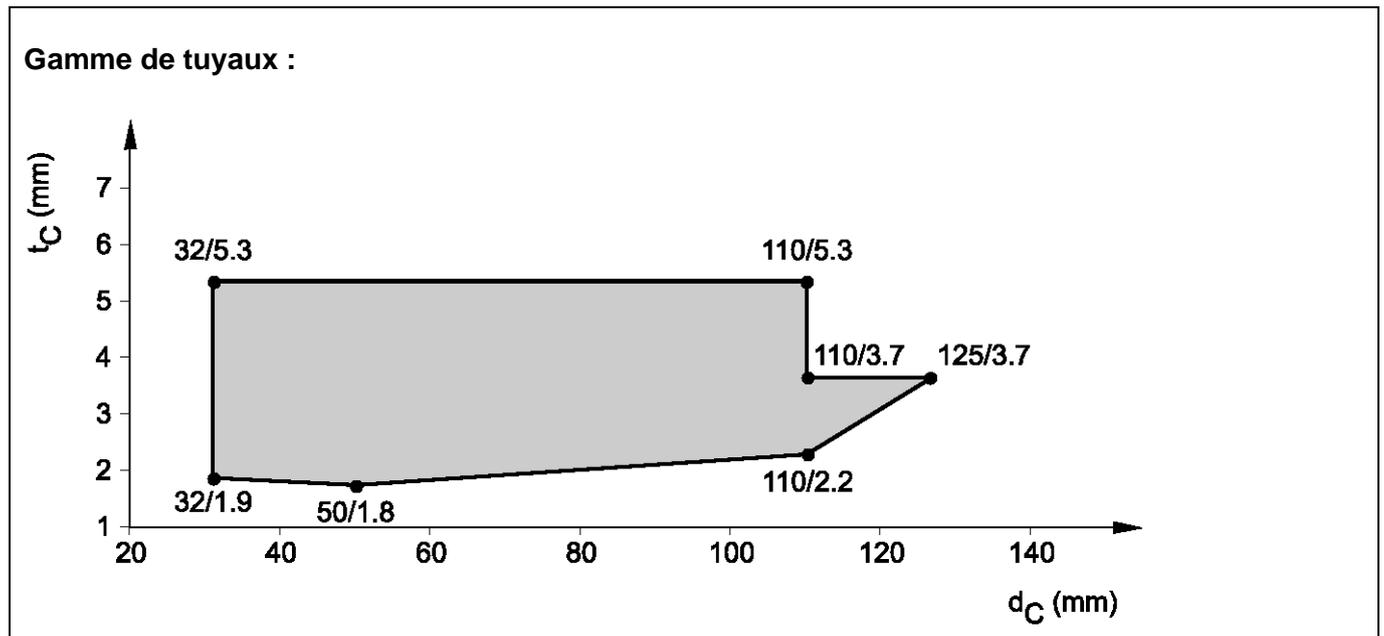
8.4.2.2 Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75, dans une paroi rigide (voile)
($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120, U/U



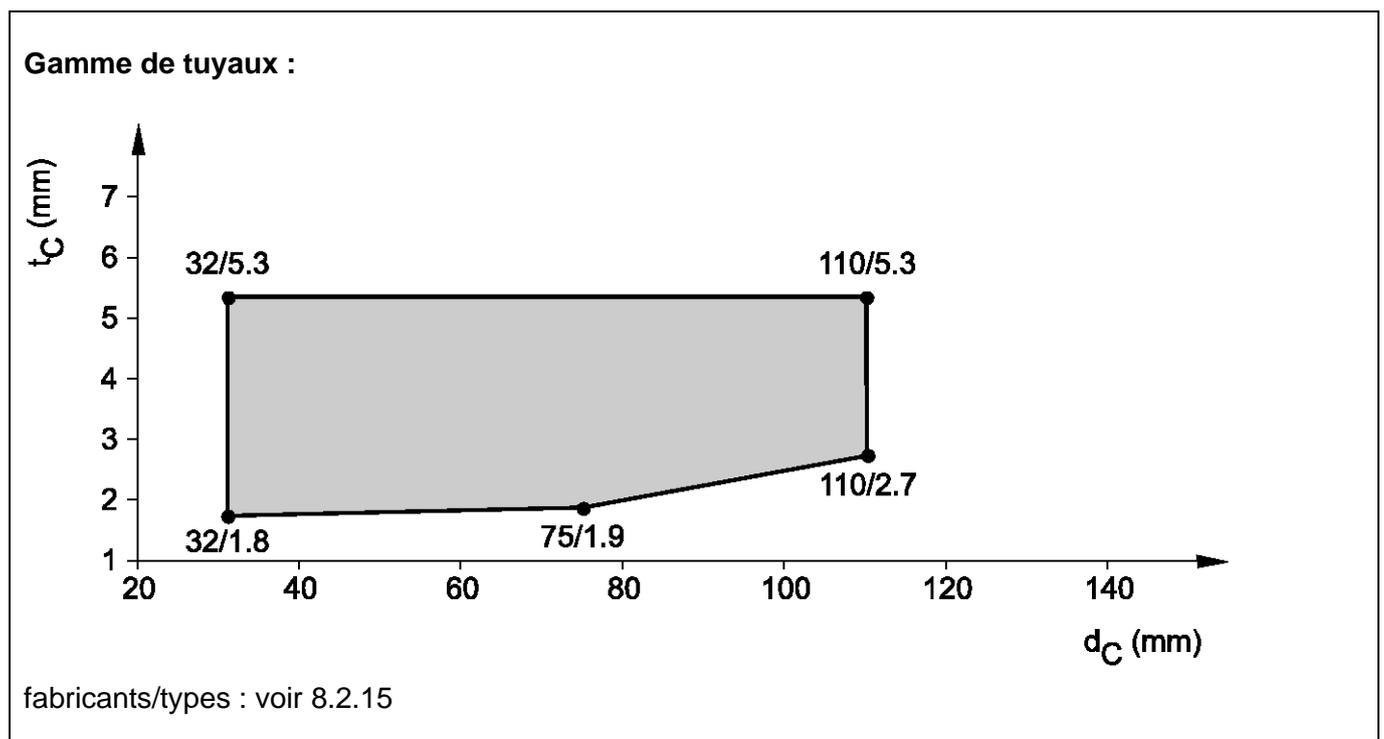
8.4.2.3 Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75, dans une paroi rigide (voile)
($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120, U/C



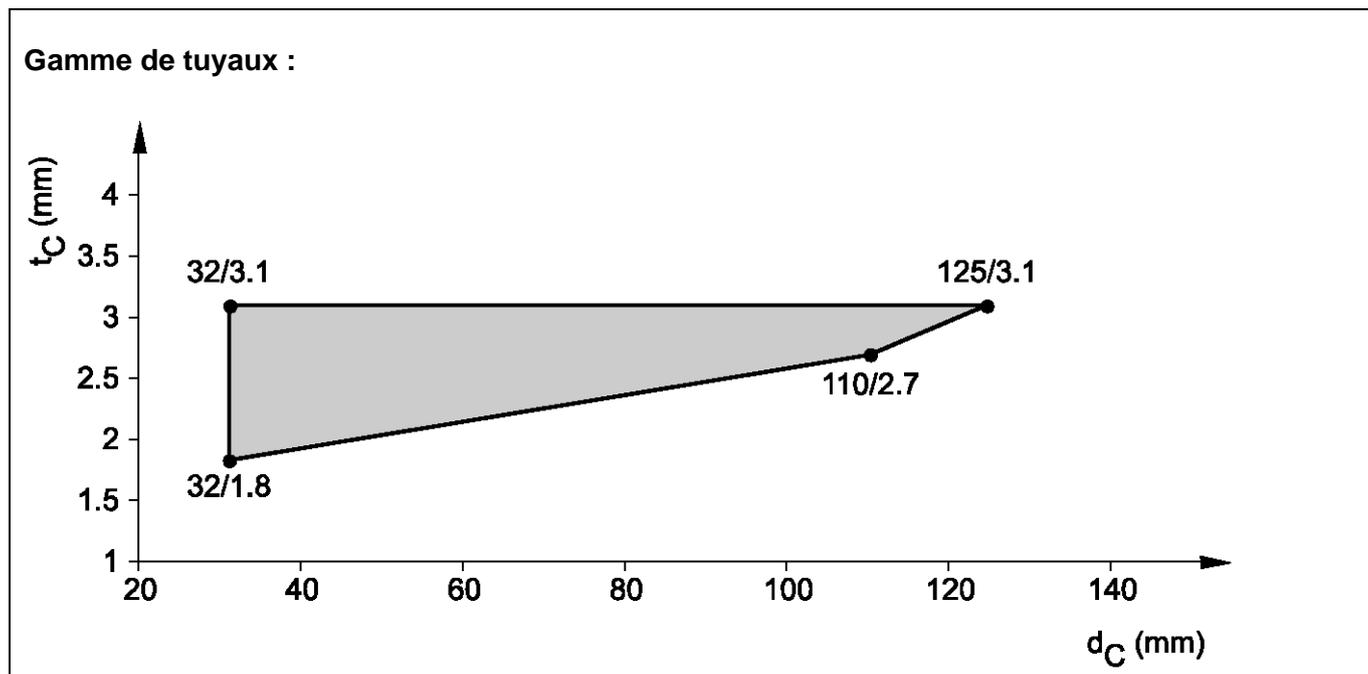
8.4.2.4 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1, EN ISO 15493
et DIN 8061/62, dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/U



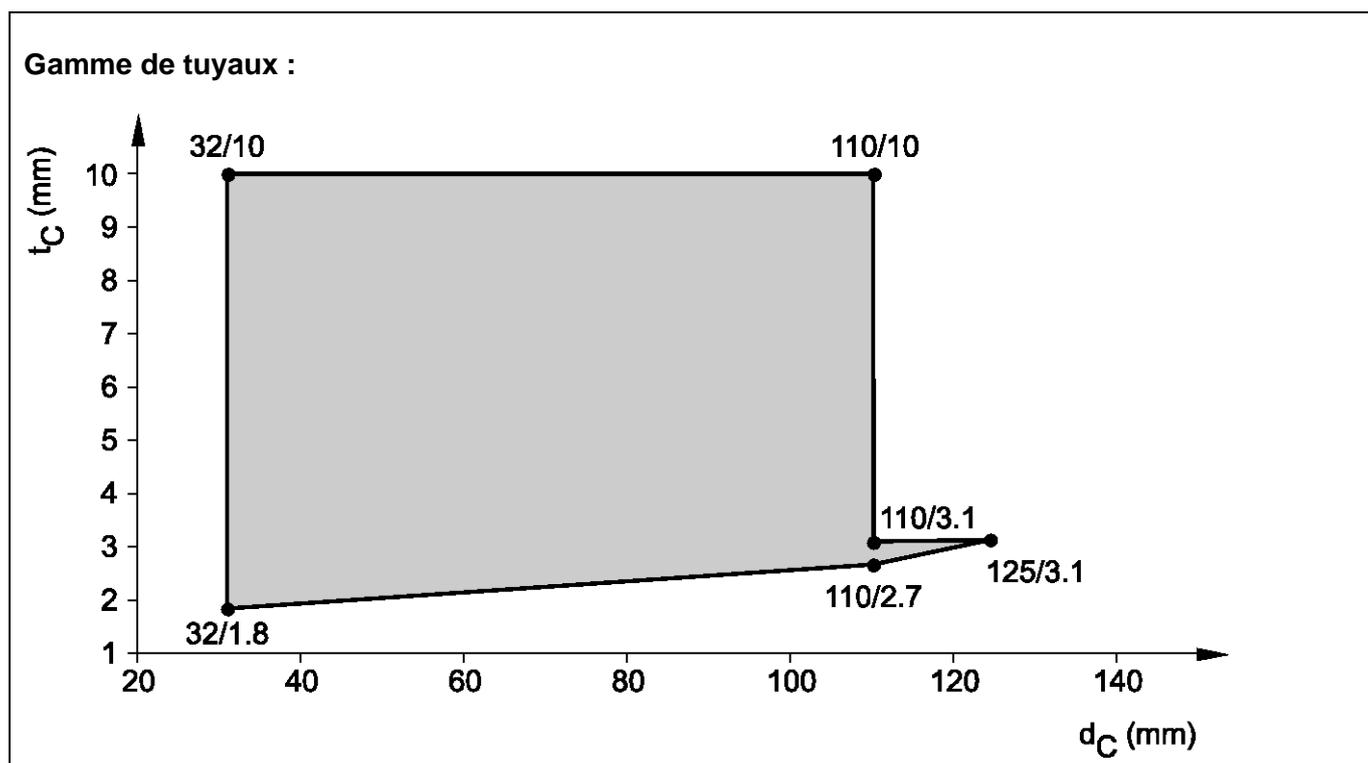
8.4.2.5 Tuyaux en PP non réglementés, dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm), G 1,
EI 120 - U/U



8.4.2.6 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans une paroi rigide (voile)
($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/U



8.4.2.7 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans une paroi rigide (voile)
($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/C



8.4.2.8 Tuyaux dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/U, tuyaux directement posés sur le voile - distance nulle entre le tuyau et le voile

Tous les tuyaux cités en 8.4.2.1 ; 8.4.2.2 ; 8.4.2.4 ; 8.4.2.5 ; 8.4.2.6 et 8.4.2.12 peuvent être utilisés dans une application de *tuyau sur paroi rigide (voile)* lorsqu'ils traversent une paroi rigide (voile) d'épaisseur ($t_E \geq 100$ mm) avec une classe EI 120 - U/U.

Les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_C \geq 110$ mm) sont exclus.

Seuls les tuyaux du groupe 1 (voir 8.2.2) sont soumis à essai dans ce cas de figure.

Les tuyaux sont posés à une distance nulle, directement sur le voile ($s_3 \geq 0$ mm), avant de le traverser.

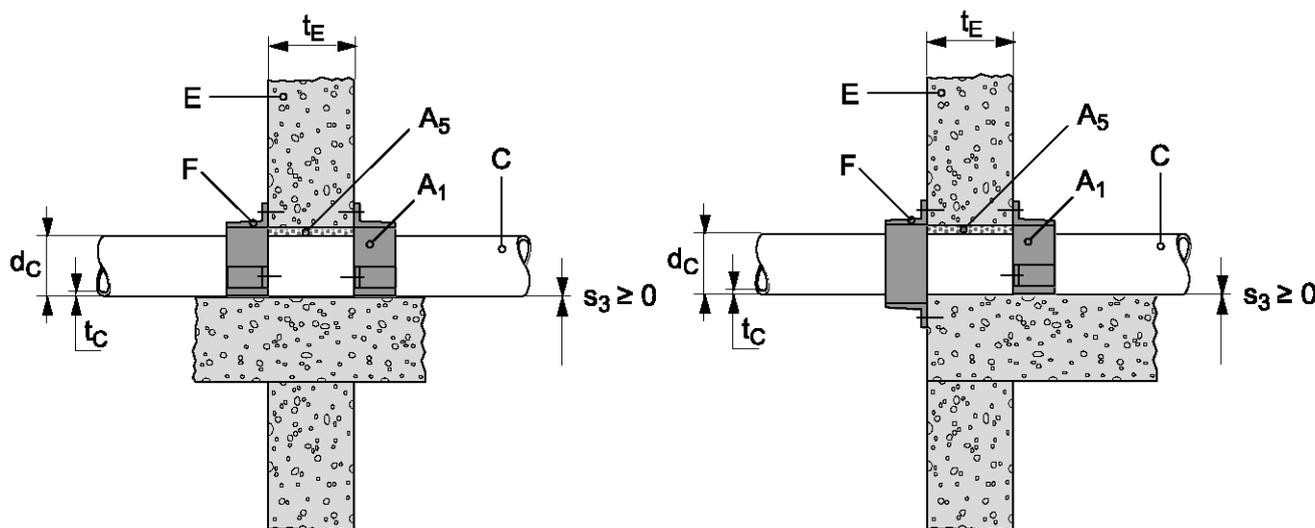
Le collier CFS-C EL ne peut pas couvrir entièrement la circonférence du tuyau calfeutré.

Les schémas ci-dessous correspondent à une vue de dessus, dans une application de tuyau posé sur une paroi rigide (voile).

Pour le nombre de crochets, voir 8.2.4 et le tableau 3.

Pour la fixation des crochets, voir 8.2.3.

Vue de dessus :



8.4.2.9 Pénétration de plusieurs tuyaux, recouverts d'isolant thermique en mousse élastomère, dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120, U/U + U/C

Configuration pour plusieurs tuyaux, pour une classe EI 120 :

- Un tuyau en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 (U/U), en contact ($0 \text{ mm} \leq s_1 \leq 15 \text{ mm}$) avec
- 1 ou 2 tuyaux selon EN 15874 ou EN 15875 (matériau : PP-R ou PE-X) (U/C)
- Les tuyaux selon EN 15874 ou EN 15875 sont isolés avec un isolant thermique en mousse élastomère
- Le collier CFS-C EL couvre les 2 ou 3 tuyaux ensemble dans une couverture plus grande.

Tuyau en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 (U/U) :

- Diamètre externe du tuyau : ($40 \text{ mm} \leq d_c \leq 90 \text{ mm}$)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($t_c = 3,5 \text{ mm}$)
- Isolation avec ou sans découplage acoustique (pour le type, l'épaisseur et la situation, voir 8.2.6)

Tuyaux en PP-R ou PE-X selon EN 15874 et EN 15875 (U/C) :

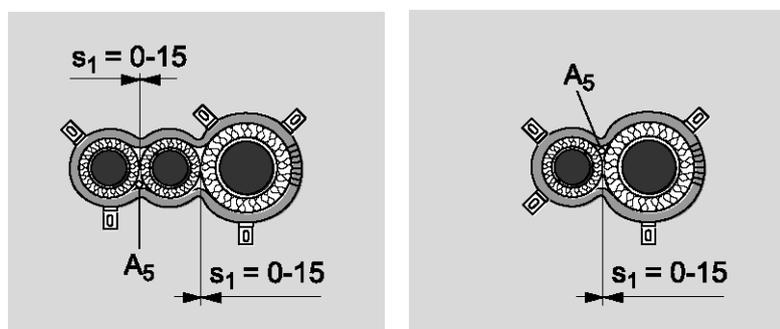
- Diamètre externe du tuyau : ($d_c = 40 \text{ mm}$)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($t_c = 5,5 \text{ mm}$)
- Type de tuyaux : Aquatherm fusiolen (Aquatherm green pipe S) et Rehau Rautitan flex

Isolation thermique en mousse élastomère :

- Pour le type de matériau, voir 8.2.12
- Épaisseur de l'isolation : ($9 \text{ mm} \leq t_D \leq 32 \text{ mm}$)
- Pose : LS et CS
- Longueur minimale de l'isolation ($L_D \geq 250 \text{ mm}$) des deux côtés de la paroi rigide (voile)

Fixation du collier :

- Pour le nombre de crochets, voir 8.2.4 et le tableau 3. Pour la fixation des crochets, voir 8.2.3.



8.4.2.10 Pénétration de plusieurs tuyaux, recouverts d'isolant thermique en mousse élastomère, dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/C, distance nulle à la dalle

Configuration pour plusieurs tuyaux, pour EI 120 – U/C :

- 1 ou 2 tuyaux sont montés directement sur la dalle ($s_3 \geq 0$ mm)
- Les tuyaux sont côte à côte ($s_1 \geq 0$ mm)
- Le collier CFS-C EL ne peut pas couvrir entièrement les 2 tuyaux

Tuyaux :

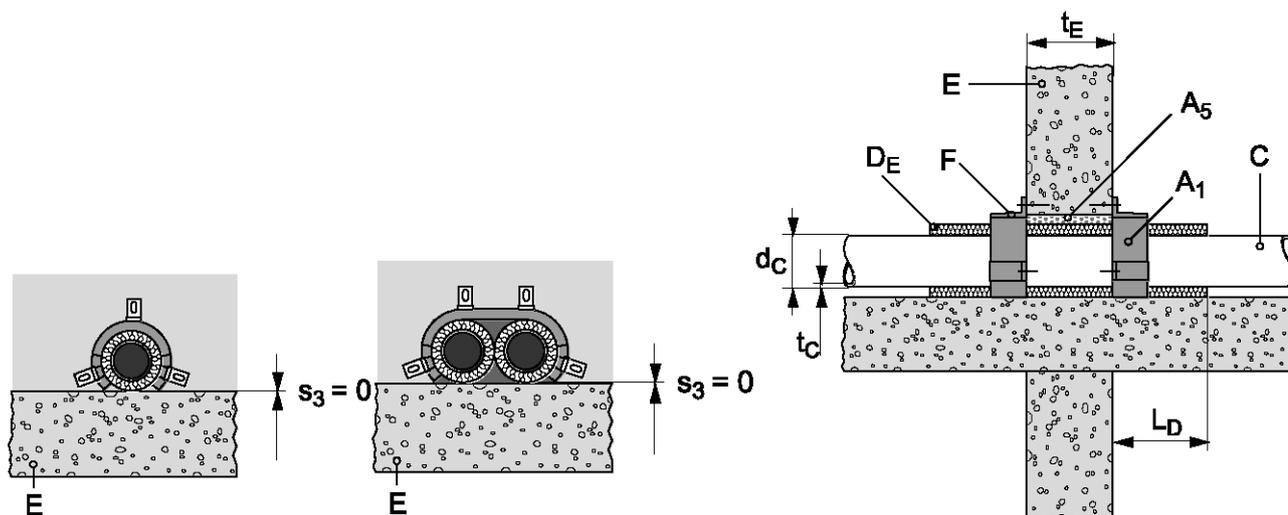
- Tuyaux en PP-R ou PE-X selon EN 15874 et EN 15875 (U/C) :
- Type de tuyaux : Aquatherm fusiolen (Aquatherm green pipe S) et Rehau Rautitan flex
- Diamètre externe du tuyau : ($d_C = 40$ mm)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($t_C = 5,5$ mm)

Isolation thermique en mousse élastomère :

- Pour le type de matériau, voir 8.2.12
- Épaisseur de l'isolation : ($t_D = 25$ mm)
- Pose : LS et CS
- Longueur minimale de l'isolation ($L_D \geq 250$ mm) des deux côtés du voile

Fixation du collier :

- Pour le nombre de crochets, voir 8.2.4 et le tableau 3. Pour la fixation des crochets, voir 8.2.3.



8.4.2.11 Tuyaux d'évacuation d'eau de pluie, couverts d'isolant thermique en mousse élastomère, dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90 ou EI 120 - U/U

Configuration pour des tuyaux d'évacuation d'eau de pluie, pour EI 90 ou EI120 – U/U :

- 1 tuyau en PE/PP (U/U) isolé avec un isolant en mousse élastomère, calfeutrement avec CFS-C EL
- Le tuyau traverse la paroi de manière perpendiculaire et inclinée (45°)
- N'importe quelle inclinaison du tuyau comprise entre 45° et 90°

Tuyau :

- Matériau : voir tableau ci-dessous
- Diamètre externe du tuyau : voir tableau ci-dessous
- Épaisseur de la paroi du tuyau : voir tableau ci-dessous

Isolation thermique en mousse élastomère :

- Pour le type de matériau, voir 8.2.12
- Épaisseur de l'isolation : voir tableau ci-dessous
- Pose : LS et CS
- Longueur minimale de l'isolation ($L_D \geq 250$ mm) des deux côtés du voile

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Dimension de l'espace : de 5 mm à 40 mm
- Enduit de rebouchage : CFS-FIL
- Profondeur de pose : ($t_{A3} \geq 25$ mm) de chaque côté du voile

Fixation du collier pour les groupes 1 et 2 :

- Pour une pose perpendiculaire (90°) : voir 8.2.4 et le tableau 3. Pour la pose des crochets, voir 8.2.3 et le tableau 2

Parois rigides (voiles) ($t_E \geq 100$ mm)			
Matériau du tuyau	PE	PE	PP
Norme/ Fabricant / produit	EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2	Non réglementé, Geberit Silent dB20	Non réglementé, Voir 8.2.15
Diamètre d_c du tuyau	($40 \text{ mm} \leq d_c \leq 110 \text{ mm}$)	($40 \text{ mm} \leq d_c \leq 110 \text{ mm}$)	-
Épaisseur de la paroi du tuyau t_c	($t_c = 4,2 \text{ mm}$)	($t_c = 6,0 \text{ mm}$)	-
Épaisseur de l'isolation t_D	($t_D = 19 \text{ mm}$)	($t_D = 19 \text{ mm}$)	-
Classe	EI 120	EI 120	-
Parois rigides (voiles) ($t_E \geq 150$ mm)			
Matériau du tuyau	PE	PE	PP
Norme/ Fabricant / produit	EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2	Non réglementé, Geberit Silent dB20	Non réglementé, Voir 8.2.15
Diamètre d_c du tuyau	Voir graphique 8.4.2.11 A et gamme indiquée pour les parois rigides (voiles) ($t_E \geq 100$ mm)	Voir graphique 8.4.2.11 B et gamme indiquée pour les parois rigides (voiles) ($t_E \geq 100$ mm)	Voir graphiques 8.4.2.11 C et 8.4.2.11 D
Épaisseur de la paroi du tuyau t_c			
Épaisseur de l'isolation t_D	($t_D = 19 \text{ mm}$)	($t_D = 19 \text{ mm}$)	($t_D = 19 \text{ mm}$)
Classe	EI 90	EI 120	EI 90

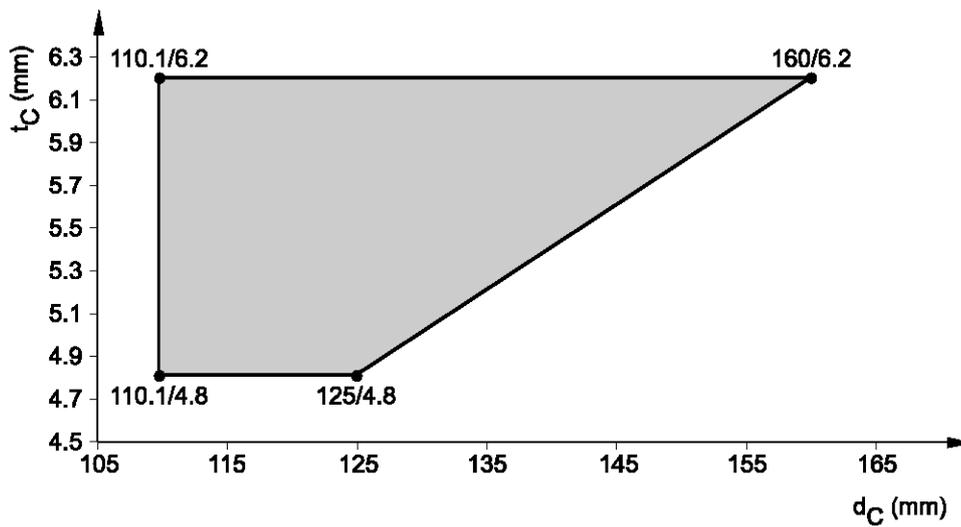
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Dimension de l'espace : de 5 mm à 40 mm
- Enduit de rebouchage : CFS-FIL
- Profondeur de pose : ($t_{A3} \geq 25$ mm) de chaque côté du voile

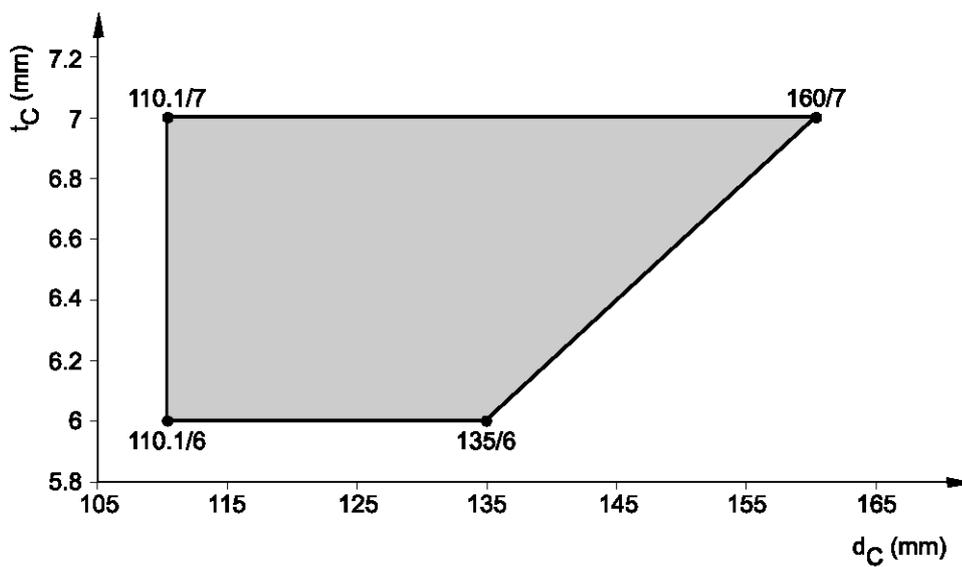
Fixation du collier pour les groupes 1 et 2 :

- Pour une pose perpendiculaire (90°) : voir 8.2.4 et le tableau 3. Pour la pose des crochets, voir 8.2.3 et le tableau 2

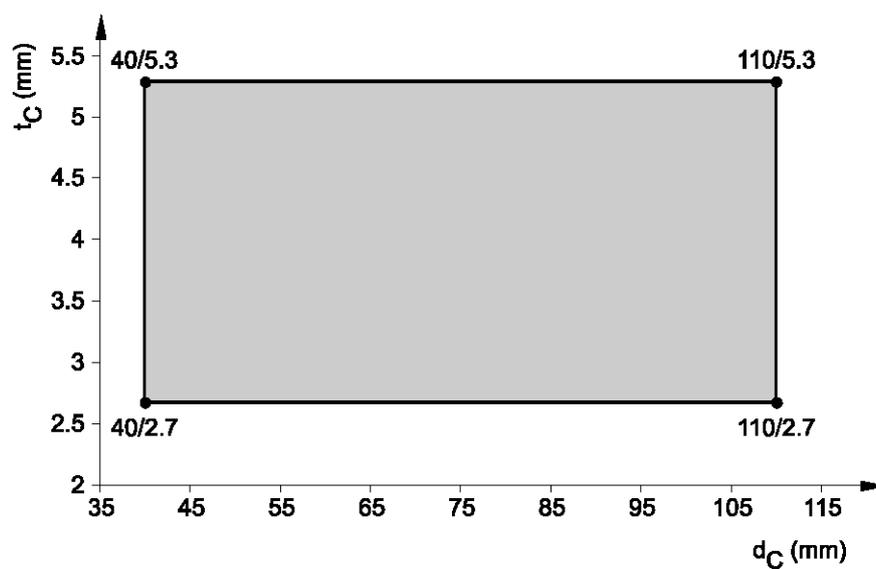
Gamme de tuyaux 8.4.2.11 A :



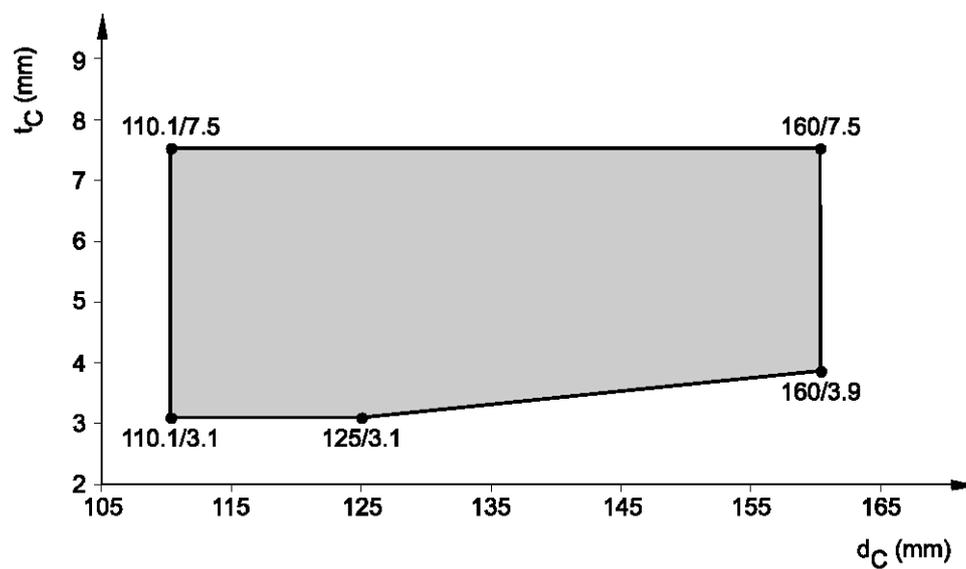
Gamme de tuyaux 8.4.2.11 B :



Gamme de tuyaux 8.4.2.11 C :



Gamme de tuyaux 8.4.2.11 D :



8.4.2.12 Tuyaux en PE non réglementés (Geberit Silent dB20), dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/U, application spécifique Raccord coudé 2 x 45°

Configuration pour EI 120 - U/U :

- Connecteur coudé (2 unités, 45° chacun), à l'intérieur ou partiellement à l'intérieur du voile, couvert d'un collier CFS-C EL
- Sur un côté du voile, le tuyau est parallèle au voile ($s_3 \geq 0$ mm)

Tuyau :

- Matériau : PE ; type de tuyau : Geberit Silent dB20
- Connecteur coudé à 45° : Geberit Silent dB20 à base de PE, câble électrosoudé à l'intérieur
- Diamètre externe du tuyau : ($d_C = 110$ mm)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($t_C = 6$ mm)

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage pour connecteur coudé 2 x 45° seulement :

- Dimension de l'espace : de 5 mm à 40 mm
- Enduit de rebouchage : CFS-FIL
- Profondeur de pose : $t_{A3} \geq 25$ mm de chaque côté du voile
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)

Fixation du collier :

- Pour le nombre de crochets, voir 8.4.2.17

8.4.2.13 Tuyaux en PE non réglementés (Geberit Silent dB20), dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 30 - U/U, accouplement de tuyaux

Configuration pour EI 30 - U/U :

- Accouplement de tuyaux à l'intérieur ou partiellement à l'intérieur du voile, couvert de collier CFS-C EL

Tuyau :

- Matériau : PE ; type de tuyau : Geberit Silent dB20
- Dispositif d'accouplement des tuyaux : Geberit Silent dB20 à base de PE, câble électrosoudé à l'intérieur
- Diamètre externe du tuyau : ($d_C = 110$ mm)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($t_C = 6$ mm)

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage pour l'accouplement des tuyaux :

Avec du mastic Hilti CFS-S ACR

- Dimension de l'espace : de 0 mm à 15 mm
- Enduit de rebouchage : CFS-S ACR
- Profondeur de pose : ($t_{A2} \geq 25$ mm) de chaque côté du voile
- Aucun fond de joint

ou :

- Dimension de l'espace : de 0 mm à 40 mm
- Enduit de rebouchage : CFS-S ACR
- Profondeur de pose : ($t_{A2} \geq 25$ mm) de chaque côté du voile
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)

Avec du mortier à base de ciment :

- Dimension de l'espace (de 0 mm à 40 mm), profondeur de pose : sur toute l'épaisseur
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2

Fixation du collier :

- Pour le nombre de crochets pour l'accouplement des tuyaux, voir 8.4.2.18

8.4.2.14 Réutilisation de chutes de CFS-C EL, dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm)

Situation :

- Réutilisation de chutes EI 120 - U/U, pour G 1
- Réutilisation de chutes EI 90 - U/U, pour G 2

Gamme de tuyaux :

- Pour G 1 – voir 8.4.2.1 ; 8.4.2.2 ; 8.4.2.4 ; 8.4.2.5 ; 8.4.2.6 ; 8.4.2.12
- Pour G 2 – voir 8.4.2.20 ; 8.4.2.23 ; 8.4.2.24 ; 8.4.2.25 ; 8.4.2.26 ; 8.4.2.30

Détails concernant la pose :

- Pour les détails concernant la pose, voir 8.2.7

Nombre de crochets :

- Pour le nombre de crochets, voir 8.2.4 et 8.2.7

8.4.2.15 Crochets pour collier CFS-C EL, fixés dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm) (mortier humide)

Situation :

- Crochets dans du mortier humide, G 1 : EI 120 - U/U
- Crochets dans du mortier humide, G 2 : EI 120 - U/U

Gamme de tuyaux :

- Pour G 1 – voir 8.4.2.1 ; 8.4.2.2 ; 8.4.2.4 ; 8.4.2.5 ; 8.4.2.6 ; 8.4.2.12
- Pour G 2 – voir 8.4.2.20 ; 8.4.2.23 ; 8.4.2.24 ; 8.4.2.25 ; 8.4.2.26 ; 8.4.2.30

Détails concernant la pose :

- Pour les détails concernant la pose, voir 8.2.3

Nombre de crochets :

- Pour le nombre de crochets, voir 8.2.4 et le tableau 3

8.4.2.16 Tuyaux en selon EN 12201 (Wavin W) calfeutrés avec le collier CFS-C EL, dans une paroi rigide (voile) ($t_E \leq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/C

Situation :

- Tuyaux en PE isolés selon EN 12201 pour EI 120 - U/U

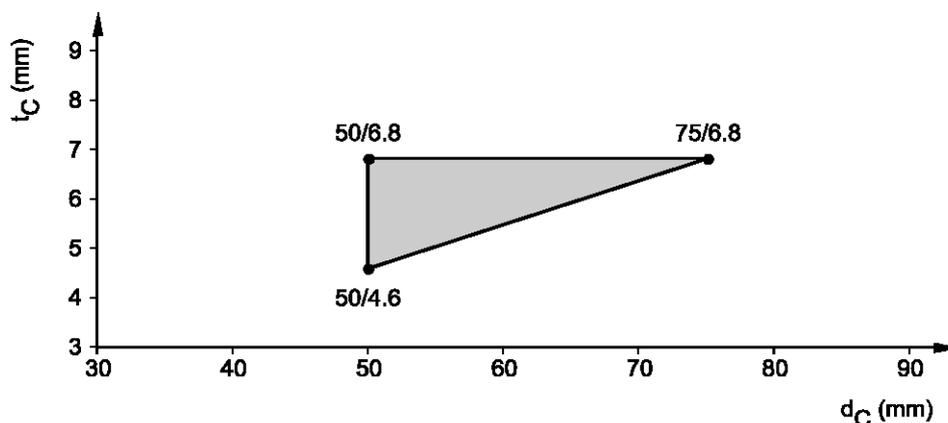
Gamme de tuyaux :

- Voir le graphique ci-dessous
- Type de matériau : PE selon EN 12201 – Wavin W

Isolation thermique en mousse élastomère :

- Pour le type de matériau, voir 8.2.12
- Épaisseur de l'isolation : ($t_D = 9$ mm)
- Pose : LS et CS
- Longueur minimale de l'isolation ($L_D \geq 250$ mm) des deux côtés du voile

Gamme de tuyaux :



8.4.2.17 Tuyaux en PP non réglementés, calfeutrement avec du CFS-FIL, dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 90 - U/U, tuyau coudé à 87°

Situation :

- Connecteur coudé (87°) pour tuyaux en PP non réglementés, pose à l'intérieur ou partiellement à l'intérieur du voile, calfeutrement avec le collier CFS-C EL pour une classe EI 90 – U/U
- Sur un côté, le tuyau peut être parallèle au voile et à une distance nulle de celui-ci ($s_3 \geq 0$ mm)

Gamme de tuyaux :

- Pour G 1 – voir 8.4.2.5
- Pour le matériau du tuyau – voir 8.2.15

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

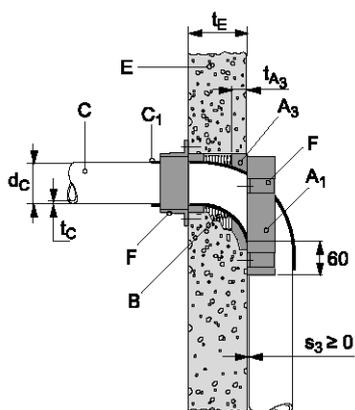
- Dimension de l'espace : de 5 mm à 40 mm
- Enduit de rebouchage : CFS-FIL
- Profondeur de pose : $t_{A3} \geq 25$ mm de chaque côté du voile
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)

Fixation du collier et nombre de crochets :

Diamètre extérieur nominal d_c (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm) (côté non coudé : pose verticale / côté coudé : pose horizontale)		
	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.



8.4.2.18 Tuyaux en PP non réglementés, calfeutrement avec du CFS-FIL, dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/U, 2 tuyaux coudés à 45°

Situation :

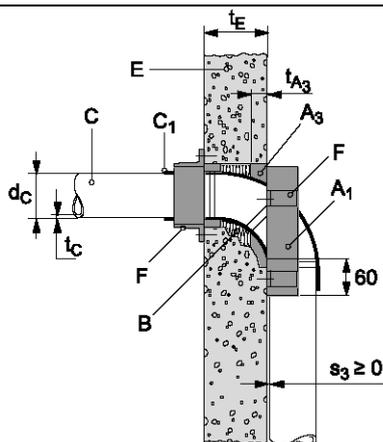
- Connecteur coudé (2 x 45°) pour tuyaux en PP non réglementés, pose à l'intérieur ou partiellement à l'intérieur du voile, calfeutrement avec le collier CFS-C EL pour une classe EI 120 – U/U
- Sur un côté, le tuyau peut être parallèle au voile et à une distance nulle de celui-ci ($s_3 \geq 0$ mm)

Gamme de tuyaux :

- Pour G 1 – voir 8.4.2.5
- Pour le matériau du tuyau – voir 8.2.15

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Dimension de l'espace : de 5 mm à 40 mm
- Enduit de rebouchage : CFS-FIL
- Profondeur de pose : $t_{A3} \geq 25$ mm de chaque côté du voile
- Remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)



Fixation du collier et nombre de crochets :

Diamètre extérieur nominal d_C (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm)		
	(côté non coudé : pose horizontale / côté coudé : pose verticale)		
	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.

8.4.2.19 Tuyaux dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 100$ mm), G 1, EI 120 - U/U, tuyaux directement posés dans l'angle - distance nulle du tuyau au voile et à la dalle

Situation :

- Tuyaux directement posés dans l'angle, calfeutrement avec le collier CFS-C EL pour une classe EI 120 - U/U
- Distance nulle ($s_3 \geq 0$ mm) du tuyau à une paroi rigide (voile) et une dalle simultanément
- Le collier CFS-C EL couvre entièrement la circonférence du tuyau calfeutré
- Une certaine quantité de matériau de construction des éléments en contact (voile et dalle) doit être retirée pour permettre la pose du collier

Gamme de tuyaux :

- Pour G 1 seulement
 - Pour le matériau du tuyau – voir 8.4.2.1 ; 8.4.2.2 ; 8.4.2.4 ; 8.4.2.5 ; 8.4.2.6 ; 8.4.2.12
 - Pour la dimension du tuyau – voir 8.4.2.1 ; 8.4.2.2 ; 8.4.2.4 ; 8.4.2.5 ; 8.4.2.6 ; 8.4.2.12
- Les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_C \geq 110$ mm) sont exclus.

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Avec du mastic Hilti CFS-S ACR

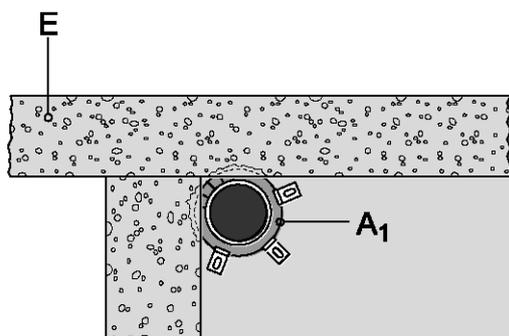
- Dimension de l'espace : de 0 mm à 15 mm
- Enduit de rebouchage : CFS-S ACR
- Profondeur de pose : ($10 \text{ mm} \leq t_{A3} \leq 20 \text{ mm}$) de chaque côté du voile
- Aucun matériau de remplissage
- ou :
- Dimension de l'espace : de 0 mm à 40 mm
- Enduit de rebouchage : CFS-S ACR
- Profondeur de pose : ($t_{A3} \geq 25 \text{ mm}$) de chaque côté du voile
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)

Avec du mortier à base de ciment :

- Dimension de l'espace : de 0 mm à 40 mm
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Profondeur de pose : sur toute l'épaisseur du voile

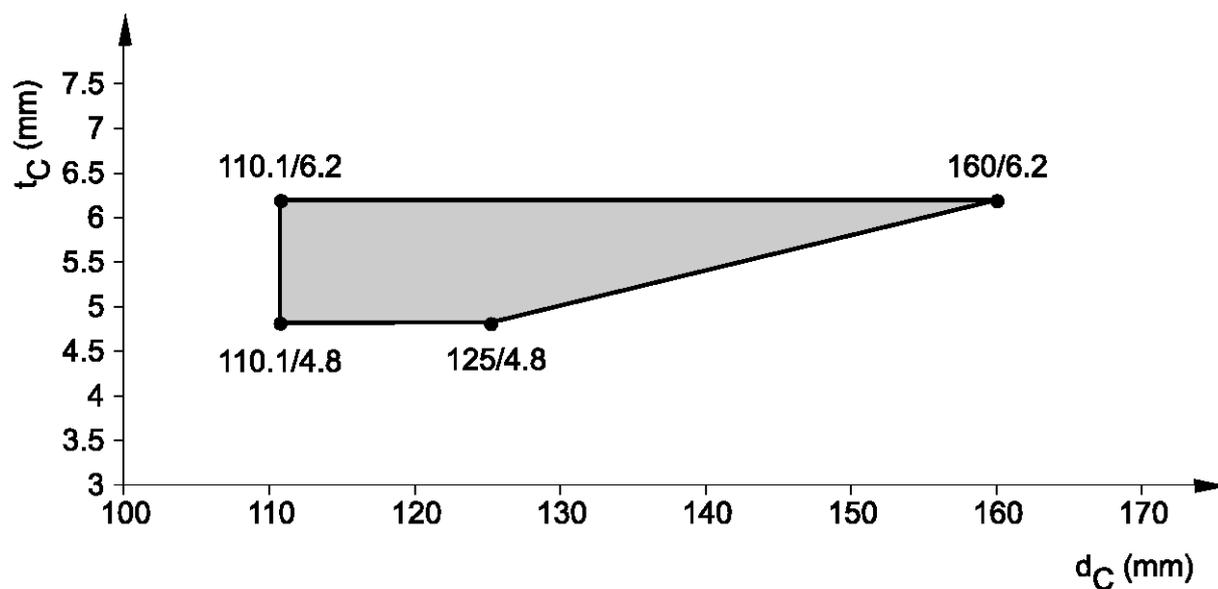
Nombre de crochets :

- Pour le nombre de crochets, voir 3.1.4

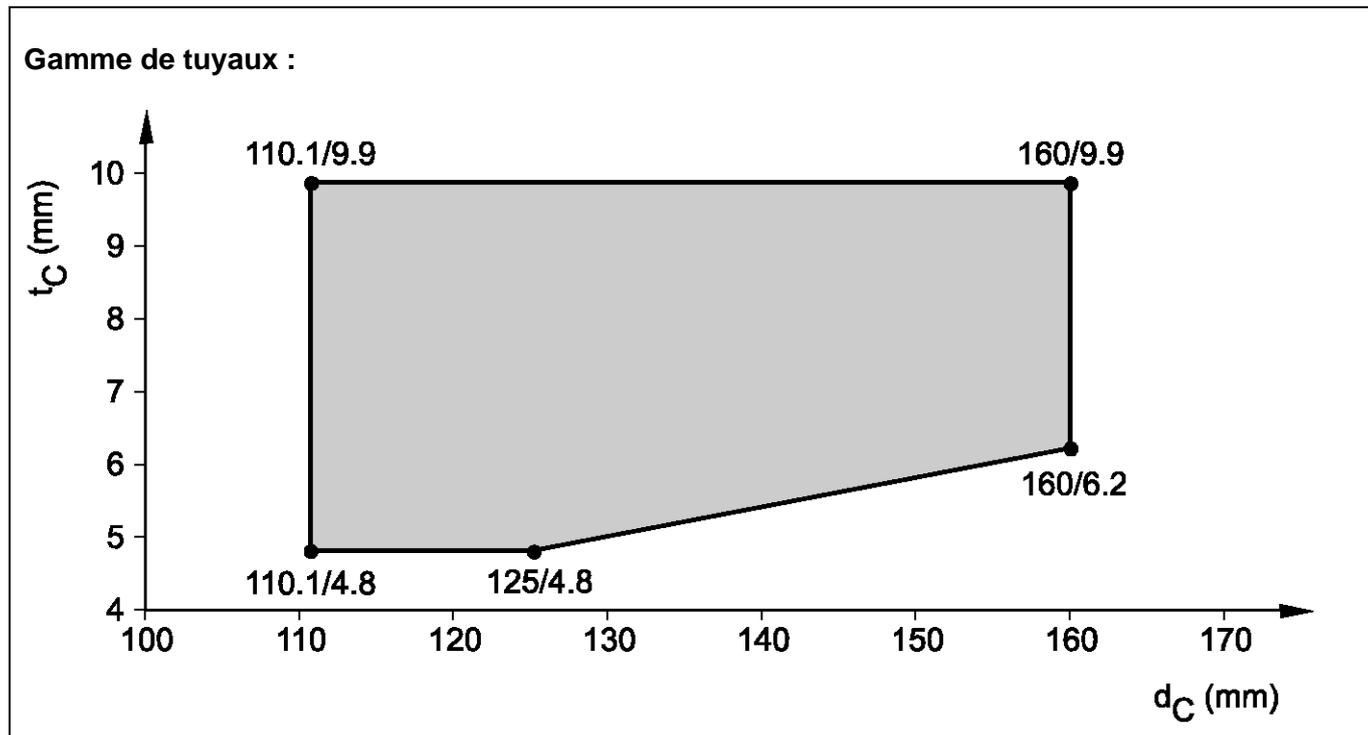


8.4.2.20 Tuyaux en PE selon EN 1519, EN 12201-2 et EN 12666-1, dans une paroi rigide (voile), ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/U

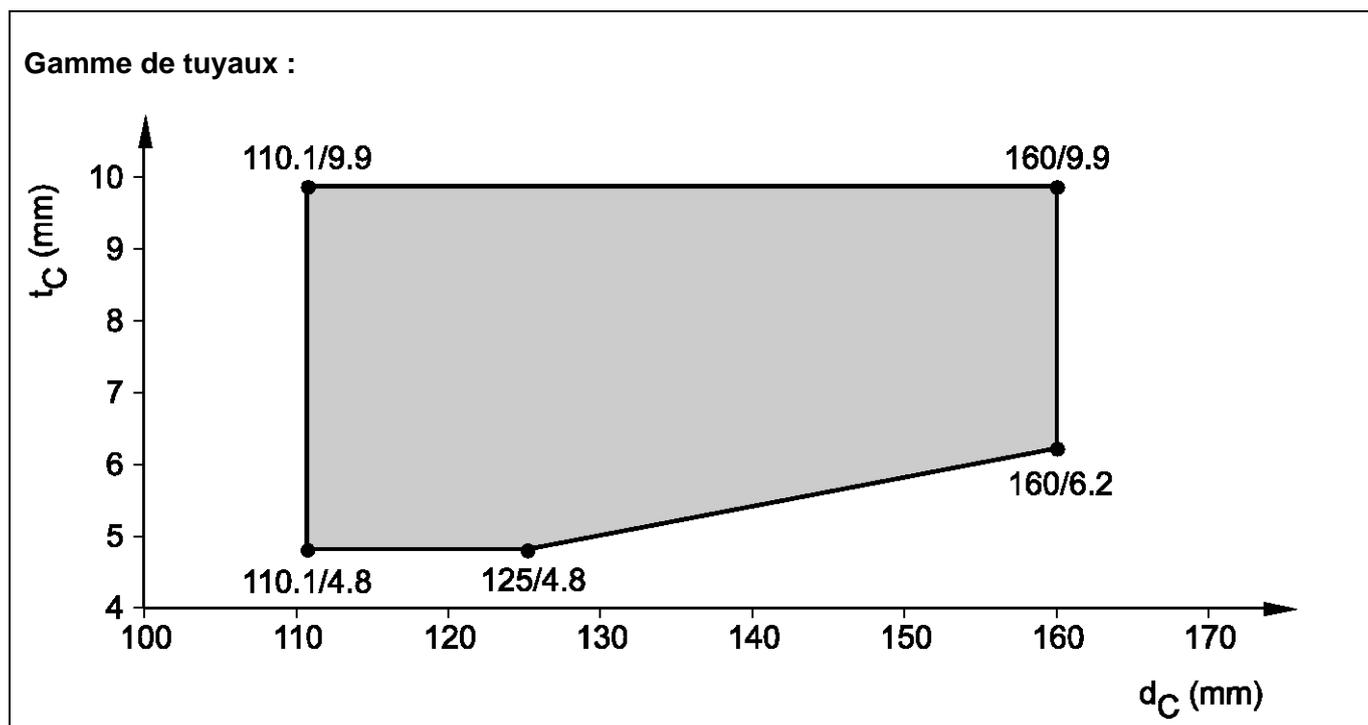
Gamme de tuyaux :



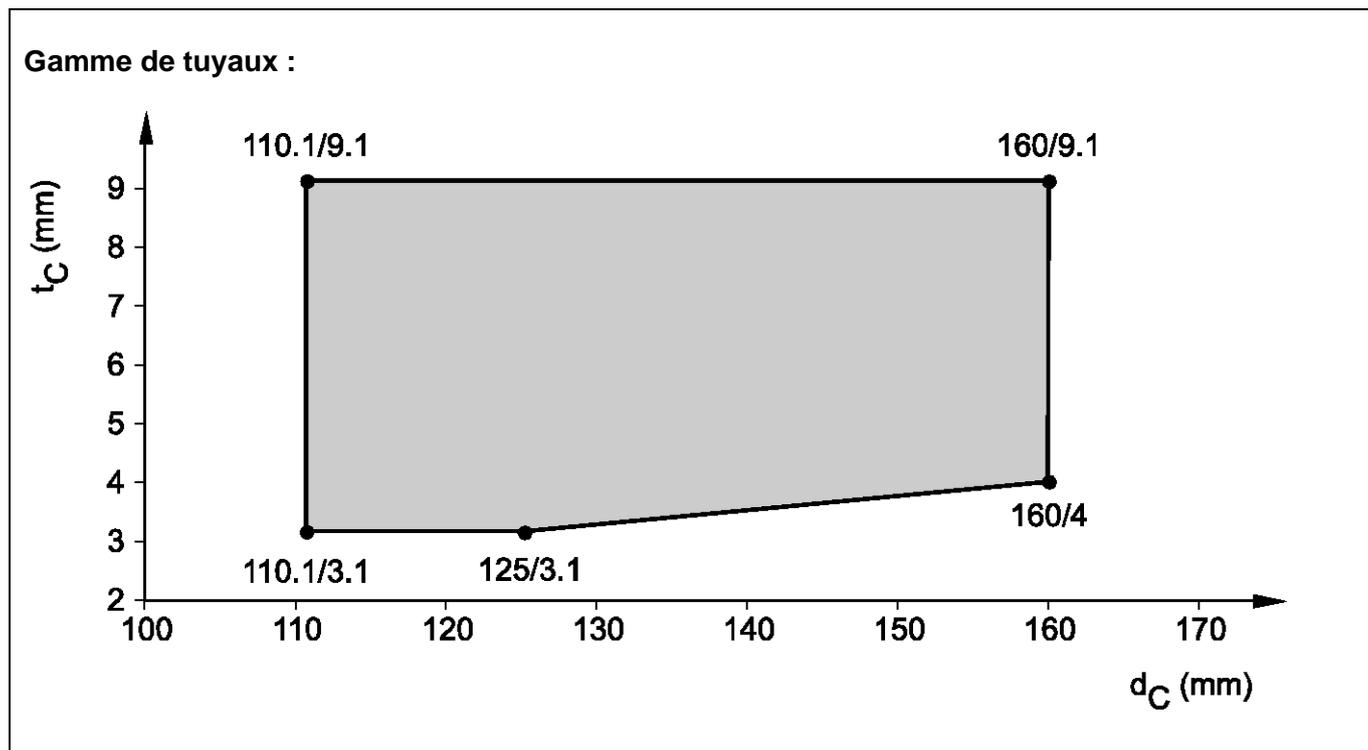
8.4.2.21 Tuyaux en ABS selon EN 1455-1, EN 15493 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1, dans une paroi rigide (voile), ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 90 - U/U



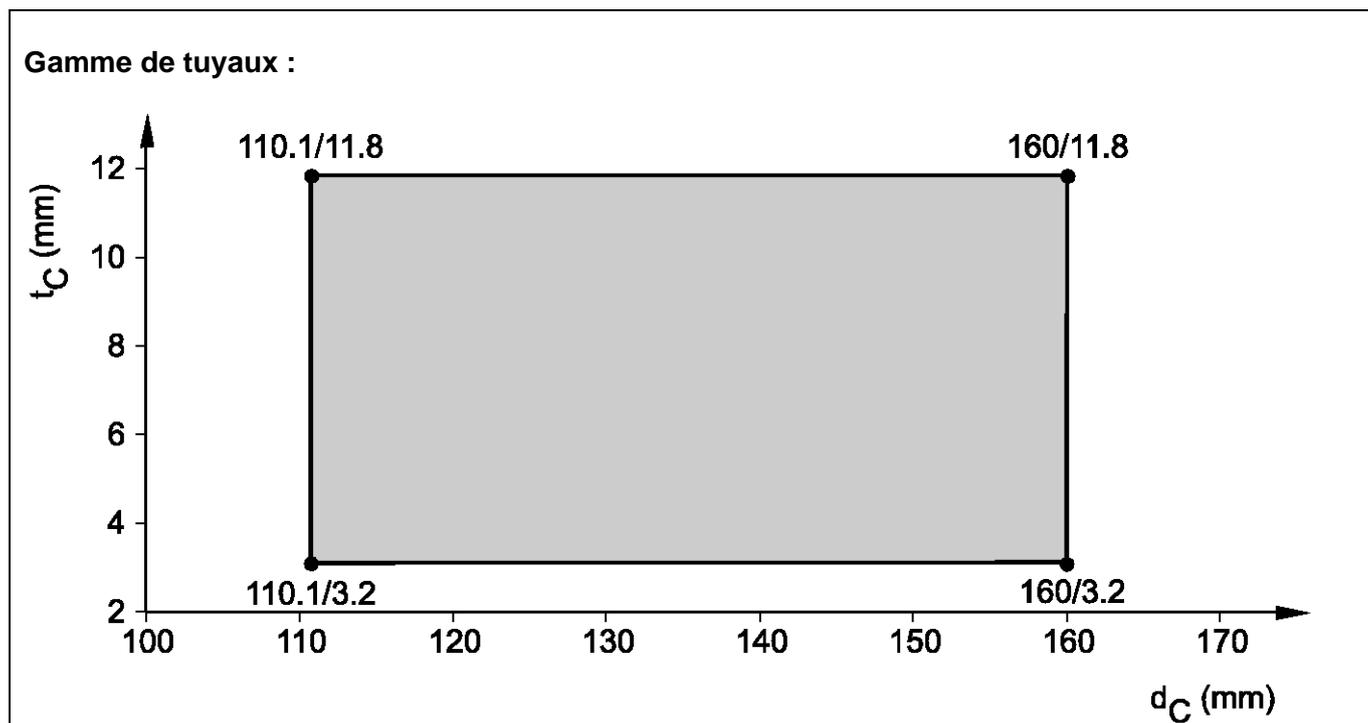
8.4.2.22 Tuyaux en ABS selon EN 1455-1, EN 15493 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1, dans une paroi rigide (voile), ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/C



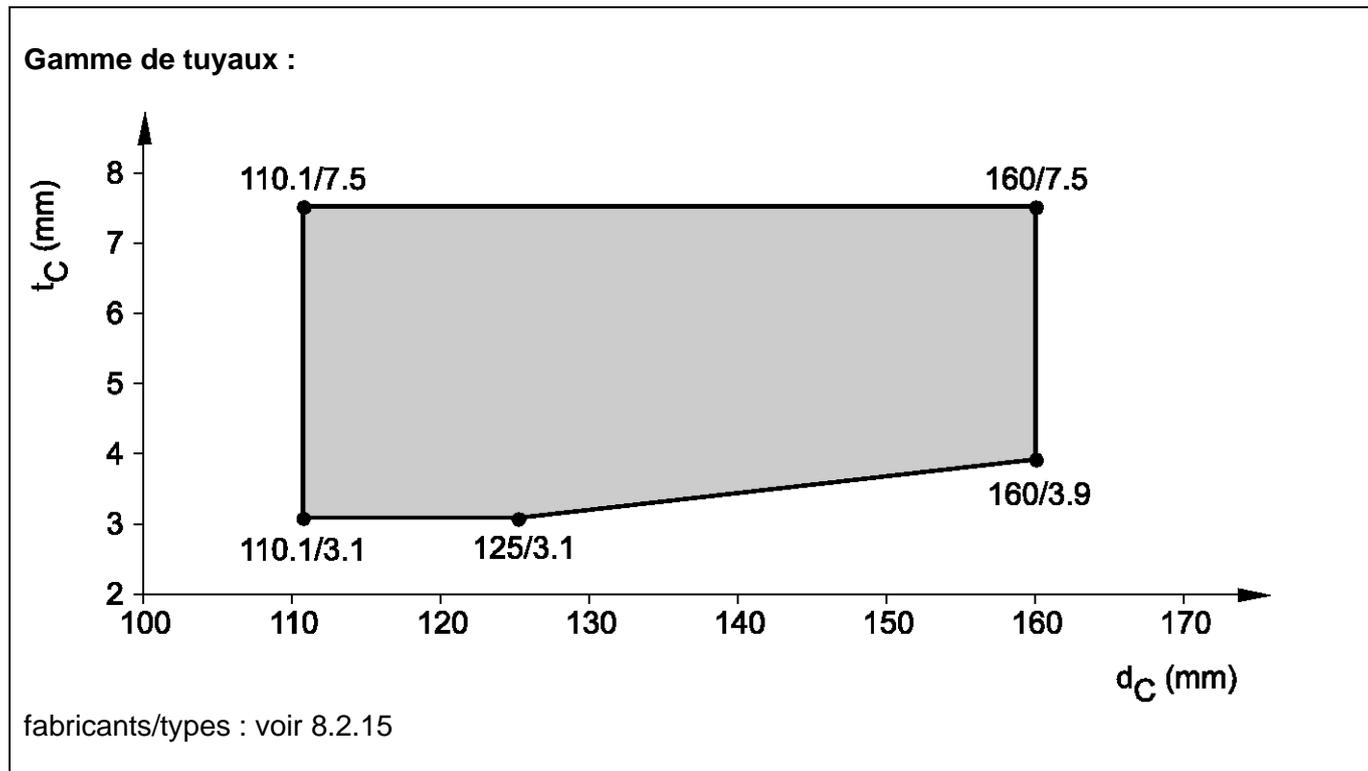
8.4.2.23 Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75, dans une paroi rigide (voile),
($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/U



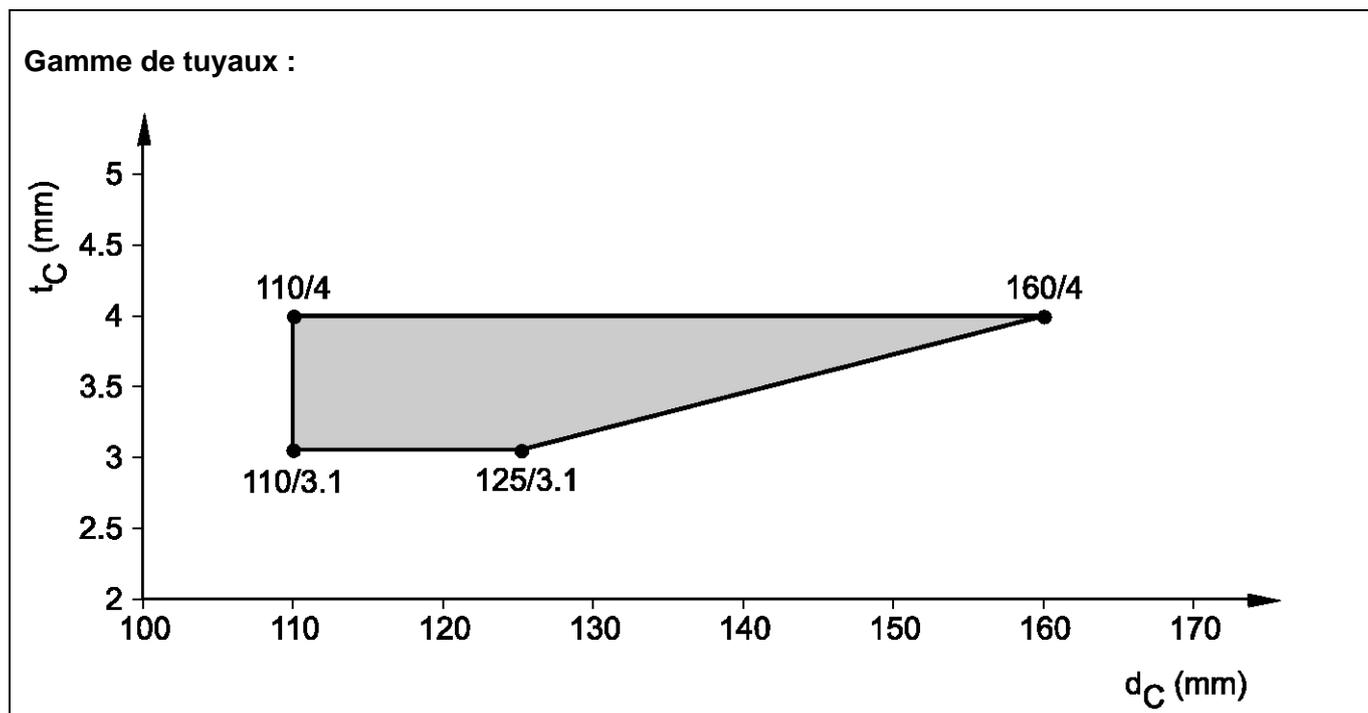
8.4.2.24 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1, EN ISO 15493
et DIN 8061/62, dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/U



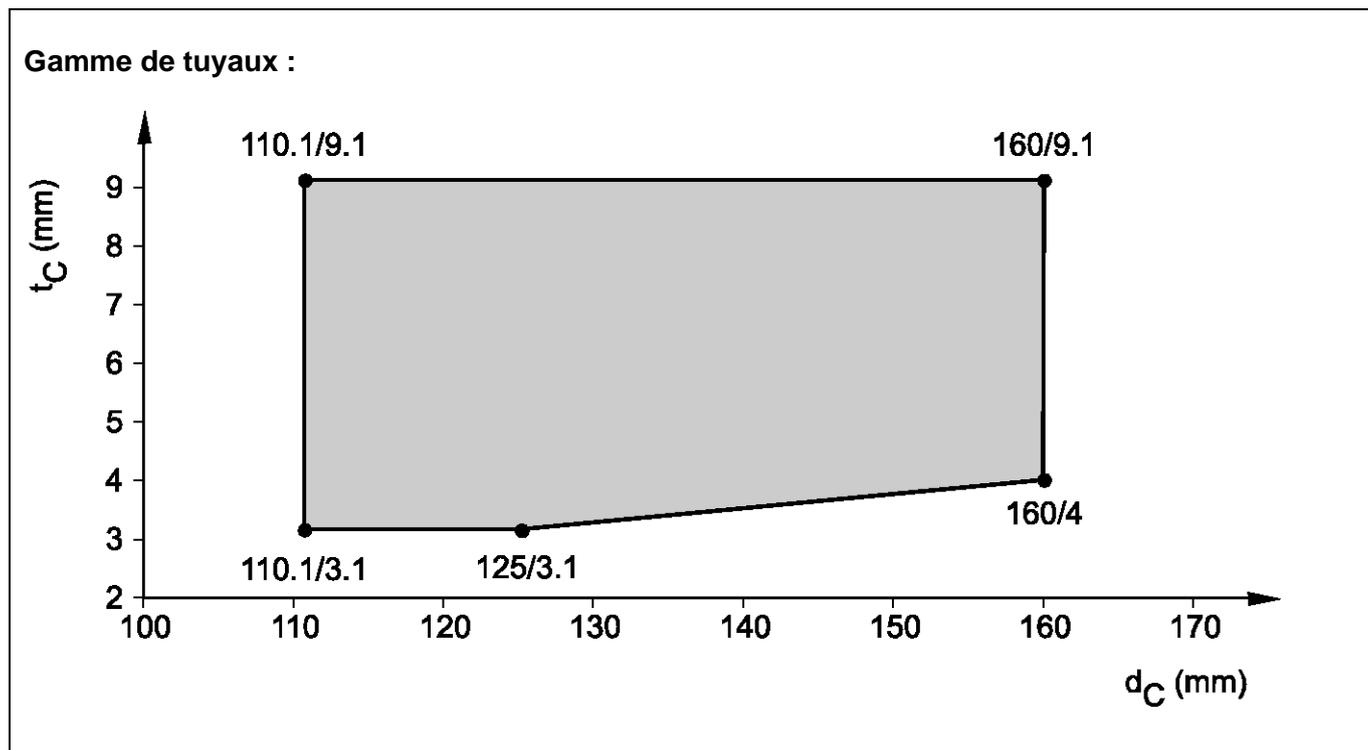
8.4.2.25 Tuyaux en PP non réglementés, dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/U



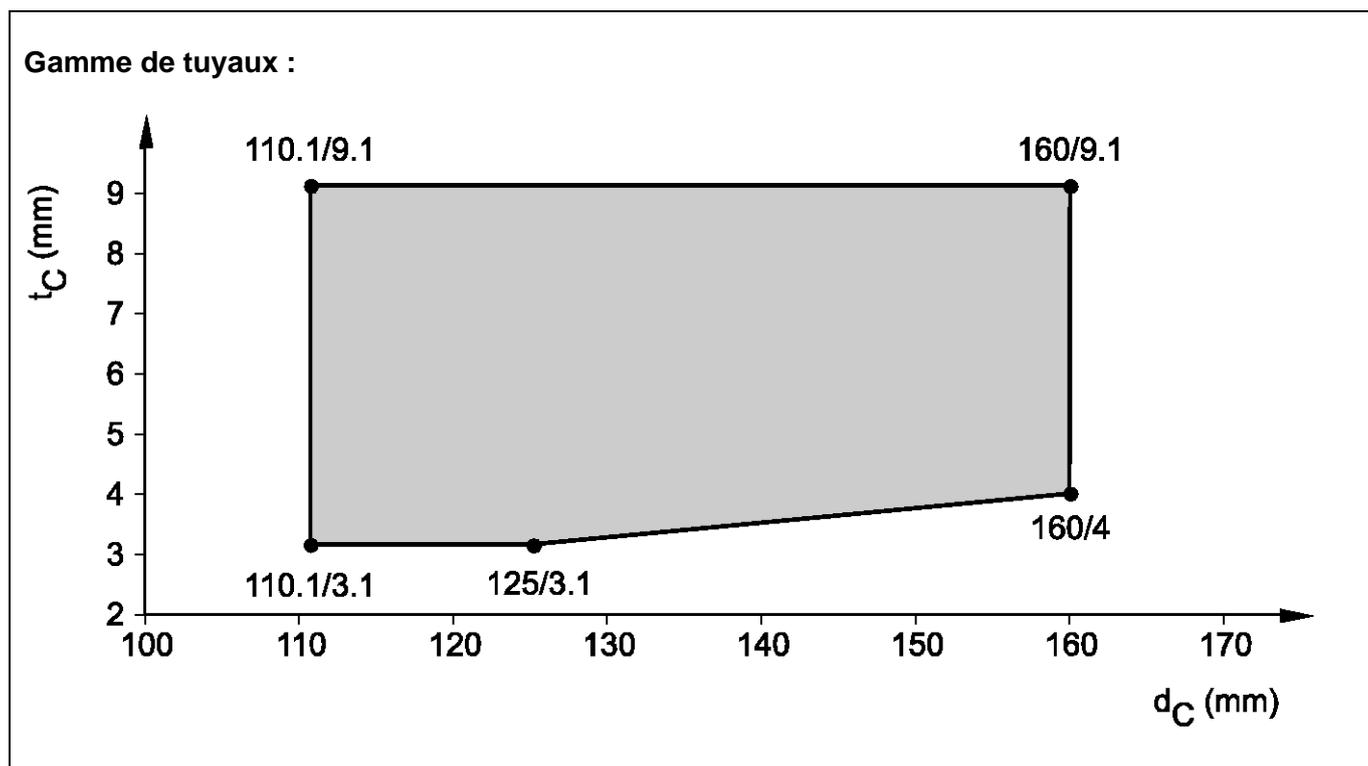
8.4.2.26 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/U



8.4.2.27 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans une paroi rigide (voile)
($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 30 - U/U



8.4.2.28 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans une paroi rigide (voile)
($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/C



8.4.2.29 Système de distribution pneumatique, tuyau en PVC selon DIN 6660, dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 90 - U/U

Configuration pour EI 90 - U/U :

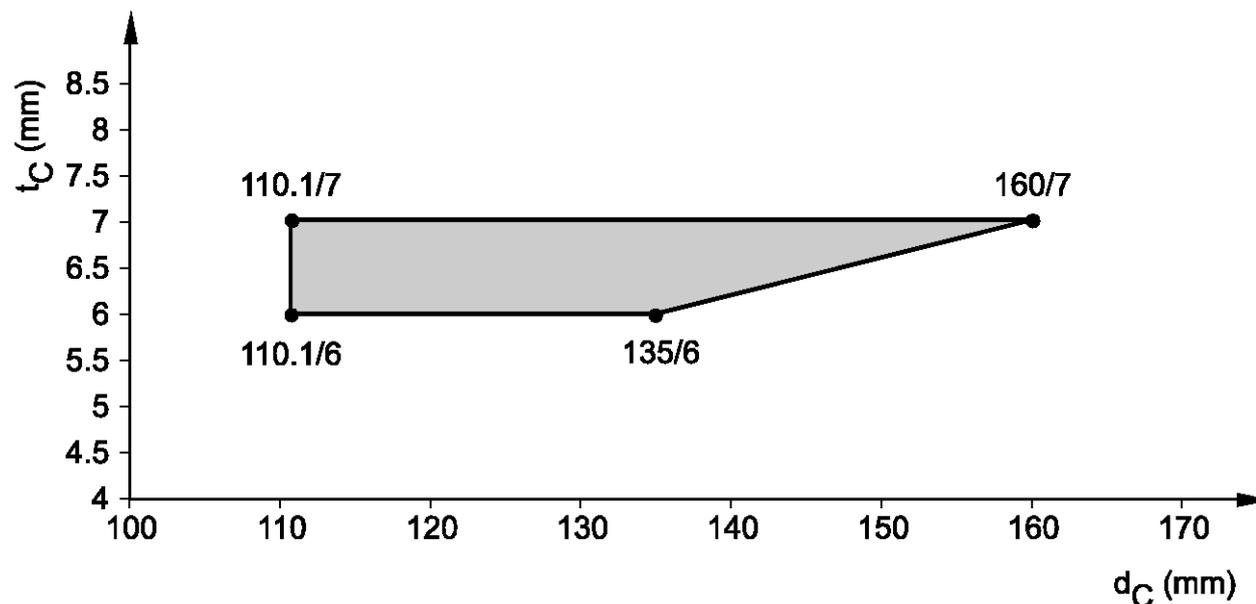
- Tuyau en PVC selon DIN 6660
- Diamètre du tuyau ($110,1 \text{ mm} \leq d_C \leq 160 \text{ mm}$)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($t_C = 3,2 \text{ mm}$)
- Inclinaison du tuyau : 90°
- Pénétration mixte autorisée : tuyau avec 3 câbles (voir ci-dessous)
- Câble en contact direct avec le tuyau (câble seul ou faisceau de câbles autorisés)

Dimensions maximales des câbles :

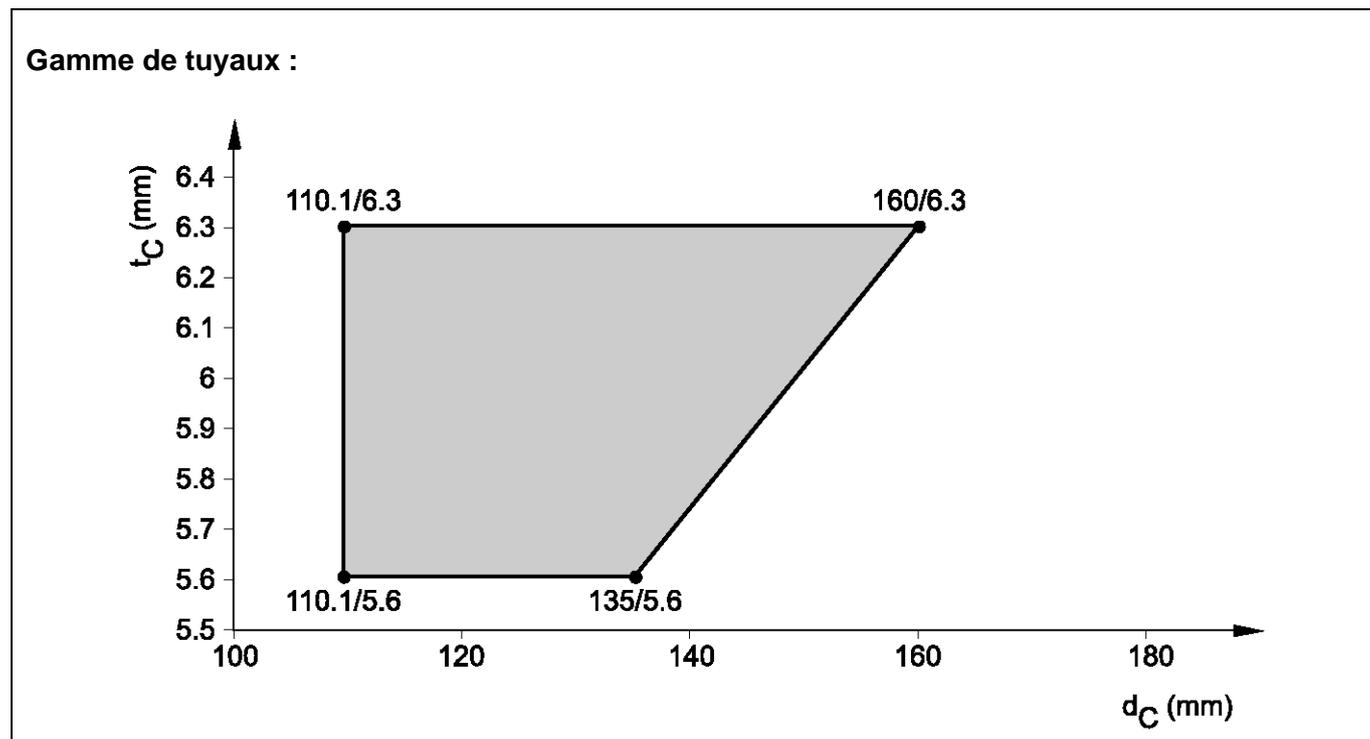
- NYM-J 3 x 2,5 mm²
- J-Y (St) Y 6 x 2 x 0,6 mm²
- 2 x 2,5 mm²

8.4.2.30 Tuyaux en PE non réglementés (Geberit Silent dB20), dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/U

Gamme de tuyaux :



8.4.2.31 Tuyaux en PVC non réglementés (Friatec Friaphon), dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/U



8.4.2.32 Tuyaux dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 150$ mm), distance nulle entre les colliers, G 2, EI 90 - U/U

Configuration pour EI 90 - U/U (voir 8.2.9) :

- Distance nulle entre deux colliers CFS-C EL, utilisés pour le calfeutrement de deux tuyaux en plastique ($s_1 \geq 0$ mm)
- Les tuyaux doivent être uniquement disposés en ligne
- 2 tuyaux maximum côte à côte ($s_1 \geq 0$ mm) dans un groupe
- La distance minimale de groupe à groupe doit être ($s_2 \geq 60$ mm)
- Le nombre de groupes est illimité

Type de tuyaux :

- voir 8.4.2.20 ; 8.4.2.23 ; 8.4.2.24 ; 8.4.2.25 ; 8.4.2.26 ; 8.4.2.30

Gamme de tuyaux :

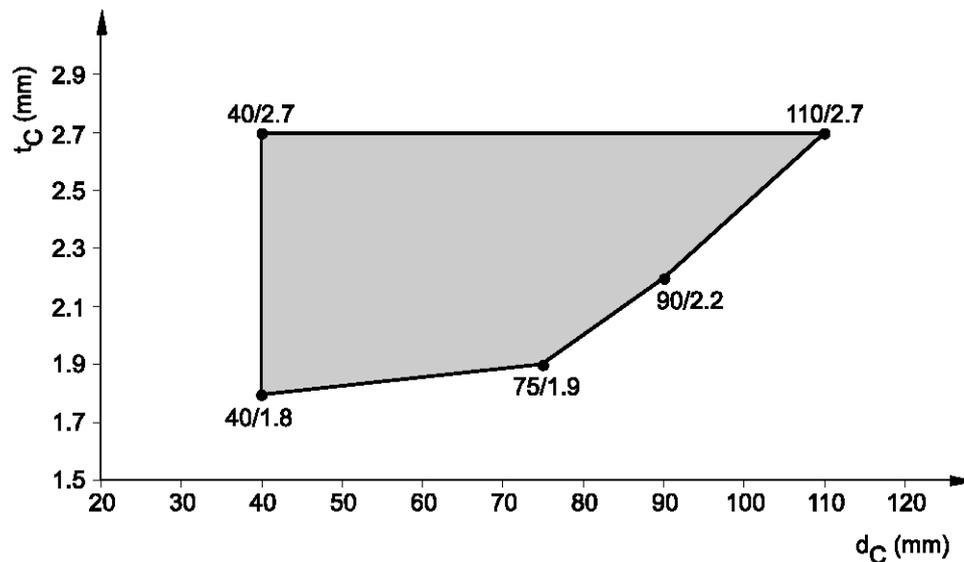
- voir 8.4.2.20 ; 8.4.2.23 ; 8.4.2.24 ; 8.4.2.25 ; 8.4.2.26 ; 8.4.2.30

8.4.2.33 Tuyaux en PP selon EN 1451-1, dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U, accouplement de tuyaux

Configuration pour EI 120 - U/U :

- Accouplement de tuyaux à l'intérieur (entièrement ou à moitié) ou hors de la paroi flexible (cloison), couvert de CFS-C EL
- Type de tuyaux : tuyaux en PP selon EN 1451-1
- Isolation des tuyaux : voir 8.2.6

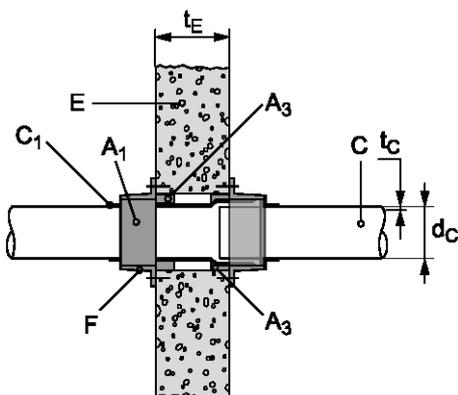
Gamme de tuyaux :



Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Dans les applications de voile ($t_E \geq 150$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-FIL
- Espace annulaire : de 5 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec de l'enduit Hilti CFS-FIL : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire



Nombre de crochets requis :

Diamètre extérieur nominal d_c (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm) (tuyau entrant / tuyau sortant)		
	0	4	9
40	2 / 2	2 / 2	2 / 2
41 - 75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
76 - 90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
91 - 110	3 / 4 (sur l'accouplement)	3 / 4	3 / 4

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.

8.4.2.34 Wavin Tigris PE-X - One, tuyaux dans une paroi rigide (voile) ($t_E \geq 70$ mm), G 1, EI 90 - U/C

Configuration pour EI 90 - U/C :

- La pénétration du tuyau (C) est perpendiculaire au voile
- Un seul tuyau (C) ou une botte de tuyaux
- Dans les parois rigides (voiles) ($t_E \geq 70$ mm), densité ≥ 550 kg/m³
- Le calfeutrement des tuyaux peut être réalisé pour une charge calorifique d'un seul côté ou des 2 côtés

Type et dimension des tuyaux :

- Type : Wavin Tigris PE-X-One R-I-R isolés
- Pour la dimension des tuyaux, voir le tableau ci-dessous
- Isolation : mousse en PE, CS. Pour la dimension, voir le tableau ci-dessous. Pour le matériau, voir 8.2.13
- Protection supplémentaire : revêtement rigide R-I-R, PE-HD, CS et CI, couvrant le tuyau et l'isolation

N°	Matériau	Diamètre du tuyau (mm)	Épaisseur de la paroi du tuyau (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)
1	PE-X dans le revêtement rigide en PE	12	2,0	9
2	PE-X dans le revêtement rigide en PE	15	2,5	10
3	PE-X dans le revêtement rigide en PE	18	2,5	10 - 20
4	PE-X dans le revêtement rigide en PE	22	3,0	10 - 20

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Avec mortier M10 selon EN 998-2 (A₅) :

- Largeur de l'espace annulaire ($0 \leq s_3 \leq 15$ mm)
- Profondeur de pose : sur toute l'épaisseur du voile

Avec du CFS-S ACR ou du CFS-IS (A₂) :

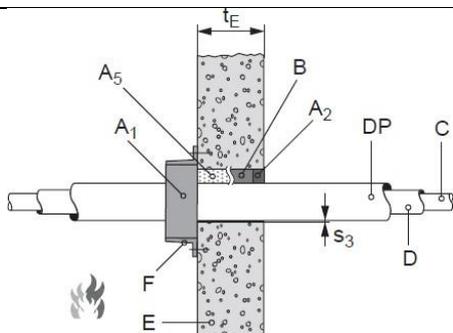
- Largeur de l'espace annulaire ($0 \leq s_3 \leq 15$ mm)
- Profondeur de pose : 25 mm minimum des deux côtés
- Avec ou sans matériau de remplissage B (laine minérale, densité ≥ 40 kg/m³), classe de réaction au feu : A2-s1, d0 minimum

Disposition en faisceau ou en ligne :

- Bottes triangulaires et tuyaux en ligne (horizontale/verticale)
- Nombre de tuyaux dans la botte : défini par le diamètre max. du collier / la longueur du périmètre (voir ci-dessous)
- Distance minimale entre les bottes : $s_2 \geq 0$ mm

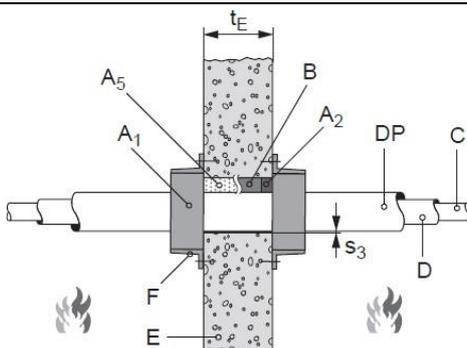
Calfeutrement avec le collier CFS-C EL :

- Le collier CFS-C EL est posé bien serré autour de la botte ou de l'alignement
- Diamètre maximal du collier : 80 mm
- Périmètre max. du collier : 550 mm
- Fixation avec 3 crochets pour les pénétrations simples et multiples (bottes)



8.4.2.34 A :

Wavin Tigris PE-X-One R-I-R isolés contre une charge calorifique d'un seul côté



8.4.2.34 B :

Wavin Tigris PE-X-One R-I-R isolés contre une charge calorifique des deux côtés

8.5 Plancher rigides (dalles)

8.5.1 Caractéristiques spécifiques des dalles ($t_E \geq 150$ mm)

8.5.1.1 Dalle :

La dalle doit avoir une épaisseur minimale de 150 mm et une densité minimale ρ_E de 650 kg/m³ et contenir du béton, du béton poreux ou de la maçonnerie.

8.5.1.2 Espace annulaire

L'espace annulaire autour du traversant doit être rempli avec :

- du mortier à base de ciment selon EN 998-2, groupe M10, sur toute l'épaisseur de la dalle, ou
- du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR (A_2) sur la face supérieure, avec une épaisseur minimale t_{A2} de 25 mm, matériau de remplissage avec de la laine minérale, ou
- du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR (A_2) uniquement, profondeur de pose ($t_{A2} \geq 25$ mm), des deux côtés de la dalle

La largeur de l'espace annulaire doit être :

- comprise entre 0 et 40 mm (s'il est rempli avec un mortier du groupe M10 selon EN 998-2 sur toute l'épaisseur du voile)
- comprise entre 0 et 40 mm (s'il est rempli avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR et un matériau de remplissage en laine minérale)
- comprise entre 0 et 15 mm (s'il est rempli avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR uniquement)

8.5.1.3 Fixation du collier

Le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL (A_1) doit être fixé avec des crochets (F) sur la face inférieure de la dalle. Un collier de calfeutrement doit être posé depuis la face inférieure uniquement.

Le nombre et le type de crochets requis sont indiqués en 8.2.4 et au tableau 3.

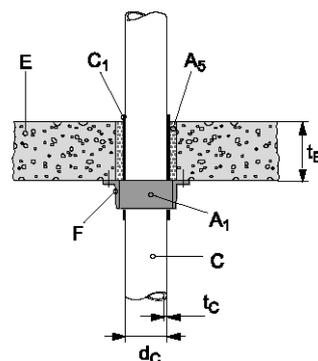
La fixation des crochets dans la dalle est décrite en 8.2.3 et au tableau 2.

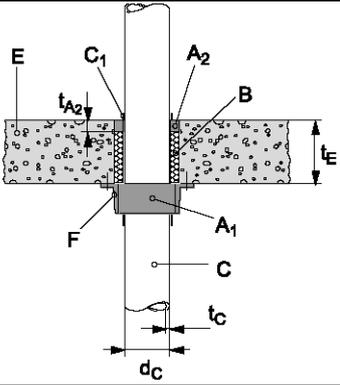
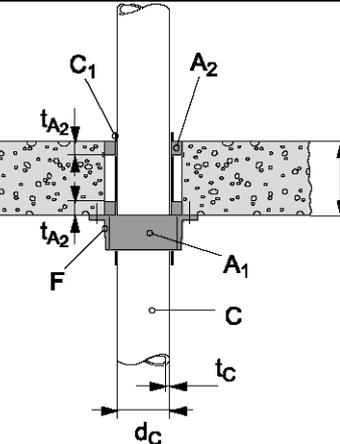
Les crochets coudés peuvent être introduits par pression dans le calfeutrement humide de l'espace, réalisé en mortier à base de ciment. Pour les détails concernant l'intégrité et l'isolation du groupe 1 et du groupe 2, voir 8.5.2

Le mortier doit avoir bien séché et durci avant d'offrir la classe de résistance au feu requise.

Tuyau en plastique traversant une dalle, calfeutrement avec le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL. L'enduit de rebouchage à utiliser est du mortier du groupe M10 selon l'EN 998-2 sur toute l'épaisseur de la dalle.

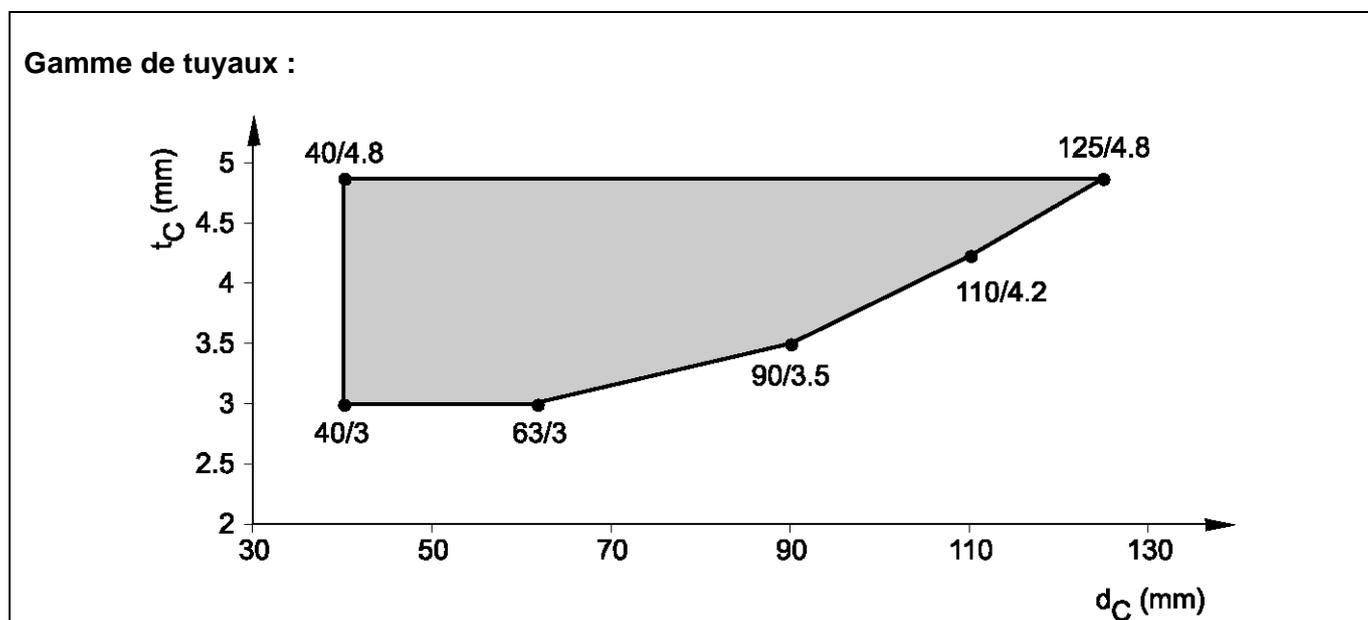
Le tuyau en plastique peut être couvert ou non d'une isolation acoustique.



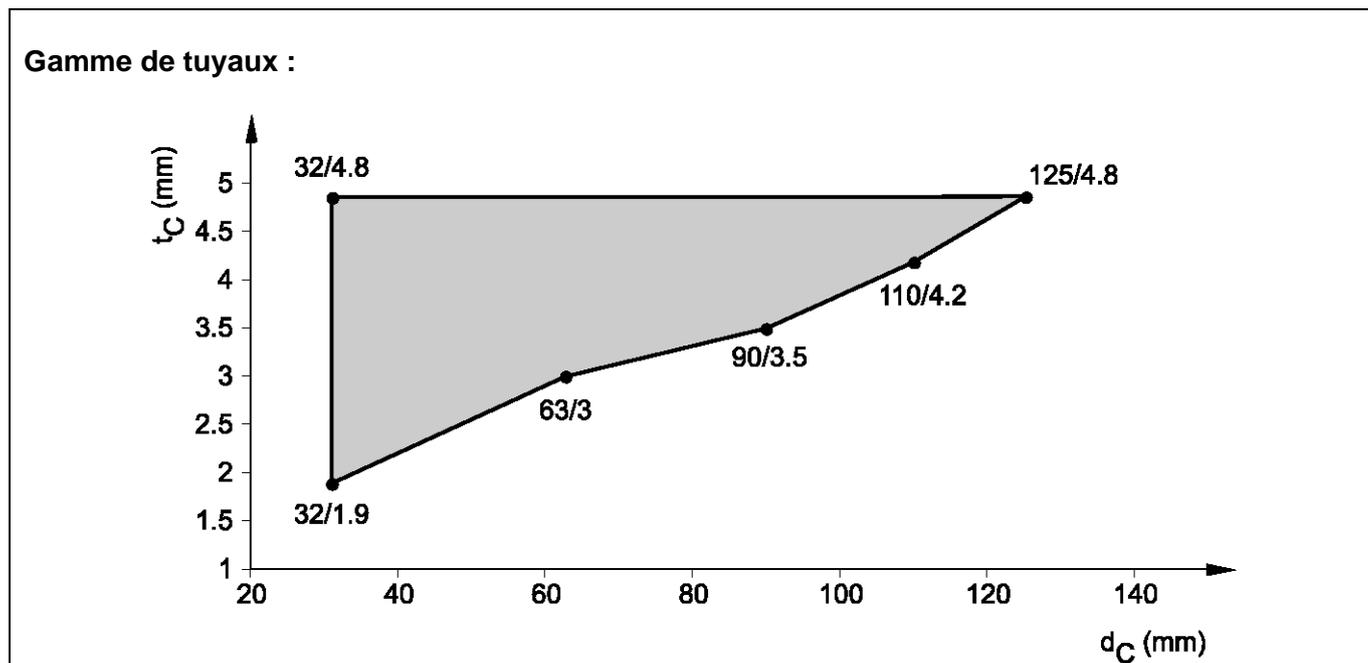
<p>Tuyau en plastique traversant une dalle, calfeutrement avec le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL. L'enduit de rebouchage utilisé est le mastic CFS-S ACR, sur une épaisseur ($t_{A2} \geq 25$ mm) depuis la surface supérieure uniquement, matériau de remplissage avec de la laine minérale.</p> <p>Le tuyau en plastique peut être couvert ou non d'une isolation acoustique.</p>	 <p>The diagram shows a cross-section of a plastic pipe (C) passing through a concrete slab (E) of thickness t_E. A fire-resistant collar (F) is used for sealing. On the top surface, a mortar (A2) of thickness t_{A2} is applied, and the space between the pipe and the slab is filled with mineral wool (B). The collar (F) is labeled A1. The pipe diameter is d_C and the collar thickness is t_C. Labels C1 and A2 indicate specific components.</p>
<p>Tuyau en plastique traversant une dalle, calfeutrement avec le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL. L'enduit de rebouchage utilisé est le mastic CFS-S ACR, sur une épaisseur ($t_{A2} \geq 25$ mm) depuis les deux faces de la dalle, aucun matériau de remplissage requis.</p> <p>Le tuyau en plastique peut être couvert ou non d'une isolation acoustique.</p>	 <p>The diagram shows a cross-section of a plastic pipe (C) passing through a concrete slab (E) of thickness t_E. A fire-resistant collar (F) is used for sealing. Mortar (A2) of thickness t_{A2} is applied to both the top and bottom surfaces of the slab. The collar (F) is labeled A1. The pipe diameter is d_C and the collar thickness is t_C. Labels C1 and A2 indicate specific components.</p>

8.5.2 Traversants dans les dalles ($t_E \geq 150$ mm)

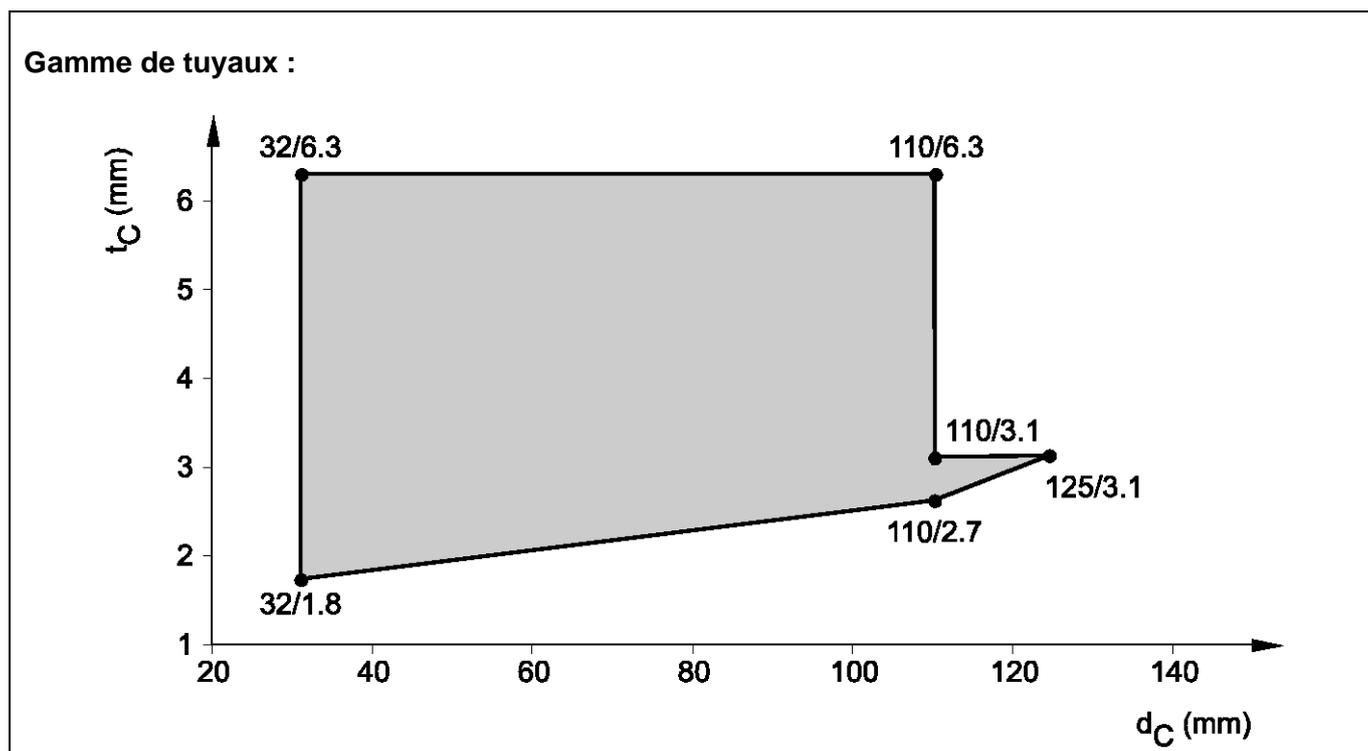
8.5.2.1 Tuyaux en PE selon EN 1519, EN 12201-2 et EN 12666-1, dans une dalle, ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U



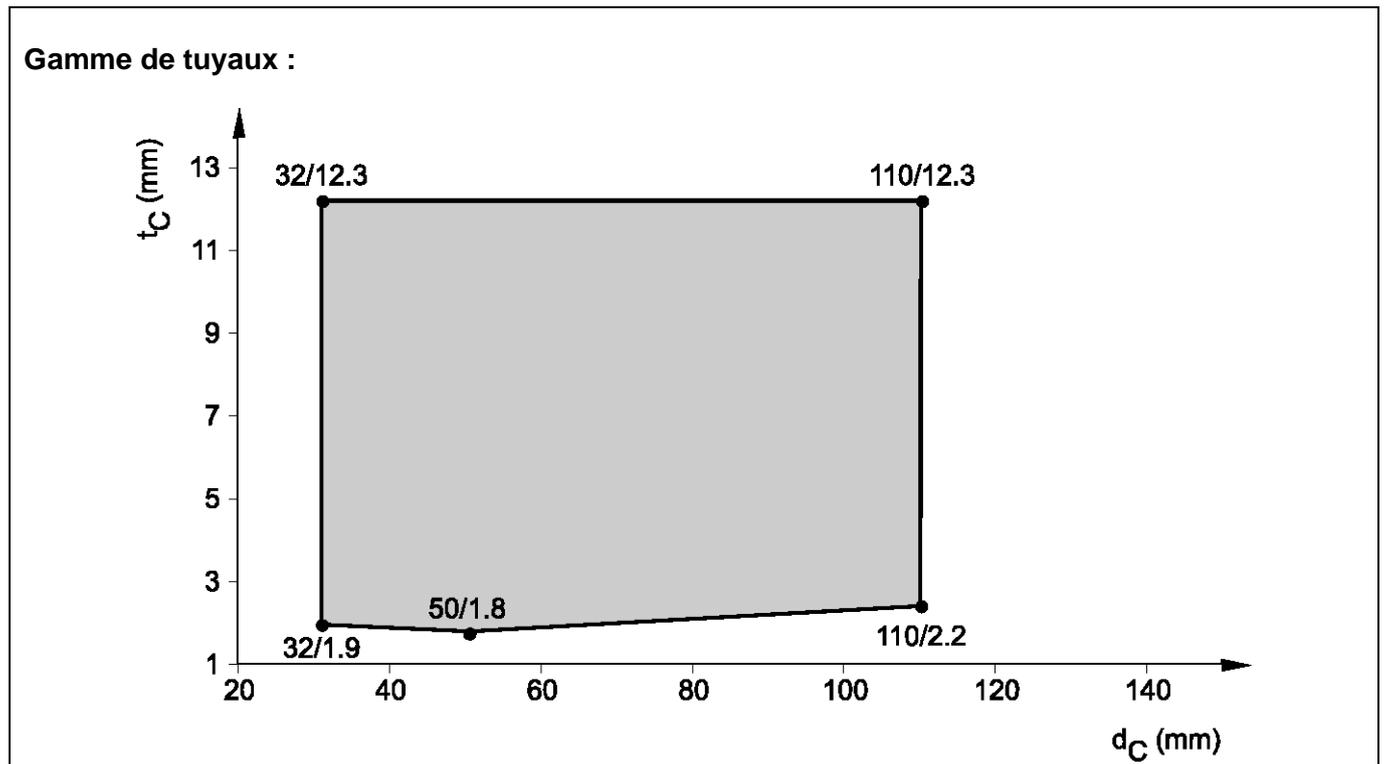
8.5.2.2 Tuyaux en ABS selon EN 1455-1, EN 15493 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1, dans une dalle, ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U



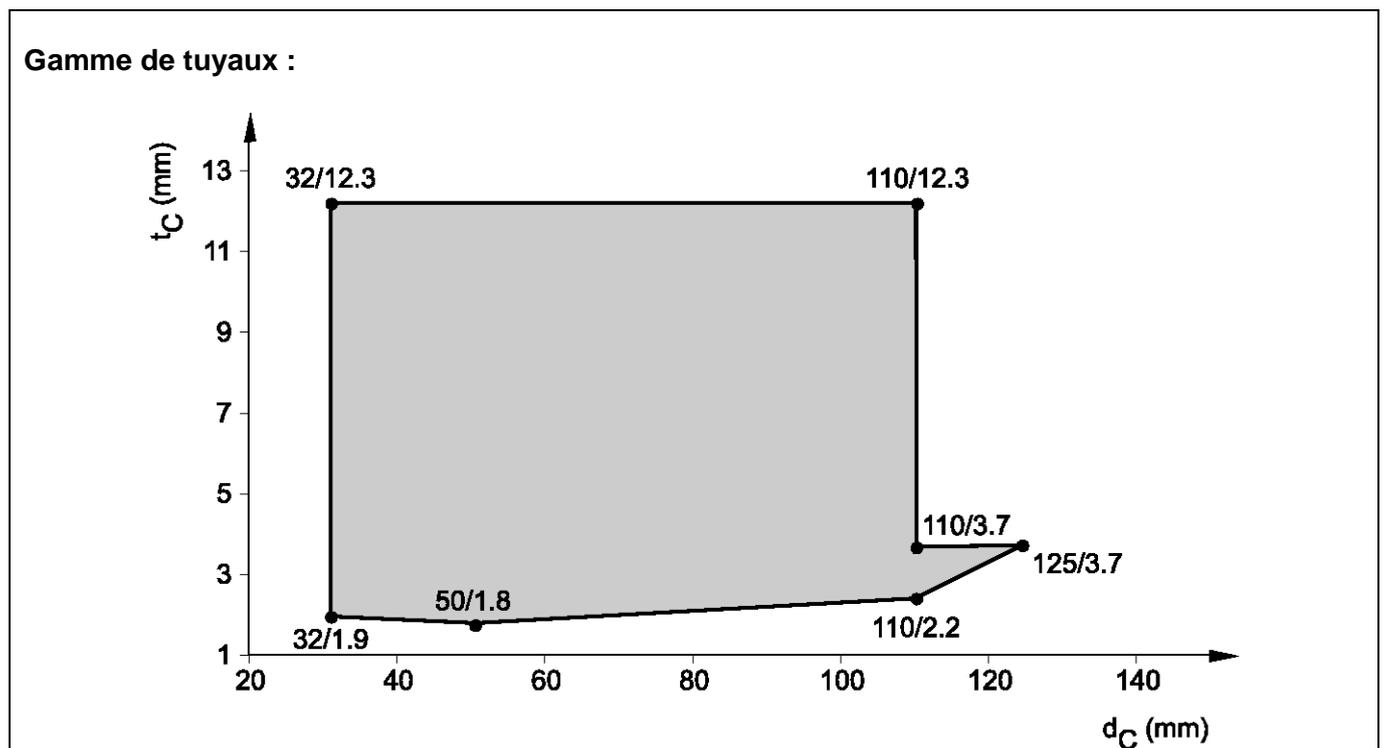
8.5.2.3 Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75, dans une dalle, ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U



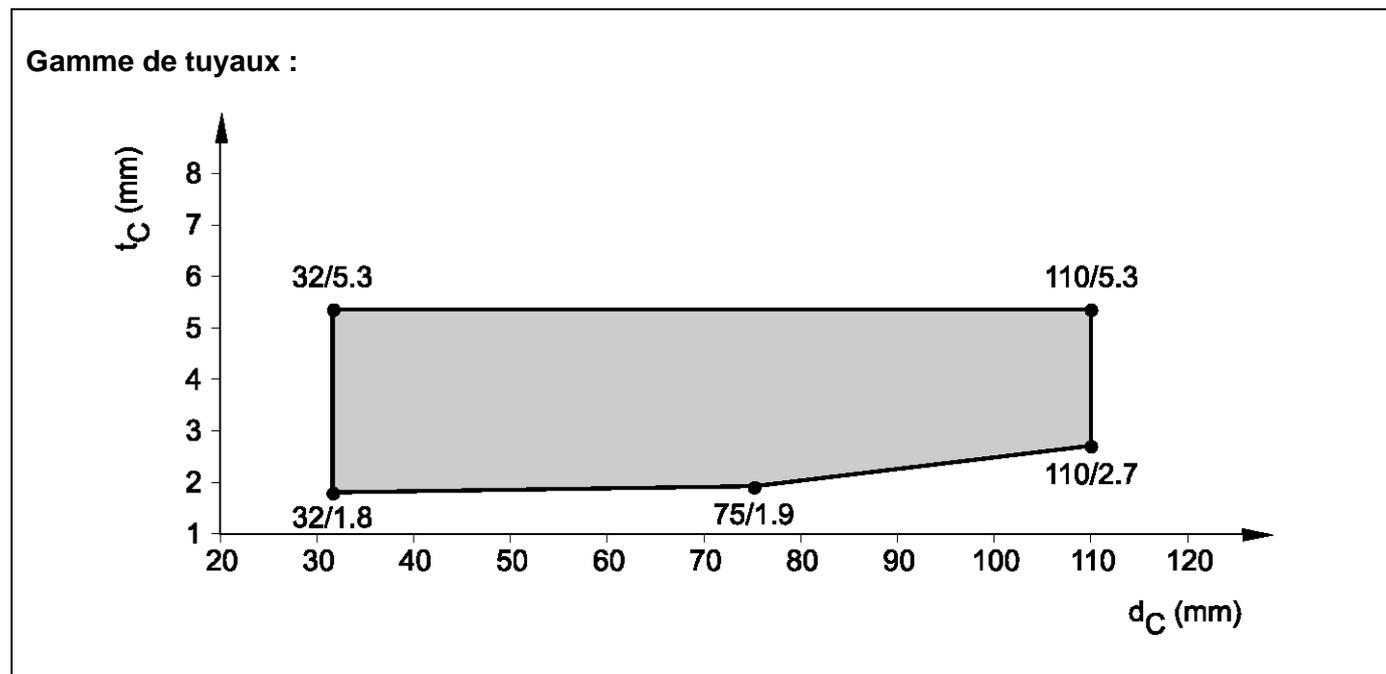
8.5.2.4 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1, EN ISO 15493
et DIN 8061/62, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U



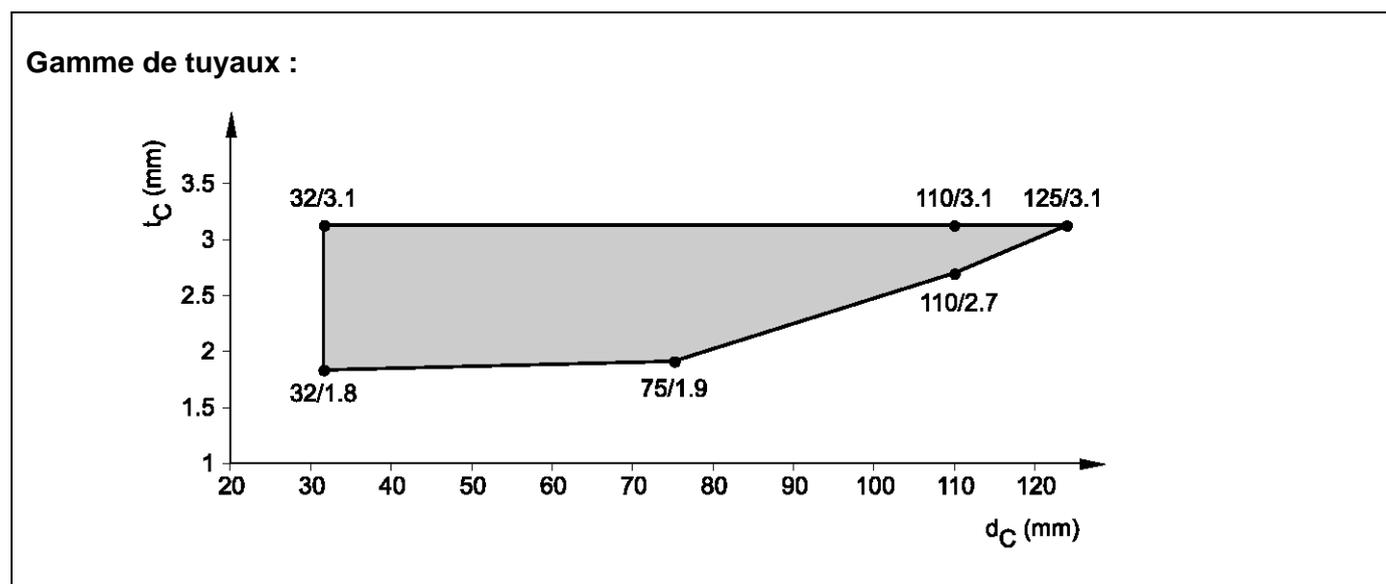
8.5.2.5 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1, EN ISO 15493
et DIN 8061/62, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 90 - U/U



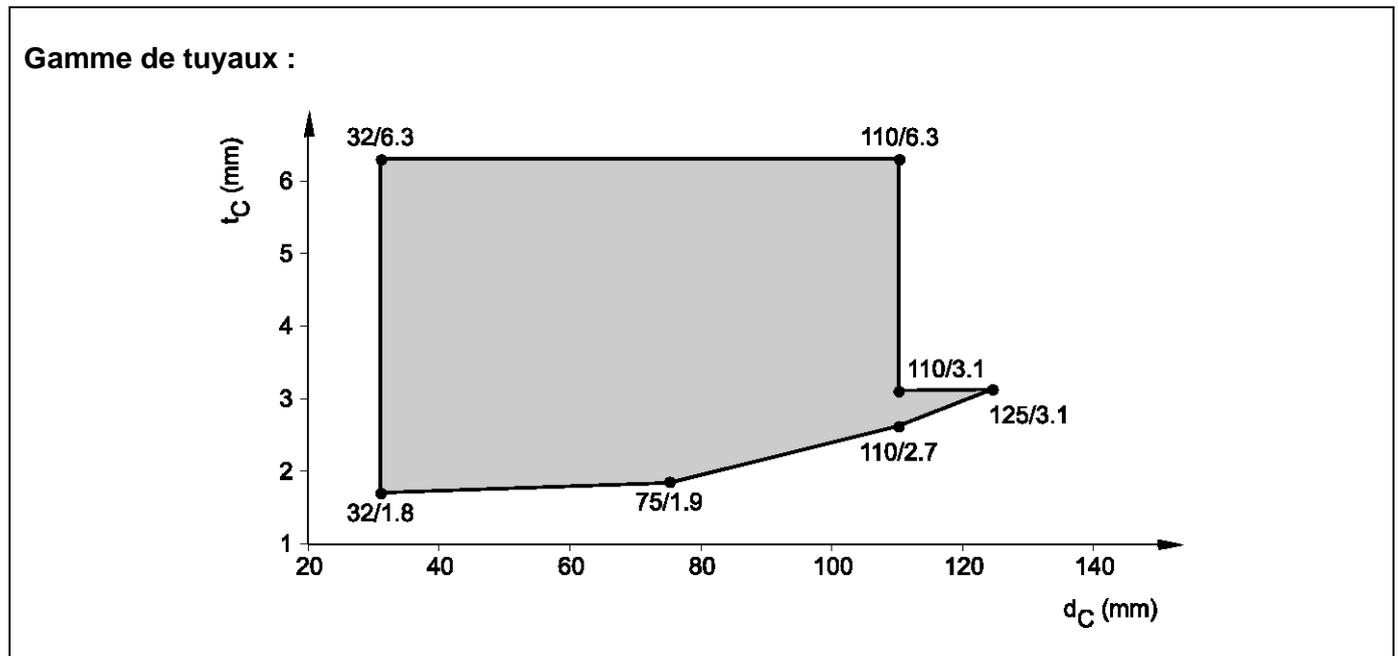
8.5.2.6 Tuyaux en PP non réglementés, types de tuyaux : voir 8.2.15, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U



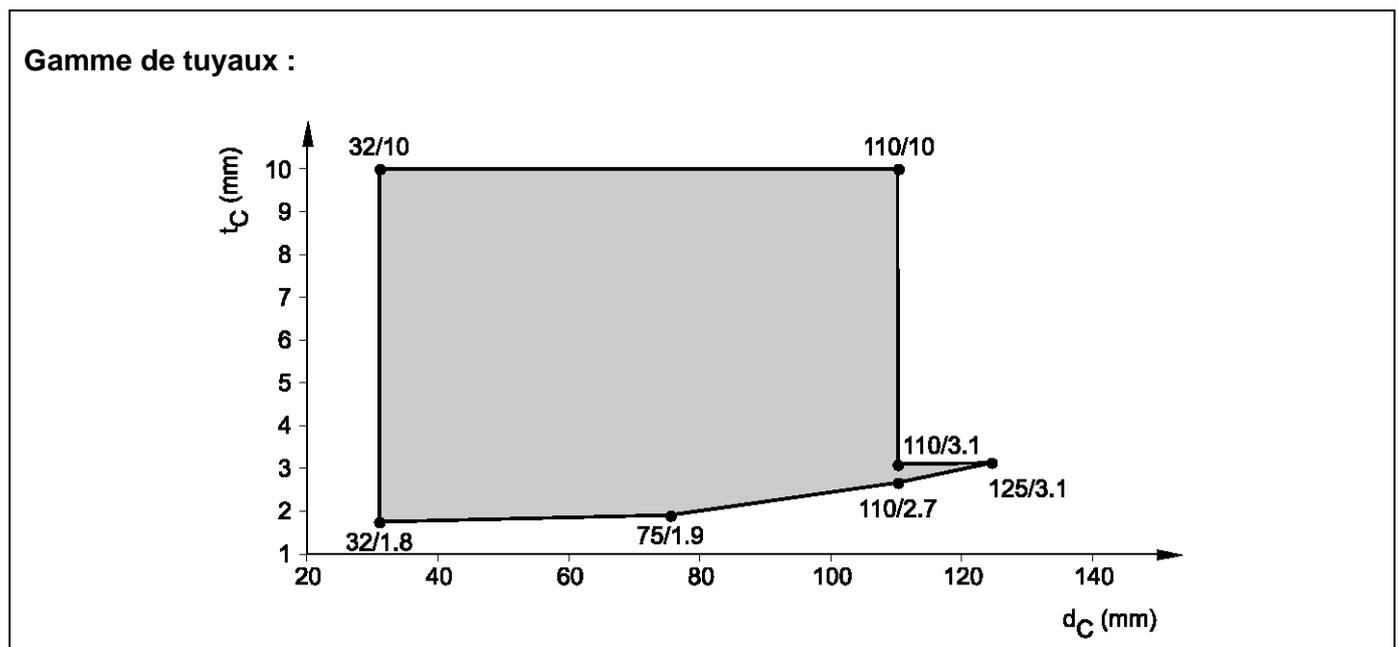
8.5.2.7 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U



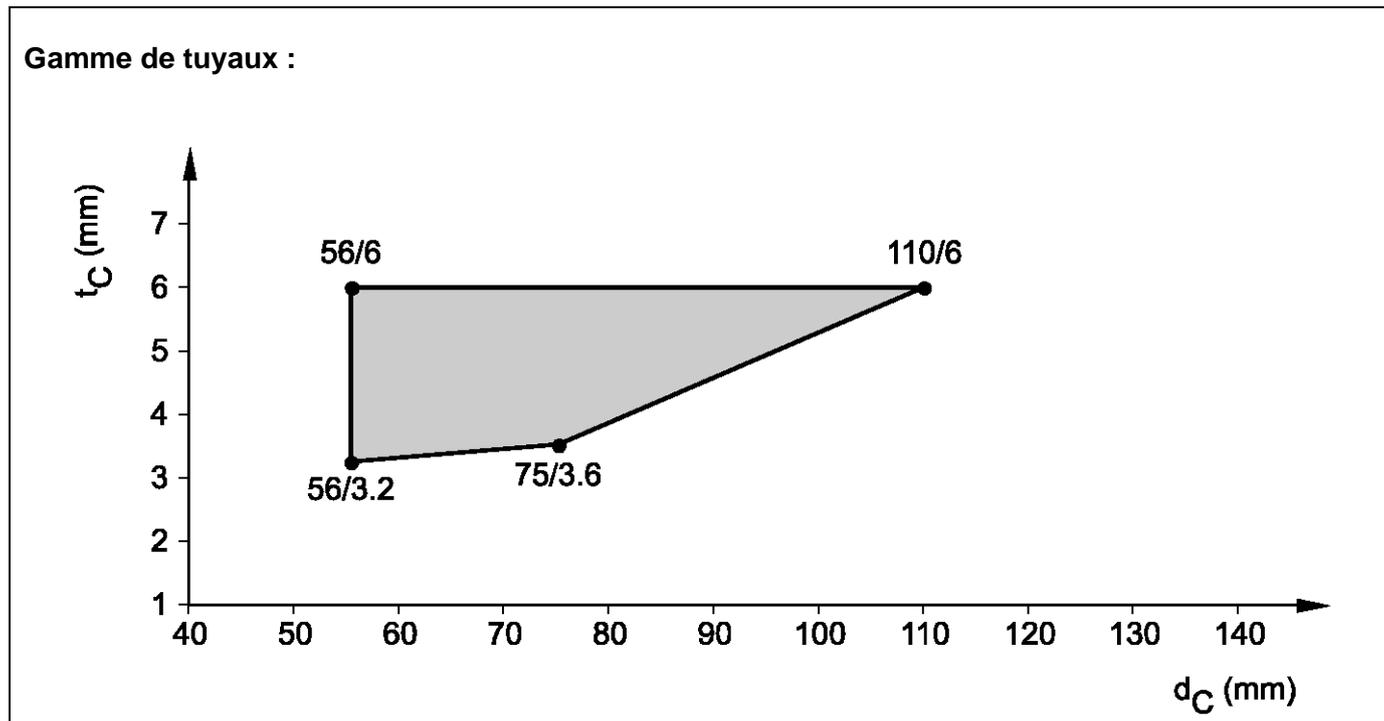
8.5.2.8 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 90 - U/U



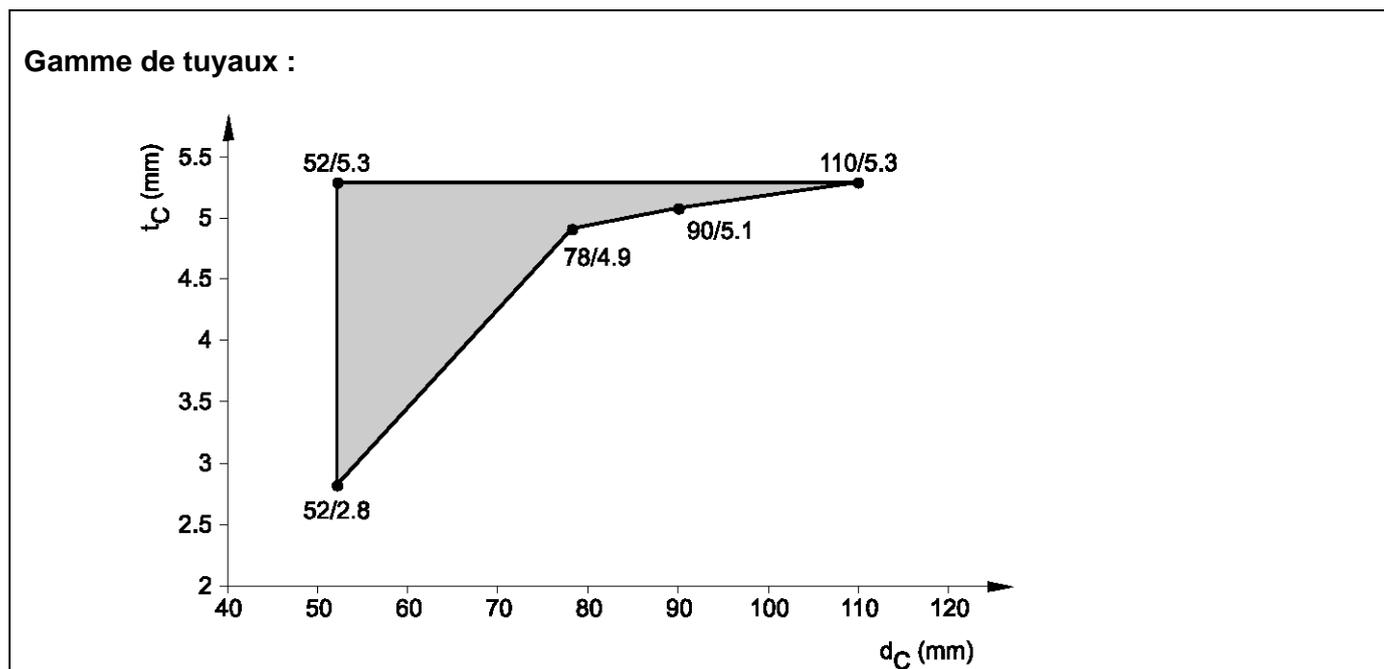
8.5.2.9 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/C



8.5.2.10 Tuyaux en PE non réglementés (Geberit Silent dB20), dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U



8.5.2.11 Tuyaux en PVC non réglementés (Friatec Friaphon), dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 180 - U/U



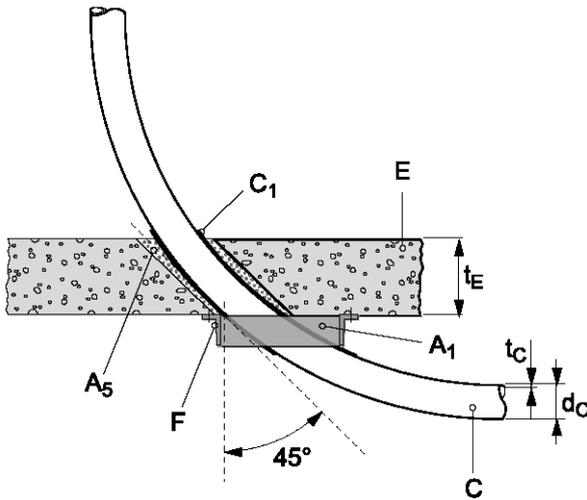
8.5.2.12 Système de distribution pneumatique, tuyaux en PVC-U selon DIN 6660, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U, inclinaison des tuyaux : ($45^\circ \leq$ inclinaison $\leq 90^\circ$)

Configuration pour EI 120 - U/U :

- Tuyau en PVC selon DIN 6660
- Diamètre du tuyau ($d_c \leq 110$ mm)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($t_c = 2,3$ mm)
- Inclinaison du tuyau : ($45^\circ \leq$ inclinaison $\leq 90^\circ$)
- Pénétration mixte autorisée : tuyau avec 3 câbles maximum (voir ci-dessous)
- Câble en contact direct avec le tuyau (câble seul ou faisceau de câbles soumis à l'essai)

Dimensions maximales des câbles :

- NYM-J 3 x 2,5 mm²
- J-Y (St) Y 6 x 2 x 0,6 mm²
- 2 x 2,5 mm²



8.5.2.13 Tuyaux en PE non réglementés (Geberit Silent dB20), dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U, droit (90°), connecteur coudé 2 x 45°

Configuration pour Geberit Silent dB20 EI 120 - U/U :

- Connecteur coudé (2 unités de 45° chacun) en PE uniquement, avec câble électrosoudé à l'intérieur
- Le connecteur coudé (2 x 45°) peut être posé à l'intérieur de la dalle ou directement au-dessus ou au-dessous, couvert de CFS-C EL sur la face inférieure de la dalle uniquement
- Avec l'utilisation d'un dispositif coudé 2 x 45° , le tuyau traversant peut être horizontal sur la sous-face, à une distance nulle du socle ($s_3 \geq 0$ mm)

Tuyau :

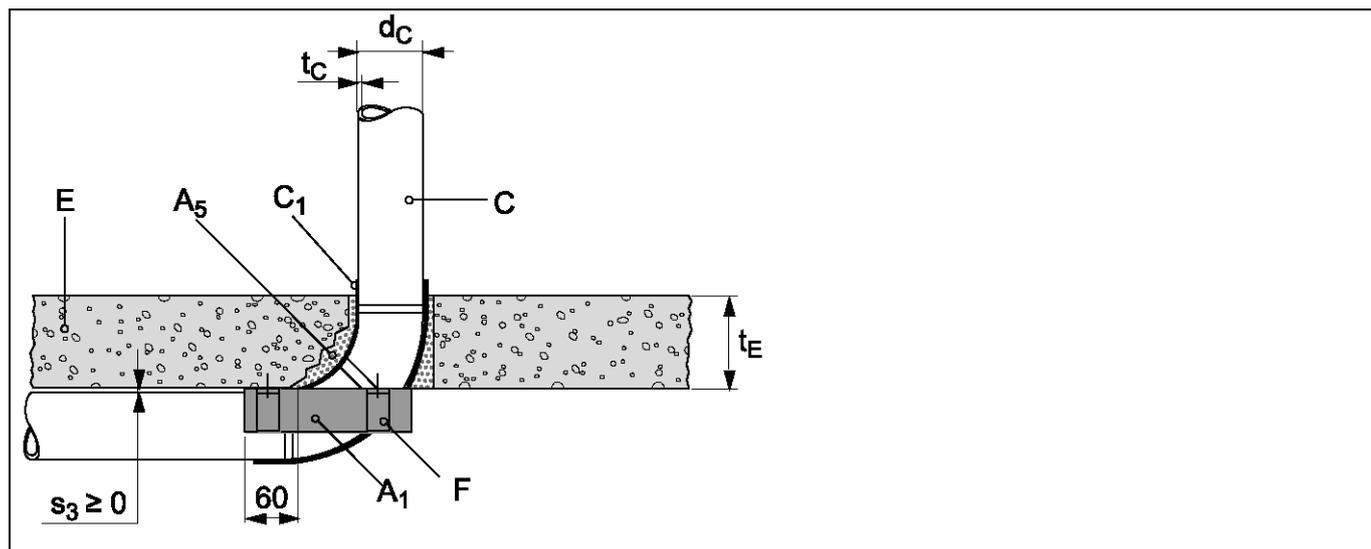
- Matériau : PE ; type de tuyau : Geberit Silent dB20
- Connecteur coudé à 45° : Geberit Silent dB20 à base de PE, câblé électro soudé à l'intérieur
- Diamètre externe du tuyau : ($d_c = 110$ mm)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($t_c = 6$ mm)

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Voir 8.5.1.2

Nombre de crochets pour une application coudée 2 x 45° :

- Voir 8.5.2.32



8.5.2.14 Tuyaux en PE non réglementés (Geberit Silent dB20), dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U, droit (90°), accouplement de tuyaux

Configuration pour Geberit Silent dB20 EI 120 - U/U :

- Accouplement de tuyaux en PE avec câble électrosoudé à l'intérieur
- Pose perpendiculaire

Tuyau :

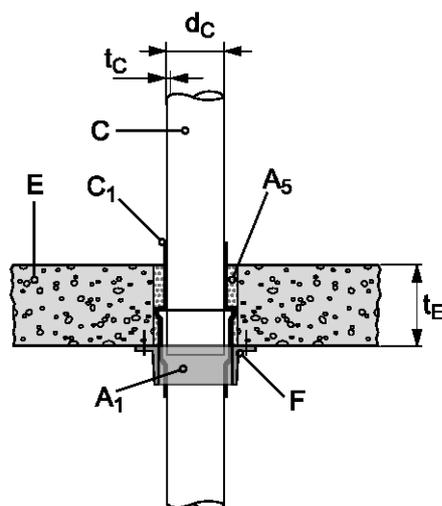
- Matériau : PE ; type de tuyau : Geberit Silent dB20
- Accouplement des tuyaux : Geberit Silent dB20 à base de PE, câble électrosoudé à l'intérieur
- Diamètre externe du tuyau : ($d_C = 110$ mm)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($t_C = 6$ mm)

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

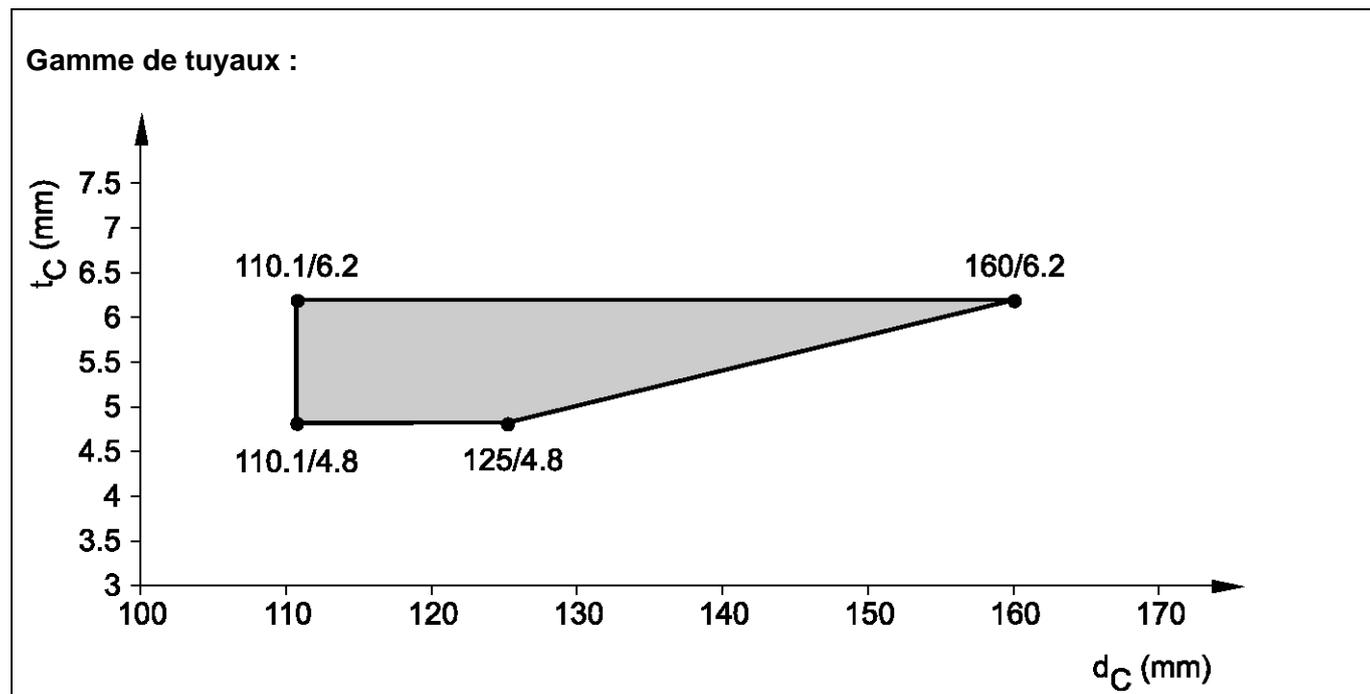
- Voir 8.5.1.2

Nombre de crochets pour une application d'accouplement de tuyaux :

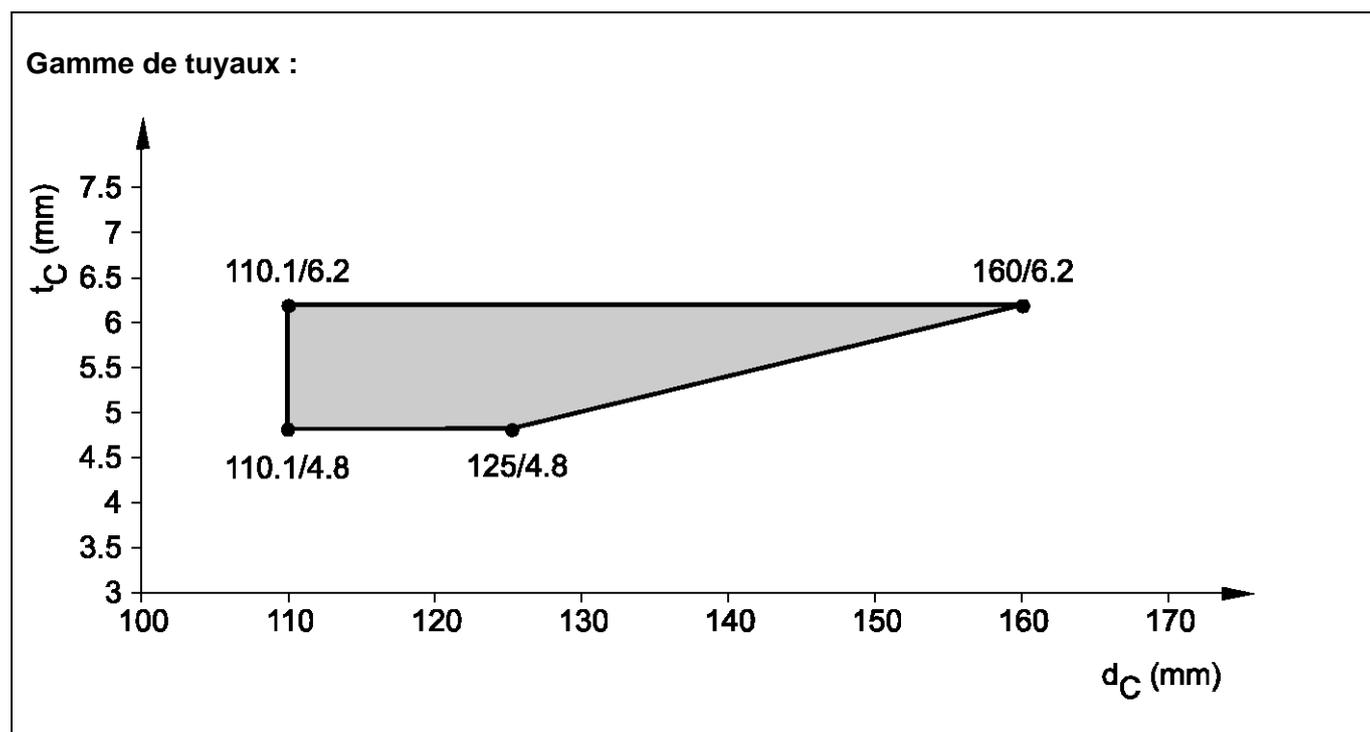
- Voir 8.5.2.35



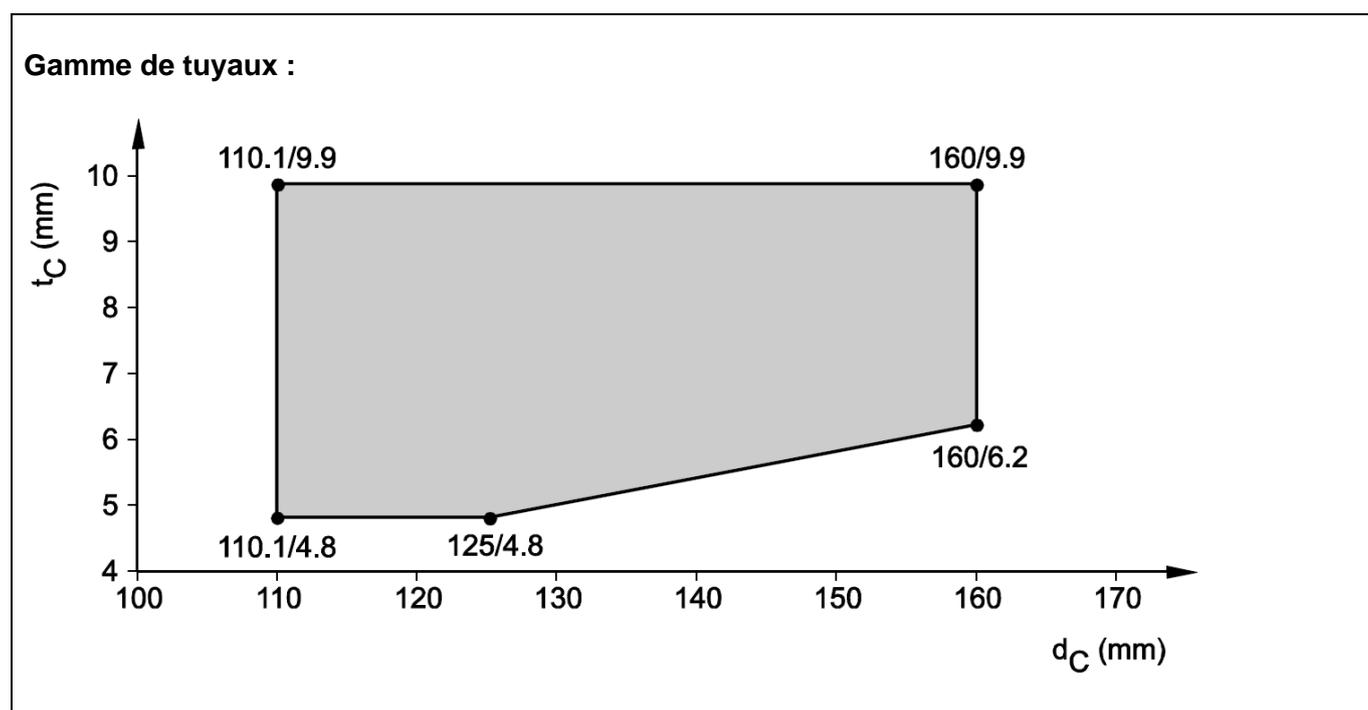
8.5.2.15 Tuyaux en PE selon EN 1519, EN 12201-2 et EN 12666-1, dans une dalle, ($t_E \geq 150$ mm),
G 2, EI 120 - U/U



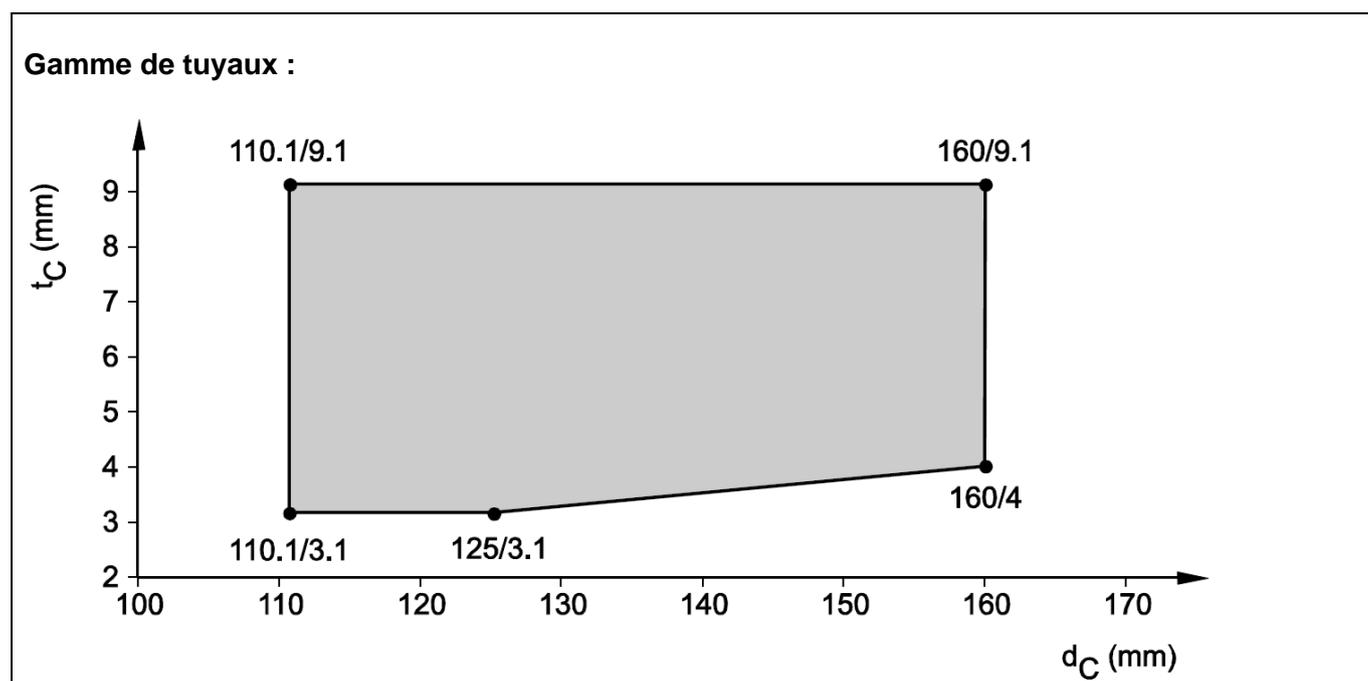
8.5.2.16 Tuyaux en ABS selon EN 1455-1, EN 15493 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1,
dans une dalle, ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/U



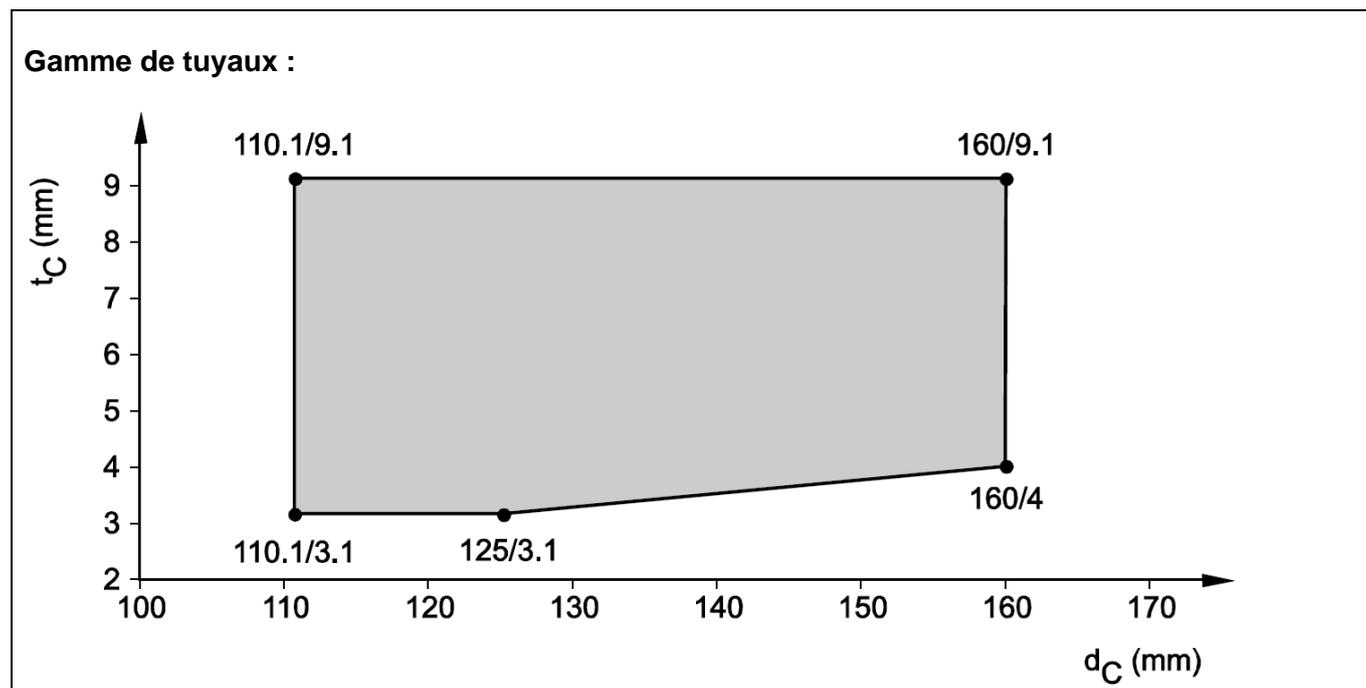
8.5.2.17 Tuyaux en ABS selon EN 1455-1, EN 15493 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1, dans une dalle, ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 60 - U/U



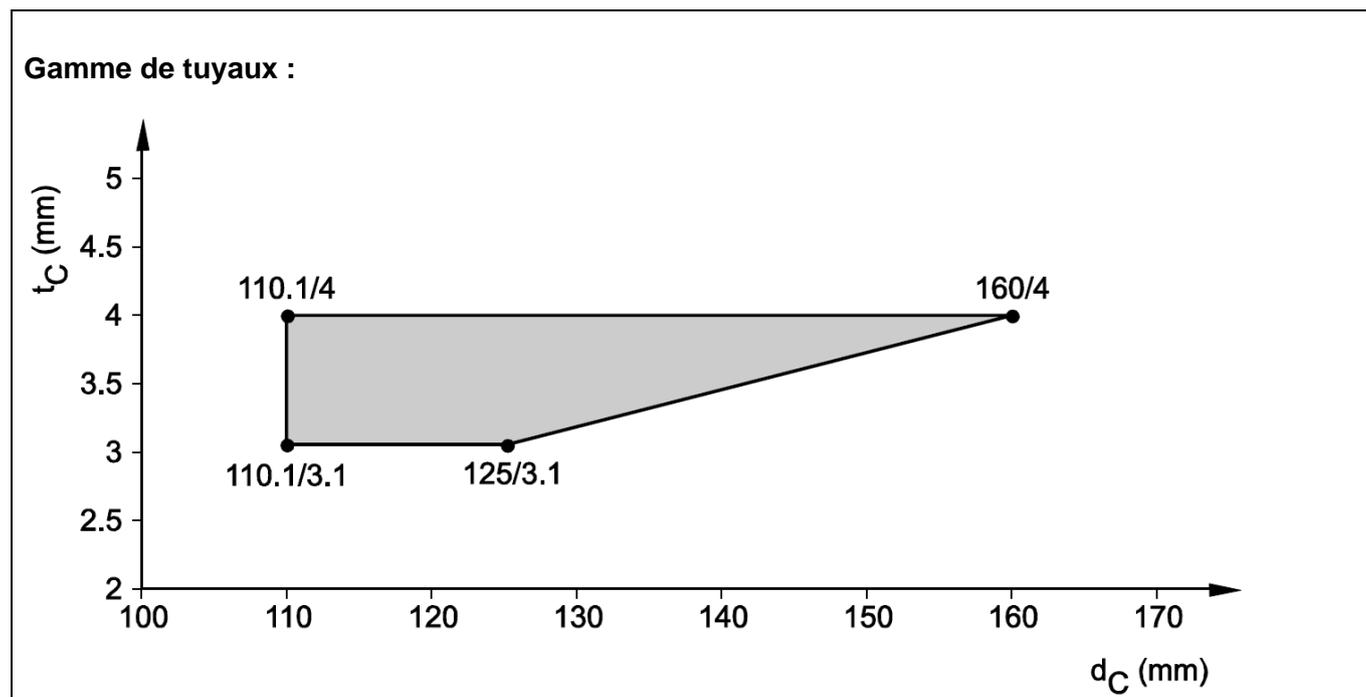
8.5.2.18 Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75, dans une dalle, ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 90 - U/U



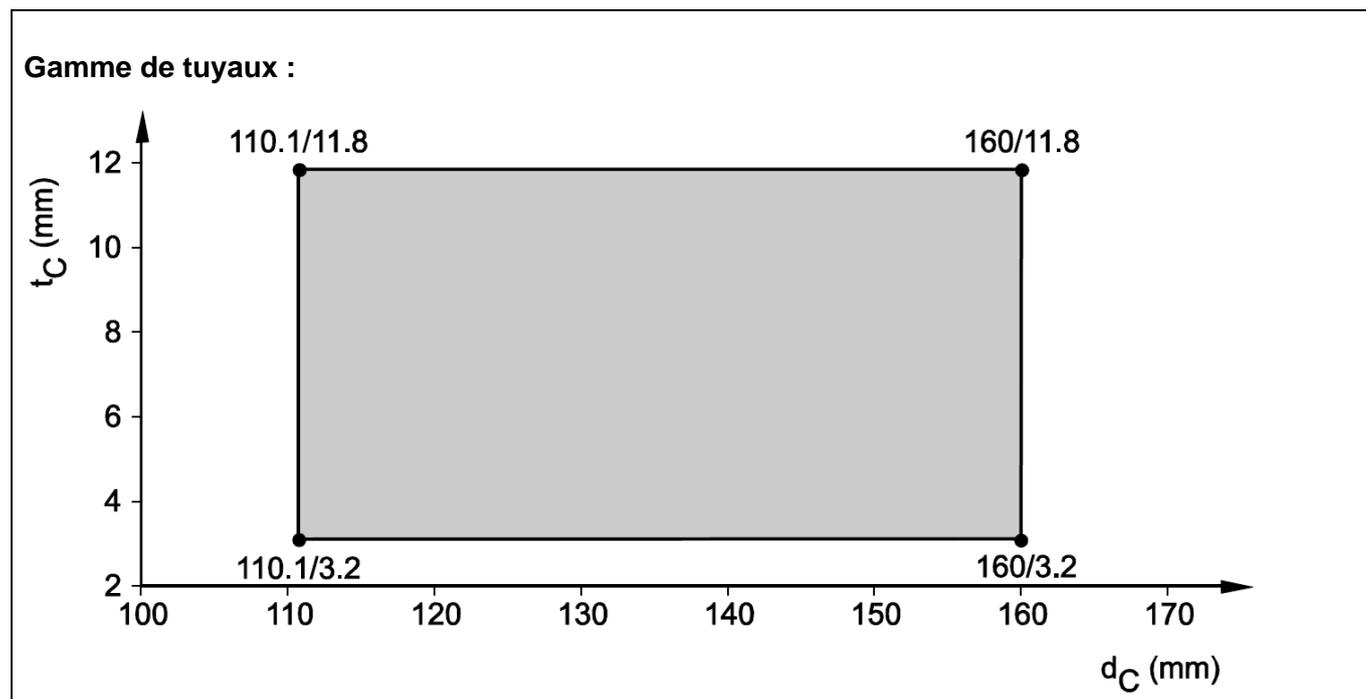
8.5.2.19 Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75, dans une dalle, ($t_E \geq 150$ mm),
G 2, EI 120 - U/C



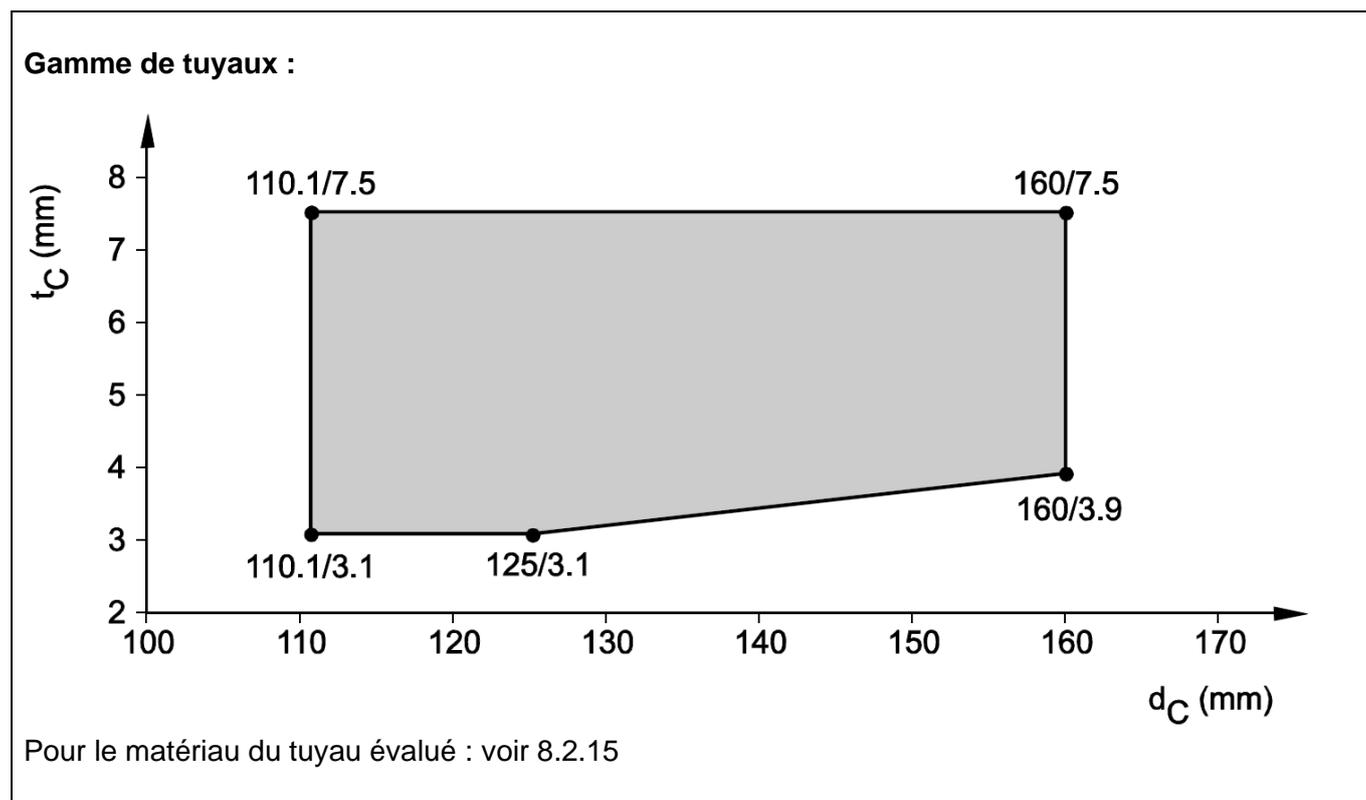
8.5.2.20 Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75, dans une dalle, ($t_E \geq 150$ mm),
G 2, EI 120 - U/U



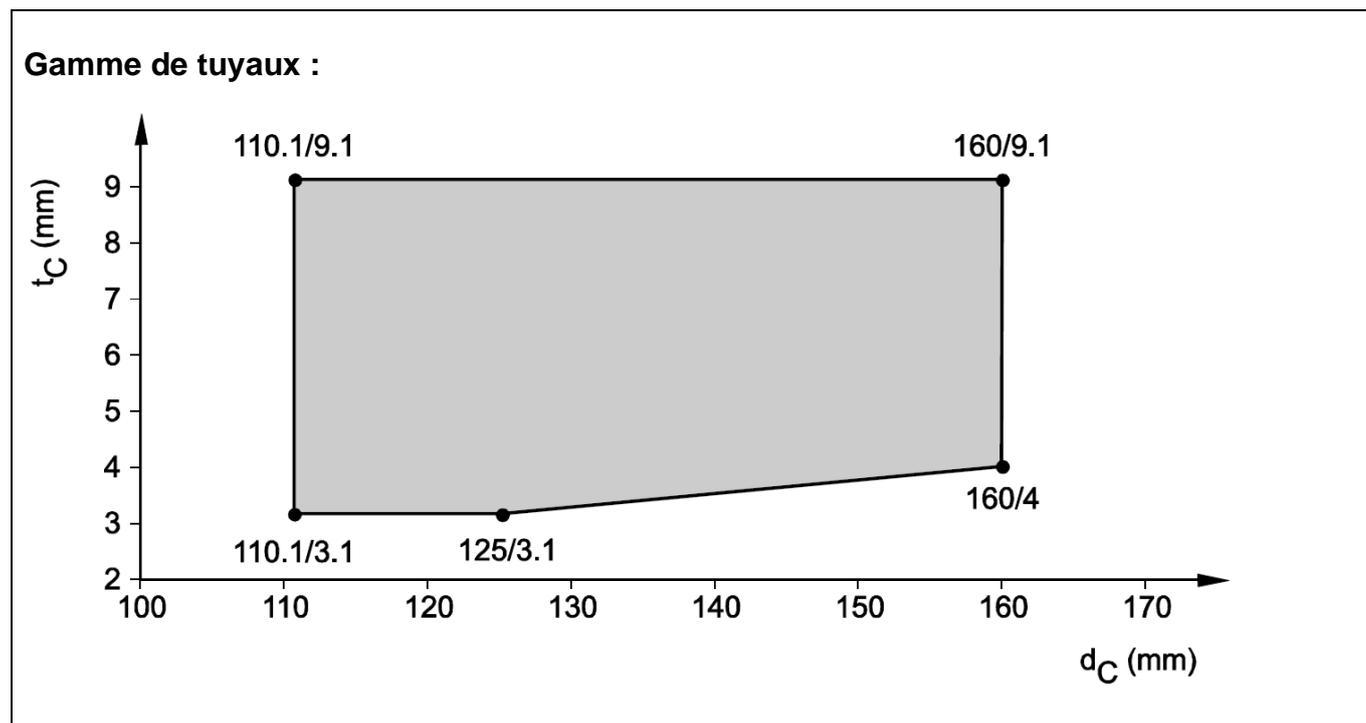
8.5.2.21 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, EN 1453-1, EN 1566-1, EN 1329-1, EN ISO 15493 et
DIN 8061/62, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 90 - U/U



8.5.2.22 Tuyaux en PP non réglementés, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/U



8.5.2.23 **Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/U**



8.5.2.24 **Système de distribution pneumatique, tuyaux en PVC-U selon DIN 6660, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/U, pose droite (90°)**

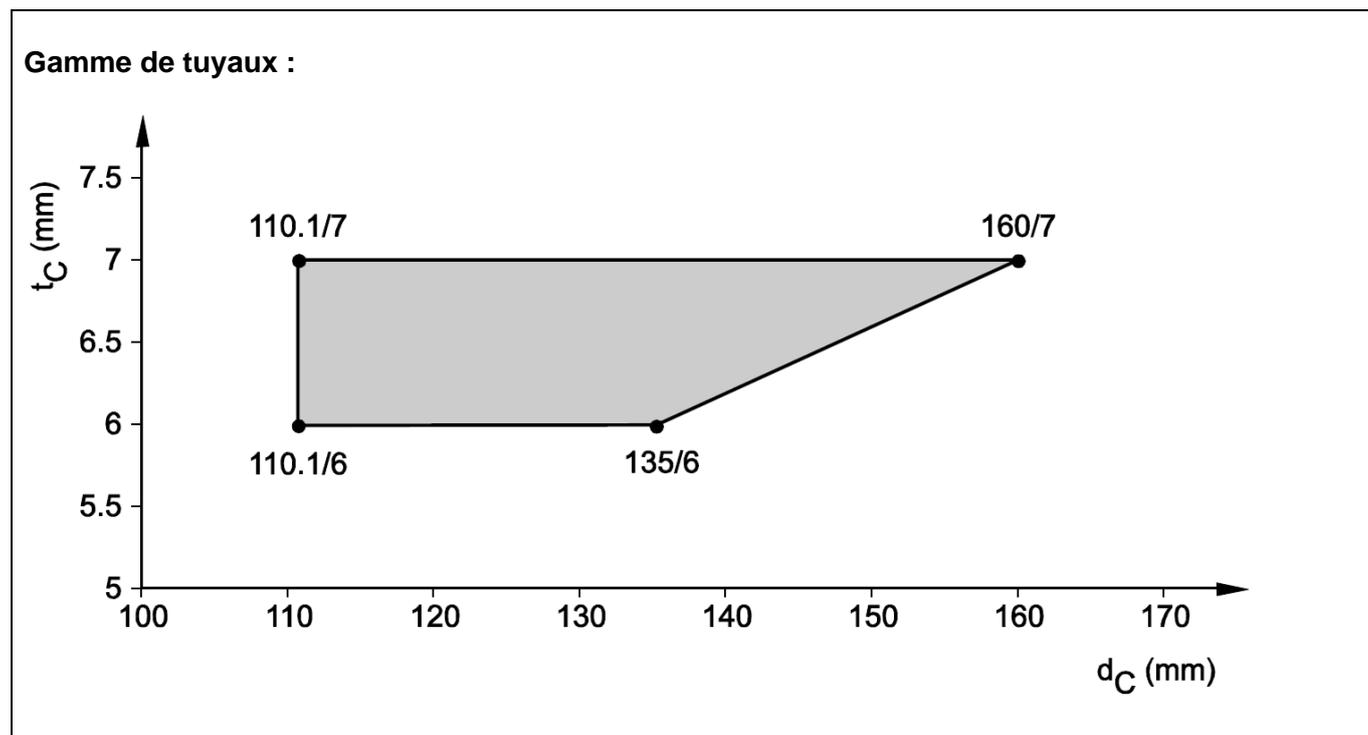
Configuration pour EI 120-U/U :

- Tuyau en PVC selon DIN 6660
- Diamètre du tuyau ($110,1 \text{ mm} \leq d_C \leq 160 \text{ mm}$)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($t_C = 3,2 \text{ mm}$)
- Inclinaison du tuyau : 90°
- Pénétration mixte autorisée : tuyau avec 3 câbles maximum (voir ci-dessous)
- Câble en contact direct avec le tuyau (câble seul ou faisceau de câbles autorisés)

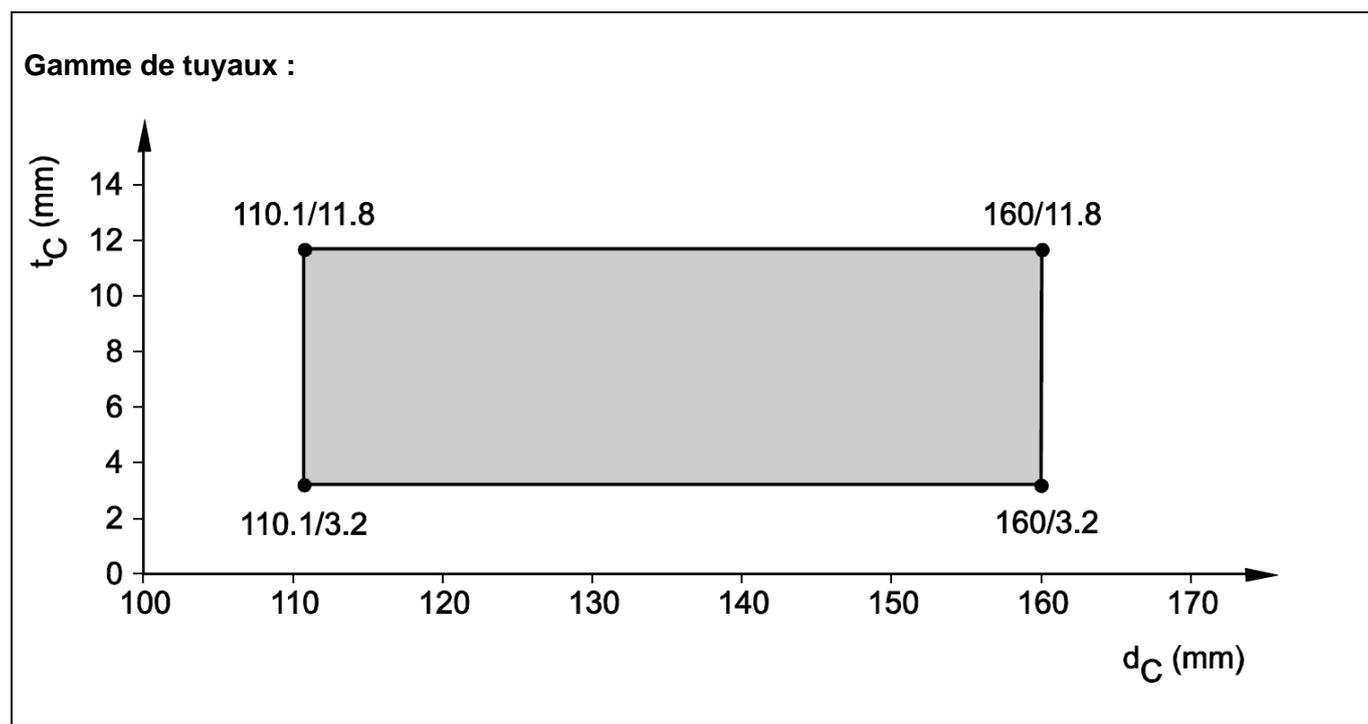
Dimensions maximales des câbles :

- NYM-J 3 x 2,5 mm²
- J-Y (St) Y 6 x 2 x 0,6 mm²
- 2 x 2,5 mm²

8.5.2.25 Tuyaux en PE non réglementés (Geberit Silent dB20), dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/U

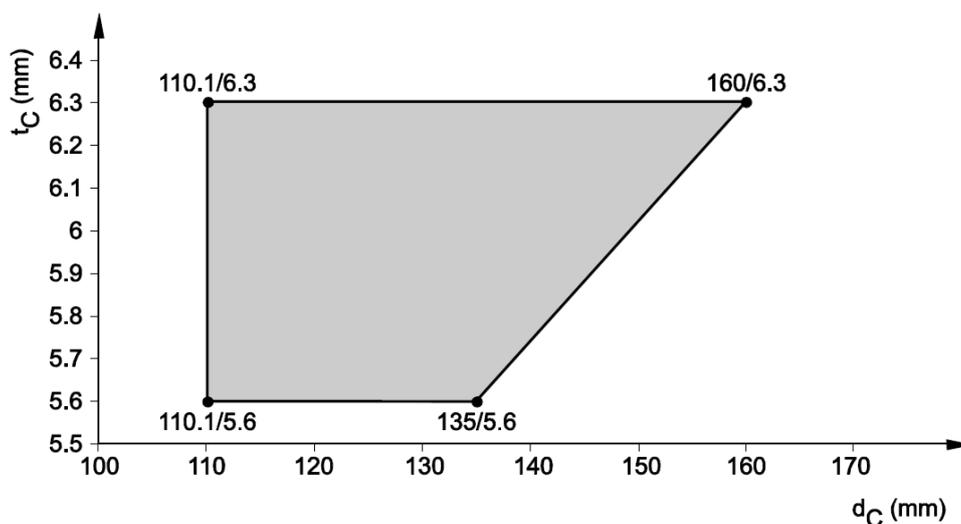


8.5.2.26 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1, EN ISO 15493 et DIN 8061/62, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/C



8.5.2.27 Tuyaux en PVC non réglementés (Friatec Friaphon), dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 180 - U/U

Gamme de tuyaux :



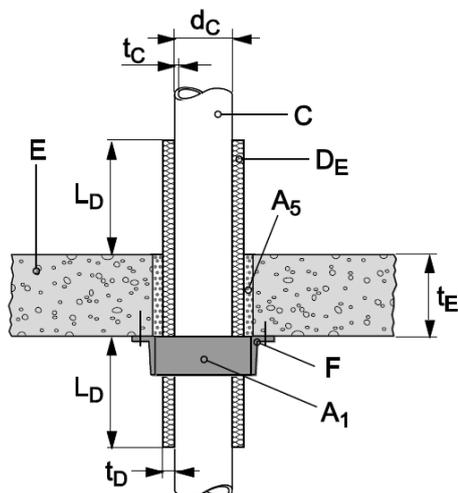
8.5.2.27 Tuyaux en PE-X selon EN 15875 (Rehau Rautitan flex), isolés, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/C

Configuration pour EI 120-U/U :

- PE-X selon EN 15875 (Rehau Rautitan flex)
- Diamètre du tuyau ($16 \text{ mm} \leq d_C \leq 32 \text{ mm}$)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($2,2 \text{ mm} \leq t_C \leq 4,4 \text{ mm}$)
- Inclinaison du tuyau : 90°

Isolation thermique souple en élastomère D_E :

- Type de matériau : voir 8.2.12
- Épaisseur de D_E : ($9 \text{ mm} \leq t_D \leq 25 \text{ mm}$)
- Longueur de l'isolation : ($L_D \geq 250 \text{ mm}$) sur les tuyaux, des deux côtés de la dalle
- Pose LS/CS



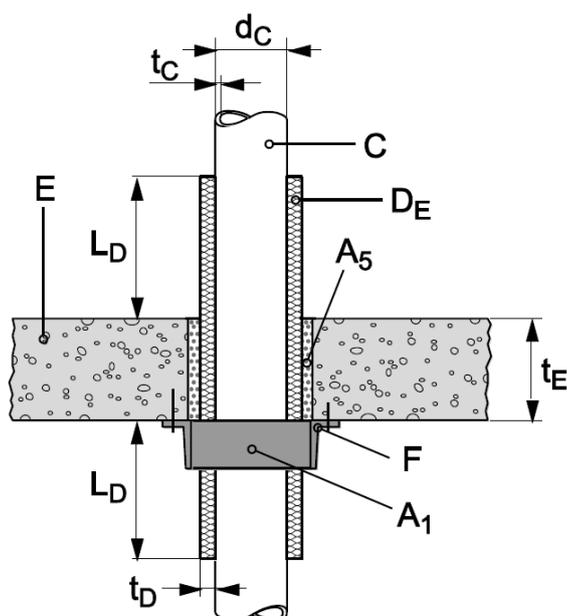
8.5.2.29 Tuyaux en PP-R selon EN 15874 (Aquatherm fusiolen = Aquatherm green pipe S), isolés, dans une dalle, ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/C

Configuration pour EI 120 - U/U :

- Tuyaux en PP-R selon EN 15874 (Aquatherm fusiolen = aquatherm green pipe S)
- Diamètre du tuyau ($16 \text{ mm} \leq d_c \leq 32 \text{ mm}$)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($2,2 \text{ mm} \leq t_c \leq 4,4 \text{ mm}$)
- Inclinaison du tuyau : 90°

Isolation thermique souple en élastomère D_E :

- Type de matériau : voir 8.2.12
- Épaisseur de D_E : ($9 \text{ mm} \leq t_D \leq 25 \text{ mm}$)
- Longueur de l'isolation : ($L_D \geq 250 \text{ mm}$) sur les tuyaux, des deux côtés de la dalle
- Pose LS/CS



8.5.2.30 Multiple pénétration, isolation thermique, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U et U/C

Configuration pour plusieurs tuyaux, pour EI 120 - U/C :

- Un tuyau en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 (U/U), en contact ($0 \text{ mm} \leq s_1 \leq 15 \text{ mm}$) avec
- 1 ou 2 tuyaux selon EN 15874 ou EN 15875 (matériau : PP-R ou PE-X) (U/C)
- Les tuyaux selon EN 15874 ou EN 15875 sont isolés avec un isolant thermique en mousse élastomère
- Le collier CFS-C EL couvre les 2 ou 3 tuyaux ensemble dans **une** couverture plus grande

Tuyau en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 (U/U) :

- Diamètre externe du tuyau : ($40 \text{ mm} \leq d_c \leq 90 \text{ mm}$)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($t_c = 3,5 \text{ mm}$)
- Isolation avec ou sans découplage acoustique (pour le type, l'épaisseur et la situation, voir 3.1.6)

Tuyaux en PP-R ou PE-X selon EN 15874 et EN 15875 (U/C) :

- Diamètre externe du tuyau : ($d_c = 40 \text{ mm}$)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($t_c = 5,5 \text{ mm}$)
- Type de tuyaux : Aquatherm fusiolen = aquatherm green pipe S et Rehau Rautitan flex

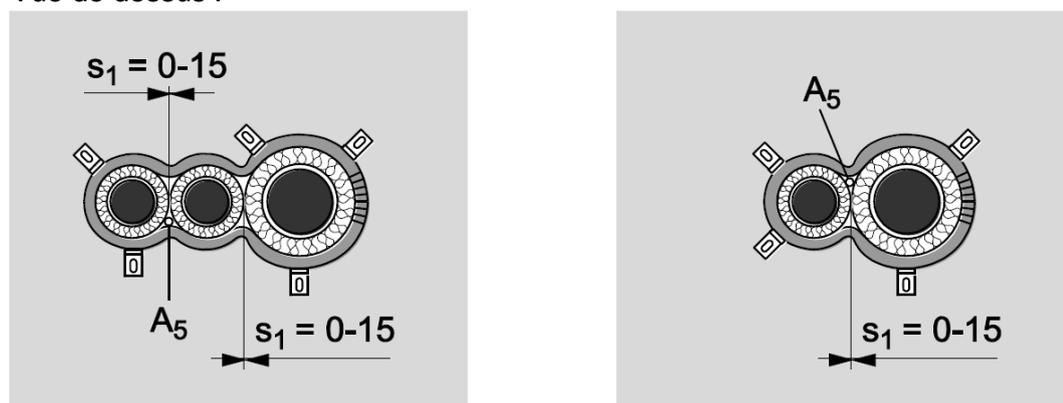
Isolation thermique en mousse élastomère :

- Pour le type de matériau, voir 8.2.12
- Épaisseur de l'isolation : ($9 \text{ mm} \leq t_D \leq 32 \text{ mm}$)
- Pose : LS et CS
- Longueur minimale de l'isolation ($L_D \geq 250 \text{ mm}$) des deux côtés de la dalle

Fixation du collier :

- Pour le nombre de crochets, voir 8.2.4 et le tableau 3. Pour la fixation des crochets, voir 8.2.3

Vue de dessus :



8.5.2.31 Réutilisation de chutes de CFS-C EL, dans une dalle ($t_E \geq 150 \text{ mm}$), G 1 et 2, EI 120 - U/U

Situation :

- Réutilisation de chutes EI 120 - U/U, pour G 1
- Réutilisation de chutes EI 120 - U/U, pour G 2

Matériau et gamme des tuyaux :

- Pour le groupe 1 - voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.4 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
 - Pour le groupe 2 - voir 8.5.2.14 ; 8.5.2.15 ; 8.5.2.19 ; 8.5.2.21 ; 8.5.2.22 ; 8.5.2.24 ; 8.5.2.26
- Les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_c \geq 110 \text{ mm}$) sont exclus de la gamme des tuyaux évalués (G 1)

Détails concernant la pose

- Pour les détails concernant la pose, voir 8.2.7

Nombre de crochets :

- Pour le nombre de crochets, voir 8.2.4 et 8.2.7

8.5.2.32 Crochets fixés dans le mortier humide pour CFS-C EL, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1 et 2, EI 120 – U/U

Situation :

- Réutilisation de chutes EI 120 - U/U, pour G 1
- Réutilisation de chutes EI 120 - U/U, pour G 2

Matériau et gamme des tuyaux :

- Pour le groupe 1 - voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.4 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
 - Pour le groupe 2 - voir 8.5.2.14 ; 8.5.2.15 ; 8.5.2.19 ; 8.5.2.21 ; 8.5.2.22 ; 8.5.2.24 ; 8.5.2.26
- Les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_c \geq 110$ mm) sont exclus de la gamme des tuyaux évalués (G 1)

Détails concernant la pose

- Pour les détails concernant la pose, voir 8.2.3

Nombre de crochets :

- Pour le nombre de crochets, voir 8.2.4

8.5.2.33 Tuyaux dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 90 - U/U, tuyaux inclinés à 45°

Configuration pour EI 90-U/U :

- Inclinaison des tuyaux ($45^\circ \leq \text{inclinaison} \leq 90^\circ$)

Gamme et matériau des tuyaux :

- Voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.5 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.8 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
- Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_c \geq 110$ mm) sont exclus

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm) sur la face supérieure de la dalle uniquement
- Matériau de remplissage requis (voir annexe 2, chapitre 7.2)
ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur de la dalle

Nombre de crochets :

Diamètre extérieur du tuyau nominal d_c (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm) (identique des deux côtés de la paroi)		
	0	4	9
32	3	3	3
50	3	3	3
75	3	4	4
90	4	4	5
110	5	5	5

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.

8.5.2.34 Tous les tuyaux en PP non réglementés, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U, tuyaux coudés à 87°

Configuration pour EI 120 - U/U :

- Connecteur coudé (87°) pour tuyaux en PP non réglementés
- Connecteur coudé (87°), posé à l'intérieur ou partiellement à l'intérieur de la dalle, calfeutrement avec le collier CFS-C EL
- Sur un côté, le tuyau peut être parallèle à la dalle et à une distance nulle de celle-ci ($s_3 \geq 0$ mm)

Gamme et matériau des tuyaux :

- Pour la gamme des tuyaux – voir 8.5.2.6
- Pour le matériau des tuyaux – voir 8.2.15

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm) sur la face supérieure de la dalle uniquement
- Matériau de remplissage requis (voir annexe 2, chapitre 7.2)
ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur de la dalle

Fixation du collier :

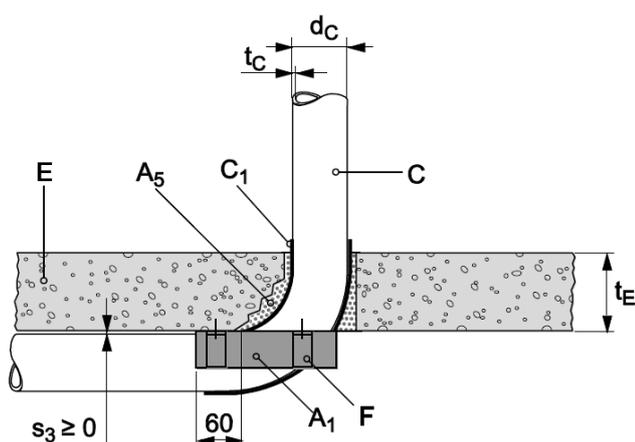
- Voir 8.2.3

Nombre de crochets :

Diamètre extérieur nominal d_c (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm) (côté non coudé : pose verticale / côté coudé : pose horizontale)		
	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.



8.5.2.35 Tous les tuyaux en PP non réglementés, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U, tuyaux coudés 2 x 45°

Configuration pour EI 120-U/U :

- Connecteur coudé (2 unités à 45° chacun) pour tuyaux en PP non réglementés
- Connecteur coudé posé à l'intérieur ou partiellement à l'intérieur de la dalle, calfeutrement avec le collier CFS-C EL
- Sur un côté, le tuyau peut être parallèle à la dalle et à une distance nulle de celle-ci ($s_3 \geq 0$ mm)

Gamme et matériau des tuyaux :

- Pour la gamme des tuyaux – voir 8.5.2.6
- Pour le matériau du tuyau – voir 8.2.15

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

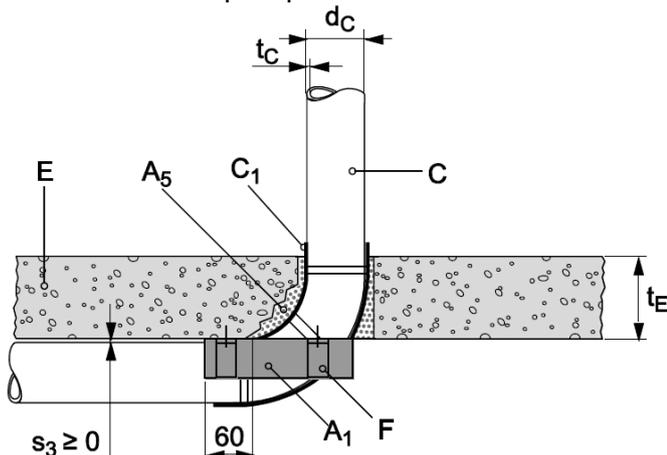
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm) sur la face supérieure de la dalle uniquement
- Matériau de remplissage requis (voir annexe 2, chapitre 7.2)
ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur de la dalle

Nombre de crochets :

Diamètre extérieur nominal d_c (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm) (côté non coudé : pose horizontale / côté coudé : pose verticale)		
	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.



8.5.2.36 Tuyaux dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 90 - U/U, tuyau dans une application d'angle – distance nulle de deux parois

Configuration pour EI 90 - U/U :

- Tuyaux directement montés dans l'angle
- Distance nulle ($s_3 \geq 0$ mm) du tuyau à deux parois simultanément
- Le collier CFS-C EL ne peut pas couvrir entièrement la circonférence du tuyau calfeutré

Gamme de tuyaux :

- Pour le matériau des tuyaux - voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.5 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
- Pour la dimension des tuyaux - voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.5 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11

Les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_C \geq 110$ mm) sont exclus.

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Avec du mastic Hilti CFS-S ACR

- Dimension de l'espace : de 0 mm à 15 mm
- Enduit de rebouchage : CFS-S ACR
- Profondeur de pose : ($t_{A3} \geq 25$ mm) de chaque côté de la dalle
- Aucun fond de joint
ou :
- Dimension de l'espace : de 0 mm à 40 mm
- Enduit de rebouchage : CFS-S ACR
- Profondeur de pose : ($t_{A3} \geq 25$ mm) sur la face supérieure de la dalle uniquement
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)

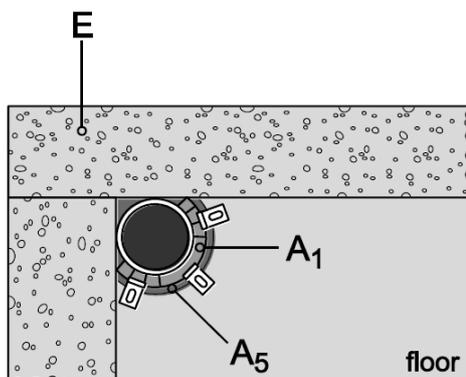
Avec du mortier à base de ciment :

- Dimension de l'espace : de 0 mm à 40 mm
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Profondeur de pose : sur toute l'épaisseur de la dalle

Nombre de crochets :

- Pour le nombre de crochets, voir 8.2.4

Vue de la sous-face



8.5.2.37 Tuyaux dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U, tuyau dans une application de paroi – distance nulle tuyau-paroi dans la traversée de la dalle

Configuration pour EI 120 - U/U :

- Tuyaux directement montés sur la paroi rigide/flexible (cloison/voile)
- Distance nulle ($s_3 \geq 0$ mm) du tuyau à la paroi rigide/flexible (cloison/voile)
- Le collier CFS-C EL ne peut pas couvrir entièrement la circonférence du tuyau calfeutré

Gamme de tuyaux :

- Pour le matériau des tuyaux – voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.4 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
 - Pour la dimension des tuyaux – voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.4 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
- Les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_c \geq 110$ mm) sont exclus.

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Avec du mastic Hilti CFS-S ACR

- Dimension de l'espace : de 0 mm à 15 mm
 - Enduit de rebouchage : CFS-S ACR
 - Profondeur de pose : ($t_{A3} \geq 25$ mm) de chaque côté du voile
 - Aucun fond de joint
- ou :
- Dimension de l'espace : de 0 mm à 40 mm
 - Enduit de rebouchage : CFS-S ACR
 - Profondeur de pose : ($t_{A3} \geq 25$ mm) sur la face supérieure de la dalle uniquement
 - Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)

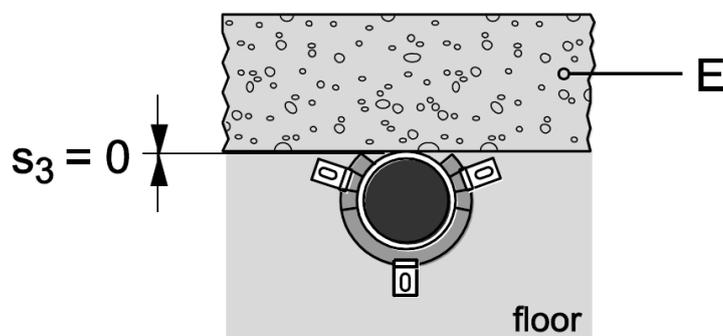
Avec du mortier à base de ciment :

- Dimension de l'espace : de 0 mm à 40 mm
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Profondeur de pose : sur toute l'épaisseur de la dalle

Nombre de crochets :

- Pour le nombre de crochets, voir 8.2.4

Vue de la sous-face



**8.5.2.38 Tous les tuyaux en PP non réglementés, cités en 8.5.2.6, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm),
 G 1, EI 120 - U/U, accouplement de tuyaux**

Configuration pour EI 120 - U/U :

- L'accouplement des tuyaux peut être réalisé dans la dalle ou directement sous/sur la dalle
- L'accouplement des tuyaux est recouvert d'un collier CFS-C EL

Gamme de tuyaux :

- Pour le matériau des tuyaux – voir 8.2.15
- Pour la dimension des tuyaux – voir 8.5.2.6

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Avec du mastic Hilti CFS-S ACR

- Dimension de l'espace : de 0 mm à 15 mm
- Enduit de rebouchage : CFS-S ACR
- Profondeur de pose : ($t_{A3} \geq 25$ mm) de chaque côté de la dalle
- Aucun fond de joint
 ou :
- Dimension de l'espace : de 0 mm à 40 mm
- Enduit de rebouchage : CFS-S ACR
- Profondeur de pose : ($t_{A3} \geq 25$ mm) sur la face supérieure de la dalle uniquement
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)

Avec du mortier à base de ciment :

- Dimension de l'espace : de 0 mm à 40 mm
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Profondeur de pose : sur toute l'épaisseur de la dalle

Nombre de crochets :

Diamètre extérieur nominal d_c (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm)		
	(tuyau entrant / tuyau sortant)		
	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.

8.5.2.39 Tuyaux, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U, distance nulle entre deux colliers (alignés)

Configuration pour EI 120 - U/U (voir 8.2.9) :

- Distance nulle entre deux colliers CFS-C EL, utilisés pour le calfeutrement de deux tuyaux en plastique ($s_1 \geq 0$ mm)
- Type de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.4 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
- Gamme de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.4 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_C \geq 110$ mm) sont exclus.
- Les tuyaux doivent être regroupés en ligne
- Le nombre de tuyaux disposés en ligne est illimité

8.5.2.40 Tuyaux, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 2, EI 120 - U/U, distance nulle entre deux colliers (alignés)

Configuration pour EI 120 - U/U (voir 8.2.9) :

- Distance nulle entre deux colliers CFS-C EL, utilisés pour le calfeutrement de deux tuyaux en plastique ($s_1 \geq 0$ mm)
- Type de tuyaux : voir 8.5.2.14 ; 8.5.2.15 ; 8.5.2.19 ; 8.5.2.21 ; 8.5.2.22 ; 8.5.2.24 ; 8.5.2.26
- Gamme de tuyaux : voir 8.5.2.14 ; 8.5.2.15 ; 8.5.2.19 ; 8.5.2.21 ; 8.5.2.22 ; 8.5.2.24 ; 8.5.2.26
- Les tuyaux doivent être regroupés en ligne
- Le nombre de tuyaux disposés en ligne est illimité

8.5.2.41 Distance nulle entre le collier CFS-C EL et les tuyaux isolés avec de la laine minérale

8.5.2.41.1 Tuyaux dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U, distance nulle entre le collier CFS-C EL et l'isolation thermique en laine minérale posée sur des tuyaux métalliques

Configuration pour EI 120 - U/U :

- Collier CFS-C EL posé sur un tuyau en plastique, en contact direct avec une isolation en laine minérale ($s_1 \geq 0$ mm) posée sur des tuyaux métalliques
- Type de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.4 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
- Gamme de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.4 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_C \geq 110$ mm) sont exclus.
- Type d'isolation utilisée : voir 8.2.10.1

Diamètre des tuyaux ($d_M \leq 42$ mm) :

- Épaisseur de l'isolation ($t_D \geq 19$ mm) à l'intérieur de la paroi flexible (cloison) ($t_E = L_D$)
- Épaisseur de l'isolation ($t_D \geq 20$ mm) sur tuyaux métalliques, des deux côtés de la cloison
- Longueur de l'isolation $L_D \geq 1000$ mm des deux côtés de la paroi flexible (cloison)
- Pose LS

Diamètre des tuyaux (42 mm $< d_M \leq 89$ mm) :

- Épaisseur de l'isolation en laine minérale sur les tuyaux métalliques hors de la dalle : ($t_D \geq 30$ mm)
- Longueur de l'isolation sur et sous la dalle : $L_D \geq 1000$ mm
- Épaisseur de l'isolation sur le tuyau métallique dans la dalle ($t_D \geq 20$ mm), $t_E = L_D$
- Pose LS

Tuyaux métalliques isolés avec des types de produits en laine minérale nommés plus haut :

- Diamètre des tuyaux ($d_M \leq 89$ mm)
- Épaisseur de la paroi du tuyau : ($1,2$ mm $\leq t_M \leq 14,2$ mm)
- Types de matériaux couverts – voir 8.2.11

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
ou :
- Enduit de rebouchage : CFS-S ACR
- Espace annulaire : 0 à 40 mm
- Profondeur de pose : ($t_{A2} \geq 25$ mm) sur la face supérieure de la dalle uniquement
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)
ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur de la dalle

8.5.2.41.2 Tuyaux dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U, distance nulle entre le collier CFS-C EL et l'isolation thermique en laine minérale posée sur des tuyaux métalliques

Configuration pour EI 120 - U/U :

- Collier CFS-C EL posé sur un tuyau en plastique, en contact direct avec une isolation en laine minérale ($s_1 \geq 0$ mm) posée sur des tuyaux métalliques
- Type de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.4 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
- Gamme de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.4 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
Les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_C \geq 110$ mm) sont exclus.
- Type d'isolation utilisée : voir 8.2.10.1

Diamètre des tuyaux ($d_M \leq 42$ mm) :

- Épaisseur de l'isolation ($t_D \geq 19$ mm) à l'intérieur de la paroi flexible (cloison) ($t_E = L_D$)
- Épaisseur de l'isolation ($t_D \geq 20$ mm) sur tuyaux métalliques, des deux côtés de la cloison
- Longueur de l'isolation $L_D \geq 1000$ mm des deux côtés de la paroi flexible (cloison)
- Pose LS

Diamètre des tuyaux (42 mm $< d_M \leq 114,3$ mm) :

- Épaisseur de l'isolation en laine minérale sur les tuyaux métalliques hors de la dalle : ($t_D \geq 30$ mm)
- Longueur de l'isolation sur et sous la dalle : $L_D \geq 1000$ mm
- Épaisseur de l'isolation sur le tuyau métallique dans la dalle ($t_D \geq 30$ mm), $t_E = L_D$
- Pose LS

Tuyaux métalliques isolés avec des types de produits en laine minérale nommés plus haut :

- Diamètre des tuyaux ($d_M \leq 114,3$ mm)
- Épaisseur de la paroi du tuyau : ($1,2$ mm $\leq t_M \leq 14,2$ mm)
- Types de matériaux couverts – voir 8.2.11, le cuivre est exclu

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
ou :
- Enduit de rebouchage : CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur de pose : ($t_{A2} \geq 25$ mm) sur la face supérieure de la dalle uniquement
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)
ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur de la dalle

8.5.2.41.3 Tuyaux dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U, distance nulle entre le collier CFS-C EL et l'isolation thermique en laine minérale posée sur des tuyaux en composite aluminium

Configuration pour EI 120 - U/U :

- Collier CFS-C EL posé sur un tuyau en plastique, en contact direct avec une isolation en laine minérale ($s_1 \geq 0$ mm) posée sur de l'aluminium
- Type de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.4 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
- Gamme de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.4 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
 Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_C \geq 110$ mm) sont exclus.

Isolation thermique à base de laine minérale

- Type d'isolation utilisée : voir 8.2.10.2
- Épaisseur de l'isolation : $t_D \geq 20$ mm et ≤ 60 mm
- Longueur de l'isolation : $L_D \geq 1000$ mm
- Pose LS

Tuyaux en composite aluminium isolés avec des types de produits en laine minérale nommés plus haut :

- Voir tableau ci-dessous

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
 ou :
- Enduit de rebouchage : CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur de pose : ($t_{A2} \geq 25$ mm) sur la face supérieure de la dalle uniquement
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)
 ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur de la dalle

Diamètre du tuyau (mm)	Épaisseur de la paroi (mm)	Isolation du tuyau		
		Type	Épaisseur (mm)	Configuration (---)
Geberit Mepla – matériau : PE-Xb/Al/PE-Xb				
16 - 63	2,25 - 4,5	laine minérale	20 - 60	LS
Kekelit Kelox – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 63	2,0 - 6,0	laine minérale	20 - 60	LS
Rehau Rautitan Flex – matériau : PE-Xa – norme : EN 151875				
16 - 63	2,2 - 8,6	laine minérale	20 - 60	LS
TECEflex Verbundrohr – matériau : PE-Xc/Al/PE				

16 - 63	2,75 - 6,0	laine minérale	20 - 60	LS
Uponor Unipipe MLC – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 63	2,0 - 6,0	laine minérale	20 - 60	LS
Uponor Unipipe Plus – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 32	2,0 - 3,0	laine minérale	20 - 60	LS
Viega Raxofix – matériau : PE-Xc/Al/PE-Xc				
16 - 63	2,2 - 4,5	laine minérale	20 - 60	LS
Wavin Tigris – matériau : PE-Xc/Al/PE				
16 - 63	2,0 - 6,0	laine minérale	20 - 60	LS

8.5.2.42 Distance nulle entre le collier CFS-C EL et les tuyaux isolés combustibles

8.5.2.42.1 Tuyaux dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 90 - U/U, distance nulle entre le collier CFS-C EL et le produit Hilti CFS-B, utilisé pour calfeutrer une isolation thermique en élastomère posée sur des tuyaux métalliques

Configuration pour EI 90 - U/U :

- Distance nulle entre le collier CFS-C EL et le produit CFS-B, enroulé autour d'un isolant thermique en mousse élastomère placé sur un tuyau métallique ($s_1 \geq 0$ mm)
- Types de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.5 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.8 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
- Gamme de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.5 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.8 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11

Les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_c \geq 110$ mm) sont exclus.

Isolation thermique souple en élastomère D_E :

- Type de matériau : voir 8.2.12
- Épaisseur de D_E : ($9 \text{ mm} \leq t_D \leq 35 \text{ mm}$)
- Longueur de l'isolation : ($L_D \geq 250$ mm) sur les tuyaux, des deux côtés de la dalle
- Pose CS

Tuyaux métalliques :

- Diamètre des tuyaux ($15 \text{ mm} \leq t_D \leq 42 \text{ mm}$)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($1,0 \text{ mm} \leq t_M \leq 14,2 \text{ mm}$)
- Types de matériaux couverts pour tuyaux métalliques – voir 8.2.11

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm) sur la face supérieure de la dalle uniquement
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)
ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur de la dalle

8.5.2.42.2 Tuyaux dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 90 - U/U, distance nulle entre le collier CFS-C EL et le produit Hilti CFS-B, utilisé pour calfeutrer une isolation thermique en élastomère posée sur des tuyaux métalliques

Configuration pour EI 90 - U/U (voir 8.2.10.3) :

- Distance nulle entre le collier CFS-C EL et le produit CFS-B, enroulé autour d'un isolant thermique en mousse élastomère placé sur un tuyau métallique ($s_1 \geq 0$ mm)
- Types de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.5 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.8 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
- Gamme de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.5 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.8 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11

Les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_C \geq 110$ mm) sont exclus.

Isolation thermique souple en élastomère D_E :

- Type de matériau : voir 8.2.12
- Épaisseur de D_E : ($9,5 \text{ mm} \leq t_D \leq 40,5 \text{ mm}$)
- Longueur de l'isolation : ($L_D \geq 250$ mm) sur les tuyaux, des deux côtés de la dalle
- Pose CS

Tuyaux métalliques :

- Diamètre des tuyaux ($15 \text{ mm} < d_M \leq 76 \text{ mm}$)
- Épaisseur de la paroi du tuyau ($1,0 \text{ mm} \leq t_M \leq 14,2 \text{ mm}$)
- Types de matériaux couverts pour tuyaux métalliques – voir 8.2.11, le cuivre est exclu

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm) sur la face supérieure de la dalle uniquement
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)
ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur de la dalle

8.5.2.42.3 Tuyaux dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 90 - U/U, distance nulle entre le collier CFS-C EL et le produit Hilti CFS-B, utilisé pour calfeutrer une isolation thermique en élastomère posée sur des tuyaux en composite aluminium et des tuyaux en PP-R

Configuration pour EI 90 - U/U (voir 8.2.10.3) :

- Distance nulle entre le collier CFS-C EL et le produit CFS-B, enroulé autour d'un isolant thermique en mousse élastomère placé sur des tuyaux en composite aluminium et des tuyaux en PP-R ($s_1 \geq 0$ mm)
 - Types de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.5 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.8 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
 - Gamme de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.5 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.8 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
- Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_C \geq 110$ mm) sont exclus.

Tuyaux avec CFS-C EL :

- Voir tableau ci-dessous

Isolation thermique souple en élastomère D_E :

- Type de matériau : voir 8.2.12
- Épaisseur de D_E : voir tableau ci-dessous
- Longueur de l'isolation : Pose CS

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm) sur la face supérieure de la dalle uniquement
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)
ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur de la dalle

Tuyaux en composite aluminium et tuyaux en PP-R EI 120 U/C

Diamètre du tuyau (mm)	Épaisseur de la paroi (mm)	Isolation du tuyau		
		Type	Épaisseur (mm)	Configuration (---)
Aquatherm green – matériau : PP-R – norme : EN 15874, DIN 8077/78				
20 - 110	1,9 - 10,0	élastomère	8,0 - 40,5	CS
Fränkische Rohrwerke - Alpex F50 Profi – matériau : PE-X/Al/PE-X				
16 - 40	2,0 - 3,5	élastomère	8,0 - 36,5	CS
63 - 75	4,5 - 5	élastomère	39,0 - 40,5	CS

Geberit Mepla – matériau : PE-Xb/Al/PE-Xb				
16 - 63	2,25 - 4,5	élastomère	9,0 - 39	CS
Georg Fischer - Sanipex – matériau : PE-Xc/Al/PE-Xb				
16 - 63	2,25 - 4,5	élastomère	9,0 - 39	CS
Kekelit Kelox – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 75	2,0 - 7,0	élastomère	8,0 - 40,5	CS
Kekelit Ketrax – matériau : Cryolen Polyolefinblend (POB) – norme : EN 15847				
20 - 75	1,9 - 6,8	élastomère	8,0 - 40,5	CS
Polo-Polymutan – matériau : PP-R 80 – norme : DIN 8077/78				
20 - 75	1,9/6,8 - 12,5	élastomère	8,0 - 40,5	CS
Polo-Polymutan ML5– matériau : PP-R				
20 - 75	2,8 - 10,8	élastomère	8,0 - 40,5	CS
Prineto Stabil Rohr – matériau : PE-Xb/Al/PE-HD				
17 - 63	2,8 - 6,0	élastomère	8,0 - 39,0	CS
Rehau Rautitan Flex – matériau : PE-Xa – norme : EN 151875				
16 - 63	2,2 - 8,6	élastomère	8,0 - 39	CS
TECEflex Verbundrohr – matériau : PE-Xc/Al/PE				
16 - 63	2,2 - 6,0	élastomère	9,0 - 39	CS
Uponor Unipipe MLC – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 63	2,0 - 6,0	élastomère	8,0 - 35	CS
Uponor Unipipe Plus – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 32	2,0 - 3,0	élastomère	8,0 - 35,0	CS
Viega - SANIFIX Fosta-Rohr – matériau : PE-Xc/Al/PE-Xc				
16 - 63	2,2 - 4,5	élastomère	8,0 - 39,0	CS
Viega Raxofix – matériau : PE-Xc/Al/PE-Xc				
16 - 63	2,2 - 3,2	élastomère	8,0 - 39,0	CS
Wavin TS – matériau : PE 100				
50 - 75	4,6 - 6,8	élastomère	9,0 - 40,5	CS

8.5.2.42.4 Tuyaux dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 90 - U/U, distance nulle entre le collier et le produit Hilti CFS-B, enroulé autour de l'isolant en mousse PE ou autour du tuyau de protection en PE, posé sur les tuyaux en composite aluminium

Configuration pour EI 90 - U/U :

- Distance nulle entre le collier CFS-C EL et le produit CFS-B, enroulé autour d'un isolant en mousse PE ou d'un tube de protection en PE placé sur des tuyaux en composite aluminium ($s_1 \geq 0$ mm)
- Types de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.5 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.8 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
- Gamme de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.5 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.8 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11

Les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_c \geq 110$ mm) sont exclus.

Tuyaux avec CFS-C EL :

- Voir tableau ci-dessous

Isolation en PE :

- Types de matériaux : isolation en mousse de polyéthylène
- Marques évaluées : comme posé préalablement par le fournisseur des tuyaux ou voir 8.2.13

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm) sur la face supérieure de la dalle uniquement
- Matériau de remplissage avec de la laine minérale (voir annexe 2, chapitre 7.2)
ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur de la dalle

Isolant en mousse PE ou tube de protection en PE sur du composite aluminium EI 120 U/C

Diamètre du tuyau (mm)	Épaisseur de la paroi (mm)	Isolation du tuyau		
		Type	Épaisseur (mm)	Configuration (mm)
Geberit Mepla – matériau : PE-Xb/Al/PE-Xb				
16 - 26	2,2 - 3,0	Mousse PE	6,0 - 13,0	CS
Kekelit Kelox – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
14 - 32	2,0 - 3,0	Mousse PE	4,0 - 9,0	CS
16 - 20	2,0 - 2,25	Tube PE-HD		LS ≥ 250
16 - 20	2,0 - 2,25	Mousse PE + Tube PE-HD	4,0	CS
Uponor Unipipe MLC – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 20	2,0 - 2,25	Tube PE-HD		LS ≥ 250
Uponor Unipipe Plus – matériau : PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 25	2,0 - 2,5	Mousse PE	4,0 -10,0	CS

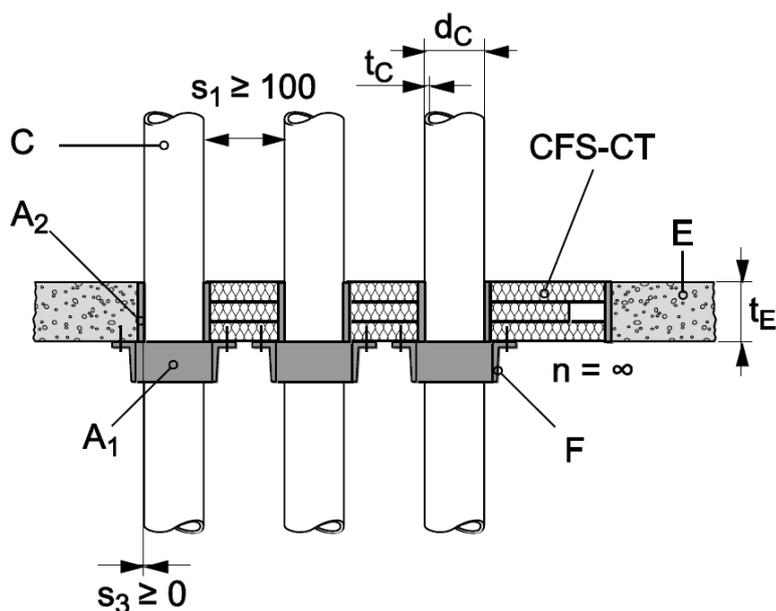
8.5.2.43 Tuyaux dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 90 - U/U, tuyaux posés dans un panneau de laine minérale CFS-CT B et calfeutrés avec un collier CFS-C EL

Configuration pour EI 90 - U/U (voir 8.2.14) :

- Tuyaux en plastique traversant un calfeutrement de paroi en panneau de laine minérale, pouvant être calfeutrés avec le produit CFS-C EL
- Types de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.5 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.8 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11
- Gamme de tuyaux : voir 8.5.2.1 ; 8.5.2.2 ; 8.5.2.3 ; 8.5.2.5 ; 8.5.2.6 ; 8.5.2.7 ; 8.5.2.8 ; 8.5.2.10 ; 8.5.2.11

Seuls les tuyaux de diamètre extérieur nominal ($d_c \geq 110$ mm) sont exclus.

- Distance entre les tuyaux traversant le panneau : ($s_1 \geq 100$ mm)
- Les tuyaux doivent être uniquement disposés en ligne
- Le nombre de tuyaux traversants disposés en ligne n'est pas limité
- Les tuyaux peuvent se trouver à une distance nulle de l'élément de construction ($s_3 \geq 0$ mm)
- L'espace entre le panneau et l'élément de construction est obturé avec du CFS-S ACR
- L'espace entre les tuyaux et le panneau ou l'élément de construction est obturé avec du CFS-S ACR
- Pour la pose, voir 8.2.14



8.5.2.44 Tuyaux d'évacuation d'eau de pluie, couverts d'isolant thermique en mousse élastomère, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1 et 2, EI 120 -180 U/U

Configuration pour des tuyaux d'évacuation d'eau de pluie, pour EI 120 -180 U/U :

- 1 tuyau (U/U) isolé avec un isolant en mousse élastomère, calfeutrement avec CFS-C EL

Tuyau :

- Matériau : voir tableau ci-dessous
- Diamètre externe du tuyau : voir tableau ci-dessous
- Épaisseur de la paroi du tuyau : voir tableau ci-dessous

Isolation thermique en mousse élastomère :

- Pour le type de matériau, voir 8.2.12
- Épaisseur de l'isolation : voir tableau ci-dessous
- Pose : LS et CS
- Longueur minimale de l'isolation ($L_D \geq 250$ mm) des deux côtés de la dalle

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

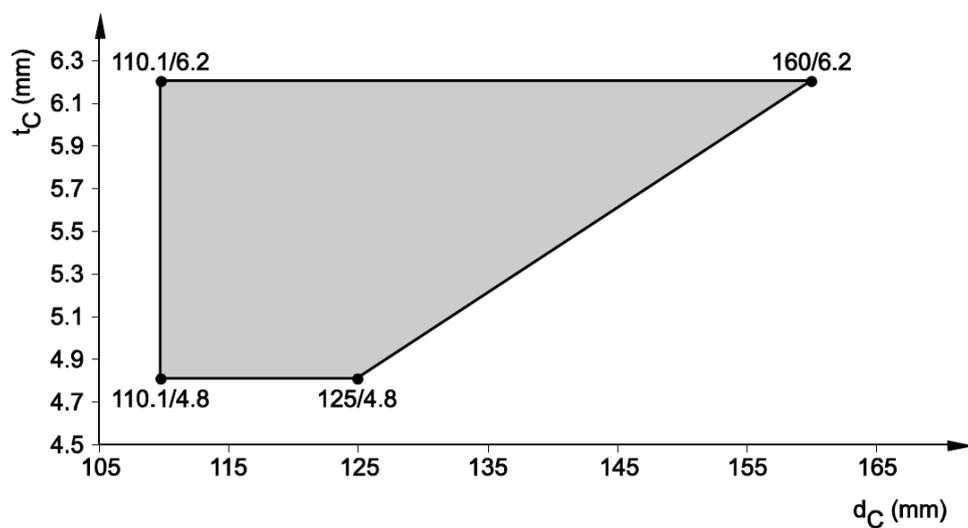
- Dimension de l'espace : de 5 mm à 30 mm
- Enduit de rebouchage : CFS-FIL
- Profondeur de pose : ($t_{A3} \geq 25$ mm) de chaque côté de la dalle

Fixation du collier pour les groupes 1 et 2 :

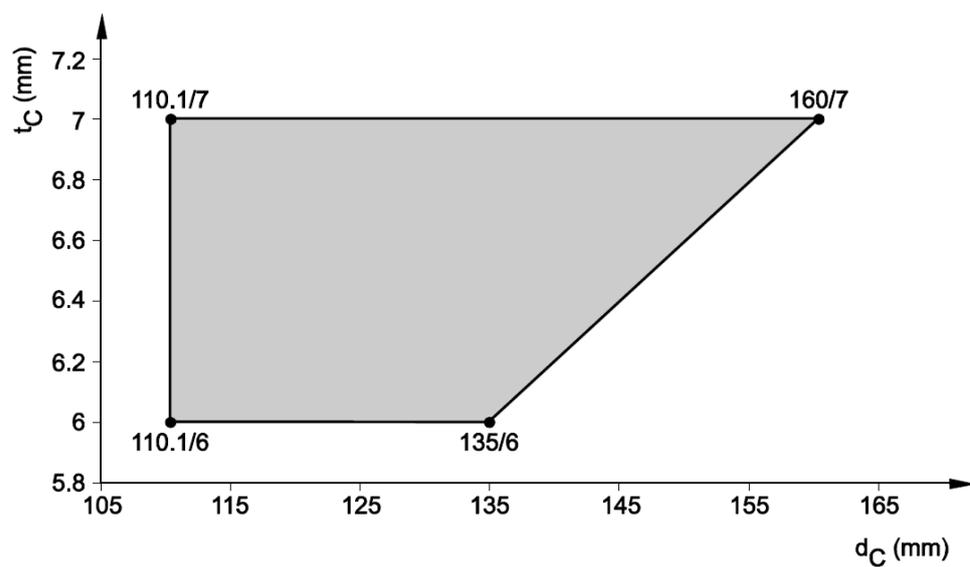
- Pour une pose perpendiculaire (90°) : voir 8.2.4 et le tableau 3. Pour la pose des crochets, voir 8.2.3 et le tableau 2

Dalle ($t_E \geq 150$ mm)			
Matériau du tuyau	PE	PE	PP
Norme/fabricant/produit	EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2	Non réglementé, Geberit Silent dB20	Non réglementé, voir 8.2.15
Diamètre d_C du tuyau	Groupe de tuyaux 1 : ($40 \text{ mm} \leq d_C \leq 110 \text{ mm}$) Groupe de tuyaux 2 : voir graphique 8.5.2.44 A ci-dessous	Groupe de tuyaux 1 : ($40 \text{ mm} \leq d_C \leq 110 \text{ mm}$) Groupe de tuyaux 2 : voir graphique 8.5.2.44 B ci-dessous	Groupe de tuyaux 1 : voir graphique 8.5.2.44 C Groupe de tuyaux 2 : 8.5.2.44 D ci-dessous
Épaisseur de la paroi du tuyau t_C	Groupe de tuyaux 1 : ($t_C = 4,2 \text{ mm}$) Groupe de tuyaux 2 : voir graphique 8.5.2.44 A ci-dessous	Groupe de tuyaux 1 : ($t_C = 6,0 \text{ mm}$) Groupe de tuyaux 2 : voir graphique 8.5.2.44 B ci-dessous	Groupe de tuyaux 1 : voir graphique 8.5.2.44 C Groupe de tuyaux 2 : 8.5.2.44 D ci-dessous
Épaisseur de l'isolation t_D	($t_D = 19 \text{ mm}$)	($t_D = 19 \text{ mm}$)	($t_D = 19 \text{ mm}$)
Classe	Groupe de tuyaux 1 : EI 120 Groupe de tuyaux 2 : EI 180	Groupe de tuyaux 1 : EI 180 Groupe de tuyaux 2 : EI 240	Groupes 1 et 2 : EI 120

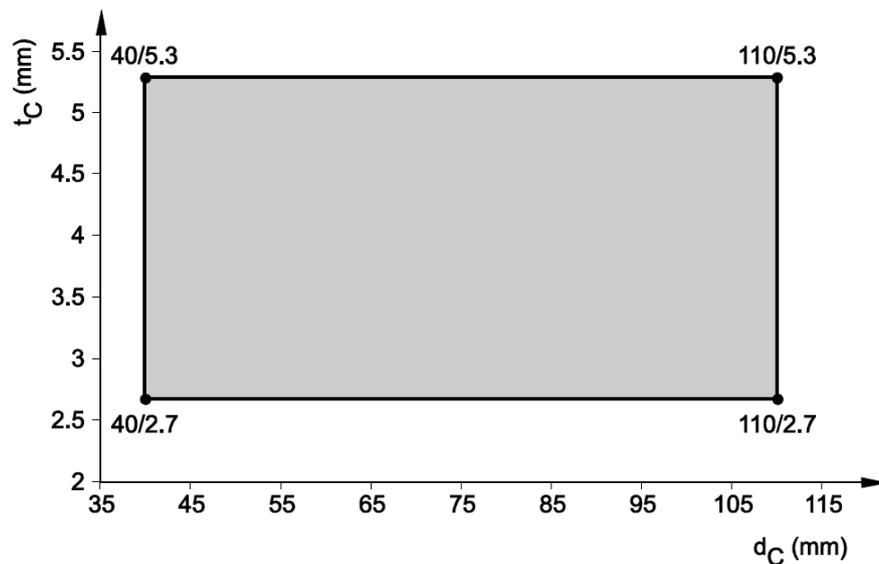
Gamme de tuyaux 8.5.2.44 A :



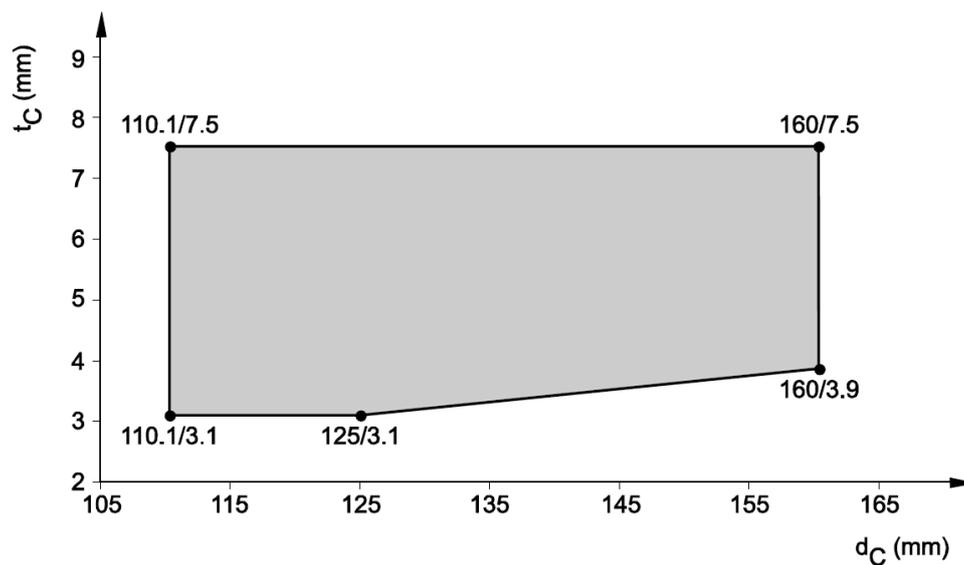
Gamme de tuyaux 8.5.2.44 B :



Gamme de tuyaux 8.5.2.44 C :



Gamme de tuyaux 8.5.2.44 D :



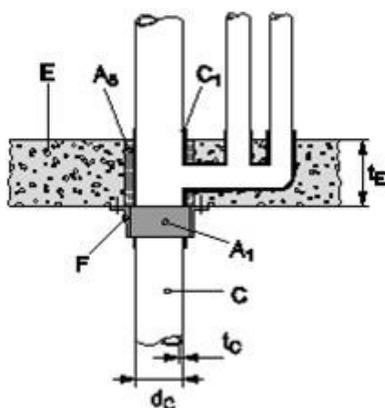
8.5.2.45 Jonction de tuyaux/cartouche dans un plancher, évalué comme une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1 et 2, EI 120 - U/U, EI 90 - U/U et EI 60 - U/U

Configuration testée :

- Un tuyau d'eaux usées (C) classé U/U traverse une dalle perpendiculairement et est calfeutré avec du CFS-C EL sur la sous-face uniquement (voir 8.5.2)
- Une ou plusieurs jonctions de tuyaux/cartouches sont montées à l'intérieur de la dalle, dans la conduite centrale d'eaux usées, vers laquelle arrivent horizontalement des tuyaux de dimension moindre
- La configuration de ces tuyaux de dimension moindre est toujours U/C
- Pour le matériau et les dimensions du tuyau (C) ainsi que pour la classe, voir le tableau 4 ci-dessous
- Diamètre du tuyau ($32 \text{ mm} \leq d_C \leq 160 \text{ mm}$)
- Calfeutrement des espaces : voir 8.5.1.2
- Disposition des tuyaux de diamètre moindre en configuration U/C : en ligne
- Nombre de tuyaux de diamètre moindre en configuration U/C : illimité
- Distance entre les petits tuyaux en configuration U/C : $s_1 \geq 15 \text{ mm}$
- Distance entre la conduite d'eaux usées principale (C) classée U/U et les petits tuyaux en configuration U/C : $s_1 \geq 15 \text{ mm}$

Section de la présente ETE indiquant les dimensions et le matériau du tuyau évalué (C)	Pour EI 120 – U/U :	Pour EI 90 – U/U :	Pour EI 60 – U/U :
8.5.2.1	x	x	x
8.5.2.2	x	x	x
8.5.2.3	x	x	x
8.5.2.4	x	x	x
8.5.2.5		x	x
8.5.2.6	x	x	x
8.5.2.7	x	x	x
8.5.2.8		x	x
8.5.2.10	x	x	x
8.5.2.11	x	x	x
8.5.2.14	x	x	x
8.5.2.15	x	x	x
8.5.2.16			x
8.5.2.17		x	x
8.5.2.19	x	x	x
8.5.2.20		x	x
8.5.2.21	x	x	x
8.5.2.22	x	x	x
8.5.2.25	x	x	x
8.5.2.26	x	x	x

Tableau 4 : classe des conduites d'eaux usées verticales (C), avec jonctions de tuyaux/cartouches en plastique montées à l'intérieur de la dalle et raccordant le tuyau principal (C) avec les tuyaux en plastique horizontaux de dimension moindre, comme indiqué ci-dessous :

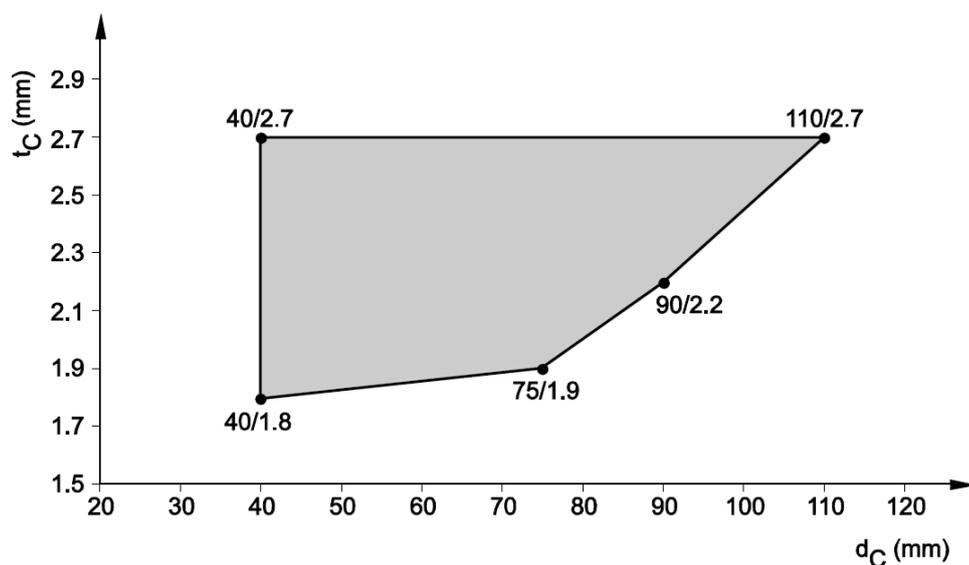


8.5.2.46 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U, accouplement de tuyaux

Configuration pour EI 120 - U/U :

- Accouplement de tuyaux à l'intérieur (entièrement ou à moitié) ou hors de la paroi, couvert de CFS-C EL
- Type de tuyaux : tuyaux en PP selon EN 1451-1
- Isolation à découplage acoustique des tuyaux : voir 8.2.6

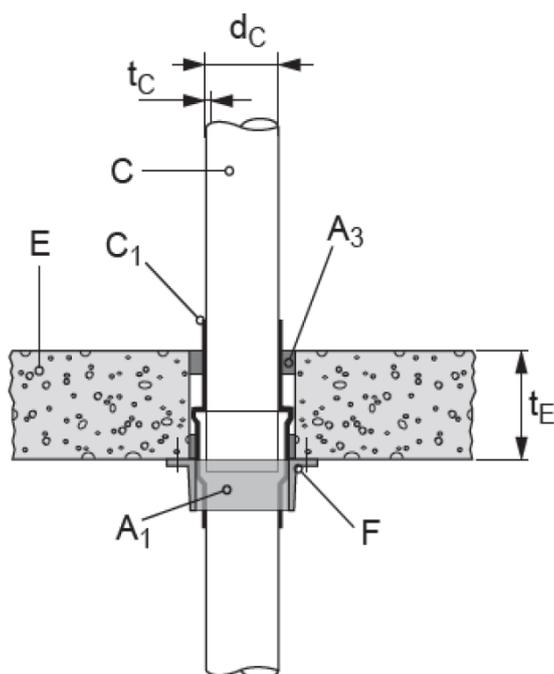
Gamme de tuyaux :



Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Dans les applications de voile ($t_E \geq 150$ mm) :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-FIL
- Espace annulaire : de 5 à 30 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec de l'enduit Hilti CFS-FIL : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire



Nombre de crochets requis :

Diamètre extérieur nominal d_c (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm)		
	(tuyau entrant / tuyau sortant)		
	0	4	9
40	2 / 2	2 / 2	2 / 2
41 - 75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
76 - 90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
91 - 110	4 / 4	4 / 4	4 / 4

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

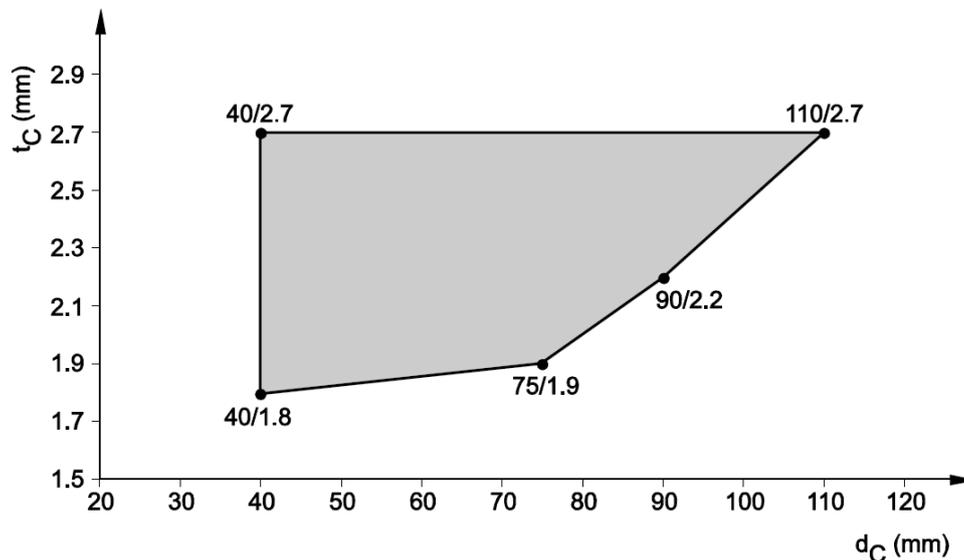
Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.

8.5.2.47 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U, tuyau coudé à 87°

Configuration pour EI 120-U/U :

- Connecteur coudé (87°), coude partiellement dans la dalle, recouvert de CFS-C EL
- Sur un côté, le tuyau peut être parallèle à la dalle et à une distance nulle de celle-ci ($s_3 \geq 0$ mm)

Gamme de tuyaux :



Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm) sur la face supérieure de la dalle uniquement
- Matériau de remplissage requis (voir annexe 2, chapitre 7.2)
ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur de la dalle

Fixation du collier :

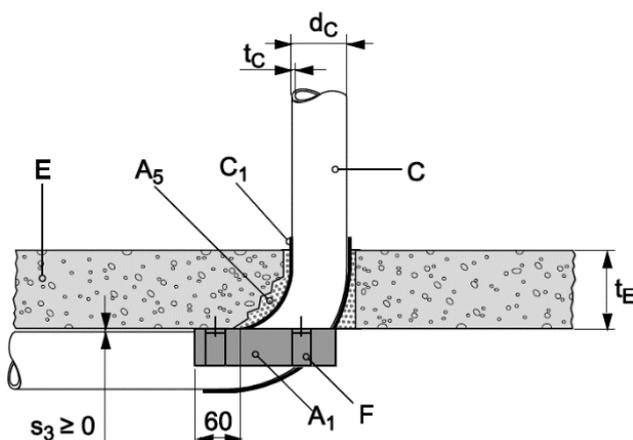
- Voir 8.2.3

Nombre de crochets :

Diamètre extérieur nominal d_C (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm)		
	(côté non coudé : pose verticale / côté coudé : pose horizontale)		
	0	4	9
40 - 74	3 / 3	3 / 3	3 / 3
75 - 109	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	4 / 4	4 / 4	4 / 4

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.

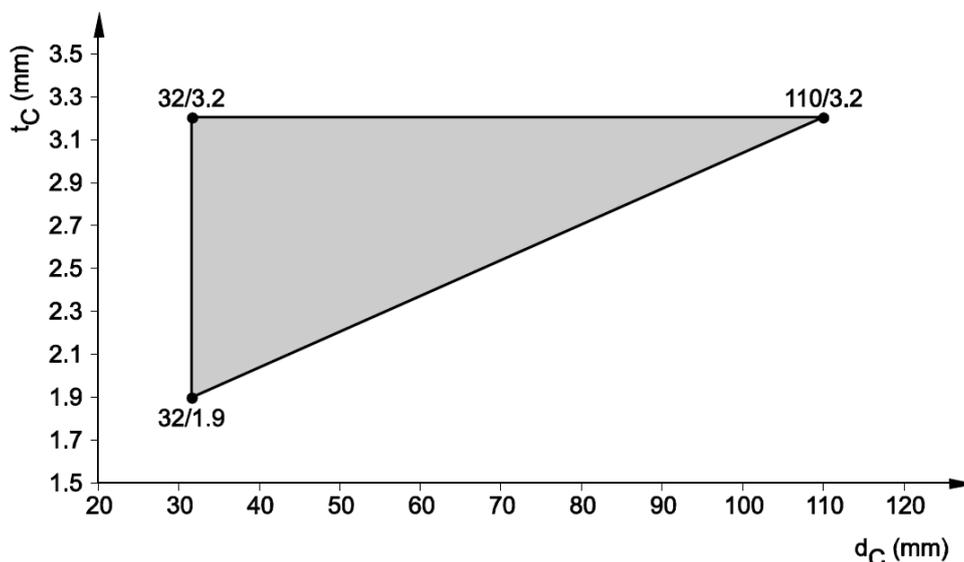


8.5.2.48 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1, DIN 8061/62, EN ISO 15493 dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 120 - U/U, tuyau coudé à 87°

Configuration pour EI 120 - U/U :

- Connecteur coudé (87°), coude partiellement dans la dalle, recouvert de CFS-C EL
- Sur un côté, le tuyau peut être parallèle à la dalle et à une distance nulle de celle-ci ($s_3 \geq 0$ mm)

Gamme de tuyaux :



Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 15 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire
ou :
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-S ACR
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur t_{A2} à combler avec du mastic Hilti CFS-S ACR : ($t_{A2} \geq 25$ mm) sur la face supérieure de la dalle uniquement
- Matériau de remplissage requis (voir annexe 2, chapitre 7.2)
ou :
- Enduit de rebouchage : mortier à base de ciment M10 selon EN 998-2
- Espace annulaire : de 0 à 40 mm
- Profondeur à combler avec du mortier à base de ciment M10 : combler sur toute la profondeur de la dalle

Fixation du collier :

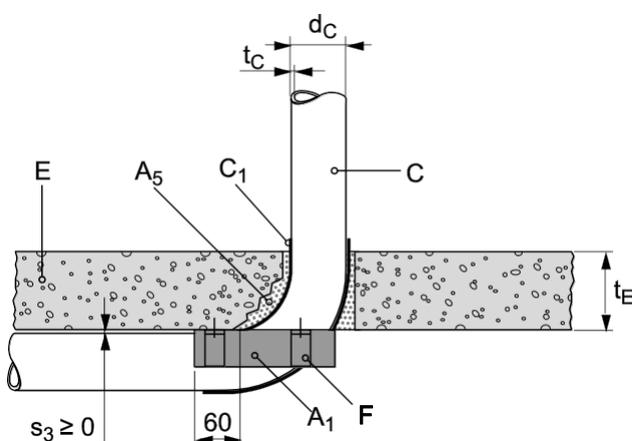
- Voir 8.2.3

Nombre de crochets :

Diamètre extérieur nominal d_c (mm)	Épaisseur de l'isolation acoustique du tuyau t_D (mm)		
	(côté non coudé : pose verticale / côté coudé : pose horizontale)		
	0	4	9
32 - 109	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	4 / 4	4 / 4	4 / 4

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 0 et 4 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 4 mm.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation des tuyaux est comprise entre 4 et 9 mm, utiliser le nombre de crochets indiqués pour 9 mm.



8.5.2.49 Wavin Tigris PE-X - One, tuyau dans une dalle ($t_E \geq 150$ mm), G 1, EI 90 - U/C

Configuration pour EI 90-U/ :

- La pénétration du tuyau (C) est perpendiculaire au voile
- Un seul tuyau (C) ou une botte de tuyaux
- Les tuyaux sont calfeutrés depuis la sous-face uniquement

Type et dimensions des tuyaux :

- Type : Wavin Tigris PE-X-One R-I-R isolés
- Pour la dimension des tuyaux, voir le tableau ci-dessous
- Isolation : mousse en PE, CS. Pour la dimension, voir le tableau ci-dessous. Pour le matériau, voir 8.2.13
- Protection supplémentaire : revêtement rigide R-I-R, PE-HD, CS et CI, couvrant le tuyau et l'isolation

N°	Matériau	Diamètre du tuyau (mm)	Épaisseur de la paroi du tuyau (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)
1	PE-X dans le revêtement rigide en PE	12	2,0	9
2	PE-X dans le revêtement rigide en PE	15	2,5	10
3	PE-X dans le revêtement rigide en PE	18	2,5	10 - 20
4	PE-X dans le revêtement rigide en PE	22	3,0	13 - 20

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

Avec mortier M10 selon EN 988-2 (A₅) :

- Largeur de l'espace annulaire ($0 \leq s_3 \leq 15$ mm)
- Profondeur de pose : sur toute l'épaisseur t_E de la dalle

Avec du CFS-S ACR ou du CFS-IS (A₂) :

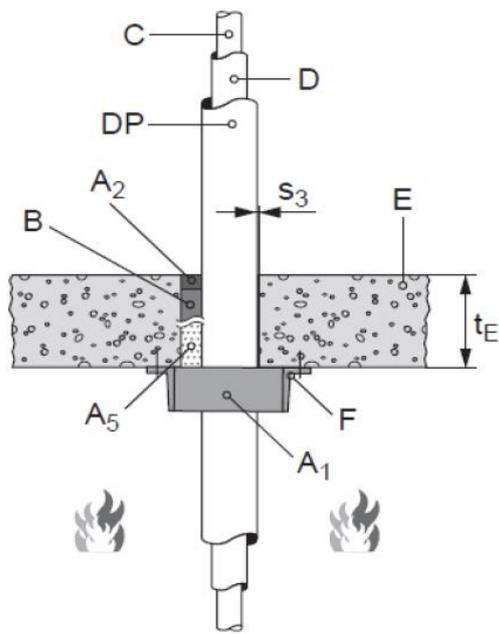
- Largeur de l'espace annulaire ($0 \leq s_3 \leq 15$ mm)
- Profondeur de pose : 15 mm minimum des deux côtés de la dalle
- Avec ou sans matériau de remplissage B (laine minérale, densité ≥ 40 kg/m³), classe de réaction au feu : A2-s1, d0 minimum

Disposition en faisceau ou en ligne :

- Bottes triangulaires et tuyaux en ligne (horizontale/verticale)
- Nombre de tuyaux dans la botte : défini par le diamètre max. du collier / la longueur du périmètre (voir ci-dessous)
- Distance minimale entre les bottes : $s_2 \geq 0$ mm

Calfeutrement avec le collier CFS-C EL :

- Le collier CFS-C EL est posé bien serré autour de la botte ou de l'alignement
- Diamètre maximal du collier : 80 mm
- Périmètre max. du collier : 550 mm
- Fixation avec 3 crochets pour les pénétrations simples et multiples (bottes)



Wavin Tigris PE-X-One R-I-R isolés, traversant une dalle

8.6 Boîtiers pour passage de câbles

8.6.1 Caractéristiques spécifiques des boîtiers pour passage de câbles

8.6.1.1 Boîtier pour passage de câbles de type A : 2 x 25 mm

Le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL (A₁) peut être utilisé pour calfeutrer les tuyaux en plastique traversant les boîtiers pour passage de câbles classés au minimum EI 90 selon EN 13501-2. La résistance mécanique et la stabilité doivent être démontrées pour la période de résistance au feu requise. Le boîtier pour passage de câbles doit être constitué des éléments suivants :

Plaques : 2 couches de 25 mm chacune de plaques Knauf Fireboard (selon EN 15283-1), réaction au feu A1 selon EN 13501-1.

Rail et montants :

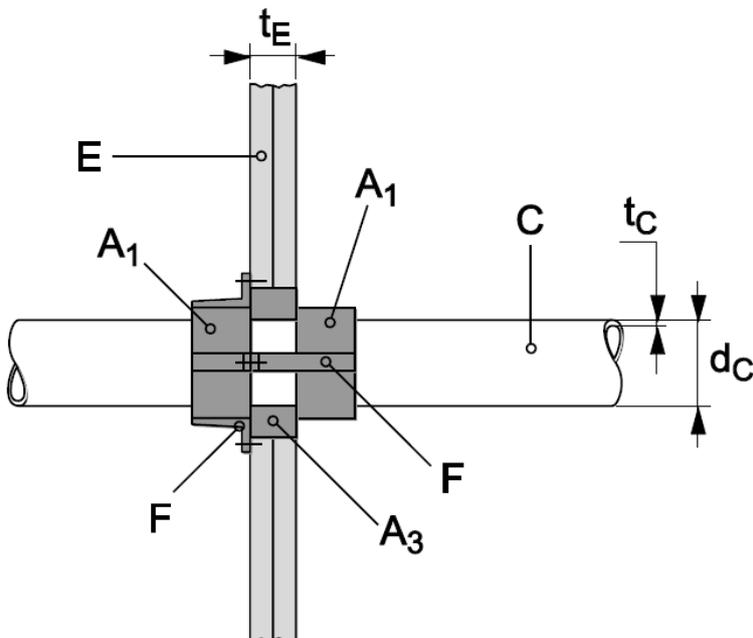
CW et UW Profil 75.

Le rail doit être en acier doux galvanisé, avec des dimensions minimales de 75 mm x 40 mm x 0,6 mm d'épaisseur. Le montant doit être en acier doux galvanisé, avec des dimensions minimales de 73,5 mm x 43,5 mm x 0,55 mm d'épaisseur.

Fixations/vis :

La première couche doit être fixée au moyen de vis pour cloison de 35 mm de long x 3,5 mm de diamètre, tandis que la seconde couche doit être fixée au moyen de vis pour cloison de 55 mm de long x 3,5 mm de diamètre.

Plâtre : Knauf Fireboard Spachtel, plâtre à base de gypse ou produit similaire.



8.6.1.2 Boîtier pour passage de câbles de type B : 3 x 15 mm

Le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL (A₁) peut être utilisé pour calfeutrer des tuyaux en plastique, des tuyaux en composite aluminium et des gaines pour câbles électriques traversant des boîtiers pour passage de câbles classés au minimum EI 90 selon EN 13501-2. La résistance mécanique et la stabilité doivent être démontrées pour la période de résistance au feu requise. Le boîtier pour passage de câbles doit être constitué des éléments suivants :

Plaques : Minimum 3 couches de plaques de plâtre ≥ 15 mm chacune (selon EN 520), type DF, hauteur max. : 300 cm, largeur max. : 125 cm.

Rail et montants :

CW et UW Profil, taille 50 ou supérieure (selon EN 14195).

Les profilés doivent être en tôle d'acier préformée galvanisée de dimensions minimales 50 mm x 50 mm x 0,6 mm d'épaisseur.

Fixations/vis :

La première couche doit être fixée au moyen de vis pour cloison de 25 mm de long x 3,5 mm de diamètre, la seconde couche doit être fixée au moyen de vis pour cloison de 45 mm de long x 3,5 mm de diamètre, la troisième couche doit être fixée au moyen de vis pour cloison de 55 mm de long x 3,5 mm de diamètre.

Plâtre : Mortier à base de plâtre.

	<p>8.6.1.2 A :</p> <p>Pour le boîtier pour passage de câbles de type B uniquement.</p> <p>La charge calorifique étant clairement d'un seul côté, le système coupe-feu doit être posé sur un côté seulement.</p> <p>La pose d'un système coupe-feu de l'autre côté de la paroi coupe-feu n'est pas nécessaire.</p>
	<p>8.6.1.2 B :</p> <p>Pour le boîtier pour passage de câbles de type B uniquement.</p> <p>La charge calorifique pouvant être située des deux côtés, le système coupe-feu doit être posé sur les deux côtés.</p> <p>La pose depuis un seul côté est possible (aucun accès de l'autre côté).</p>

8.6.1.3 Pénétration de tuyaux/câbles/gaines :

Pour le boîtier pour passage de câbles de type A : 2 x 25 mm (voir 8.6.1.1)

- Tuyaux en plastique du groupe 1, diamètre externe nominal du tuyau ($d_c \leq 110$ mm)
- Calfeutrements simples uniquement
- Collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL (A_1) des deux côtés du boîtier pour passage de câbles
- Pour le matériau et les dimensions des tuyaux, voir 8.6.2

Pour le boîtier pour passage de câbles de type B : 3 x 15 mm (voir 8.6.1.2)

- Tuyaux en plastique du groupe 1, diamètre externe nominal du tuyau ($d_c \leq 110$ mm), pose perpendiculaire, accouplement et configuration coudée
- Tuyaux en composite aluminium isolés avec du polyéthylène
- Câbles, tous types, jusqu'à 21 mm de diamètre, botte de câbles
- Gaines rigides, souples et pliables
- Calfeutrement simple, multiple et mixte
- Collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL (A_1) des deux côtés du boîtier pour passage de câbles
- Pour les spécifications, les dimensions et les instructions de pose des tuyaux, gaines et câbles, voir 8.6.2

8.6.1.4 Espace annulaire

- Pour le boîtier pour passage de câbles de type A (voir 8.6.1.1), l'espace annulaire autour de tuyaux en plastique seuls doit être compris entre 15 mm et 20 mm.
- Pour le boîtier pour passage de câbles de type B (voir 8.6.1.2), l'espace annulaire autour de traversants seuls (tuyaux en plastique, tuyaux en composite aluminium, câbles, bottes de câbles, gaines) et de calfeutrements multiples ou mixtes réalisés avec le collier CFS-C EL est compris entre 5 mm et 15 mm (si un seul collier a été utilisé) ou entre 15 mm et 20 mm (si deux colliers ont été utilisés). En cas d'utilisation de bande CFS-W P, l'espace annulaire est toujours compris entre 0 et 15 mm.

8.6.1.5 Boîtiers pour passage de câbles et enduit de rebouchage

- Il convient d'utiliser le mastic de colmatage Hilti CFS-FIL pour les boîtiers pour passage de câbles des types A et B.
- Le CFS-FIL doit être appliqué depuis un côté sur toute l'épaisseur de la paroi flexible (cloison).
- Respecter le mode d'emploi (annexe 5).

8.6.1.6 Pose du coupe-feu

- Le collier CFS-C EL peut être posé dans les boîtiers pour passage de câbles des types A et B depuis un côté seulement (accès limité à l'autre côté)
- La bande CFS-W P peut être posée depuis un côté seulement (pour les boîtiers pour passage de câbles de type B uniquement)

8.6.1.7 Fixation du collier

- Pour le nombre de crochets, voir 8.2.4 et le tableau 3
- Pour la fixation des crochets, voir 8.2.3 et le tableau 2
- Tous les crochets peuvent être fixés depuis un seul côté de la paroi flexible (cloison)
- Lorsque la pose s'effectue depuis un seul côté, des crochets longs et courts doivent être utilisés
- Utiliser un nombre identique de crochets longs et de crochets courts
- Un crochet long et un crochet court peuvent être fixés à l'aide d'un seul point de fixation ou être séparés

8.6.1.8 Support de tuyau

- Les supports des tuyaux doivent être situés à une distance maximale de 250 mm des boîtiers A et B posés dans la paroi flexible (cloison) (premier support)

8.6.1.9 Recyclage des chutes

- Il convient de n'utiliser aucune chute

8.6.1.10 Orientation des tuyaux

- Tous les tuyaux doivent pénétrer dans le boîtier pour passage de câbles de manière perpendiculaire

8.6.1.11 Distance minimale entre les tuyaux dans un boîtier pour passage de câbles

- Pour les boîtiers de type A (voir 8.6.1.1), la distance entre les tuyaux traversant un boîtier et calfeutrés avec un collier coupe-feu Hilti CFS-C EL doit être de 200 mm minimum. Le contact direct entre tuyaux (alignés ou en botte) n'est pas autorisé.
- Pour les boîtiers de type B (voir 8.6.1.2), les tuyaux peuvent être en contact direct (distance nulle entre les tuyaux) et sont calfeutrés avec un ou deux colliers CFS-C EL. Pour les détails concernant la pose, voir 8.6.3.

8.6.1.12 Découplage acoustique C_1 sur les tuyaux en plastique

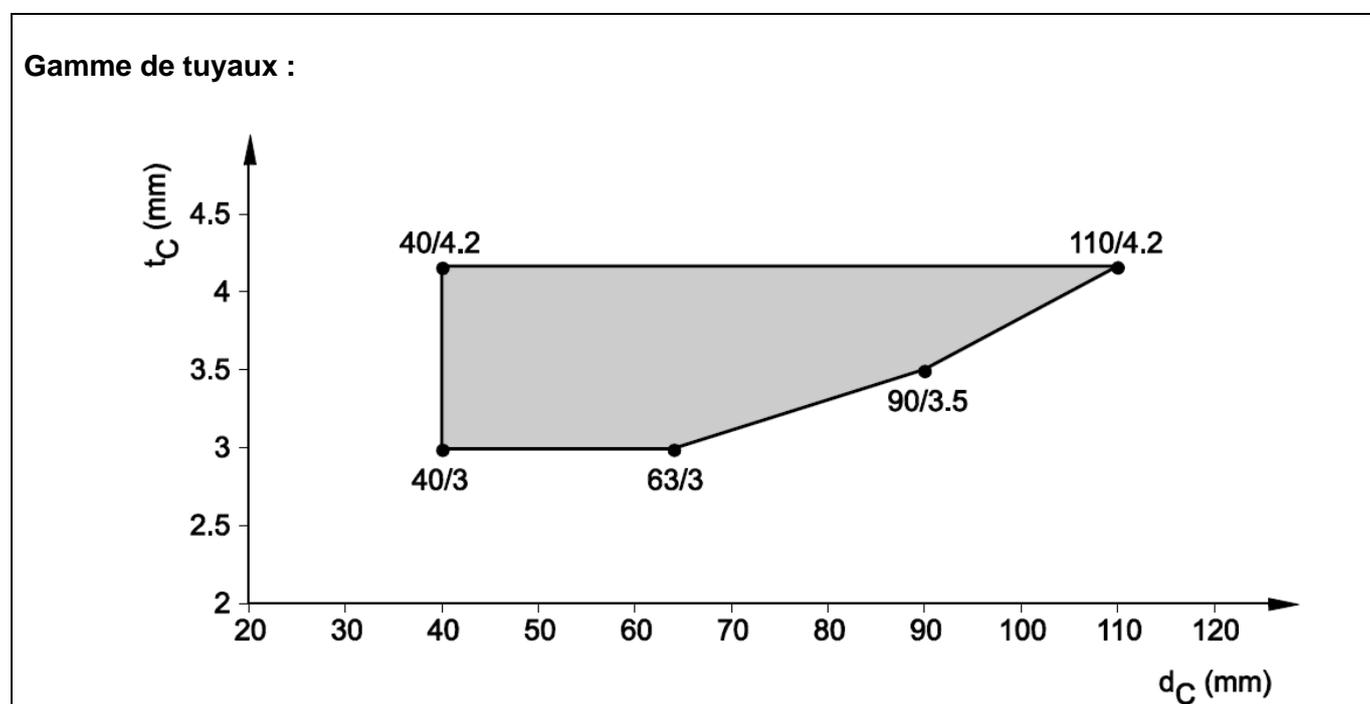
Pour les boîtiers de type A (voir 8.6.1.1), aucun découplage acoustique n'est appliqué

Pour les boîtiers de type B (voir 8.6.1.2) :

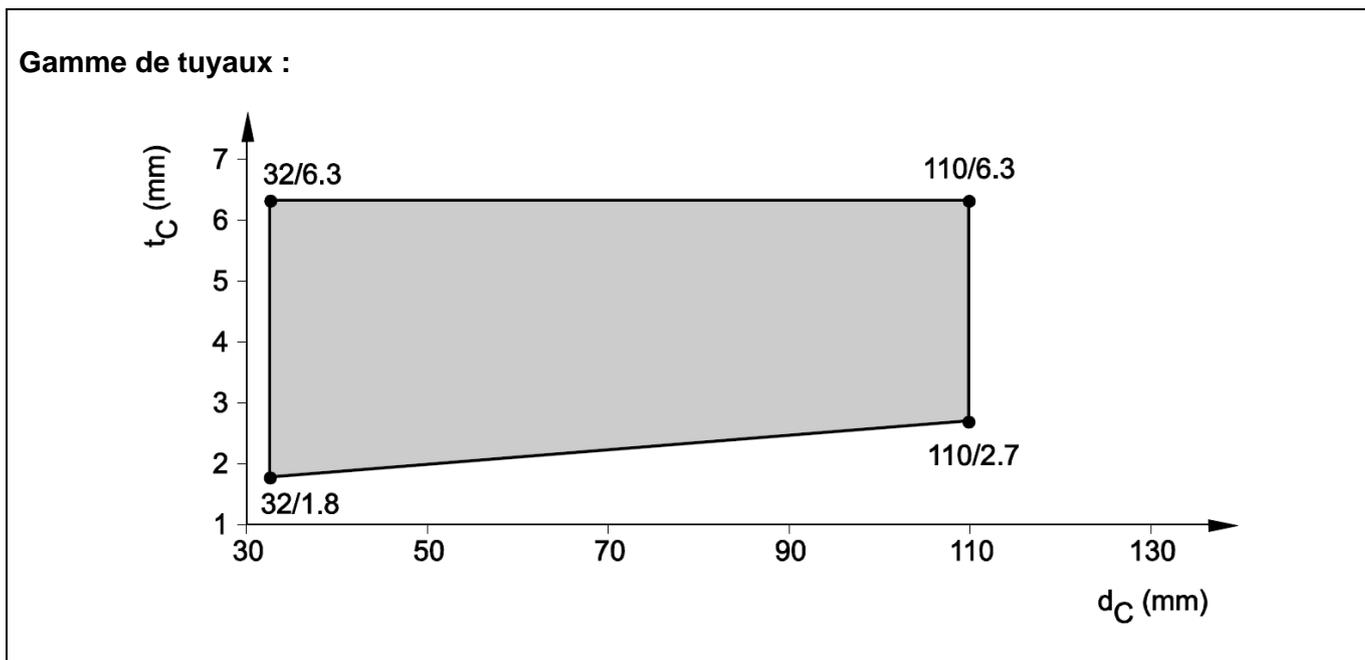
- Matériau : mousse/film souple en polyéthylène (voir 8.2.6)
- Épaisseur : de 0 à 4 mm
- Position : sur le tuyau traversant la paroi flexible (cloison), sous le ou les colliers (uniquement dans la cloison et au-dessous du ou des colliers)
- Longueur : 95 mm ou 145 mm minimum (un ou deux colliers utilisés), longueur illimitée

8.6.2 Traversant les boîtiers pour passage de câbles de type A : 2 x 25 mm (voir 8.6.1.1)

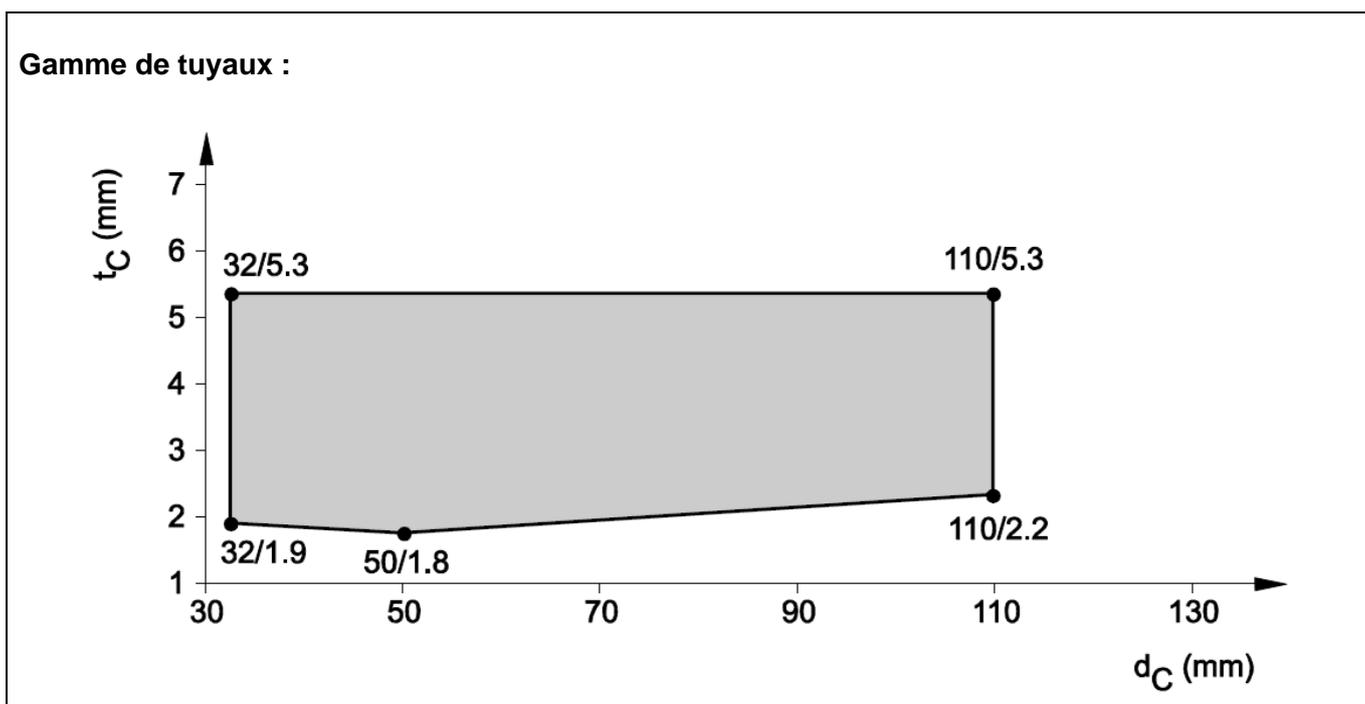
8.6.2.1 Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12201-2 et EN 12666-1, dans un boîtier pour passage de câbles de type A, G 1, EI 90 - U/U



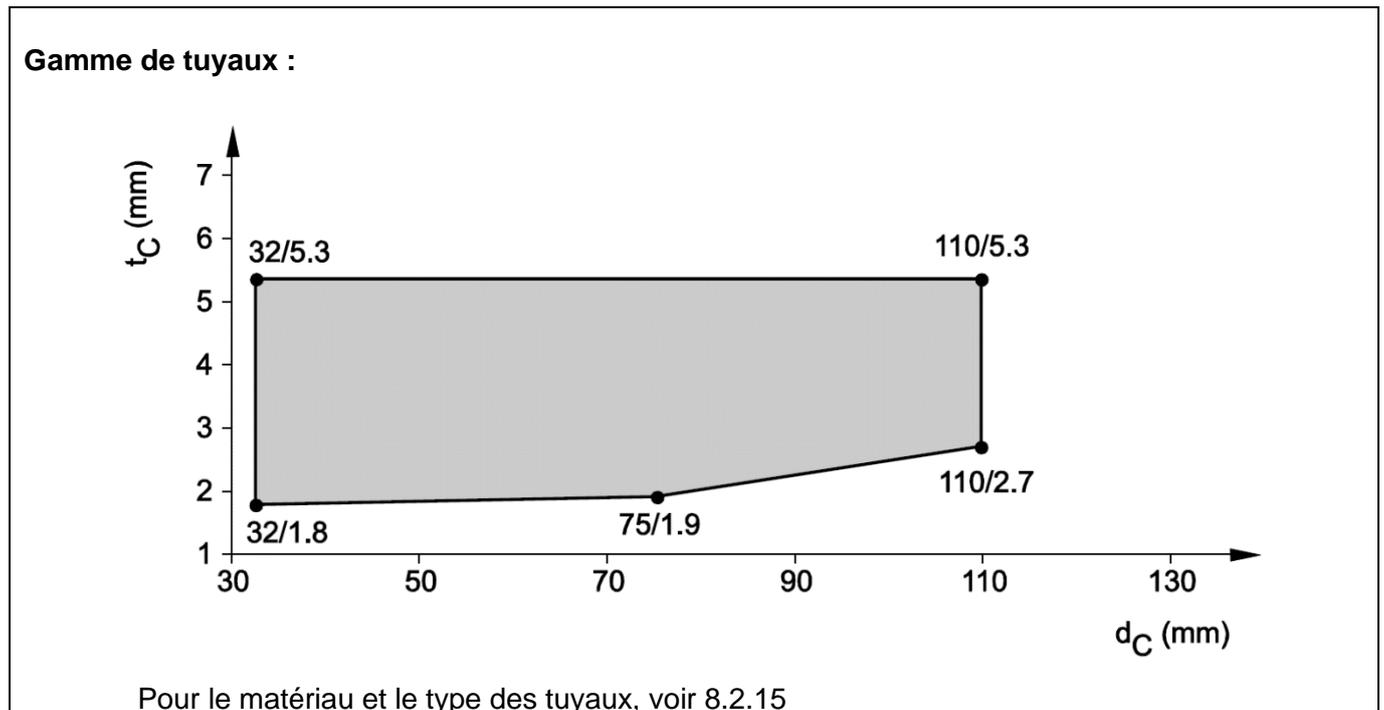
8.6.2.2 Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75, dans un boîtier pour passage de câbles de type A, G 1, EI 90 - U/U



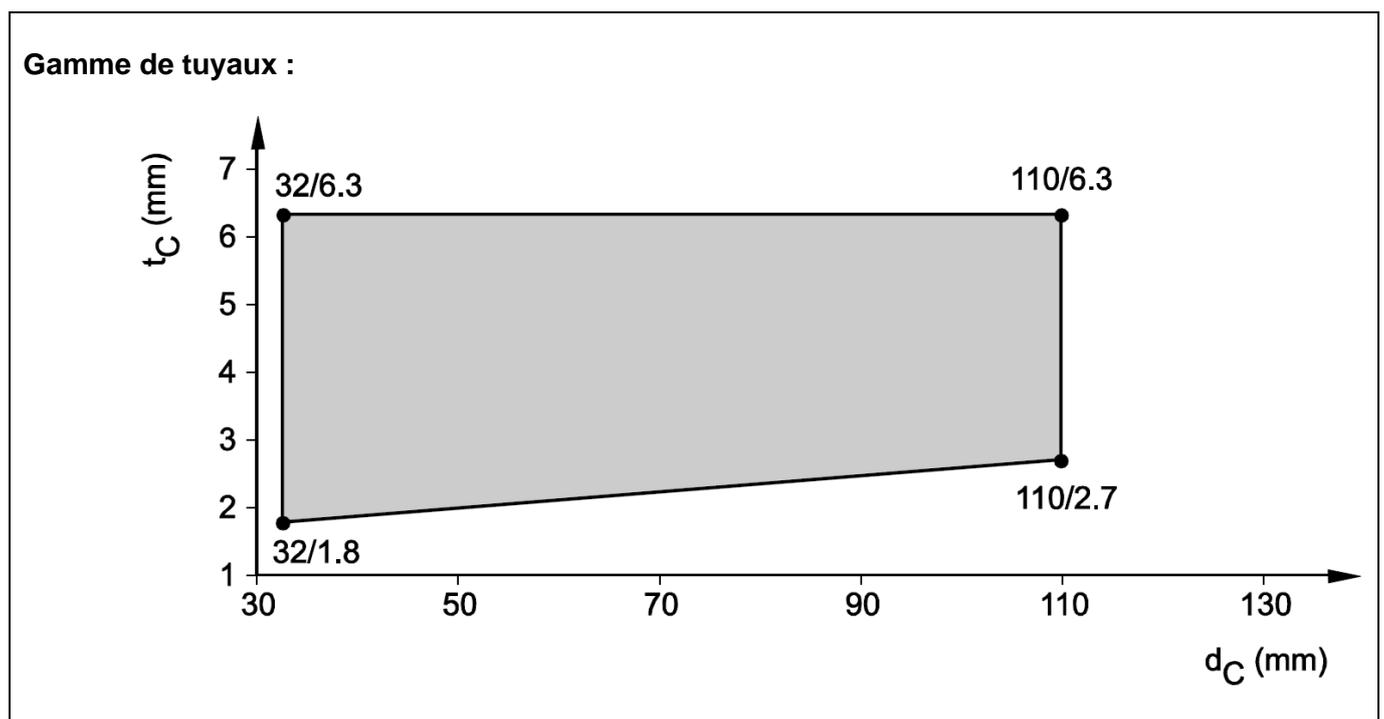
8.6.2.3 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1, EN ISO 15493 et DIN 8061/62, dans un boîtier pour passage de câbles de type A, G 1, EI 90 - U/U



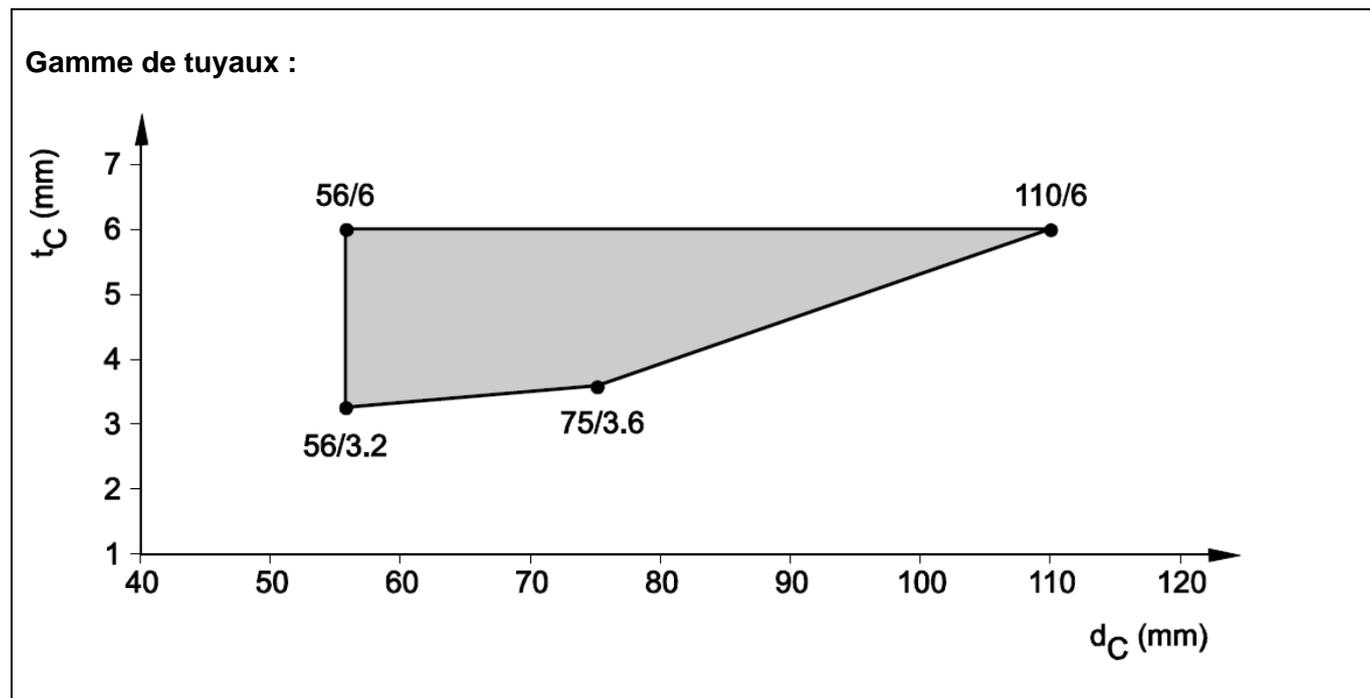
8.6.2.4 Tuyaux en PP non réglementés, dans un boîtier pour passage de câbles de type A, G 1, EI 90 - U/U



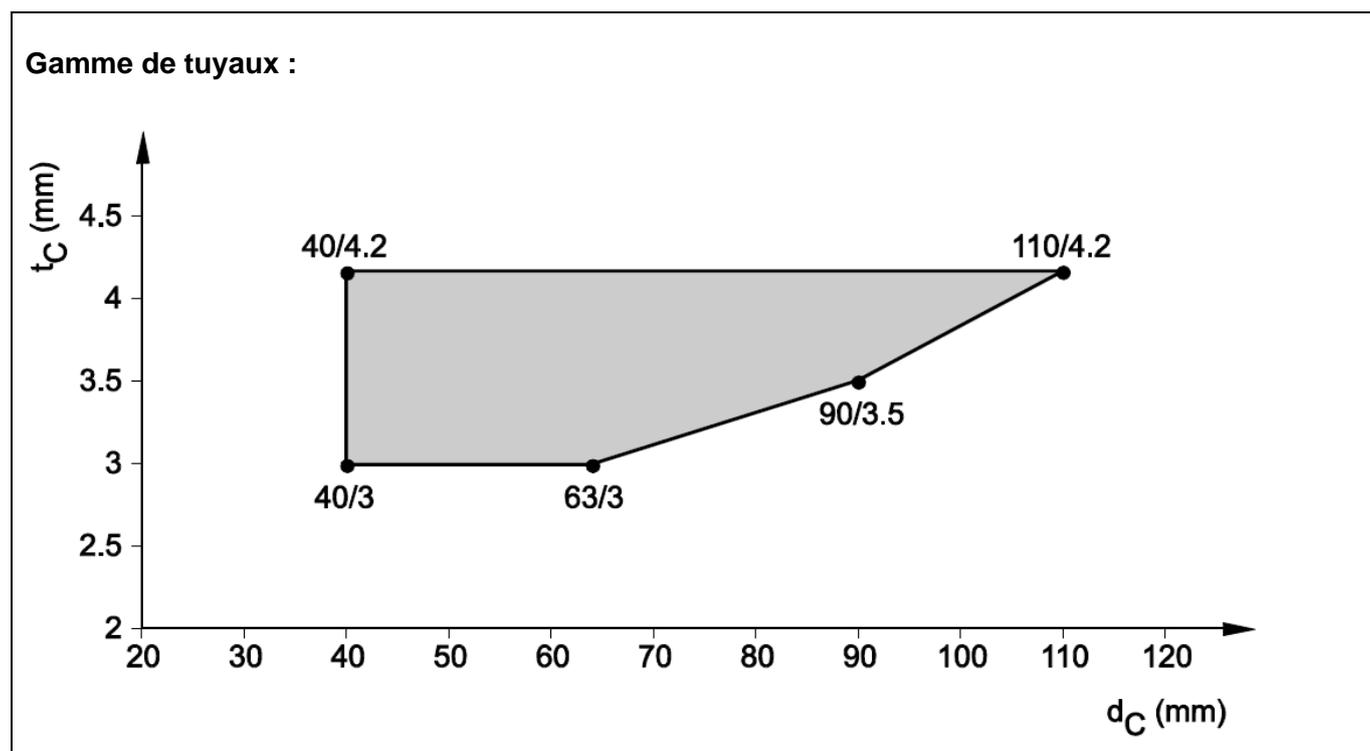
8.6.2.5 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78, dans un boîtier pour passage de câbles de type A, G 1, EI 90 - U/U



8.6.2.6 Tuyaux en PE non réglementés (Geberit Silent dB20), dans un boîtier pour passage de câbles de type A, G 1, EI 90 - U/U

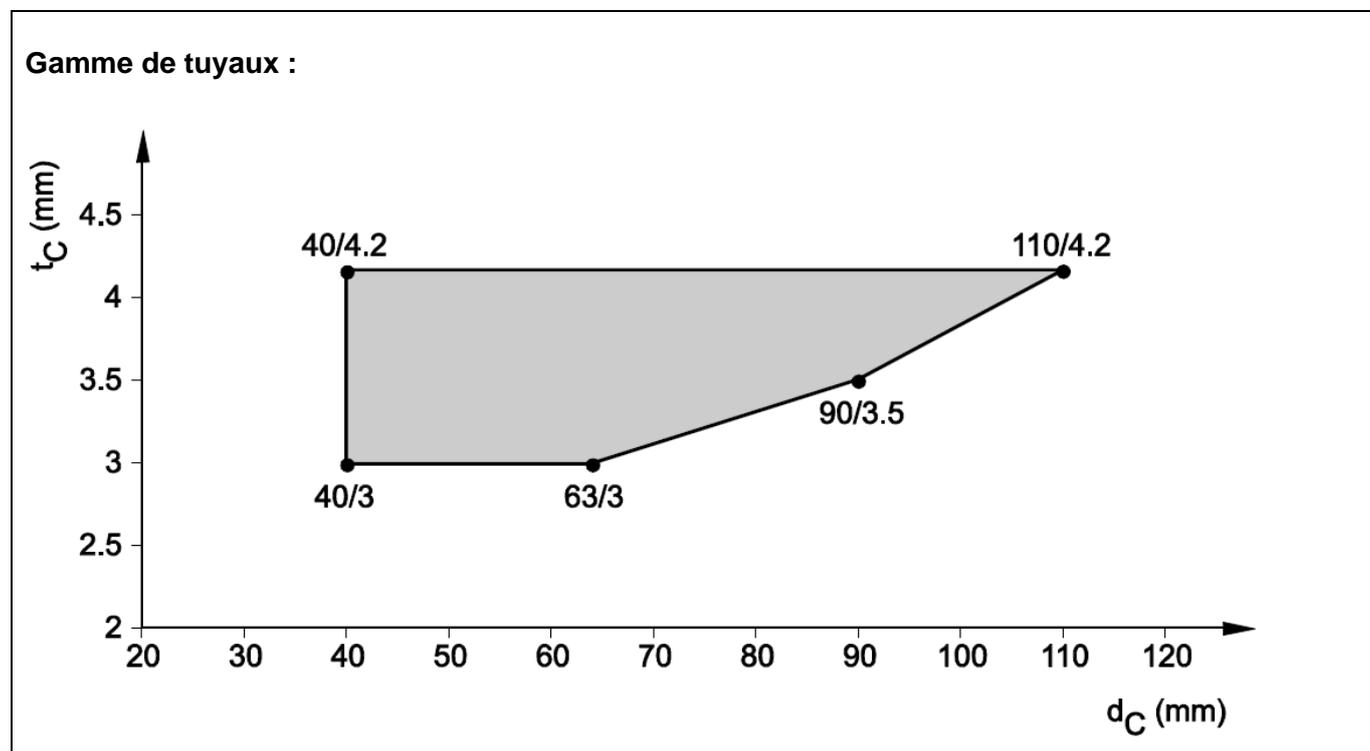


8.6.2.7 Tuyaux en ABS selon EN 1455-1, EN 15493 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1, dans un boîtier pour passage de câbles de type A, G 1, EI 90 - U/U

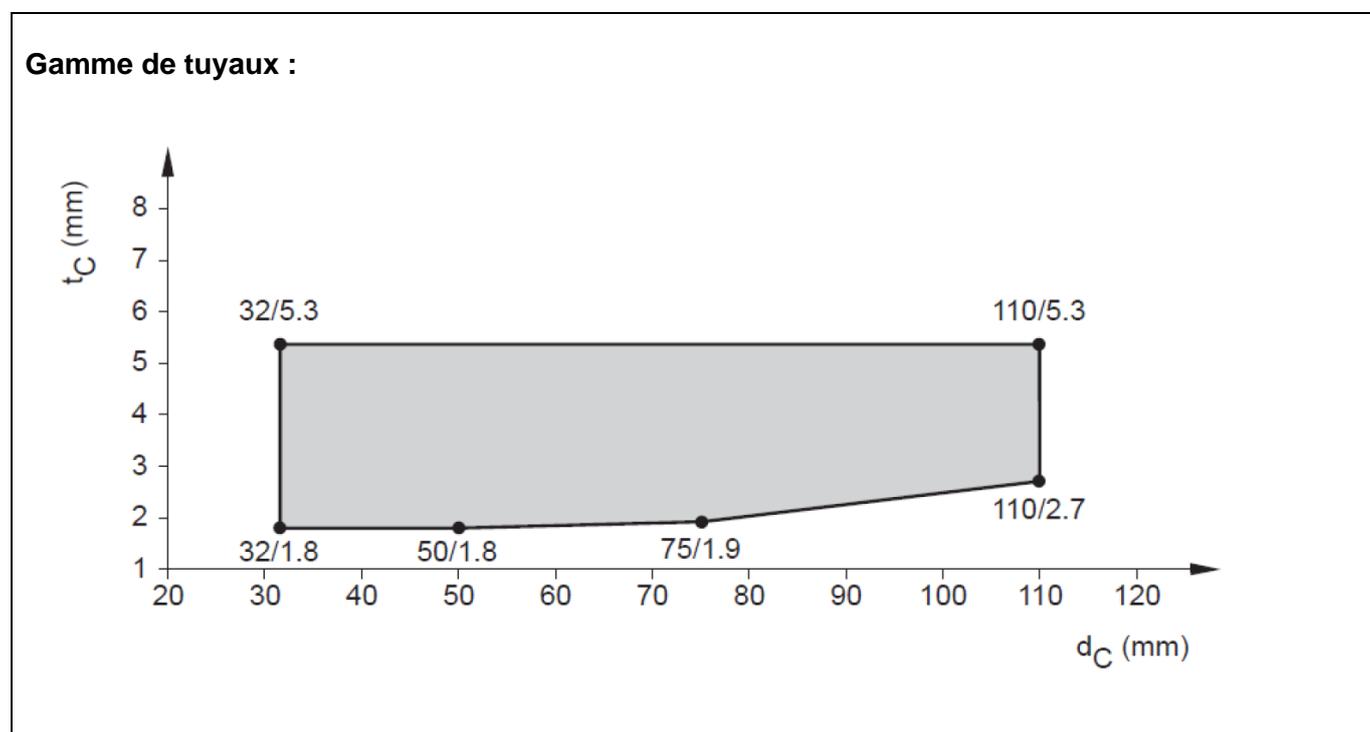


8.6.3 Traversant les boîtiers pour passage de câbles de type B : 3 x 15 mm (voir 8.6.1.2)

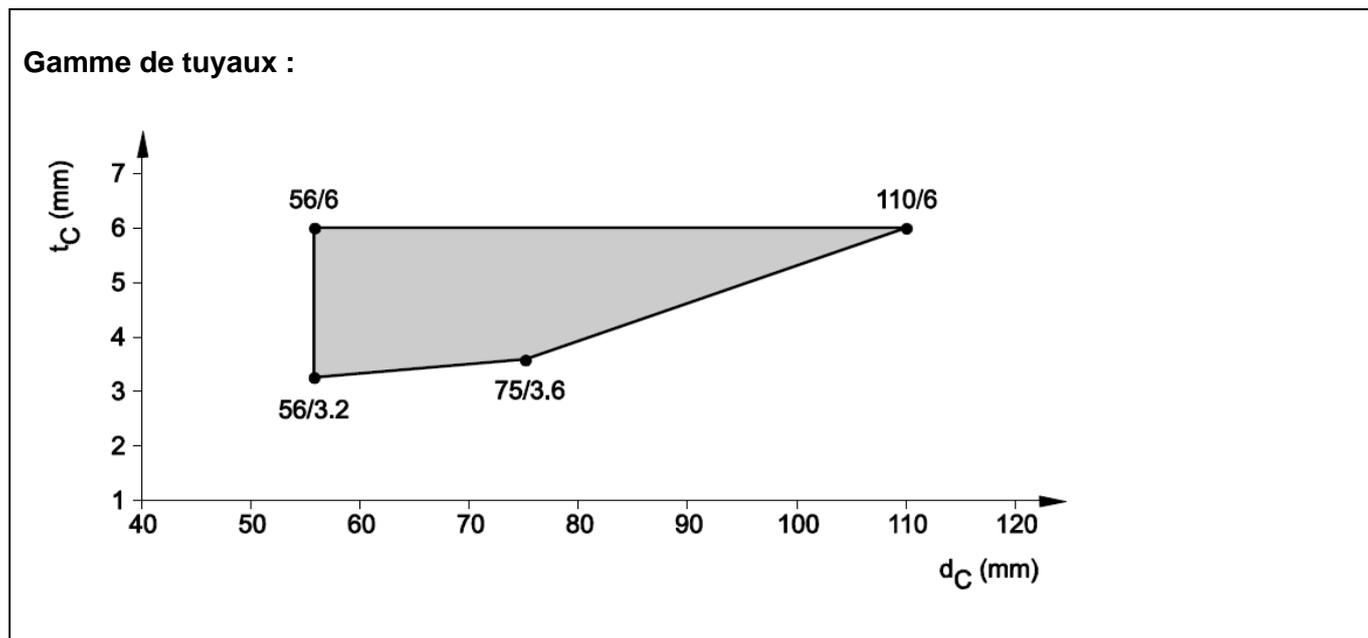
8.6.3.1 Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12201-2 et EN 12666-1, dans un boîtier pour passage de câbles de type B, G 1, EI 90 - U/U



8.6.3.2 Tuyaux en PP non réglementés, dans un boîtier pour passage de câbles de type B, G 1, EI 90 - U/U



8.6.3.3 Tuyaux en PE non réglementés (Geberit Silent dB20), dans un boîtier pour passage de câbles de type B, G 2, EI 90 - U/U



8.6.3.4 Tuyaux en plastique, avec coude 1x 87°, dans un boîtier pour passage de câbles de type B (voir 8.6.1.3), EI 90 - U/U

Configuration pour EI 90 - U/U :

- Tuyau coudé à 87° à l'intérieur de la paroi flexible (cloison) (entièrement ou à moitié), couvert d'un collier CFS-C EL
- Type de tuyaux : voir 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3
- Gamme (dimension) de tuyaux : voir 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3
- Sur un côté, le tuyau peut être posé à une distance nulle de la paroi flexible (cloison) traversée ($s_3 > 0$ mm)
- Un ou deux colliers peuvent être utilisés, selon la charge calorifique applicable (voir 8.6.1.2)

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-FIL
- Espace annulaire : entre 5 mm et 15 mm dans le cas d'un seul collier (le collier ne doit pas traverser la cloison)
- Espace annulaire : entre 15 mm et 20 mm dans le cas de deux colliers (les colliers doivent traverser la cloison)
- Profondeur t_{A3} de l'enduit de rebouchage appliqué : sur toute l'épaisseur t_E de la paroi flexible (cloison)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Avec ou sans découplage acoustique/isolation des tuyaux : voir 8.6.1.12

Nombre de crochets requis :

Diamètre extérieur nominal d_C (mm)	Nombre de crochets à utiliser :	
	(côté non coudé : pose horizontale / côté coudé : pose verticale)	
	Un collier : charge calorifique d'un seul côté	Deux colliers : charge calorifique possible des deux côtés
32	2 / 0	2 / 4
40	3 / 0	3 / 4
50	3 / 0	3 / 4
56	3 / 0	3 / 4
63	4 / 0	4 / 4
75	4 / 0	4 / 4
90	4 / 0	4 / 4
110	4 / 0	4 / 5

	<p>8.6.3.4 A :</p> <p>Pose du tuyau coudé avec charge calorifique possible des deux côtés</p>
	<p>8.6.3.4 B :</p> <p>Configuration de crochets possible sur les tuyaux posés verticalement, selon le diamètre des tuyaux</p>
	<p>8.6.3.4 C :</p> <p>Pose du tuyau coudé avec charge calorifique d'un seul côté</p>

8.6.3.5 Tuyaux en plastique, avec coude 2x 45°, dans un boîtier pour passage de câbles de type B (voir 8.6.1.2), EI 90 - U/U

Configuration pour EI 90 - U/U :

- 2 tuyaux coudés à 45° à l'intérieur de la paroi flexible (cloison) (entièrement ou à moitié), couvert d'un collier CFS-C EL
- Type de tuyaux : voir 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3
- Gamme (dimension) de tuyaux :
 - Pour les tuyaux en PP non réglementés : diamètre de 110 mm, épaisseur de paroi de tuyau comprise entre 2,7 mm et 5,3 mm
 - Pour Geberit Silent dB 20 : diamètre de 110 mm, épaisseur de paroi de tuyau de 6,0 mm
 - Pour les tuyaux en PE selon EN 1519-1 : diamètre de 110 mm, épaisseur de paroi de tuyau de 4,2 mm
- Sur un côté, le tuyau peut être posé à une distance nulle de la cloison traversée ($s_3 > 0$ mm)
- Un ou deux colliers peuvent être utilisés, selon la charge calorifique applicable (voir 8.6.1.2)

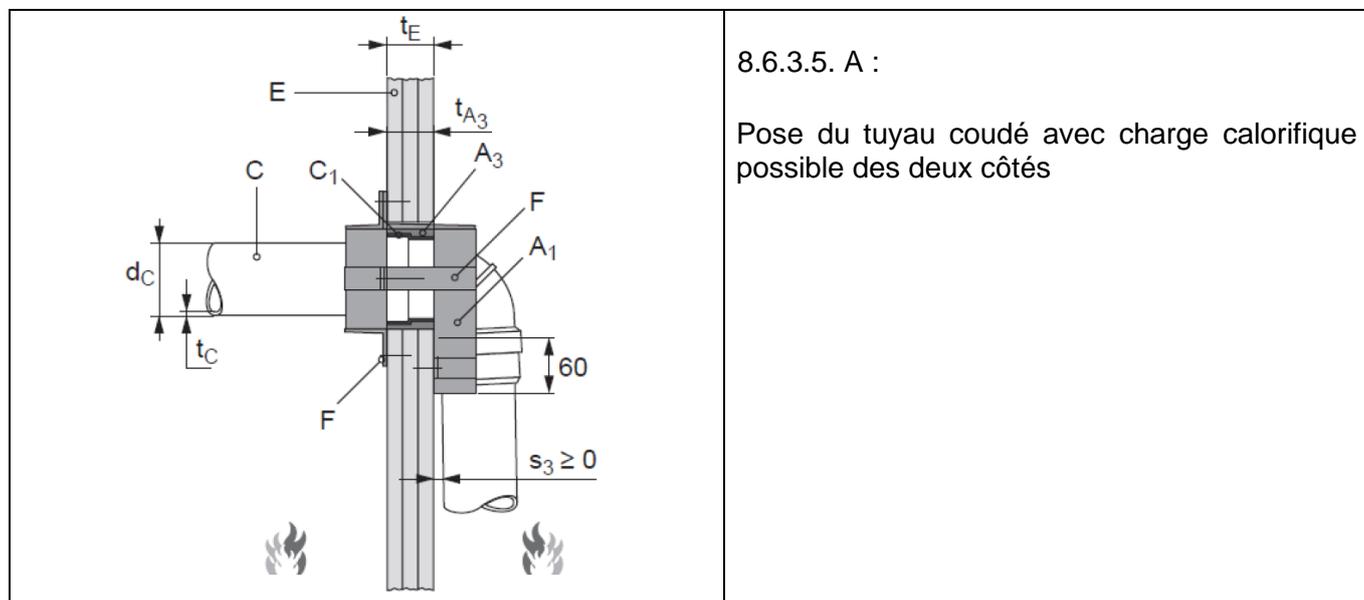
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-FIL
- Espace annulaire : entre 5 mm et 15 mm dans le cas d'un seul collier (le collier ne doit pas traverser la cloison)
- Espace annulaire : entre 15 mm et 20 mm dans le cas de deux colliers (les colliers doivent traverser la cloison)
- Profondeur t_{A3} de l'enduit de rebouchage appliqué : sur toute l'épaisseur t_E de la cloison
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Avec ou sans découplage acoustique/isolation des tuyaux : voir 7.5.1.12

Nombre de crochets requis :

Diamètre extérieur nominal d_C (mm)	Nombre de crochets à utiliser :	
	(côté non coudé : pose horizontale / côté coudé : pose verticale)	
	Un collier : charge calorifique d'un seul côté	Deux colliers : charge calorifique possible des deux côtés
110	4 / 0	4 / 5



8.6.3.5. A :
 Pose du tuyau coudé avec charge calorifique possible des deux côtés

	<p>8.6.3.5 B :</p> <p>Pose du tuyau coudé avec charge calorifique possible des deux côtés, vu du côté coudé</p>
	<p>8.6.3.5 C :</p> <p>Pose du tuyau coudé avec charge calorifique d'un seul côté</p>

8.6.3.6 Tuyaux en plastique, avec accouplement de tuyaux dans un boîtier pour passage de câbles de type B (voir 8.6.1.2), EI 90 - U/U

Configuration pour EI 90 - U/U :

- Accouplement de tuyaux à l'intérieur de la paroi flexible (cloison) (entièrement ou à moitié), couvert d'un collier CFS-C EL
- Type de tuyaux : voir 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3
- Gamme (dimension) des tuyaux : voir 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3
- Un ou deux colliers peuvent être utilisés, selon la charge calorifique applicable (voir 8.6.1.2)

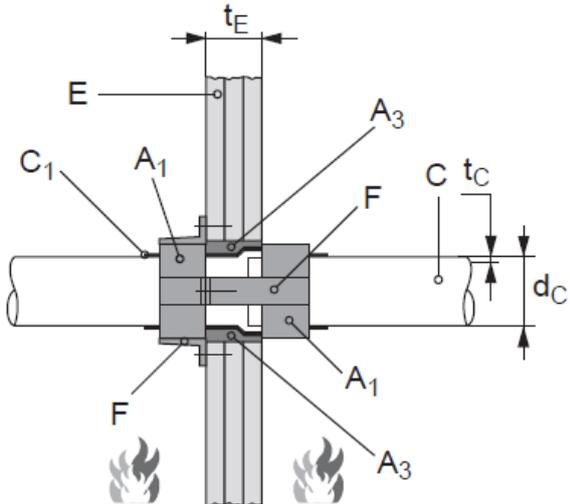
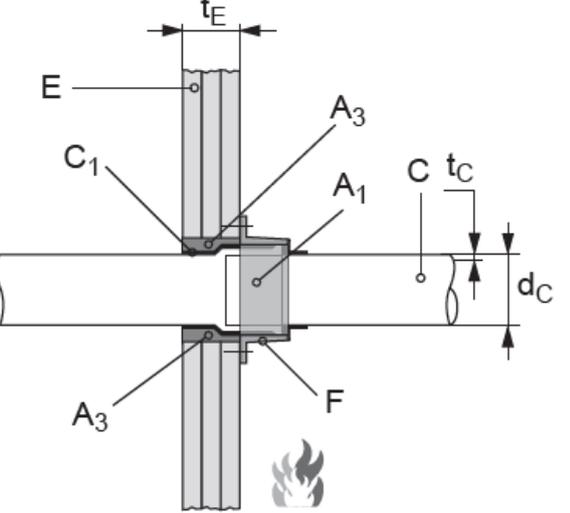
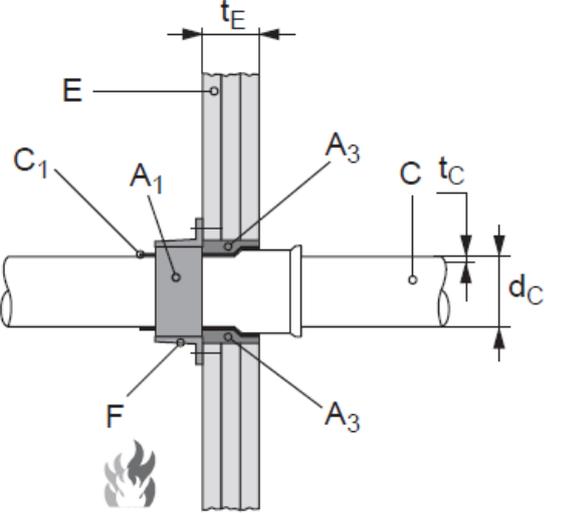
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-FIL
- Espace annulaire : entre 5 mm et 15 mm dans le cas d'un seul collier (le collier ne doit pas traverser la cloison)
- Espace annulaire : entre 15 mm et 20 mm dans le cas de deux colliers (les colliers doivent traverser la cloison)
- Profondeur t_{A3} de l'enduit de rebouchage appliqué : sur toute l'épaisseur t_E de la cloison
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

Avec ou sans découplage acoustique/isolation des tuyaux : voir 8.6.1.12

Nombre de crochets requis :

Diamètre extérieur nominal d_C (mm)	Nombre de crochets à utiliser : (côté non coudé : pose horizontale / côté coudé : pose verticale)	
	Un collier : charge calorifique d'un seul côté	Deux colliers : charge calorifique possible des deux côtés
32	2 / 0	2 / 2
40	3 / 0	3 / 3
50	3 / 0	3 / 3
63	4 / 0	3 / 3
75	4 / 0	3 / 3
90	4 / 0	4 / 4
110	4 / 0	4 / 4

 <p>Diagram 8.6.3.6 A shows a cross-section of a pipe coupling. A vertical pipe with thickness t_E is connected to a horizontal pipe with diameter d_C. The coupling is labeled with E, C₁, A₁, A₃, F, C, t_C, and d_C. Two flame icons at the bottom indicate heat loads from both sides.</p>	<p>8.6.3.6 A :</p> <p>Pose de l'accouplement de tuyaux avec charge calorifique possible des deux côtés.</p>
 <p>Diagram 8.6.3.6 B shows a cross-section of a pipe coupling. A vertical pipe with thickness t_E is connected to a horizontal pipe with diameter d_C. The coupling is labeled with E, C₁, A₃, A₁, C, t_C, d_C, and F. A single flame icon at the bottom indicates a heat load from one side.</p>	<p>8.6.3.6 B :</p> <p>Pose de l'accouplement de tuyaux avec charge calorifique possible d'un seul côté.</p>
 <p>Diagram 8.6.3.6 C shows a cross-section of a pipe coupling. A vertical pipe with thickness t_E is connected to a horizontal pipe with diameter d_C. The coupling is labeled with E, C₁, A₁, A₃, C, t_C, d_C, and F. A single flame icon at the bottom indicates a heat load from one side.</p>	<p>8.6.3.6 C :</p> <p>Pose de l'accouplement de tuyaux avec charge calorifique possible d'un seul côté.</p>

8.6.3.7 Tuyaux en plastique, distance minimale entre tuyaux dans un boîtier pour passage de câbles de type B (voir 8.6.1.2), EI 90 - U/U

Configuration pour EI 90 - U/U :

- Nombre illimité de tuyaux en plastique parallèles, placés côte à côte, distance entre colliers ($s_1 > 0$ mm)
- Disposition linéaire uniquement, disposition groupée non autorisée
- Chaque tuyau est recouvert d'un collier CFS-C EL incomplet
- Types de tuyaux en plastique : voir 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3
- Gamme (dimension) des tuyaux en plastique : voir 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3
- Un ou deux colliers peuvent être utilisés, selon la charge calorifique applicable (voir 8.6.1.2)
- Nombre de tuyaux en plastique alignés : illimité
- Avec ou sans découplage acoustique/isolation des tuyaux : voir 8.6.1.12

Positionnement des tuyaux et colliers :

- Disposition linéaire horizontale des tuyaux montés directement sur la dalle ou disposition linéaire verticale des tuyaux montés directement sur la paroi flexible (cloison) ($s_3 \geq 0$ mm)
- Aucun espace entre tuyaux et collier

Nombre de crochets requis :

- Un crochet doit toujours être fixé à l'extrémité de la bande du collier. Positionner le premier crochet à cet endroit
- Si la distance entre colliers s_1 devient très faible, il est impossible de placer un crochet à cet endroit. Dès lors, les 2 extrémités des bandes de collier peuvent être serrées ici entre des tuyaux adjacents sans être fixées
- Un deuxième crochet doit être placé à l'endroit le plus éloigné du premier. À cette position, il est recommandé de fixer 2 crochets de tuyaux adjacents avec 1 point de fixation
- Chaque tuyau de diamètre ($d_c < 63$ mm) : 2 crochets
- Chaque tuyau de diamètre ($63 \text{ mm} < d_c < 110$ mm) : 3 crochets
- Lorsque 3 crochets doivent être appliqués sur un tuyau, le crochet intermédiaire doit être centré entre les 2 crochets des extrémités

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-FIL
- Espace annulaire : entre 5 mm et 15 mm dans le cas d'un seul collier (le collier ne doit pas traverser la paroi)
- Espace annulaire : entre 15 mm et 20 mm dans le cas de deux colliers (les colliers doivent traverser la cloison)
- Profondeur t_{A3} de l'enduit de rebouchage appliqué : sur toute l'épaisseur t_E de la paroi)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

	<p>8.6.3.7 A :</p> <p>Tuyaux en plastique calfeutrés avec des colliers CFS- C EL individuels, contact direct entre colliers (s_1), montés directement sur la dalle (s_3) et traversant un boîtier pour passage de câbles de type B</p>
	<p>8.6.3.7 B :</p> <p>Tuyaux en plastique calfeutrés avec des colliers CFS- C EL individuels, contact direct entre colliers (s_1), montés directement sur la paroi (s_3) et traversant un boîtier pour passage de câbles de type B</p>
	<p>8.6.3.7 C :</p> <p>Tuyaux en plastique calfeutrés avec des colliers CFS- C EL individuels, contact direct entre colliers (s_1), montés directement sur la dalle ou la paroi (s_3) et traversant un boîtier pour passage de câbles de type B. Accès possible du feu des deux côtés de la paroi</p>
	<p>8.6.3.7 D :</p> <p>Tuyaux en plastique calfeutrés avec des colliers CFS- C EL individuels, contact direct entre colliers (s_1), montés directement sur la dalle ou la paroi (s_3) et traversant un boîtier pour passage de câbles de type B. Accès possible du feu d'un seul côté de la paroi</p>

8.6.3.8 Tuyaux en composite aluminium, distance minimale entre tuyaux dans un boîtier pour passage de câbles de type B (voir 8.6.1.2), EI 90 - U/C

Configuration pour EI 90 - U/C :

Tuyaux en composite aluminium :

- Type et dimension des tuyaux en composite aluminium : voir tableau ci-dessous
- Applicable à un accès du feu simple ou double, selon la charge calorifique possible (voir 8.6.1.2)
- Nombre de tuyaux en composite aluminium isolés alignés : illimité
- Isolation des tuyaux : mousse en PE (polyéthylène), CS, voir tableau ci-dessous et 8.2.13
- Isolation de protection supplémentaire D_P : élastomère (pour le type, voir 8.2.12), épaisseur $t_{DP} = 9$ mm, LI, $L_{DP} = 250$ mm des deux côtés de la paroi, ajout d'élastomère au-dessus de l'isolation en PE
- Configuration des extrémités des tuyaux : U/C

Marque/nom commerciale du tuyau en composite aluminium	Diamètre du tuyau évalué (mm)	Épaisseur de la paroi du tuyau évalué (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau évalué (mm)
Kelox Ke Kelit	16 – 32	2,0 – 3,0	4 – 13
Uponor Unipipe Plus	16 – 32	2,0 – 3,0	4 – 10
TECE TECEflex	16 – 32	2,75 – 4,0	4 – 13
Geberit Mepla	20	2,5	6 – 13
Geberit Mepla	32	3,0	4 – 13
Rehau Rautitan Stabil	16,2 – 32	2,6 – 4,7	4 – 13

Positionnement des tuyaux et colliers :

- Disposition linéaire horizontale des tuyaux montés directement sur la dalle ou disposition linéaire verticale des tuyaux montés directement sur la paroi flexible (cloison) ($s_3 > 0$ mm)
- Tuyaux en composite aluminium isolés parallèles, placés côte à côte, distance entre tuyaux ($s_2 > 0$) mm
- Disposition linéaire uniquement, disposition groupée non autorisée
- Aucun espace entre les tuyaux isolés et le collier
- Un seul collier CFS-C EL incomplet couvre tous les tuyaux en composite aluminium isolés
- Le collier doit épouser autant que possible la géométrie externe de l'ensemble formé par les tuyaux pour éviter la formation d'espaces entre les tuyaux et le collier
- Il n'y a pas de d'ordre défini pour les tuyaux alignés. La pose du système coupe-feu est plus aisée lorsque l'ensemble des tuyaux est pris en compte

Nombre de crochets requis :

- Pour le calfeutrement des tuyaux en composite aluminium : 1 crochet doit toujours être fixé à l'extrémité du collier des 2 côtés. Il convient de placer un crochet à l'endroit où 2 tuyaux se rejoignent. Nombre de crochets pour les tuyaux en composite aluminium parallèles en contact direct ($s_2 = 0$ mm), = **(x+1)**, où x = nombre total de tuyaux à couvrir avec un collier.

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-FIL
- Espace annulaire : entre 5 mm et 15 mm dans le cas d'un seul collier (le collier ne doit pas traverser la cloison)
- Espace annulaire : entre 15 mm et 20 mm dans le cas de deux colliers (les colliers doivent traverser la cloison)
- Profondeur t_{A3} de l'enduit de rebouchage appliqué : sur toute l'épaisseur t_E de la cloison
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

	<p>8.6.3.8 A :</p> <p>Tuyaux en composite aluminium calfeutrés avec un collier CFS-C EL ouvert, montés directement sur la dalle (s_3), traversant un boîtier pour passage de câbles de type B</p>
	<p>8.6.3.8 B :</p> <p>Tuyaux en composite aluminium calfeutrés avec un collier CFS-C EL ouvert, montés directement sur la paroi flexible (cloison) (s_3), traversant un boîtier pour passage de câbles de type B</p>
	<p>8.6.3.8 C :</p> <p>Tuyaux en composite aluminium calfeutrés avec un seul collier CFS- C EL ouvert, montés directement sur la dalle ou la paroi flexible (cloison) (s_3), traversant un boîtier pour passage de câbles de type B. Accès possible du feu des deux côtés de la paroi flexible (cloison)</p>
	<p>8.6.3.8 D :</p> <p>Tuyaux en composite aluminium calfeutrés avec un seul collier CFS-C ouvert, montés directement sur la dalle ou la paroi flexible (cloison) (s_3), traversant un boîtier pour passage de câbles de type B. Accès possible du feu d'un seul côté de la paroi flexible (cloison)</p>

8.6.3.9 Tuyaux en plastique et tuyaux en composite aluminium, distance minimale entre tuyaux dans un boîtier pour passage de câbles de type B (voir 8.6.1.2), EI 90

Configuration pour EI 90 :

Tuyaux en plastique :

- Types de tuyaux en plastique : voir 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3
- Gamme (dimension) des tuyaux en plastique : voir 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3
- Applicable à un accès du feu simple ou double, selon la charge calorifique possible (voir 8.6.1.2)
- Nombre illimité de tuyaux en plastique parallèles, placés côte à côte, couverts par des colliers individuels
- Distance entre les colliers ($s_1 \geq 0$ mm)
- Disposition linéaire uniquement, disposition groupée non autorisée
- Montés directement sur la dalle ou la paroi flexible (cloison) ($s_3 \geq 0$ mm)
- Nombre de tuyaux en plastique alignés : illimité
- Avec ou sans découplage acoustique/isolation des tuyaux : voir 8.6.1.12
- Configuration des extrémités des tuyaux : U/U

Tuyaux en composite aluminium :

- Type et dimension des tuyaux en composite aluminium : voir tableau ci-dessous
- Applicable à un accès du feu simple ou double, selon la charge calorifique possible (voir 8.6.1.2)
- Nombre de tuyaux en composite aluminium isolés alignés : illimité
- Isolation des tuyaux : mousse en PE (polyéthylène), CS
- Isolation de protection supplémentaire D_P : élastomère (pour le type, voir 8.2.12), épaisseur $t_{DP} = 9$ mm, $L_I, L_{DP} = 250$ mm des deux côtés de la paroi flexible (cloison)
- Configuration des extrémités des tuyaux : U/C

Marque/nom commerciale du tuyau en composite aluminium	Diamètre du tuyau évalué (mm)	Épaisseur de la paroi du tuyau évalué (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau évalué (mm)
Kelox Ke Kelit	16 – 32	2,0 – 3,0	4 – 13
Uponor Unipipe Plus	16 – 32	2,0 – 3,0	4 – 10
TECE TECEflex	16 – 32	2,75 – 4,0	4 – 13
Geberit Mepla	20	2,5	6 – 13
Geberit Mepla	32	3,0	4 – 13
Rehau Rautitan Stabil	16,2 – 32	2,6 – 4,7	4 – 13

Positionnement des tuyaux et colliers :

- Disposition linéaire horizontale des tuyaux, montés directement sur la dalle ou
- Disposition linéaire verticale des tuyaux, montés directement sur la paroi flexible (cloison)
- Disposition linéaire uniquement, disposition groupée non autorisée
- Aucun espace entre tuyaux et collier
- Le collier doit épouser autant que possible la géométrie externe de l'ensemble formé par les tuyaux pour éviter la formation d'espaces entre les tuyaux et le collier
- Il n'y a pas de d'ordre défini pour les tuyaux alignés. La pose du système coupe-feu est plus aisée lorsque l'ensemble des tuyaux est pris en compte

Tuyaux en plastique :

- tuyaux parallèles, placés côte à côte, distance entre colliers ($s_1 > 0$) mm
- Chaque tuyau en plastique est recouvert d'un collier CFS-C EL incomplet
- En cas d'espace entre les tuyaux ($s_2 > 0$ mm), essayer de placer la bande du collier dans cet espace et commencer par couvrir le plus gros tuyau en suivant la circonférence, d'un bout à l'autre. Dans un deuxième temps, procéder de la même manière avec le deuxième plus gros tuyau. Continuer jusqu'au plus petit

Tuyaux en composite aluminium :

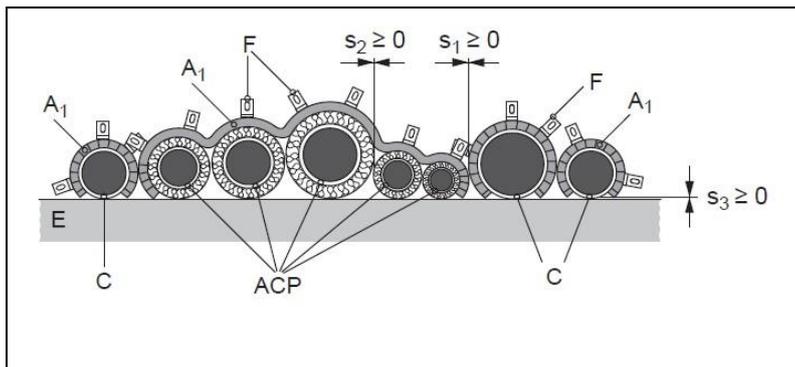
- Tuyaux en composite aluminium isolés parallèles, placés côte à côte, distance entre tuyaux ($s_1 \geq 0$ mm)
- Un seul collier CFS-C EL incomplet couvre tous les tuyaux en composite aluminium isolés

Nombre de crochets requis :

- Pour le calfeutrement des tuyaux en plastique : voir 8.6.3.7
- Pour le calfeutrement des tuyaux en composite aluminium : 1 crochet doit toujours être fixé à l'extrémité du collier des 2 côtés. Il convient de placer un crochet à l'endroit où 2 tuyaux se rejoignent. Nombre de crochets pour les tuyaux en composite aluminium parallèles en contact direct ($s_2 = 0$ mm), = **(x+1)**, où x = nombre de tous les tuyaux à couvrir avec un collier

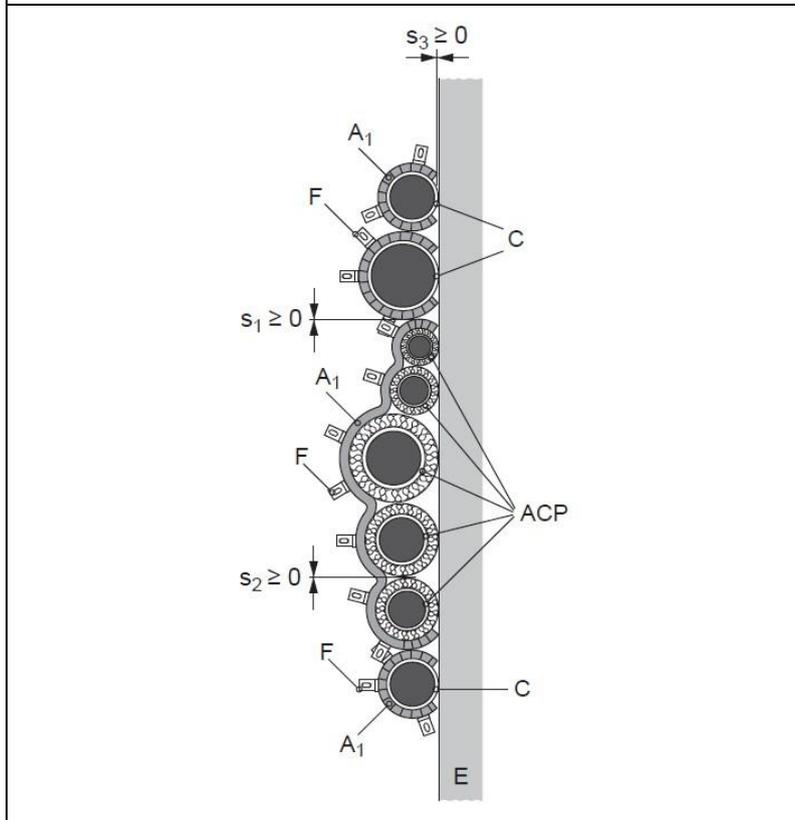
Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-FIL
- Espace annulaire : entre 5 mm et 15 mm dans le cas d'un seul collier (le collier ne doit pas traverser la paroi)
- Espace annulaire : entre 15 mm et 20 mm dans le cas de deux colliers (les colliers doivent traverser la paroi)
- Profondeur t_{A3} de l'enduit de rebouchage appliqué : sur toute l'épaisseur t_E de la paroi
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire



8.6.3.9 A :

Tuyaux en plastique (C) et tuyaux en composite aluminium (ACP) montés à une distance minimale les uns des autres, montés directement sur la dalle (E), traversant un boîtier pour passage de câbles de type B



8.6.3.9 B :

Tuyaux en plastique (C) et tuyaux en composite aluminium (ACP) montés à une distance minimale les uns des autres, montés directement sur la paroi (E), traversant un boîtier pour passage de câbles de type B

8.6.3.10 Tuyaux en composite aluminium et gaines électriques, distance minimale entre tuyau et gaine dans un boîtier pour passage de câbles de type B (voir 8.6.1.2), EI 90

Configuration pour EI 90 :

Tuyaux en composite aluminium :

- Type et dimension des tuyaux en composite aluminium isolés : voir tableau ci-dessous
- Applicable à un accès du feu simple ou double, selon la charge calorifique possible (voir 8.6.1.2)
- Nombre de tuyaux en composite aluminium isolés alignés : illimité
- Montés directement sur la dalle ou la paroi ($s_3 \geq 0$ mm)
- Isolation des tuyaux : mousse en PE (polyéthylène), CS
- Tuyaux en composite aluminium isolés parallèles, placés côte à côte, distance entre tuyaux ($s_2 \geq 0$ mm)
- Disposition linéaire uniquement, disposition groupée non autorisée
- Isolation de protection supplémentaire D_P : élastomère (pour le type, voir 8.2.12), épaisseur $t_{DP} = 9$ mm, LI, $L_{DP} = 250$ mm des deux côtés de la paroi flexible (cloison)
- Configuration des extrémités des tuyaux : U/C

Marque/nom commerciale du tuyau	Diamètre du tuyau évalué (mm)	Épaisseur de la paroi du tuyau évalué (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau évalué (mm)
Kelox Ke Kelit	16 – 32	2,0 – 3,0	4 – 13
Uponor Unipipe Plus	16 – 32	2,0 – 3,0	4 – 10
TECE TECEflex	16 – 32	2,75 – 4,0	4 – 13
Geberit Mepla	20	2,5	6 – 13
Geberit Mepla	32	3,0	4 – 13
Rehau Rautitan Stabil	16,2 – 32	2,6 – 4,7	4 – 13

Gainés en plastique :

- Type de gaine en plastique RC : rigides, flexibles et pliables (toutes)
- Dimension des gaines en plastique RC : 40 mm de diamètre max.
- Applicable à un accès du feu simple ou double, selon la charge calorifique possible (voir 8.6.1.2)
- Gainés vides ou contenant des câbles R, longueur de dépassement $L_{RC} \geq 600$ mm de chaque côté de la paroi flexible (cloison)
- Montés directement sur la dalle ou la paroi flexible (cloison) ($s_3 \geq 0$ mm)
- Tuyaux en plastique isolés, parallèles, placés côte à côte, distance entre tuyaux ($s_2 \geq 0$ mm)
- Disposition linéaire uniquement, disposition groupée non autorisée
- Nombre de gaines en plastique parallèles alignées : 2 maximum
- Avec isolation D_{DP} : laine minérale, épaisseur $t_{DP} = 20$ mm, LI, longueur L_{DP} : 250 mm de chaque côté
- Configuration des extrémités des gaines : U/U
- Câbles R utilisés : contenant toutes dimensions de câbles courants de diamètre max. 28 mm, y compris câbles en fibre optique

Positionnement des tuyaux/gainés et des colliers :

- Disposition linéaire horizontale des tuyaux, montés directement sur la dalle ou
- Disposition linéaire verticale des tuyaux, montés directement sur la paroi flexible (cloison)
- Disposition linéaire uniquement des tuyaux/gainés, disposition groupée non autorisée
- Aucun espace entre les tuyaux/gainés et le collier
- Le collier doit épouser autant que possible la géométrie externe de l'ensemble formé par les tuyaux/gainés pour éviter la formation d'espaces entre les tuyaux et le collier
- Il n'y a pas de d'ordre défini pour les tuyaux/gainés alignés. La pose du système coupe-feu est plus aisée lorsqu'elle s'effectue sur l'ensemble des tuyaux en composite aluminium et des gainés, de façon que tous les tuyaux soient couverts par un seul et même collier

- En cas d'espace entre les gaines ($s_2 > 0$ mm), essayer de placer la bande du collier dans cet espace et commencer par couvrir la plus grosse gaine en suivant la circonférence, d'un bout à l'autre. Dans un deuxième temps, procéder de la même manière avec la deuxième plus grosse gaine

Nombre de crochets requis :

- Pour le calfeutrement des tuyaux en composite aluminium parallèles et des gaines en plastique (calfeutrement mixte) en contact direct ($s_2 = 0$), un seul collier couvre l'ensemble. Un crochet doit toujours être fixé à l'extrémité du collier, des deux côtés. Il convient de placer un autre crochet à l'endroit où 2 tuyaux/gaines se rejoignent. Nombre de crochets pour les tuyaux en composite aluminium et gaines parallèles en contact direct ($s_2 = 0$ mm), = **(x+1)**, où x = nombre de tous les tuyaux et gaines à couvrir avec un seul collier
- Pour le calfeutrement des tuyaux en composite aluminium et gaines en plastique parallèles (calfeutrement mixte) sans contact direct ($s_2 > 0$), plusieurs colliers doivent être utilisés

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-FIL
- Espace annulaire : entre 5 mm et 15 mm dans le cas d'un seul collier (le collier ne doit pas traverser la paroi)
- Espace annulaire : entre 15 mm et 20 mm dans le cas de deux colliers (les colliers doivent traverser la paroi)
- Profondeur t_{A3} de l'enduit de rebouchage appliqué : sur toute l'épaisseur t_E de la paroi
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

	<p>8.6.3.10 A :</p> <p>Gaines en plastique parallèles (RC) à une distance nulle des tuyaux en composite aluminium isolés (ACP), montés directement sur la dalle (E), traversant un boîtier pour passage de câbles de type B</p>
	<p>8.6.3.10 B :</p> <p>Gaines en plastique parallèles (RC) à une distance nulle des tuyaux en composite aluminium isolés (ACP), montés directement sur une paroi (E), traversant un boîtier pour passage de câbles de type B</p>
	<p>8.6.3.10.C :</p> <p>Gaines en plastique parallèles (RC) montées directement sur la dalle (E), traversant un boîtier pour passage de câbles de type B. Les gaines doivent avoir une longueur de dépassement</p>
	<p>8.6.3.10 D :</p> <p>Gaines en plastique parallèles (RC) à une distance nulle des tuyaux en composite aluminium isolés (ACP), montés directement sur la dalle, traversant un boîtier pour passage de câbles de type B</p>

8.6.3.11 Tuyaux en composite aluminium, avec gaines électriques et tuyaux en plastique, distance minimale dans un boîtier pour passage de câbles de type B (voir 8.6.1.2), EI 90

Configuration pour EI 90 :

- Tuyaux en plastique calfeutrés avec des tuyaux en composite aluminium et des gaines de câbles à une distance minimale ($s_2 \geq 0$ mm), montés directement sur une dalle ou une paroi, traversant un boîtier pour passage de câbles de type B

Tuyaux en plastique :

- Types de tuyaux en plastique : voir 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3
- Gamme (dimension) des tuyaux en plastique : voir 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3
- Applicable à un accès du feu simple ou double, selon la charge calorifique possible (voir 8.6.1.2)
- Nombre illimité de tuyaux en plastique parallèles, placés côte à côte, couverts par des colliers individuels
- Distance entre les colliers ($s_1 \geq 0$ mm)
- Disposition linéaire uniquement, disposition groupée non autorisée
- Montés directement sur la dalle ou la paroi ($s_3 \geq 0$ mm)
- Nombre de tuyaux en plastique alignés : illimité
- Avec ou sans découplage acoustique/isolation des tuyaux : voir 8.6.1.12
- Configuration des extrémités des tuyaux : U/U

Tuyaux en composite aluminium :

- Type et dimension des tuyaux en composite aluminium isolés : voir tableau ci-dessous
- Applicable à un accès du feu simple ou double, selon la charge calorifique possible (voir 8.6.1.2)
- Nombre de tuyaux en composite aluminium isolés alignés : illimité
- Disposition linéaire horizontale des tuyaux montés directement sur la dalle ou disposition linéaire verticale des tuyaux montés directement sur la paroi ($s_3 \geq 0$ mm)
- Isolation des tuyaux : mousse en PE (polyéthylène), CS
- Tuyaux en composite aluminium isolés parallèles, placés côte à côte, distance entre tuyaux ($s_2 \geq 0$ mm)
- Disposition linéaire uniquement, disposition groupée non autorisée
- Isolation de protection supplémentaire D_P : élastomère (pour le type, voir 8.2.12), épaisseur $t_{DP} = 9$ mm, LI, $L_{DP} = 250$ mm des deux côtés de la paroi
- Configuration des extrémités des tuyaux : U/C

Marque/nom commerciale du tuyau en composite aluminium	Diamètre du tuyau évalué (mm)	Épaisseur de la paroi du tuyau évalué (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau évalué (mm)
Kelox Ke Kelit	16 – 32	2,0 – 3,0	4 – 13
Uponor Unipipe Plus	16 – 32	2,0 – 3,0	4 – 10
TECE TECEflex	16 – 32	2,75 – 4,0	4 – 13
Geberit Mepla	20	2,5	6 – 13
Geberit Mepla	32	3,0	4 – 13
Rehau Rautitan Stabil	16,2 – 32	2,6 – 4,7	4 – 13

Gaines en plastique :

- Type de gaine en plastique RC : rigides, flexibles et pliables (toutes)
- Dimension des gaines en plastique d_{RC} : 40 mm de diamètre max.
- Applicable à un accès du feu simple ou double, selon la charge calorifique possible (voir 8.6.1.2)
- Gaines vides ou contenant des câbles R, longueur de dépassement $L_{RC} \geq 600$ mm de chaque côté de la paroi
- Montés directement sur la dalle ou la paroi ($s_3 \geq 0$ mm)
- Tuyaux en plastique isolés, parallèles, placés côte à côte, distance entre tuyaux ($s_2 \geq 0$ mm)
- Disposition linéaire uniquement, disposition groupée non autorisée

- Nombre de gaines en plastique parallèles alignées : 2 maximum
- Avec isolation D_{DP} : laine minérale, épaisseur $t_{DP} = 20$ mm, LI, longueur L_{DP} : 250 mm de chaque côté
- Configuration des extrémités des gaines : U/U
- Câbles R utilisés : contenant toutes dimensions de câbles courants de diamètre max. 28 mm, y compris câbles en fibre optique

Positionnement des tuyaux/gaines et des colliers :

Gaines en plastique :

- Deux gaines en plastique au maximum (avec ou sans câbles) sont couvertes par un seul collier CFS-C EL incomplet
- En cas d'espace entre les gaines ($s_2 > 0$ mm), essayer de placer la bande du collier dans cet espace et commencer par couvrir la plus grosse gaine en suivant la circonférence, d'un bout à l'autre. Dans un deuxième temps, procéder de la même manière avec la deuxième plus grosse gaine.

Tuyaux en plastique :

- Voir 8.6.3.7

Tuyaux en composite aluminium :

- Un seul collier CFS-C EL incomplet couvre tous les tuyaux en composite aluminium isolés (distance nulle)
- Aucun espace entre les tuyaux/gaines et le collier
- Le collier doit épouser autant que possible la géométrie externe de l'ensemble formé par les tuyaux/gaines pour éviter la formation d'espaces entre les tuyaux et le collier
- Il n'y a pas de d'ordre défini pour les tuyaux/gaines alignés. La pose du système coupe-feu est plus aisée lorsqu'elle s'effectue sur l'ensemble des tuyaux en composite aluminium et des gaines, de façon à ce que tous les tuyaux soient couverts par un seul et même collier

Nombre de crochets requis :

- Pour le calfeutrement des tuyaux en composite aluminium parallèles et des gaines en plastique (calfeutrement mixte) en contact direct ($s_2 = 0$), un seul collier couvre l'ensemble. Un crochet doit toujours être fixé à l'extrémité du collier, des deux côtés Il convient de placer un autre crochet à l'endroit où 2 tuyaux/gaines se rejoignent. Nombre de crochets pour les tuyaux en composite aluminium et gaines parallèles en contact direct ($s_2 = 0$ mm), = **(x+1)**, où x = nombre de tous les tuyaux et gaines à couvrir avec un seul collier
- Pour le calfeutrement des tuyaux en composite aluminium et gaines en plastique parallèles (calfeutrement mixte) sans contact direct ($s_2 > 0$), plusieurs colliers doivent être utilisés
- Les tuyaux en plastique doivent être calfeutrés individuellement, voir 8.6.3.7

Dimension de l'espace et enduit de rebouchage :

- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-FIL
- Espace annulaire : entre 5 mm et 15 mm dans le cas d'un seul collier (le collier ne doit pas traverser la paroi)
- Espace annulaire : entre 15 mm et 20 mm dans le cas de deux colliers (les colliers doivent traverser la paroi)
- Profondeur t_{A3} de l'enduit de rebouchage appliqué : sur toute l'épaisseur t_E de la paroi
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

	<p>8.6.3.11 A :</p> <p>Tuyaux en composite aluminium, avec gaines électriques et tuyaux en plastique (distance minimale), montés directement sur une dalle (E), traversant un boîtier pour passage de câbles de type B</p>
	<p>8.6.3.11 B :</p> <p>Tuyaux en composite aluminium, avec gaines électriques et tuyaux en plastique (distance minimale), montés directement sur une paroi flexible (cloison) (E), traversant un boîtier pour passage de câbles de type B</p>

8.6.3.12 Câbles électriques, gaines et faisceaux de câbles dans un boîtier pour passage de câbles de type B (voir 8.6.1.2), EI 90

Le mastic de colmatage coupe-feu Hilti CFS-FIL est un produit accessoire au collier CFS-EL (voir annexe 2, chapitre 6.2.5 de la présente ETE).

Il constitue même un composant essentiel de la brique coupe-feu Hilti CFS-BL, décrite en détail dans l'ETE 13/0099.

Configuration pour EI 90 :

- Applicable de manière identique à un accès du feu simple ou double, selon la charge calorifique possible (voir 8.6.1.2)

Câbles simples (R) :

- Tous les types de câbles couramment utilisés, jusqu'à 21 mm de diamètre
- Câbles en fibre de verre
- Pas de guides d'ondes, pas de câbles non gainés
- Isolation en laine minérale, épaisseur de 20 mm, LI, longueur : 250 mm des deux côtés
- Avec isolation D_{DP} : laine minérale, épaisseur $t_{DP} = 20$ mm, LI, longueur L_{DP} : 250 mm de chaque côté

Bottes de câbles simples (RB) :

- Diamètre maximal de la botte de câbles attachés : 50 mm
- Tous les types de câbles couramment utilisés, jusqu'à 21 mm de diamètre, y compris les câbles en fibre optique
- Avec isolation D_{DP} : laine minérale, épaisseur $t_{DP} = 20$ mm, LI, longueur L_{DP} : 250 mm de chaque côté

Gainés en plastique (RC) :

- Types de gaines en plastique : rigides, flexibles et pliables (toutes)
- Dimension des gaines en plastique : 40 mm de diamètre max.
- Gaine vide ou contenant des câbles
- Configuration des extrémités des gaines : U/U
- Câbles utilisés : contenant toutes dimensions de câbles courants de diamètre max. 28 mm, y compris câbles en fibre optique
- Avec ou sans isolation de protection en laine minérale

Dimension de l'ouverture et des espaces, enduit de rebouchage :

- Diamètre de l'ouverture du boîtier pour le passage d'un seul câble, d'une seule botte de câbles, d'une seule gaine en plastique ou d'un ensemble de petites bottes de câbles : 111 mm maximum
- Enduit de rebouchage : Hilti CFS-FIL
- Largeur de l'espace annulaire : ($0 \leq s_3 \leq 50$ mm)
- Profondeur t_{A3} de l'enduit de rebouchage appliqué : sur toute l'épaisseur t_E de la paroi flexible (cloison)
- Le matériau de remplissage n'est pas nécessaire

	<p>8.6.3.12 A :</p> <p>Câbles seuls (R) ou en botte (RB), partiellement isolés avec une isolation de protection en laine minérale D_p, traversant un boîtier pour passage de câbles de type B, avec charge calorifique d'un seul côté ou des deux côtés, montés directement sur une dalle E</p>
	<p>8.6.3.12 B :</p> <p>Câbles seuls (R) ou en botte (RB), partiellement isolés avec une isolation de protection en laine minérale D_p, traversant un boîtier pour passage de câbles de type B, avec charge calorifique d'un seul côté ou des deux côtés, montés dans le boîtier pour passage de câbles</p>
	<p>8.6.3.12 C :</p> <p>Gaines de câbles RC (vides ou contenant des câbles R), montées directement sur une dalle E, avec charge calorifique d'un seul côté ou des deux côtés</p>
	<p>8.6.3.12 D :</p> <p>Gaines de câbles RC (vides ou contenant des câbles R), montées directement sur une dalle E, avec charge calorifique d'un seul côté ou des deux côtés</p>

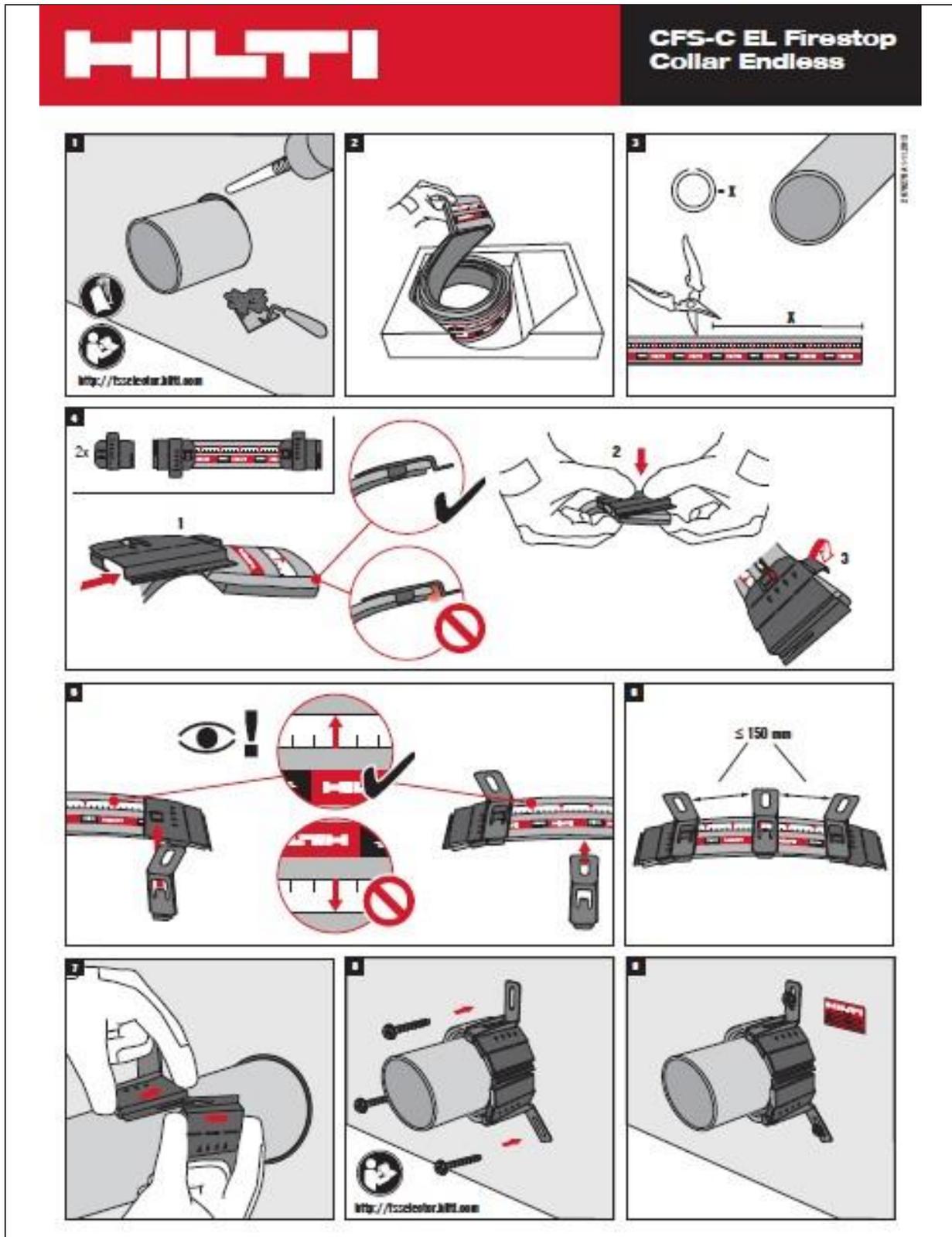
9 ANNEXE 4 : ABRÉVIATIONS ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Abréviations utilisées dans les schémas

Abréviation	Description
A ₁	Collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL
A ₁₀	Collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL avec chute
A ₂	Calfeutrement de l'espace annulaire avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR
A ₃	Calfeutrement de l'espace annulaire avec du mastic Hilti CFS-FIL
A ₄	Calfeutrement de l'espace annulaire avec du plâtre
A ₅	Calfeutrement de l'espace annulaire avec du mortier à base de ciment selon EN 998-2, groupe M10
A ₆	Bandage coupe-feu Hilti CFS-B
ACP	Tuyaux en composite aluminium
B	Matériau de remplissage (laine minérale)
C	Tuyau en plastique
C ₁	Isolation à découplage acoustique
CLT	Bois lamellé-croisé (plancher en bois et structure de cloison spécifiques)
D	Isolation du tuyau
D _W	Isolation du tuyau, non combustible, à base de laine minérale
D _E	Isolation du tuyau, combustible, à base de mousse élastomère
D _P	Isolation du tuyau - isolation de protection
D _{PE}	Isolation du tuyau, combustible, à base de mousse en polyéthylène
d _A	Diamètre de l'ouverture dans la construction de support E
d _C	Diamètre du tuyau (diamètre nominal extérieur) pour les tuyaux en plastique
d _M	Diamètre du tuyau (diamètre nominal extérieur) pour les tuyaux métalliques
d _{ACP}	Diamètre du tuyau (diamètre nominal extérieur) pour les tuyaux en composite aluminium
d _{RC}	Diamètre du tuyau (diamètre nominal extérieur) pour les gaines de câbles
E	Élément de construction (paroi, dalle)
E ₁	Cadre de l'ouverture / renforcement / cadre supplémentaire
F	Crochets (longs ou courts) pour la fixation du collier
h	Hauteur
h _{E1}	Hauteur du cadre de l'ouverture, du renforcement ou du cadre supplémentaire
L	Longueur
L _D	Longueur de l'isolation
L _{DP}	Longueur de l'isolation de protection
L _{RC}	Longueur de dépassement des gaines électriques, vides ou non
n	Quantité, nombre d'unités
M	Tuyau métallique
G	Groupe de tuyaux
R	Câbles électriques ou optiques
RC	Gaine pour câbles électriques ou optiques
RB	Botte de câbles électriques ou optiques
RS	Système de support de câbles

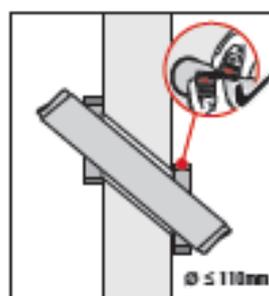
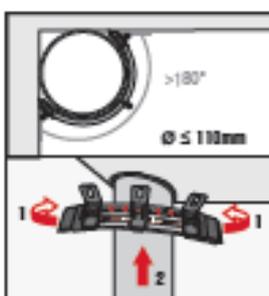
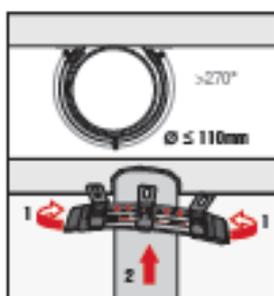
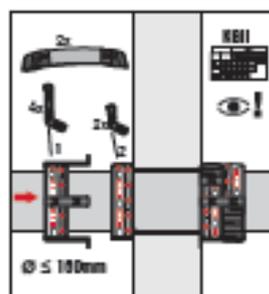
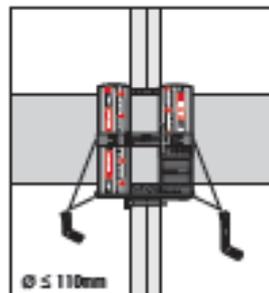
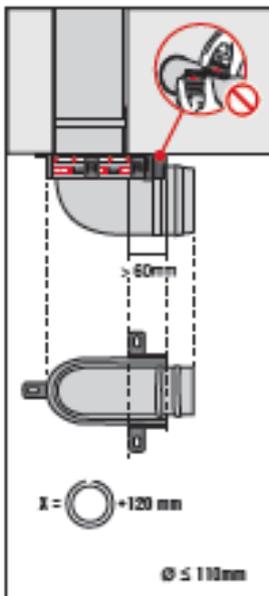
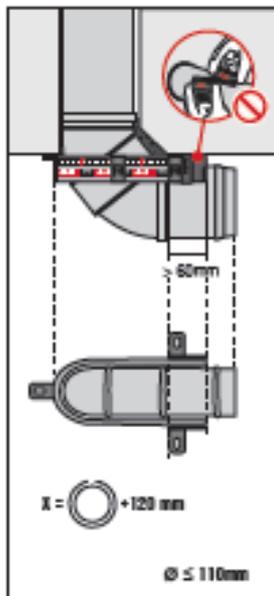
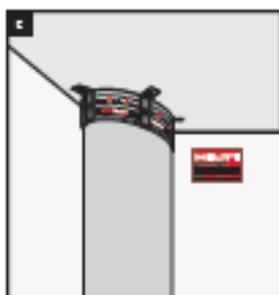
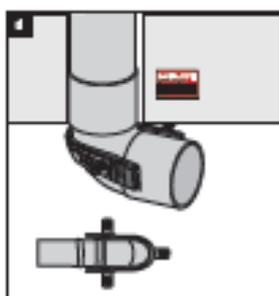
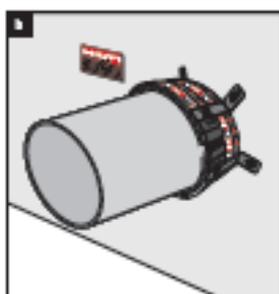
s ₁	Distance minimale entre des calfeutrements de pénétrations simples
s ₂	Distance minimale entre des tuyaux regroupés ou autres traversants dans une trémie
s ₃	Distance minimale entre tuyau traversant et élément de construction
t _A	Épaisseur totale du calfeutrement
t _{A2}	Épaisseur du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR
t _{A3}	Épaisseur du mastic de colmatage coupe-feu Hilti CFS-FIL
t _{ACP}	Épaisseur de la paroi du tuyau en composite aluminium
t _C	Épaisseur de la paroi du tuyau en plastique
t _{C1}	Épaisseur de l'isolation acoustique à découplage acoustique
t _D	Épaisseur de l'isolation
t _E	Épaisseur de l'élément de construction
t _i	Épaisseur de chaque couche dans les constructions en bois
t _{DP}	Épaisseur de l'isolation de protection supplémentaire
t _M	Épaisseur de la paroi du tuyau métallique
t _{RC}	Épaisseur de la paroi d'une gaine électrique
V	Douille
w	Largeur
w _{E1}	Largeur du cadre de l'ouverture, du renforcement ou du cadre supplémentaire
ρ _E	Densité de l'élément de construction

10 ANNEXE 5 : MODE D'EMPLOI



HILTI

CFS-C EL Firestop Collar Endless



 = X		mm	4 mm	9 mm	13 mm	25 mm
			GFS G-EL mm	GFS G-EL mm	GFS G-EL mm	GFS G-EL mm
$\varnothing \le 125\text{mm}$ 	2x 	18	130	130	155	180
		32	150	175	205	230
		40	175	200	230	280
	3x 	60	205	230	265	
		68	225	250	285	
		62	250	275	305	
$125 \le \varnothing \le 160\text{mm}$ 	4x 	110	395	420	450	
	KBI = 2x  4x 	126	445	470	500	
		136	475	500	530	
		140	490	515	545	
		180	555	580	610	