

Partie générale

Organisme d'évaluation technique délivrant l'Évaluation Technique Européenne	RISE Research Institutes of Sweden AB
Dénomination commerciale du produit de construction	Enduit coupe-feu Hilti CFS-CT
Famille de produits à laquelle appartient le produit de construction	Produits de calfeutrement coupe-feu - Calfeutrement de trémie « Calfeutrement avec double panneau coupe-feu Hilti » pour parois et dalles résistants au feu dans les bâtiments
Fabricant	Hilti AG, Feldkircherstrasse 100, 9494 Schaan, Liechtenstein www.hilti.group
Usines de fabrication	Usine de production Hilti 4a Usine de production Hilti 17 Usine de production Hilti 31
La présente Évaluation Technique Européenne comprend	208 pages incluant 4 annexes 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	DEE 350454-00-1104, septembre 2017 - Produits de calfeutrement coupe-feu - calfeutrement des trémies
Cette version remplace	l'ETE 11/0429 publiée le 21/09/22

Les traductions de la présente Évaluation Technique Européenne dans d'autres langues doivent correspondre entièrement au document d'origine délivré et doivent être identifiées comme telles.

La présente Évaluation Technique Européenne doit être communiquée dans son intégralité, y compris par voie électronique. Toutefois, une reproduction partielle peut être autorisée moyennant l'accord écrit de l'organisme d'évaluation technique ayant délivré le document. Toute reproduction partielle doit être identifiée comme telle.

Sommaire

1	Description technique du produit	11
1.1	Définition du produit de construction	11
2	Définition du ou des usages prévus conformément au Document d'Evaluation Européen applicable (ci-après DEE)	12
2.1	Domaine d'application	12
2.2	Catégorie d'utilisation	14
2.3	Durée de vie.....	14
3	Performance du produit et références aux méthodes utilisées pour son évaluation	14
3.1	Caractéristiques fondamentales et performance	14
3.1	Résistance mécanique et stabilité (Exigence 1)	15
3.1.2	Sécurité en cas d'incendie (Exigence 2).....	15
3.1.2.1	Réaction au feu	15
3.1.2.2	Résistance au feu	15
3.1.3	Hygiène, santé et environnement (Exigence 3)	15
3.1.3.1	Perméabilité à l'air	15
3.1.3.2	Perméabilité à l'eau	15
3.1.3.3	Dégagement de substances dangereuses.....	16
3.1.4	Sécurité d'utilisation (Exigence 4).....	16
3.1.4.1	Résistance mécanique et stabilité.....	16
3.1.4.2	Résistance aux chocs/mouvements	16
3.1.4.3	Adhérence	16
3.1.4.4	Durabilité.....	16
3.1.4.4.1	Catégorie d'utilisation.....	16
3.1.4.4.2	Flexibilité de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT	16
3.1.4.4.3	Compatibilité de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT avec les métaux et les plastiques	16
3.1.5	Protection au bruit (Exigence 5).....	17
3.1.5.1	Isolation au bruit aérien.....	17
3.1.6	Économie d'énergie et isolation thermique (Exigence 6).....	17
3.1.6.1	Propriétés thermiques	17
3.1.6.2	Perméabilité à la vapeur d'eau	17
3.1.7	Utilisation durable des ressources naturelles Exigence 7).....	18
3.1.8	Aspects généraux relatifs au domaine d'emploi - Durabilité et aptitude au service	18
3.1.8.1	Catégorie d'utilisation	18
3.1.8.2	Flexibilité de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT	18
3.1.8.3	Compatibilité de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT avec les métaux et les plastiques	18
4	Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (ci-après « EVCP ») appliqué, avec référence à sa base légale.....	19
5	Détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système EVCP, selon le DEE applicable.....	19
1. ANNEXE 1	Description des produits et documentation relative aux produits	20
1.1	Produits	20
1.1.1.	Enduit coupe-feu Hilti CFS-CT.....	20

1.1.2. Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S	20
1.1.3. Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 2S	20
1.2. Accessoires	21
1.2.1. Mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR	21
1.2.2. Collier coupe-feu Hilti CFS-C	21
1.2.3. Collier coupe-feu premium Hilti CFS-C P	21
1.2.4. Collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL	21
1.2.5. Bandage coupe-feu Hilti CFS-B	21
1.2.6. Bande coupe-feu individuelle Hilti CFS-W.....	21
1.2.7. Bande coupe-feu permanente Hilti CFS-W P	21
1.2.8. Manchons coupe-feu Hilti CFS-SL M et CFS-SL GA	21
1.2.9. Fixation pour colliers coupe-feu Hilti CFS-C et CFS-C P.....	21
1.2.10. Fixation pour collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL	22
1.2.11. Produits en laine minérale pour une protection supplémentaire.....	22
1.2.12. Produits d'isolation des tuyaux	23
1.3. Documentation technique du produit.....	24
1.4. Pose.....	24
1.4.1. Pose du calfeutrement de trémie « Calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti » lors de l'utilisation d'un panneau de laine minérale selon le tableau 1 et de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT	24
1.4.2. Pose du calfeutrement de trémie « Calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti » avec l'utilisation des panneaux coupe-feu Hilti pré-enduits CFS-CT B 1S ou CFS-CT B 2S.....	25
1.4.3. Température d'application	26
1.4.4. Réinstallation et retrait des traversants.....	26
1.5. Indications au fabricant	26
1.5.1. Conditionnement, transport et stockage	26
1.5.2. Utilisation, maintenance et réparation	26
2. ANNEXE 2 RÉSISTANCE AU FEU DES CALFEUTREMENTS DE TRÉMIE	
« PANNEAU COUPE-FEU HILTI ».....	27
2.1. Informations générales du calfeutrement avec le double panneau coupe-feu Hilti.....	27
2.1.1. Domaine d'application des traversants et référence à la section correspondante	28
2.1.2. Protection supplémentaire pour les passages de câbles ou des gaines de petites dimensions .	36
2.1.3. Autres composants pour les passages de tuyaux en composite et en métal	36
2.1.4. Composants supplémentaires pour les passages de tuyauterie métallique	37
2.1.5. Composants additionnels pour les passages de câbles	37
2.1.6. Tuyaux en PP non réglementés.....	38
2.2. Parois flexibles (cloisons) selon 2.1 a) et parois rigides (voiles) selon 2.1 b), épaisseur minimale 100 mm.....	39
2.2.1. Calfeutrement vierge (aucun traversant) *	40
2.2.2. Câbles	41
2.2.3. Câbles avec les manchons coupe-feu Hilti CFS-SL M et CFS-SL GA.....	43
2.2.4. Gainés de petite dimension et tuyaux	43
2.2.4.1. 3 gainés en plastique dans 1 collier coupe-feu Hilti CFS-C P - U/U	44
2.2.5. Tuyaux métalliques	45
2.2.5.1. Tuyaux métalliques avec isolation en laine minérale selon le tableau 3	45
2.2.5.1.1. Tuyaux en acier avec isolation en laine minérale selon le tableau 3	46
2.2.5.1.2. Tuyaux en cuivre avec isolation en laine minérale selon le tableau 3.....	49
2.2.5.2. Tuyaux métalliques avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B	51
2.2.5.2.1. Tuyaux en acier avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B 52	

2.2.5.2.2. Tuyaux en acier inoxydable avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B	53
2.2.5.2.3. Tuyaux en cuivre avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B 53	
2.2.6. Tuyaux en plastique avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P	55
2.2.6.1. Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 - U/U	55
2.2.6.2. Tuyaux en PE (C) selon EN 1519 ¹¹ - U/U	56
2.2.6.3. Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075 - U/U	56
2.2.6.4. Tuyaux en PE-S2 « Geberit Silent-db20 »	57
2.2.6.4.1. Tuyaux en PE-S2 « Geberit Silent-db20 » - U/U	57
2.2.6.4.2. Tuyaux en PE-S2 « Geberit Silent-db20 » - C/U	57
2.2.6.5. Tuyaux en PE-HD 100 RC « Wavin TS » - U/U	57
2.2.6.6. Tuyaux en PP non réglementés avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P	58
2.2.6.6.1. Tuyaux en PP selon EN 1451-1 - U/U	58
2.2.6.6.2. Tuyaux en PP selon EN 1451-1 - C/U	58
2.2.6.6.3. Tuyaux en PP selon EN 1451-1 - U/C	58
2.2.6.7. Tuyaux en PP selon EN ISO 15874 et/ou DIN 8077/8078 avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P	59
2.2.6.7.1. Tuyaux en PP-H « PROGEF standard pipe » - U/C	59
2.2.6.7.2. Tuyaux en PP-H « PROGEF standard pipe » - U/U	59
2.2.6.7.3. Tuyaux en PP-R selon EN ISO 15874 - U/C	59
2.2.6.7.4. Tuyaux en PP-H 100 « Dekaprop Industry pipes » - U/U	59
2.2.6.8. Tuyaux en ABS/PUR/PE-HD « Coolfit » - U/C	60
2.2.6.9. Tuyaux spéciaux avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P	61
2.2.7. Tuyaux en plastique avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le collier coupe-feu Hilti CFS-C P	63
2.2.7.1. Tuyaux en PE (C) selon EN 1519 ¹⁸ (C) avec isolation continue (D) - soutenue - U/U	63
2.2.7.2. Tuyaux spéciaux en plastique (C) avec isolation continue (D) - soutenue - U/C	63
2.2.7.2.1. Tuyaux en PE-X selon EN ISO 15875	63
2.2.7.2.2. Tuyaux en PP « Fusiotherm SDR 11 » - U/C	64
2.2.7.2.3. Tuyaux en PP « Fusiotherm Faser SDR 7.4/S3.2 » - U/C	64
2.2.7.2.4. Tuyaux en PE-100RC « Wavin TS » - U/C	64
2.2.7.2.5. Tuyaux en PVC-C « Friatherm starr »	65
2.2.7.3. Tuyaux en PE (C) selon EN 1519 ¹⁸ (C) avec isolation continue (D) - interrompue - U/U	65
2.2.7.4. Tuyaux (C) avec isolation locale (D) - soutenue - U/C	65
2.2.7.4.1. Tuyaux en PE-X selon EN ISO 15875	65
2.2.7.4.2. Tuyaux en PP « Fusiotherm SDR 11 » ; fabricant : Aquatherm	66
2.2.7.4.3. Tuyaux en PP « Fusiotherm Faser SDR 7.4/S3.2 » ; fabricant : Aquatherm	66
2.2.7.4.4. Tuyaux en PE-100RC « Wavin TS » ; fabricant : Wavin	66
2.2.7.4.5. Tuyaux en PVC-C « Friatherm starr »	67
2.2.8. Tuyaux en plastique avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C	67
2.2.8.1. Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062	67
2.2.8.2. Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075	68
2.2.8.3. Tuyaux en PE (C) selon EN 1519 ¹⁸	68
2.2.9. Tuyaux en plastique avec le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL	69
2.2.9.1. Tuyaux en plastique 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	70
2.2.9.2. Tuyaux en ABS selon EN 1455, EN 15493 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1, traversant des panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S	70
2.2.9.3. Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75	71

2.2.9.4 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1, EN ISO 15493 et DIN 8061/62	71
2.2.9.5. Tuyaux en PP non réglementés	72
2.2.9.6 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78	73
2.2.9.7 Tuyaux en PE non réglementés (Geberit Silent dB20)	73
2.2.10. Tuyaux en plastique avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W.....	74
2.2.10.1. Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 - U/C.....	74
2.2.10.2. Tuyaux en PE (C) selon EN 1519 - U/C.....	74
Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075 - U/C.....	75
2.2.10.3. Tuyaux en PP (C) « Wavin AS » ou « Phonex AS » - C/U ; fabricant : Wavin Ltd. ou KeKelit.....	75
2.2.10.4. Tuyaux en PP (C) « Raupiano plus » - C/U ; fabricant : Rehau.....	75
2.2.10.5. Tuyaux en PE-S2 (C) « Geberit Silent db20 » ; fabricant : Geberit.....	76
2.2.11. Tuyaux en composite aluminium avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le collier coupe-feu Hilti CFS-C P.....	77
2.2.11. 1 Tuyaux (C) avec isolation continue (D) - soutenue - U/C.....	77
2.2.12. Tuyaux en composite aluminium avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B.....	79
2.2.12.1. Tuyaux en composite aluminium (C) avec isolation continue (D) - soutenue - U/C.....	80
2.2.12.2 Tuyaux en composite aluminium (C) avec isolation locale (D) - soutenue - U/C.....	80
2.2.13. Tuyaux en composite aluminium avec isolation en laine minérale selon le tableau 3.....	81
2.2.13.1 Tuyaux (C) avec isolation continue (D) - soutenue - U/C.....	81
2.2.13.2. Tuyaux (C) avec isolation locale (D) - soutenue - U/C.....	82
2.2.14. Tuyaux en plastique avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P.....	83
2.2.14.1. Tuyaux en plastique calfeutrés avec de la bande coupe-feu Hilti CFS-W P - autres types de calfeutrement dans la paroi.....	84
2.2.14.2. Isolation en mousse élastomère.....	87
2.2.14.3. Tuyaux calfeutrés avec de la bande coupe-feu Hilti CFS-W P - groupes de construction.....	88
2.2.14.4. Supports de tuyaux	89
2.2.14.5. Séparation des traversants	89
2.2.14.6. Tuyaux en plastique calfeutrés avec de la bande coupe-feu Hilti CFS-W P et traversant un calfeutrement à double panneau CFS-CT dans la paroi.....	91
2.2.14.6.1. Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 pour EI 90-U/U.....	91
2.2.14.6.2 Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 pour EI 120-U/U.....	92
2.2.14.6.3. Tuyaux en PE (avec isolation) selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 pour EI 90-U/U	93
2.2.14.6.4. Tuyaux en PE (isolés) selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 pour EI 120-U/U.....	94
2.2.14.6.5. Tuyaux en PE, Geberit Silent dB20 EI 90-U/U.....	95
2.2.14.6.6. Tuyaux en PE, Geberit Silent dB20 EI 120-U/U	96
2.2.14.6.7 Tuyaux en PE selon EN 15494, EI 90-U/C.....	97
2.2.14.6.8 Tuyaux en PE selon EN 15494, EI 120-U/C.....	98
2.2.14.6.9. Tuyaux en PP non réglementés EI 90-U/U	99
2.2.14.6.10. Tuyaux en PP non réglementés EI 120-U/U	100
2.2.14.6.11. Tuyaux en PVC selon EN 1452-1 - EI 90-U/U.....	101
2.2.14.6.12. Tuyaux en PVC selon EN 1452-1 - EI 120-U/U	102
2.2.14.6.13 Geberit PushFit PB	103
2.2.15. Tuyaux en composite aluminium avec isolation en élastomère traversant un calfeutrement à double panneau CFS-CT fourni avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P et l'enduit de rebouchage	104
2.2.15.1. Tuyaux Rehau Rautitan Stabil traversant le CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P.....	104
2.2.15. 2 Tuyaux Uponor MLC traversant le CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P	105
2.2.15.3 Tuyaux Kekelit Kelox traversant le CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P.....	106
2.2.15. 4 Tuyaux Geberit Mepla traversant le CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P.....	107

2.2.15.5 Tuyaux Viega Sanfix Fosta et Viega Raxofix traversant le CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P	108
2.2.15.6 Geberit PushFit ML traversant CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P	110
2.2.16. Tuyaux métalliques avec isolation en élastomère traversant le double panneau CFS-CT fourni avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P et l'enduit de rebouchage	111
2.2.16.1 Tuyaux en cuivre isolés traversant le CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P	111
2.2.16.2 Tuyaux en cuivre isolés traversant le CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P	113
2.3. Parois flexibles (cloisons) selon 2.1 a) et parois rigides (voiles) selon 2.1 b), épaisseur minimale 135 mm	116
2.3.1. Tuyaux métalliques	116
2.3.1.1. Tuyaux métalliques avec isolation en laine minérale selon le tableau 3	116
Détails constructifs : voir Annexe 2 section 2.5.5.1	116
2.3.1.1.1. Tuyaux en acier avec isolation en laine minérale selon le tableau 3	116
2.3.1.1.2. Tuyaux en cuivre avec isolation en laine minérale selon le tableau 3	117
2.3.2. Tuyaux en plastique avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C	118
2.3.2.1. Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 - U/C	118
2.3.2.1.1. Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075	118
2.4. Parois rigides (voiles) selon 2.1 c), épaisseur minimale 150 mm	119
2.4.1. Câbles	120
2.4.2. Gaines de petites dimensions et tuyaux	120
2.4.3. Tuyaux métalliques avec isolation en laine minérale selon le tableau 3	120
2.4.3.1 Tuyaux en acier avec isolation en laine minérale selon le tableau 3	120
2.4.3.2 Tuyaux en cuivre avec isolation en laine minérale selon le tableau 3	121
2.4.3.3 Tuyaux en plastique avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C	121
2.5. Parois rigides (voiles) selon 2.2 d), épaisseur minimale 150 mm	122
2.5.1. Câbles	123
2.5.2. Gaines de petite dimension et tuyaux	123
2.5.3. Tuyaux métalliques avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B	124
2.5.3.1. Tuyaux en acier avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B	124
2.5.3.2 Tuyaux en acier inoxydable avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B	125
2.5.3.3 Tuyaux en cuivre avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B	126
2.6. Planchers rigides (dalles) selon 1.2 e), épaisseur minimale 150 mm	127
2.6.1. Calfeutrement vierge (aucun traversant) *	129
2.6.2. Câbles	130
2.6.3. Gaines de petites dimensions et tuyaux	131
2.6.3.1. 3 gaines en plastique dans 1 collier coupe-feu Hilti CFS-C P - U/C	132
2.6.4. Tuyaux métalliques	133
2.6.4.1. Tuyaux métalliques avec isolation en laine minérale selon le tableau 3	133
2.6.4.1.1. Tuyaux en acier avec isolation en laine minérale selon le tableau 3	134
2.6.4.1.2. Tuyaux métalliques avec isolation en mousse élastomère selon tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B	138
2.6.4.1.3. Tuyaux en acier avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B 138	
2.6.4.1.4. Tuyaux en acier inoxydable avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B	139

2.6.4.1.5. Tuyaux en cuivre avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B 139	
2.6.4.2. Tuyaux métalliques avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B et protection supplémentaire.....	140
2.6.5. Tuyaux en plastique avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P	141
2.6.5.1. Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P.....	142
2.6.5.2. Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494 et DIN 8074/8075 avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P.....	143
Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075 - U/U	143
2.6.5.3. Tuyaux en PE (C) selon EN 1519 ¹⁸ avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P.....	144
2.6.5.4. Tuyaux en PE-S2 « Geberit Silent-db20 » avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P	145
2.6.5.5. Tuyaux en PE-HD 100 RC « Wavin TS »- U/C avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P	146
2.6.5.6. Tuyaux en PP non réglementés avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P	146
2.6.5.6.1. Tuyaux en PP non réglementés	146
2.6.5.6.2 Tuyaux en PP « Raupiano Plus »- U/U	147
2.6.5.6.3 Tuyaux en PP « Skolan-dB »- U/U.....	147
2.6.5.6.4. Tuyaux en PP « Wavin AS » ou « Phonex AS »- U/U.....	147
2.6.5.6.5 Tuyaux en PP « Wavin SiTech »- U/U	148
2.6.5.6.6 Tuyaux en PP non réglementés - C/U.....	148
2.6.5.7. Tuyaux en PP selon EN ISO 15874 et/ou DIN 8077/8078 avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P	149
2.6.5.7.1 Tuyaux en PP-H « PROGEF standard pipe » selon DIN 8077/8078 - U/U	149
2.6.5.7.2 Tuyaux en PP-H 100 « Dekaprop Industry pipes » selon DIN 8077/8078 - U/U	149
2.6.5.7.3 Tuyaux en PP-R « Fusiotherm » selon EN ISO 15874 - U/U.....	149
2.6.5.8. Tuyaux en PP selon EN ISO 15874 et/ou DIN 8077/8078 avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P.....	150
2.6.5.8.1. Tuyaux en PP-H « PROGEF standard pipe » selon DIN 8077/8078 - U/C.....	150
2.6.5.8.2. Tuyaux en PP-R « Fusiotherm » selon EN ISO 15874 - U/C	150
2.6.5.8.3. Tuyaux en PP-R FS « Firestop » selon EN ISO 15874 et DIN 8077/8078- U/C.....	150
2.6.5.9. Tuyaux en ABS/PUR/PE-HD « Coolfit »- U/C avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P.....	151
2.6.5.10. Tuyaux spéciaux avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P	151
2.6.6. Tuyaux en plastique avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le collier coupe-feu Hilti CFS-C P.....	153
2.6.6.1 Tuyaux (C) avec isolation continue (D) - soutenue - U/C.....	154
2.6.6.1.1 Tuyaux en PP pipes « Fusiotherm SDR 11 »	154
2.6.6.1.2 Tuyaux en PP « Fusiotherm Faser SDR 7.4/S3.2 ».....	154
2.6.6.1.3 Tuyaux en PE-100RC « Wavin TS ».....	155
2.6.6.1.4 Tuyaux en PE-Xa « Rautitan flex ».....	155
2.6.6.1.5 Tuyaux en PP « Climatherm Faserverbundrohr ».....	156
2.6.6.1.6 Tuyaux en PP « Coupe-feu ».....	156
2.6.6.1.7 Tuyaux en PVC-C « Friatherm starr ».....	156
2.6.6.2. Tuyaux (C) avec isolation locale (D) - soutenue - U/C.....	157
2.6.6.2.1. Tuyaux en PP pipes « Fusiotherm SDR 11 »	157
2.6.6.2.2. Tuyaux en PP « Fusiotherm Faser SDR 7.4/S3.2 ».....	157
2.6.6.2.3. Tuyaux en PE-100RC « Wavin TS ».....	158
2.6.6.2.4. Tuyaux en PE-Xa « Rautitan flex ».....	158
2.6.6.2.5. Tuyaux en PP « Climatherm Faserverbundrohr ».....	159
2.6.6.2.6. Tuyaux en PP « Coupe-feu ».....	159
2.6.6.2.7. Tuyaux en PVC-C « Friatherm starr ».....	159

2.6.7. Tuyaux en plastique avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C.....	160
2.6.7.1 Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 - U/C.....	160
2.6.7.2. Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075.....	160
2.6.7.3. Tuyaux en PE-100 « Geberit Silent-dB20 ».....	160
2.6.7.4. Tuyaux en PP-R, « Aquatherm Green » selon EN 15874 et DIN 8077/78, avec protection supplémentaire AP ₉ , voir 2.6.5 et 2.6.6, distance au bord = 80 mm.....	161
2.6.7.5. Tuyaux en PP-R, « Aquatherm Blue » selon EN 15874 et DIN 8077/78, avec protection supplémentaire AP ₉ , voir 2.6.5 et 2.6.6, distance au bord = 80 mm.....	161
2.6.7.6. Tuyaux en PVC-U Georg Fischer « Dekadur » selon DIN 8061/62, avec protection supplémentaire AP ₉ , voir 2.6.5 et 2.6.6, distance au bord = 80 mm.....	161
2.6.8. Tuyaux en plastique calfeutrés avec le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL	162
2.6.8.1. Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12201-2 et EN 12666-1 et tuyaux en ABS selon EN 1455-1 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1.....	163
2.6.8.2. Tuyaux en ABS selon EN 1455-1, EN 15493 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1	163
2.6.8.3. Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75	164
2.6.8.4. Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1, EN ISO 15493 et DIN 8061/62.....	164
2.6.8.5. Tuyaux en PP non réglementés.....	165
2.6.8.6. Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78	165
2.6.8.7. Tuyaux en PE non réglementés (Geberit Silent dB20).....	166
2.6.8.8. Tuyaux en PVC non réglementés (Friatec Friaphon)	166
2.6.9. Tuyaux en plastique avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W	167
2.6.9.1. Tuyaux en PVC-U avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W.....	167
2.6.9.2. Tuyaux en PE avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W.....	168
2.6.9.2.1. Tuyaux en PE (C) selon EN 1519 ¹⁸ - U/C Protection supplémentaire AP ₉	168
2.6.9.2.2. Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075 - U/U, protection supplémentaire AP ₉	168
2.6.9.2.3. Tuyaux en PE-S2 « Geberit Silent-db20 »	169
2.6.9.3 Tuyaux PP selon EN 1451-1 avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W - C/U	169
2.6.9.3.1 Tuyaux en PP « Wavin AS » ou « Phonex AS ».....	169
2.6.9.3.2 Tuyaux en PP/PP-MV/PP « Polokal NG »	169
2.6.9.3.3 Tuyaux en PP/Porolen/PP « Polokal 3S ».....	169
2.6.9.3.4 Tuyaux en PP-R « Aquatherm Green pipe »	170
2.6.10. Tuyaux en plastique avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P dans un plancher rigide (dalle) 171	
2.6.10.1. Tuyaux calfeutrés avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P - autres types de calfeutrement dans la dalle	173
2.6.10.2. Tuyau avec isolation.....	176
2.6.10.3. Groupes de couches.....	177
2.6.10.4. Séparation des traversants	178
2.6.10.5. Tuyaux en plastique calfeutrés avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P traversant le double panneau coupe-feu CFS-CT.....	179
2.6.10.5.1 Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 pour EI 90-U/U.....	179
2.6.10.5.2 Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 pour EI 120-U/U	180
2.6.10.5.3 Tuyaux en PE (avec isolation) selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 pour EI 90-U/U 181	
2.6.10.5.4 Tuyaux en PE (Geberit Silent dB20) pour EI 90-U/U.....	182
2.6.10.5.5 Tuyaux en PE (Geberit Silent dB20) pour EI 120-U/U	183
2.6.10.5.6 Tuyaux en PE selon EN 15494 pour EI 90-U/C.....	184
2.6.10.5.7 Tuyaux en PE selon EN 15494 pour EI 120-U/C.....	185

2.6.10.5.8 Tuyaux en PP non réglementés pour EI 90-U/U.....	186
2.6.10.5.9 Tuyaux en PP non réglementés pour EI 120-U/U.....	187
2.6.10.5.10 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1 pour EI 90 - U/U.....	188
2.6.10.5.11 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1 pour EI 120-U/U.....	189
2.6.10.5.12. Geberit PushFit PB.....	190
2.6.11. Tuyaux en composite aluminium avec isolation en élastomère traversant le double panneau coupe-feu CFS-CT avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P et l'enduit de rebouchage.....	191
2.6.11.1 Tuyaux Rehau Rautitan Stabil traversant le calfeutrement CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P.....	191
2.6.11.2 Tuyaux Uponor MLC traversant le calfeutrement CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P.....	192
2.6.11.3 Tuyaux Kekelit Kelox traversant le calfeutrement CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P.....	193
2.6.11.4 Tuyaux Geberit Mepla traversant le calfeutrement CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P.....	194
2.6.11.5. Tuyaux Viega Sanfix Fosta et Viega Raxofix traversant CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P.....	195
2.6.11.6. Geberit PushFit ML traversant CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P.....	197
2.6.12. Tuyaux métalliques avec isolation en élastomère traversant le double panneau CFS-CT fourni avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P et l'enduit de rebouchage.....	198
2.6.12.1. Tuyaux en cuivre isolés traversant le calfeutrement CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P.....	198
2.6.12.2. Tuyaux en cuivre isolés traversant CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P.....	199
2.6.13. Tuyaux en composite aluminium avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le collier coupe-feu Hilti CFS-C P.....	201
2.6.13.1. Tuyaux (C) avec isolation locale (D) - soutenue - U/C.....	201
2.6.13.2. Tuyaux (C) avec isolation continue (D) - soutenue - U/C.....	202
2.6.14. Tuyaux en composite aluminium avec isolation en laine minérale selon le tableau 3.....	203
2.6.14.1. Tuyaux en composite aluminium (C) avec isolation continue (D) - soutenue - U/C.....	203
2.6.14.2. Tuyaux en PE (C) avec isolation continue (D) - soutenue - U/C.....	204
2.7. Parois rigides (voiles) selon 2.1 f), épaisseur minimale 250 mm.....	205
2.7.1. Calfeutrement vierge (aucun transversant) *.....	206
3. ANNEXE 3 Documents de référence.....	207
3.1. Normes mentionnées dans l'ETE :.....	207
3.2. Autres documents de référence.....	209
4. ANNEXE 4 Abréviations utilisées dans les schémas.....	210

Parties spécifiques

1 Description technique du produit

1.1 Définition du produit de construction

La présente Évaluation Technique Européenne concerne un enduit coupe-feu utilisé pour le calfeutrement des trémies. Il est désigné par l'appellation « Enduit coupe-feu Hilti CFS-CT ». L'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT peut être soit appliqué sur site sur un panneau de laine minérale comme spécifié dans le tableau 1, soit utilisé sous forme de panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B (pré-enduit avec l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT).

L'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT est un produit mono-composant ablatif de couleur blanche. Il est essentiellement composé de substances de remplissage et d'un liant acrylique.

L'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT est vendu en seaux de différentes tailles. L'enduit est projeté ou appliqué sur des panneaux de laine minérale et, partiellement, sur les traversants (voir l'annexe 2 pour les détails). Pour la procédure de pose, voir l'annexe 3.1.

Le panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B est un panneau de laine minérale pré-enduit avec de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT. Le panneau a une épaisseur de 50 mm et est proposé dans plusieurs dimensions. L'épaisseur du revêtement est de 0,7 mm. Pour la procédure de pose, voir l'annexe 3.2.

Les produits accessoires mentionnés dans la présente Evaluation Technique Européenne dans le cadre de l'évaluation de la résistance au feu (voir les annexes 1 et 2) ne sont pas couverts par la présente ETE et ne peuvent donc pas faire l'objet du marquage CE.

2 Définition du ou des usages prévus conformément au Document d'Evaluation Européen applicable (ci-après DEE)

2.1 Domaine d'application

L'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT est conçu pour former une partie du calfeutrement de trémie (« Calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti ») qui permet de conserver la résistance au feu d'un élément de séparation (cloison/voile ou dalle) au niveau du passage des traversants.

Le « Calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti » est composé de deux panneaux adjacents en laine minérale (LM), de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT, du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR (pour obturer tous les vides entre les bords de l'ouverture et le calfeutrement ou entre les traversants et le calfeutrement) et d'autres composants, listés à l'annexe 1, selon le type de traversants posés.

Le calfeutrement est réalisé soit par l'application d'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT sur site sur un panneau de laine minérale comme spécifié au tableau 1, soit par l'utilisation du panneau coupe-feu Hilti en laine minérale pré-enduit CFS-CT B 1S (enduit sur un côté avec de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT) ou du panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 2S (enduit des deux côtés avec de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT). Lorsque le présent document fait référence au panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S, le panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 2S, qui est le panneau pré-enduit pour des calfeutrements à panneau unique (pour plus de détails, voir l'ETE-11/0428), peut également être utilisé.

Les éléments de séparation doivent être classés conformément à la norme EN 13501-2 pour la résistance au feu requise ou satisfaire aux exigences de l'Eurocode correspondant. La présente ETE ne couvre pas l'utilisation de ce produit comme calfeutrement de trémie dans les structures en panneaux sandwich.

Le calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti peut être utilisé pour la réalisation d'un calfeutrement de trémie avec les traversants spécifiques suivants (simple, multiple ou mixte) :

Calfeutrement vierge	Aucun traversant, comme indiqué dans l'annexe 2
Câbles	Traversants comme indiqué dans l'annexe 2
Tuyaux métalliques	Traversants comme indiqué dans l'annexe 2
Tuyaux en plastique	Traversants comme indiqué dans l'annexe 2
Tuyaux en composite	Traversants comme indiqué dans l'annexe 2
Mixte (combinaison)	Traversants comme indiqué dans l'annexe 2

Pour les dimensions maximales du calfeutrement, voir l'annexe 2.

Les calfeutremments de trémie requièrent une séparation minimale de 100 mm. Pour les distances minimales entre les traversants à l'intérieur d'un calfeutrement (calfeutrement multiple ou mixte), voir l'annexe 2.

Pour la distance maximale [mm] entre la surface de l'élément de construction et le premier support ou la première fixation des traversants, voir l'annexe 2.

L'annexe 2 fournit des détails sur les calfeutremments de trémie pour lesquels des essais de résistance au feu ont été réalisés. La présente ETE couvre des assemblages posés conformément aux dispositions de la section 4.3 et de l'annexe 3.

Bien qu'un calfeutrement de trémie 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. Ce cas nécessite des mesures de protection temporaires des calfeutremments de trémie exposés, conformément aux indications du fabricant.

Les éléments de construction spécifiques pour lesquels l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT peut être utilisé pour former un calfeutrement de trémie sont les suivants :

- a) Parois flexibles (Cloisons) : La cloison doit avoir une épaisseur minimale de 100, 112 ou 135 mm (voir l'annexe 2 pour les détails) et contenir des montants en bois ou en acier recouverts des deux côtés d'une ou de plusieurs couches de panneaux d'épaisseur totale minimale 25 mm de chaque côté de la cloison. Pour les cloisons à montants en bois, la distance entre le calfeutrement et n'importe quel montant doit être de 100 mm minimum et la cavité entre le montant et le calfeutrement doit être obturée par une isolation de classe A1 ou A2 (conformément à la norme EN 13501-1) de 100 mm minimum. Un cadre posé dans l'ouverture est réalisé avec des montants C et des panneaux ayant été utilisés pour le revêtement de la cloison. L'épaisseur minimale du panneau est de 12,5 mm.
- b) Parois rigides : La paroi rigide doit avoir une épaisseur minimale de 100 ou 135 mm (voir l'annexe 2 pour les détails) et contenir du béton, des parpaings ou de la maçonnerie, de densité minimale 650 kg/m³.
- c) Parois rigides : La paroi rigide doit avoir une épaisseur minimale de 150 mm et contenir du béton, des parpaings ou de la maçonnerie, de densité minimale 600 kg/m³.
- d) Parois rigides : La paroi rigide doit avoir une épaisseur minimale de 150 mm et contenir du béton, des parpaings ou de la maçonnerie, de densité minimale 760 kg/m³.
- e) Plancher rigides (Dalles) : La dalle doit avoir une épaisseur minimale de 150 mm et contenir du béton poreux ou du béton de densité minimale de 670 kg/m³.
- f) Parois rigides : La paroi rigide doit avoir une épaisseur minimale de 250 mm et contenir du béton, des parpaings ou de la maçonnerie, de densité minimale 500 kg/m³.

g) Plancher La dalle doit avoir une épaisseur minimale de 150 mm et contenir du béton poreux ou rigides (Dalles) : du béton de densité minimale 550 kg/m³.

2.2 Catégorie d'utilisation

L'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT satisfait aux exigences de la condition d'utilisation Y₂ conformément au DEE 350454-00-1104, septembre 2017, section 1.2.1 (conçu pour une utilisation à des températures comprises entre -20 °C et +70 °C, mais sans exposition à la pluie ni aux UV).

2.3 Durée de vie

Les dispositions prises dans le cadre de dans le DEE 350454-00-1104 ont été rédigées à partir de la demande du fabricant de prendre en compte une durée de vie du produit pour l'application citée de 25 ans une fois d'avoir été installé dans l'ouvrage, à condition que le produit fasse l'objet d'une pose, d'une utilisation et d'une maintenance correctes. Ces dispositions reposent sur l'état actuel de la technique et sur les connaissances et l'expérience disponibles.

L'indication relative à la durée de vie du produit de construction ne saurait être interprétée comme une garantie donnée par le fabricant du produit ou son représentant, ni par l'EOTA lorsqu'il publie le DEE, ni par l'organisme d'évaluation technique (RISE Research Institutes of Sweden AB). Elle doit être uniquement considérée comme un moyen de définir la durée de vie économiquement raisonnable attendue du produit.

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

3.1 Caractéristiques fondamentales et performance

Exigences fondamentales applicables aux ouvrages de construction (BWR)	Caractéristique fondamentale	Performance
Exigence 1 - Résistance mécanique et stabilité	Aucune	Section 3.1.1
Exigence 2 - Sécurité en cas d'incendie	Réaction au feu	Section 3.1.2.1
	Résistance au feu	Section 3.1.2.2 et annexe 2
Exigence 3 - Hygiène, santé et environnement	Perméabilité à l'air (propriété du matériau)	Section 3.1.3.1
	Perméabilité à l'eau (propriété du matériau)	Section 3.1.3.2
	Teneur et/ou dégagement de substances dangereuses	Section 3.1.3.3
Exigence 4 - Sécurité d'utilisation	Résistance mécanique et stabilité	Section 3.1.4.1
	Résistance aux chocs/mouvements	Section 3.1.4.2
	Adhérence	Section 3.1.4.3
	Durabilité	Section 3.1.4.4
Exigence 5 – Protection au bruit	Isolation au bruit aérien	Section 3.1.5.1
Exigence 6 - Économie d'énergie et isolation thermique	Propriétés thermiques	Section 3.1.6.1
	Perméabilité à la vapeur d'eau	Section 3.1.6.2

Exigence de base pour les ouvrages de construction	Caractéristique essentielle	Performance
Exigence 7 - Utilisation durable des ressources naturelles	Aucune	Section 3.1.7
Aspects généraux relatifs au domaine d'application - Durabilité et aptitude au service	Catégorie d'utilisation	Section 3.1.8.1
	Flexibilité	Section 3.1.8.2
	Compatibilité	Section 3.1.8.3

3.1 Résistance mécanique et stabilité (Exigence 1)

Non applicable, aucune performance évaluée.

3.1.2 Sécurité en cas d'incendie (Exigence 2)

3.1.2.1 Réaction au feu

L'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT appliqué sur un panneau de laine minérale satisfait aux exigences de la classe de réaction au feu E selon la norme EN 13501-1. La classe de réaction au feu du panneau de laine minérale utilisé pour les panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S et CFS-CT B 2S est la classe A1.

3.1.2.2 Résistance au feu

L'annexe 2 présente la performance de résistance au feu selon la norme EN 13501-2 des calfeutrements de trémie « Calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti » associant l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT à un panneau de laine minérale selon le tableau 1 ou au panneau enduit coupe-feu Hilti CFS-CT B.

Les informations relatives aux produits accessoires testés dans le cadre de la présente Évaluation Technique Européen en ce qui concerne la résistance au feu sont fournies à l'annexe 1.

Tout changement de matériau, de composition, de dimensions ou de propriétés des produits accessoires doit être signalé sans délai à RISE Certification, qui décidera si une nouvelle évaluation est nécessaire.

3.1.3 Hygiène, santé et environnement (Exigence 3)

3.1.3.1 Perméabilité à l'air

La perméabilité à l'air a été mesurée conformément à la norme EN 1026 :2016-03. Une éprouvette réalisée avec un panneau enduit d'un seul côté CFS-CT B 1S de dimensions 250 mm x 250 mm a été posée dans un mur en béton poreux d'épaisseur 150 mm. Du CP 606 a été utilisé entre le panneau de laine minérale et l'ouverture dans le béton.

La perméabilité à l'air a été testée côté chambre d'essai conformément à la norme EN 1026 à des pressions positives et négatives, selon des paliers allant jusqu'à une différence de pression d'essai maximale de 600 Pa. L'éprouvette a été exposée à trois impulsions de pression de +660 Pa et -660 Pa, suivies de la mesure de la vitesse de l'écoulement de l'air aux différences de pression suivantes [Pa] : 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 450, 600.

Aucun écoulement d'air n'a pu être mesuré jusqu'à 600 Pa.

3.1.3.2 Perméabilité à l'eau

La perméabilité à l'eau a été testée selon l'annexe C du DEE 350454-00-1104 de septembre 2017.

L'échantillon était constitué de 0,7 mm d'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT (épaisseur de film sèche) sur de la laine minérale.

Résultats de l'essai : Étanche à une colonne d'eau de 1000 mm ou étanche à l'eau jusqu'à 9806 Pa.

3.1.3.3 Dégagement de substances dangereuses

Le dégagement de composés organiques semi-volatils (COSV) et de composés organiques volatils (COV) a été déterminé selon le DEE 350454-00-1104 section 2.2.5.1 et la norme prEN 16516 :2015. Le coefficient utilisé pour déterminer les émissions était de 0,05 m²/m³.

Les émissions totales de COSV du produit coupe-feu Hilti après 3 jours sont inférieures à 0,005 mg/m³.

Les émissions totales de COSV du produit coupe-feu Hilti après 28 jours sont de 0,005 mg/m³.

Les émissions totales de COV du produit coupe-feu Hilti après 3 jours sont de 820 mg/m³.

Les émissions totales de COV du produit coupe-feu Hilti après 28 jours sont de 290 mg/m³.

3.1.4 Sécurité d'utilisation (Exigence 4)

3.1.4.1 Résistance mécanique et stabilité

Dans les essais au choc réalisés selon le rapport TR001 de l'EOTA, les exigences relatives au type de zone présentant le risque le plus élevé (type IV) ont été respectées comme défini, pour les parois internes, dans le rapport TR 001 A.1 de l'EOTA, en ce qui concerne la sécurité d'utilisation (impact corps souple : 500 Nm ; impact corps dur : 10 Nm) et l'aptitude au service (impact corps souple : 120 Nm ; impact corps dur : 6 Nm). Les dimensions maximales du calfeutrement de trémie sont 1,0 x 1,5 m. Les résultats sont donc valables pour toutes les dimensions de calfeutrement indiquées à l'annexe 2.

Pour les calfeuttements réalisés dans les éléments horizontaux, on veillera à prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter la chute de personnes à travers le calfeutrement.

3.1.4.2 Résistance aux chocs/mouvements

Voir la section 3.1.4.1

3.1.4.3 Adhérence

Voir la section 3.1.4.1

3.1.4.4 Durabilité

3.1.4.4.1 Catégorie d'utilisation

L'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT satisfait aux exigences de la catégorie d'utilisation Y₂ conformément au DEE 350454-00-1104 de septembre 2017, section 2.2.9.

Étant donné que les exigences du type Y₂ sont respectées, les exigences des types Z₁ et Z₂ le sont également.

- Type Y₂ : Produits conçus pour une utilisation à des températures comprises entre -20 °C et +70 °C, mais sans exposition à la pluie ni aux UV.
- Type Z₁ : Produits conçus pour des usages en intérieur, avec une humidité élevée, à des températures supérieures ou égales à 0 °C.
- Type Z₂ : Produits conçus pour des usages en intérieur, avec des classes d'humidité autres que Z₁, à des températures supérieures ou égales à 0 °C.

3.1.4.4.2 Flexibilité de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT

La flexibilité de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT a été testée selon la norme EN ISO 1519. Le résultat obtenu est l'absence de fissure sur une tige de 2 mm de diamètre pour une épaisseur d'enduit de 1,0 mm.

3.1.4.4.3 Compatibilité de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT avec les métaux et les plastiques

L'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT a été testé selon le rapport technique TR024, 4.3.6 de l'EOTA pour connaître sa compatibilité au contact permanent avec les métaux et les plastiques. Le résultat obtenu est

l'absence d'interaction avec le cuivre, l'acier galvanisé et l'acier inoxydable, ainsi qu'avec le PE, le PVC et l'ABS.

3.1.5 Protection au bruit (Exigence 5)

3.1.5.1 Isolation au bruit aérien

Le rapport d'essai concernant la diminution du bruit a été établi selon les normes EN ISO 140-1, EN ISO 20140-3 et EN ISO 20140-10. Les résultats sont exprimés conformément à la norme EN ISO 717-1.

Conformément à ces rapports d'essai :

Les valeurs SNR pour une paroi flexible (cloison) sont les suivantes :

	CFS-CT sur un panneau de laine minérale 2 x 50 mm	CFS-CT sur un panneau de laine minérale 2 x 50 mm
Densité nominale du panneau [kg/m ³]	140	160
Nombre de faces de panneau enduites	1	1
Lame d'air entre les panneaux [mm]	55	55
Taille de l'échantillon [mm x mm]	400 x 500	400 x 500
D _{n,e,w} (C ; C _{tr}) [dB]	58 (-4 ; -8)	60 (-4 ; -9)
R _w (C ; C _{tr}) [dB] correspondant à S = 1,88 m ²	51 (-4 ; -8)	53 (-4 ; -9)

Configuration d'essai

La structure de la paroi flexible (cloison) est la suivante : plaque de plâtre de 2 x 12,5 mm sur un côté d'un cadre à montants métalliques de 50 mm avec 40 mm de laine minérale. Lamelle d'air de 5 mm. Cadre à montants métalliques de 50 mm avec 40 mm de laine minérale. Plaque de plâtre de 2 x 12,5 mm

Des panneaux de laine minérale de différente densité ont été enduits de 0,7 mm de CFS-CT (épaisseur humide : 1 mm). Les espaces autour des panneaux de laine minérale ont été obturés avec un mastic.

3.1.6 Économie d'énergie et isolation thermique (Exigence 6)

3.1.6.1 Propriétés thermiques

Enduit coupe-feu Hilti CFS-CT

La performance d'isolation d'une plaque de laine minérale est légèrement réduite par l'enduit, de 2,2 % avec l'enduit d'un seul côté et de 3,0 % à 3,4 % avec l'enduit des deux côtés. Il est nécessaire d'en tenir compte lors du choix du panneau de laine minérale si une valeur nominale réglementaire λ doit être respectée.

Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S

Coefficient de conductivité thermique selon la norme EN 12667 pour des panneaux à double couche : $\lambda_{10} = 0,039 \text{ W/mK}$.

3.1.6.2 Perméabilité à la vapeur d'eau

Performance non évaluée (NPA).

3.1.7 Utilisation durable des ressources naturelles Exigence 7)

Non applicable, aucune performance évaluée.

3.1.8 Aspects généraux relatifs au domaine d'emploi - Durabilité et aptitude au service

3.1.8.1 Catégorie d'utilisation

L'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT satisfait aux exigences de la catégorie d'utilisation Y₂ conformément au DEE 350454-00-1104 de septembre 2017, section 2.2.9.

Étant donné que les exigences du type Y₂ sont respectées, les exigences des types Z₁ et Z₂ le sont également.

Type Y₂ : Produits conçus pour une utilisation à des températures comprises entre -20 °C et +70 °C, mais sans exposition à la pluie ni aux UV.

Type Z₁ : Produits conçus pour des usages en intérieur, avec une humidité élevée, à des températures supérieures ou égales à 0 °C.

Type Z₂ : Produits conçus pour des usages en intérieur, avec des classes d'humidité autres que Z₁, à des températures supérieures ou égales à 0 °C.

3.1.8.2 Flexibilité de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT

La flexibilité de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT a été testée selon la norme EN ISO 1519. Le résultat obtenu est l'absence de fissure sur une tige de 2 mm de diamètre pour une épaisseur d'enduit de 1,0 mm.

3.1.8.3 Compatibilité de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT avec les métaux et les plastiques

L'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT a été testé selon le rapport technique TR024, 4.3.6 de l'EOTA pour connaître sa compatibilité au contact permanent avec les métaux et les plastiques. Le résultat obtenu est l'absence d'interaction avec le cuivre, l'acier galvanisé et l'acier inoxydable, ainsi qu'avec le PE, le PVC et l'ABS.

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

Conformément à la décision 1999/454/CE – décision de la Commission du 22 juin 1999, publiée dans le Journal officiel de l'Union européenne (JOUE) L178/52 du 14/07/1999 et modifiée par la décision 2001/596/CE – décision de la Commission du 8 janvier 2001, publiée dans le Journal Officiel de l'Union Européenne (JOUE) L209/52 du 02/08/2001, le ou les systèmes d'évaluation de la performance et de vérification de sa constance (voir l'annexe V du règlement (UE) n° 305/2011) indiqués dans le tableau suivant s'appliquent :

Produit(s)	Usage(s) prévu(s)	Niveau(x) ou classe(s)	Système(s)
Produits de calfeutrement coupe-feu	Pour le compartimentage coupe-feu et/ou la protection incendie ou la performance en cas d'incendie	tous/toutes	1
	Usages soumis à la réglementation relative 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 réaction au feu (par ex., 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 ex., les produits/matériaux de classe A1 selon la décision de la Commission 96/603/CE modifiée)</p>			

5 Détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système EVCP, selon le DEE applicable

Les détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système EVCP sont donnés dans le plan de contrôle déposé auprès de RISE

Délivrée à Borås le 16 janvier 2024
Par RISE Research Institutes of Sweden AB

Tillander
Directeur des certifications des produits

1. ANNEXE 1 Description des produits et documentation relative aux produits

1.1 Produits

1.1.1. Enduit coupe-feu Hilti CFS-CT

Des spécifications détaillées du produit figurent dans le document « Description du produit relative aux Évaluations Techniques Européennes ETE-11/0428 et ETE-11/0429 - Enduit coupe-feu Hilti CFS-CT », qui constitue une partie non publique de la présente ETE.

Le plan de contrôle est défini dans le document « Plan de contrôle » relatif aux Évaluations Techniques Européennes ETE-11/0428 et ETE-11/0429 - Enduit coupe-feu Hilti CFS-CT », qui constitue une partie non publique de la présente ETE.

1.1.2. Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S

Le panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S est un panneau de laine minérale pré-enduit sur un seul côté avec de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT. L'épaisseur du revêtement est de 0,7 mm.

Des spécifications détaillées du produit figurent dans le document « Description du produit relative aux Évaluations Techniques Européennes ETE-11/0428 et ETE 0429 - Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S », qui constitue une partie non publique de la présente ETE.

Le plan de contrôle est défini dans le document « Plan de contrôle » relatif aux Évaluations Techniques Européennes ETE-11/0428 et ETE-10/0429 - Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S », qui constitue une partie non publique de la présente ETE.

1.1.3. Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 2S

Le panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 2S est un panneau de laine minérale pré-enduit sur les deux côtés avec de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT. L'épaisseur du revêtement est de 0,7 mm.

Des spécifications détaillées du produit figurent dans le document « Description du produit relative aux Évaluations Techniques Européennes ETE-11/0428 et ETE-11/0429 - Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 2S », qui constitue une partie non publique de la présente ETE.

Le plan de contrôle est défini dans le document « Plan de contrôle relatif aux Evaluations Techniques Européennes ETE 11/0428 et ETE 10/0429 - Panneau coupe-feu Hilti CFS-CT B 2S », qui constitue une partie non publique de la présente ETE.

Tableau 1 : Panneaux de laine minérale pouvant être utilisés avec l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT

Fabricant	Nom commercial des produits
Flumroc	Flumroc 341
Isover	Fireprotect 150
Isover	Orsil Pyro
Isover	Orsil S
Isover	Orsil T
Isover	Protect BSP 150
Isover	Stropoterm
Knauf	HERALAN BS-15
Knauf	HERALAN DDP-S
Knauf	HERALAN DP-15
Paroc	FPS 14

Tableau 1 (suite) : Panneaux de laine minérale pouvant être utilisés avec l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT

Fabricant	Nom commercial des produits
Paroc	FPS 17
Paroc	Pyrotech Slab 140
Paroc	Pyrotech Slab 160
Rockwool	Hardrock II, Hardrock 040
Rockwool	FirePro 140 Plus
Rockwool	FirePro 160
Rockwool	RP-XV
Rockwool	RPB-15, ProRox SL 980

1.2. Accessoires

1.2.1. Mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR

Pour les spécifications et d'autres détails, voir l'ETE-10/0292

1.2.2. Collier coupe-feu Hilti CFS-C

Pour les spécifications et d'autres détails, voir l'ETE-10/0403

1.2.3. Collier coupe-feu premium Hilti CFS-C P

Pour les spécifications et d'autres détails, voir l'ETE-10/0404

1.2.4. Collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

Pour les spécifications et d'autres détails, voir l'ETE-10/0085

1.2.5. Bandage coupe-feu Hilti CFS-B

Pour les spécifications et d'autres détails, voir l'ETE-20/0993

1.2.6. Bande coupe-feu individuelle Hilti CFS-W

Pour les spécifications et d'autres détails, voir l'ETE-10/0405

1.2.7 Bande coupe-feu permanente Hilti CFS-W P

Pour les spécifications et d'autres détails, voir l'ETE 20/0989.

1.2.8. Manchons coupe-feu Hilti CFS-SL M et CFS-SL GA

Pour les spécifications et d'autres détails, voir l'ETE-11/0153 et l'ETE-20/1234

1.2.9. Fixation pour colliers coupe-feu Hilti CFS-C et CFS-C P

- Tiges filetées M8, galvanisées, force minimale catégorie 4.6

- Écrous M8, galvanisés (p. ex. selon EN ISO 4032)
- Rondelles :
 - à un crochet de collier : A 8.4-28 s = 2 mm, galvanisée (p. ex. selon EN ISO 7089)
 - sur la face supérieure d'un calfeutrement de dalle : A 8.4-40 s = 3 mm, galvanisée (p. ex. selon EN ISO 7089)

1.2.10. Fixation pour collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

Collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL (AR₁R) à poser contre la paroi ou la dalle avec le nombre spécifié de crochets de fixation. Le nombre et le type de crochets requis (crochets courts uniquement) sont présentés ci-dessous :

Diamètre extérieur Diamètre extérieur dRc (mm)	Nombre de crochets courts		
	Épaisseur max. de l'isolation (L'isolation est une isolation acoustique)		
	0 mm	4 mm	9 mm
16	---	---	2
32	2	2	2
40	2	2	2
50	2	2	2
56	3	3	3
63	3	3	3
75	3	3	3
90	3	3	3
110	3	3	3

Crochets pour les colliers coupe-feu en rouleau CFS-C EL pour calfeutrer des tuyaux en plastique traversant des panneaux enduits CFS-CT B 1S dans des parois rigides (voiles) ou flexibles (cloisons) :

- à fixer à l'aide d'une tige filetée M6 minimum avec une rondelle plate et un écrou des deux côtés de la paroi.

1.2.11. Produits en laine minérale pour une protection supplémentaire

Tableau 2 : produits en laine minérale pouvant être utilisés comme protection supplémentaire pour les câbles, supports de câbles et tuyaux métalliques selon 1.2 (voir annexe 2.6.4.1)

Caractéristique	Spécifications	Unité
Laine minérale selon EN 14303		
Classe de réaction au feu selon EN 13501-1	A1 ou A2	-
Conductivité thermique à 20 °C	≤ 0,040	W/(mK)
Densité	35 - 45	kg/m ³
Surface	Recouverte d'une feuille d'aluminium sur un côté	-

La liste suivante présente des produits adaptés à une protection supplémentaire (elle est susceptible d'être incomplète) :

Fabricant	Nom commercial des produits
Isover	Ultimate U TFA 34
Knauf	Lamella Forte LLMF AluR
Paroc	Lamella Mat 35 Alu Coat
Rockwool	Klimafix
Rockwool	Klimarock
Rockwool	Rockwool 133 (Lamella Mat)

1.2.12. Produits d'isolation des tuyaux

Tableau 3 : Spécifications des produits de laine minérale utilisables comme isolation des tuyaux

Isolation interrompue	
Laine minérale selon EN 14303, classe A1 ou A2 selon EN 13501-1, revêtement Al	
Isolation soutenue	
Fabricant	Nom commercial des produits
Isover	Coquilla AT-LR
Isover	Protect BSR 90 alu
Paroc	Section AluCoat T
Rockwool	Sections de tuyau Conlit
Rockwool	Klimarock
Rockwool	Sections de tuyau RS 800
TP Termoprodukt	TP-Protect RS 1, TP-Protect RS 105, TP-Protect RS 120, TP-Protect RS 150

Tableau 4 : Spécifications des produits isolants en mousse élastomère utilisables comme isolation des tuyaux

Fabricant	Nom commercial des produits
Armacell International GmbH	Armaflex AF, Armaflex SH, Armaflex Ultima, Armaflex XG, Armaflex NH, Armaflex HT
NMC Group	Insul-Tube H-Plus (nmc),
Kaimann GmbH	Kaiflex KK plus, Kaiflex KK, Kaiflex HF plus
L'Isolante K-Flex	l'Isolante K-Flex ECO, l'Isolante K-Flex ST Frigo
Aeroflex NMC Deutschland	Aeroflex HF
Solar, Halkida, Greece	3i - Isopipe HAT
HAT Isolierung Cosmo	Conel Flex HT
Union Foam S.p.A. Bellusco, Italia	Eurobatex
Würth	Flexen Kälteschlauch
Isidem Insulation Istanbul, Turkey	Isidem Coolflex AF

Les matériaux cités peuvent être utilisés comme tube isolant, bandage/enroulement ou plaques d'isolation. Si une protection supplémentaire AP_x est utilisée, elle doit être réalisée avec le même matériau élastomère que l'isolation en mousse élastomère du tuyau.

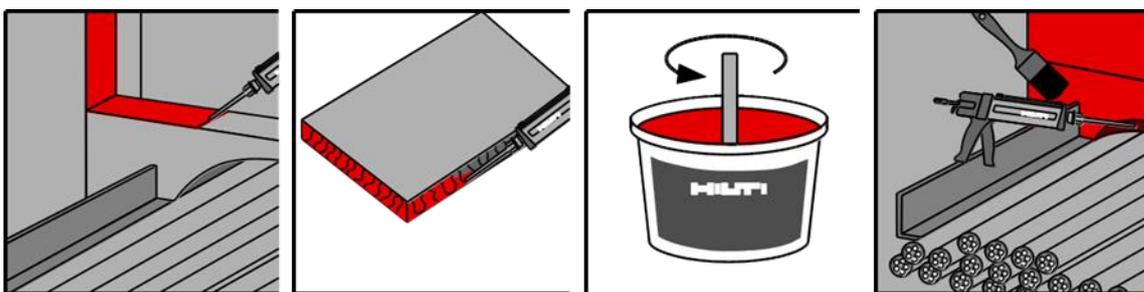
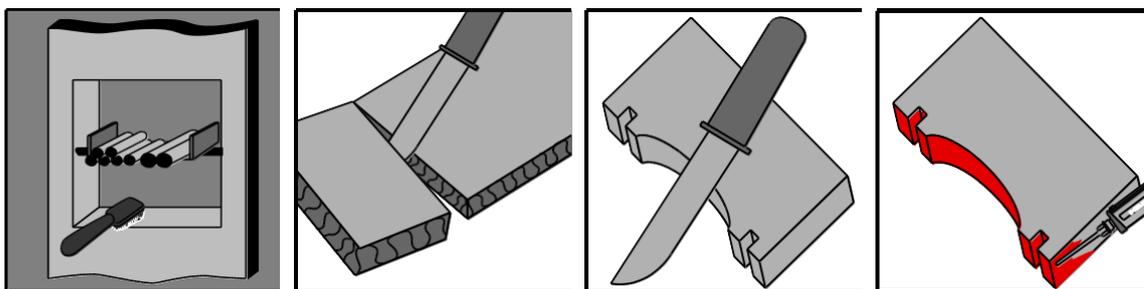
1.3. Documentation technique du produit

- Fiche technique du calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti – Enduit coupe-feu Hilti CFS-CT (y compris tous les composants et accessoires tels que définis dans 1.1 et 1.2).

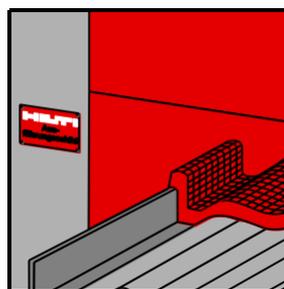
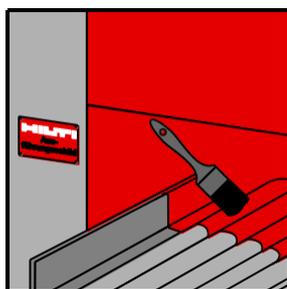
1.4. Pose

1.4.1 Pose du calfeutrement de trémie « Calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti » lors de l'utilisation d'un panneau de laine minérale selon le tableau 1 et de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT

La pose doit être réalisée de la manière suivante :

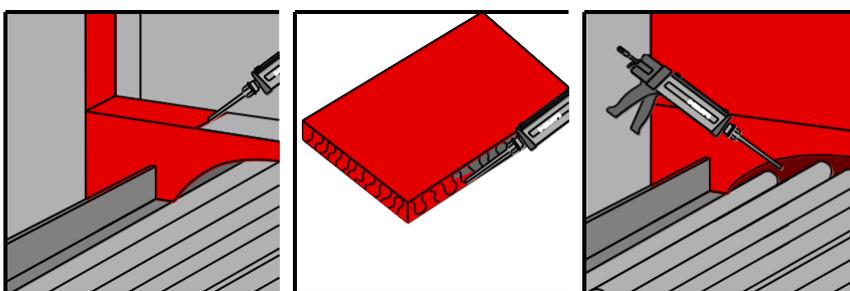
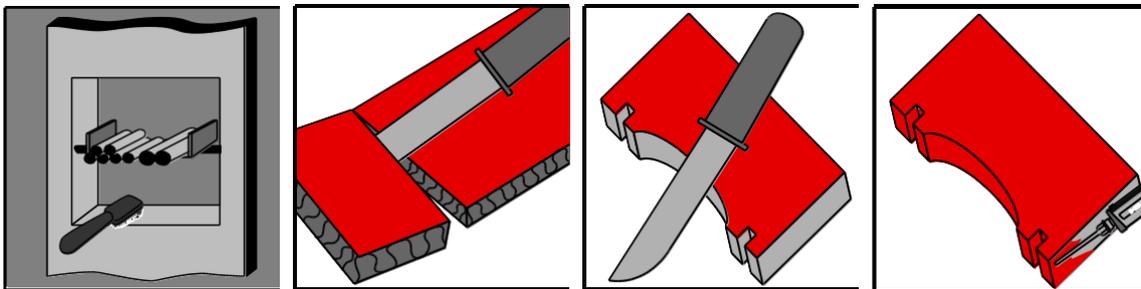


- Dans le cas où AP₁, AP₂ ou AP₃ est requise : • Dans le cas où AP₄ ou AP₅ est requise :

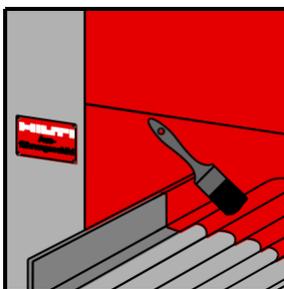
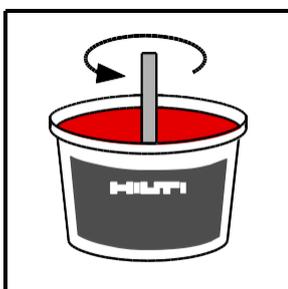


1.4.2 Pose du calfeutrement de trémie « Calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti » avec l'utilisation des panneaux coupe-feu Hilti pré-enduits CFS-CT B 1S ou CFS-CT B 2S

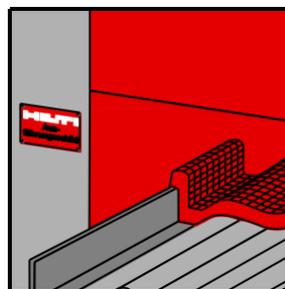
La pose doit être réalisée de la manière suivante :



- Dans le cas où AP₁, AP₂ ou AP₃ est requise ::



- Dans le cas où AP₄ ou AP₅ est requise :



1.4.3 Température d'application

La plage de températures d'application prévue est : +5 °C à +40 °C

1.4.4 Réinstallation et retrait des traversants

Lorsque des traversants (câbles, tuyaux) sont posés ultérieurement, un percement est réalisé dans le panneau de laine minérale et les traversants sont introduits à travers ; l'espace annulaire restant doit être calfeutré avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR. Dans le cas où l'enduit a été endommagé lors de la pose de ces traversants, il doit être réparé. Selon le type de traversants et la résistance au feu requise, des composants coupe-feu supplémentaires, p. ex. le bandage coupe-feu Hilti CFS-B ou les colliers coupe-feu Hilti CFS-C ou CFS-C P, et/ou des protections supplémentaires AP₁ à AP₁₀ selon 1.2, peuvent être nécessaires – voir l'annexe 2 pour les détails.

Dans le cas où des traversants sont retirés, l'ouverture doit être obturée par de la laine minérale selon les indications du tableau 1 et enduit avec de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT. Avant de procéder à l'application de l'enduit, il est nécessaire de combler tous les vides avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR.

1.5. Indications au fabricant

1.5.1 Conditionnement, transport et stockage

Le fabricant doit fournir des informations concernant le transport et le stockage dans le document d'accompagnement et/ou sur l'emballage.

Les points suivants doivent au minimum être mentionnés : température de stockage, type de stockage, durée de stockage maximale et température minimale de transport et de stockage.

Stockage : stockez le produit dans un endroit sec et sans humidité

Température de stockage : CFS-CT : entre +5 et +30 °C max.

CFS-CT B 1S/2S : entre 0 et +40 °C max.

1.5.2 Utilisation, maintenance et réparation

La résistance au feu des calfeutrements de trémie réalisés avec de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT et des panneaux enduits coupe-feu CFS-CT B ne doit pas être impactée par des changements postérieurs des bâtiments ou des éléments de construction.

L'évaluation de l'aptitude à l'emploi est basée sur l'hypothèse que des calfeutrements endommagés sont remplacés ou réparés. Il est également supposé que le remplacement des composants lors de la maintenance ou des réparations est effectué à l'aide de matériaux spécifiés par la présente Évaluation Technique Européenne.

2. ANNEXE 2 RÉSISTANCE AU FEU DES CALFEUTREMENTS DE TRÉMIE « PANNEAU COUPE-FEU HILTI »

2.1. Informations générales du calfeutrement avec le double panneau coupe-feu Hilti

Les calfeutrements ne peuvent être traversés que par des traversants décrits à l'annexe 2. Toute autre pièce ou support ne peut traverser le calfeutrement.

La construction du support des traversants doit être fixée à l'élément de construction contenant le calfeutrement de trémie ou à un élément de construction adjacent adapté, des deux côtés de la trémie, de façon que, en cas d'incendie, aucune charge supplémentaire ne vienne s'exercer sur le calfeutrement. De plus, il est supposé que ce support est fixé du côté non exposé, pour la résistance au feu requise.

Considérations à prendre en compte :

- Les tuyaux doivent être perpendiculaires à la surface du calfeutrement.
- La fonction du calfeutrement des tuyaux dans le cas de systèmes de distribution pneumatique, de systèmes d'air comprimé, etc. n'est garantie que lorsque les systèmes sont fermés en cas d'incendie.
- La certification ne couvre pas les risques associés à la fuite de liquides ou de gaz dangereux provoquée par une défaillance des tuyaux en cas d'incendie.
- L'évaluation de la durabilité ne tient pas compte des effets possibles, sur le calfeutrement de trémie, de substances s'infiltrant par la paroi des tuyaux.

La classification des tuyaux métalliques, en plastique et en composite porte sur leur obturation : C/U (obturés à l'intérieur du four/non obturés à l'extérieur), U/C (non obturés à l'intérieur du four/obturés à l'extérieur) et U/U (non obturés à l'intérieur du four/non obturés à l'extérieur). Consultez la réglementation nationale pour en savoir plus.

2.1.1. Domaine d'application des traversants et référence à la section correspondante (liste non exhaustive, d'autres usages de tuyaux sont possibles)				Voir section (annexe 2)			
Application	Matériau du traversant	Fabricant, produit (exemples)	Isolation	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 100mm	Paroi rigide et flexible ≥ 135mm	Paroi rigide (voile) ≥ 150mm	Plancher rigide (Dalle) ≥ 150mm
Câbles	Sous gaine			2.2.2		2.4.1	2.6.2
	Câbles (non gainés)						
	isolés						
Gaines électriques	PVC, PO			2.2.4		2.4.2 2.5.2	2.6.3
Conduites de chauffage	Cuivre		CI	2.2.5.1.2	2.3.1.1.2	2.4.3.2	2.6.4.1.2
			CM	2.2.5.2.3	2.3.1.2.3	2.5.3.3	2.6.4.2.3 2.6.4.3
	Acier, acier inoxydable		CI	2.2.5.1.1	2.3.1.1.1	2.4.3.1	2.6.4.1.1
			CM	2.2.5.2.1 2.2.5.2.2	2.3.1.2.1 2.3.1.2.2	2.5.3.1 2.5.3.2	2.6.4.2.1 2.6.4.2.2 2.6.4.3
	Composite aluminium	Geberit Mepla, PushFit KeKelit Kelox, Uponor Viega Sanfix+Raxofix Rehau : Rautitan stabil	CM	2.2.12.1-6			2.6.9 02-06-10 2.6.11.1-6
	Tuyaux d'eau potable	Cuivre		CI	2.2.5.1.2 2.2.5.2.3	2.3.1.1.2 2.3.1.2.3	2.4.3.2 2.5.3.3
CM							
LI							
LM							
Acier inoxydable			CI	2.2.5.2.2	2.3.1.2.2	2.5.3.2	2.6.4.2.2

Domaine d'application des traversants et référence à la section correspondante (liste non exhaustive, d'autres usages de tuyaux sont possibles)				Voir section (annexe 2)			
Application	Matériau du traversant	Fabricant, produit (exemples)	Isolation	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 100mm	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 135mm	Paroi rigide (voile) ≥ 150mm	Plancher rigide (dalle) ≥ 150mm
Tuyaux d'eau potable (suite)	Tuyaux en composite aluminium	Geberit Mepla, PushFit KeKelit Kelox, Uponor Viega Sanfix+Raxofix Rehau: Rautitan stabil	CM	2.2.12.1-6			2.6.9 02-06-10 2.6.11.1-6
			LS	2.2.11.2 2.2.12.2			
	PE-HD 100 RC	Wavin : Wavin TS	CM	2.2.6.5 2.2.7.2.4			2.6.6.1.3
			LM	2.2.7.4.4			2.6.6.2.3
	PE-X	Rehau : Rautitan flex	CM	2.2.7.2.1			2.6.6.1.4
			LM	2.2.7.4.1			2.6.6.2.4
	PP	Aquatherm : Fusiotherm	CM	2.2.7.2.2 2.2.7.2.3			2.6.6.1.1 2.6.6.1.2
			LM	2.2.7.4.2 2.2.7.4.3			2.6.6.2.1 2.6.6.2.2
	PB	Geberit PushFit PB	CM	2.2.11.6.13			2.6.10.5. 12
PVC-C	Friatec : Friatherm starr	CM	2.2.7.2.5			2.6.6.1.7	
		LM	2.2.7.4.5			2.6.6.2.7	

Domaine d'application des traversants et référence à la section correspondante (liste non exhaustive, d'autres usages de tuyaux sont possibles)				Voir section (annexe 2)			
Application	Matériau du traversant	Fabricant, produit (exemples)	Isolation	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 100mm	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 135mm	Paroi rigide (voile) ≥ 150mm	Plancher rigide (dalle) ≥ 150mm
Tuyaux d'eau réfrigérée	Cuivre		CM	2.2.5.1.2 2.2.5.2.3	2.3.1.1.2 2.3.1.2.3	2.4.3.2 2.5.3.3	2.6.4.1.2 2.6.4.2.3 2.6.4.3
	Acier, acier inoxydable		CM	2.2.5.1.1 2.2.5.2.1 2.2.5.2.2	2.3.1.1.1 2.3.1.2.1 2.3.1.2.2	2.4.3.1 2.5.3.1 2.5.3.2	2.6.4.1.1 2.6.4.2.1 2.6.4.2.2 2.6.4.3
	PE	EN ISO 15494, DIN 8074/8075		2.2.6.3 2.2.8.2 2.2.9.3	2.3.2.2		2.6.5.2 2.6.7.2 2.6.9.2.
	PE-HD 100 RC	Wavin : Wavin TS	CM	2.2.6.5 2.2.7.2.4			2.6.6.1.3
			LM	2.2.7.4.4			2.6.6.2.3
	Multicouche	GF: Coolfit		2.2.6.8			2.6.5.9
	PP	Aquatherm : Climatherm Aquatherm : Fusiotherm	CM	2.2.7.2.2 2.2.7.2.3			2.6.6.1.1 2.6.6.1.2 2.6.6.1.5
LM			2.2.7.4.2 2.2.7.4.3			2.6.6.2.1 2.6.6.2.2 2.6.6.2.5	

Domaine d'application des traversants et référence à la section correspondante (liste non exhaustive, d'autres usages de tuyaux sont possibles)				Voir section (annexe 2)			
Application	Matériau du traversant	Fabricant, produit (exemples)	Isolation	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 100mm	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 135mm	Paroi rigide (voile) ≥ 150mm	Plancher rigide (dalle) ≥ 150mm
Conduits d'évacuation des eaux pluviales et d'écoulement des toitures	Fonte, SML			2.2.5.1.1 2.2.5.2.1	2.3.1.1.1 2.3.1.2.1	2.4.3.1 2.5.3.1	2.6.4.1.1 2.6.4.2.1 2.6.4.3
	PE	EN1519		2.2.6.2 2.2.7.1 2.2.7.3 2.2.8.3 2.2.9.1			2.6.5.3 2.6.9.2
	PE-S2	Geberit : Silent -db20		2.2.6.4 2.2.9.6			2.6.5.4 2.6.5.7 2.6.9.2.3
	PP	Rehau « Raupiano Plus », Magnaplast « Skolan-dB », Wavin « Wavin AS », « Wavin SiTech » KeKelit « Phonex AS », Poloplast « Polokal NG, Polokal 3S » Geberit « Siltent PP », Coes « Blue Power », « PhoNoFire », Valsir « Triplus », « Silere », Pipelife « Master 3 »		2.2.6.6 2.2.9.4 2.2.9.5			2.6.5.6 2.6.9.3

Domaine d'application des traversants et référence à la section correspondante (liste non exhaustive, d'autres usages de tuyaux sont possibles)				Voir section (annexe 2)			
Application	Matériau du traversant	Fabricant, produit (exemples)	Isolation	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 100mm	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 135mm	Paroi rigide (voile) ≥ 150mm	Plancher rigide (dalle) ≥ 150mm
Conduits d'évacuation des eaux pluviales et d'écoulement des toitures (suite)	PVC-U	EN ISO 1452		2.2.6.1 2.2.8.1 2.2.9.1	2.3.2.1	2.4.4	2.6.5.1 2.6.5.2 2.6.7.1 2.6.8.1
	PP	EN 1455-1, EN 15874		2.2.6.6 2.2.6.7			

Domaine d'application des traversants et référence à la section correspondante (liste non exhaustive, d'autres usages de tuyaux sont possibles)				Voir section (annexe 2)			
Application	Matériau du traversant	Fabricant, produit (exemples)	Isolation	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 100mm	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 135mm	Paroi rigide (voile) ≥ 150mm	Plancher rigide (dalle) ≥ 150mm
Tuyaux pneumatiques	Acier			2.2.4		2.4.2 2.5.2	2.6.3
	PVC-U	EN ISO 1452		2.2.6.1 2.2.8.1 2.2.9.1	2.3.2.1	2.4.4	2.6.5.1 2.6.5.2 2.6.7.1 2.6.8.1

Domaine d'application des traversants et référence à la section correspondante (liste non exhaustive, d'autres usages de tuyaux sont possibles)				Voir section (annexe 2)				
Application	Matériau du traversant	Fabricant, produit (exemples)	Isolation	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 100mm	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 135mm	Paroi rigide (voile) ≥ 150mm	Plancher rigide (dalle) ≥ 150mm	
Conduites industrielles	Cuivre		CM	2.2.5.1.2 2.2.5.2.3	2.3.1.1.2 2.3.1.2.3	2.4.3.2 2.5.3.3	2.6.4.1.2 2.6.4.2.3 2.6.4.3	
			CI					
			LM					
			LI					
	Acier, acier inoxydable			CM	2.2.5.1.1 2.2.5.2.1 2.2.5.2.2	2.3.1.1.1 2.3.1.2.1 2.3.1.2.2	2.4.3.1 2.5.3.1 2.5.3.2	2.6.4.1.1 2.6.4.2.1 2.6.4.2.2 2.6.4.3
				CI				
				LM				
				LI				
	Tuyaux en composite aluminium	Geberit : Mepla Rehau : Rautitan stabil KeKelit : Kelox KM 110		CM	2.2.10.1 2.2.11.1 2.2.12.1			2.6.9 02-06-10
				LM				
	PE	EN ISO 15494, DIN 8074/8075			2.2.6.3 2.2.8.2 2.2.9.3	2.3.2.2		2.6.5.2 2.6.7.2 2.6.8.2.2
	PE-HD 100 RC	Wavin : Wavin TS			2.2.6.5 2.2.7.2.4 2.2.7.4.4			2.6.5.5 2.6.6.1.3 2.6.6.2.3

Domaine d'application des traversants et référence à la section correspondante (liste non exhaustive, d'autres usages de tuyaux sont possibles)				Voir section (annexe 2)			
Application	Matériau du traversant	Fabricant, produit (exemples)	Isolation	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 100mm	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 135mm	Paroi rigide (voile) ≥ 150mm	Plancher rigide (dalle) ≥ 150mm
Conduites industrielles (suite)	PE-S2	Geberit : Silent -db20		2.2.6.4 2.2.9.6			2.6.5.4 2.6.5.7 2.6.8.2.3
	PP	Rehau « Raupiano Plus », Magnaplast « Skolan-dB », Wavin « Wavin AS », « Wavin SiTech » KeKelit « Phonex AS », Poloplast « Polokal NG, Polokal 3S » Geberit « Silent PP », Coes « Blue Power », « PhoNoFire », Valsir « Triplus », « Silere », Pipelife « Master 3 »		2.2.6.6 2.2.9.4 2.2.9.5			2.6.5.6 2.6.8.3
	Composite en PP formé de fibres	EN ISO 15874 Aquatherm : Fusiotherm, Aquatherm : Climatherm Aquatherm : Coupe-feu +GF+ : Progef Standard +GF+ : conduite industrielle Dekaprop		2.2.6.7 2.2.7.2.2 2.2.7.2.3 2.2.7.4.2 2.2.7.4.3			2.6.5.7 2.6.5.8 2.6.6.1.1 2.6.6.1.2 2.6.6.1.5 2.6.6.1.6 2.6.6.2.1 2.6.6.2.2 2.6.6.2.5 2.6.6.2.6
	PVC-U	EN ISO 15494, DIN 8074/8075			2.3.2.1	2.4.4	
	PVC-C	Aquatherm : Friatherm starr		2.2.7.2.5 2.2.7.4.5			2.6.6.1.7 2.6.6.2.7

Domaine d'application des traversants et référence à la section correspondante (liste non exhaustive, d'autres usages de tuyaux sont possibles)				Voir section (annexe 2)			
Application	Matériau du traversant	Fabricant, produit (exemples)	Isolation	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 100mm	Paroi rigide (voile) et flexible (cloison) ≥ 135mm	Paroi rigide (voile) ≥ 150mm	Plancher rigide (dalle) ≥ 150mm
Conduites industrielles (suite)	Multicouche pré-isolé	GF: Coolfit		2.2.6.8			2.6.5.9
	Tuyau spécial pour granulés bois	CASTAN : Sciroppo AS Erich Kuhn : PVC NW51 Haberkorn : tube en PVC aspiration et pression Heizmann : Noviatox NW51 Rehau : RAUSPIRAFLEX		2.2.6.9			2.6.5.10

2.1.2. Protection supplémentaire pour les passages de câbles ou des gaines de petites dimensions

Selon la résistance au feu requise, une protection supplémentaire (AP, Protection Additionnelle) peut être nécessaire (voir l'annexe 2 pour les détails) :

- AP₁** : câbles ou gaines de petites dimensions recouverts de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT sur une longueur de 150 mm depuis la surface du calfeutrement, épaisseur 0,7 mm.
- AP₂** : câbles ou gaines de petites dimensions recouverts de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT sur une longueur de 200 mm depuis la surface du calfeutrement, épaisseur 1 mm.
- AP₃** : câbles ou gaines de petites dimensions recouverts de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT sur une longueur de 200 mm depuis la surface du calfeutrement, épaisseur 2 mm.
- AP₄** : couche en laine minérale selon le tableau 2, enroulée autour des câbles ou supports de câbles (chemins, échelles), extérieur recouvert d'aluminium, fixation par fil métallique, largeur (longueur le long des câbles ou gaines de petites dimensions) 200 mm, épaisseur 20 mm.
- AP₅** : couche en laine minérale selon le tableau 2, enroulée autour des câbles ou supports de câbles (chemins, échelles), extérieur recouvert d'aluminium, fixation par fil métallique, largeur (longueur le long des câbles ou gaines de petites dimensions) 200 mm, épaisseur 30 mm.

2.1.3. Autres composants pour les passages de tuyaux en composite et en métal

Dans certains cas impliquant des tuyaux métalliques ou en composite isolés avec une isolation inflammable (classes de réaction au feu B à E selon l'EN 13501-1), du bandage coupe-feu Hilti CFS-B (voir ETE 10/0212) est enroulé autour de l'isolation du tuyau de chaque côté du calfeutrement (en dalles, uniquement sur le côté inférieur dans certains cas). Le bandage est positionné avec la moitié de sa largeur (62,5 mm) à l'intérieur du calfeutrement (ligne de marquage centrale à la surface du calfeutrement) et est fixé avec du fil métallique. Pour connaître le nombre de couches de bandage nécessaires, voir l'annexe 2.

Dans certains cas, une protection supplémentaire (AP) doit être posée sur le bandage. Deux types de protection supplémentaire comme décrit ci-dessous peuvent être utilisés (voir l'annexe 2 pour plus de détails) :

- AP₆** : isolation Armaflex AF enroulée autour du bandage ou de l'isolation du tuyau, fixée avec du fil métallique, longueur le long du tuyau 300 mm, épaisseur 19 mm ou 32 mm.
- AP₇** : couche de laine minérale selon le tableau 2 enroulée autour du bandage ou de l'isolation du tuyau, fixée avec du fil métallique, longueur le long du tuyau 300 mm, épaisseur 20 mm.

Dans certains cas (voir l'annexe 2), de la bande coupe-feu Hilti CFS-W EL/SG (voir l'ETE 10/0405) ou de la bande coupe-feu Hilti CFS-W P est enroulée autour du tuyau de chaque côté du calfeutrement (en dalles, sur la sous-face uniquement) et positionnée dans l'espace annulaire de façon que le bord extérieur de l'enroulement affleure avec la surface de l'élément de construction. Pour connaître le nombre de couches de bande nécessaires et obtenir plus de détails, voir l'annexe 2.

Dans certains cas (voir l'annexe 2), un collier coupe-feu Hilti CFS-C (voir l'ETE 10/0403), un collier coupe-feu Hilti CFS-C P (voir l'ETE 10/0404) ou un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL est placé autour du tuyau de chaque côté du calfeutrement (en dalles, sur le côté inférieur uniquement) et fixé avec des tiges filetées et des écrous (voir l'annexe 1.2.7). Pour le type de collier requis et d'autres détails, voir l'annexe 2.

Dans certains cas concernant de calfeutrement en dalles de 150 mm (voir l'annexe 2), un panneau supplémentaire de laine minérale est requis :

AP₉ : panneau de laine minérale selon le tableau 1 posé autour du tuyau dans la lame d'air entre les deux couches de calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti.
Distance de tous les côtés du tuyau 100 mm, profondeur 50 mm (hauteur de la lame d'air).

2.1.4. Composants supplémentaires pour les passages de tuyauterie métallique

AP₈ : couche de laine minérale selon le tableau 2 de 1.2.11, enroulée autour de l'isolation du tuyau, fixée avec du fil métallique, longueur le long du tuyau 250 mm, épaisseur 40 mm.
Également applicable aux tuyaux métalliques isolés.

Pour les détails constructifs du calfeutrement, voir l'annexe 2.

2.1.5. Composants additionnels pour les passages de câbles

Dans certains cas (voir l'annexe 2), un manchon coupe-feu Hilti CFS-SL M (voir l'ETE-11/0153) est centré dans la paroi et fixé par deux brides fournies avec le manchon.

AP₁₀ : laine minérale selon le tableau 2 enroulée autour du manchon coupe-feu Hilti CFS-SL M des deux côtés du calfeutrement sur toute la longueur visible du manchon, épaisseur 30 mm.

AP₁₁ : ruban adhésif (à base de polyéthylène - largeur :50 mm - longueur 200 mm - nombre de couches : 1)

AP₁₂ : ruban adhésif Armaflex - épaisseur 3 mm - positionnement : sur une longueur de 50 mm, enroulé autour de l'isolation du tuyau

Pour les détails constructifs du calfeutrement, voir l'annexe 2.

2.1.6. Tuyaux en PP non réglementés

Il existe de nombreux tuyaux en polypropylène avec renforcement minéral non réglementés, principalement utilisés dans les applications d'eaux usées. La plupart sont constitués d'un empilage de trois couches. Ces tuyaux n'ont pas été spécifiés selon une norme commune pour tuyaux. Les tuyaux suivants sont considérés équivalents en termes de propriétés en cas d'incendie :

1. le diamètre du tuyau et l'épaisseur de sa paroi sont couverts par le domaine d'application présenté dans les sections correspondantes de la présente ETE
2. la configuration identique des extrémités de câble
3. le calfeutrement de trémie Hilti utilisés de manière identique
4. les détails concernant la pose identiques (par exemple : dimensions et remplissage de l'ouverture, épaisseur et densité du matériau support, premier support, etc.)

- Rehau Raupiano
- Poloplast Polokal NG
- Wavin Sitech
- Geberit Silent PP
- Coes Blue Power
- Coes PhoNo Fire
- Valsir Triplus
- Pipelife Master 3
- Marley Silent
- Poloplast Polokal 3S
- Poloplast Polokal XS
- Ostendorf Skolan dB
- Geberit Silent Pro
- Valsir Silere
- Kekelit PhonEx AS
- Wavin AS
- Silenta Premium
- Wavin Sitech +
- Conel Drain Hausabflußrohr
- Uponor S&W Decibel

2.2. Parois flexibles (cloisons) selon 2.1 a) et parois rigides (voiles) selon 2.1 b), épaisseur minimale 100 mm

Calfeutrement de trémie :

Deux panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S¹ (A₁) de 50 mm ou panneaux de laine minérale selon le tableau 1 recouverts de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT (A₁), épaisseur sèche de l'enduit 0,7 mm sur le côté extérieur², tous les bords coupés des panneaux obturés avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR, interstices autour des câbles ou supports de câbles (chemins, échelles, etc.) et des autres traversants obturés avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR. Les panneaux doivent affleurer avec la surface du matériau support (l'élément de construction) de chaque côté de la paroi.

Distance maximale au premier support d'objet traversant : 250 mm.

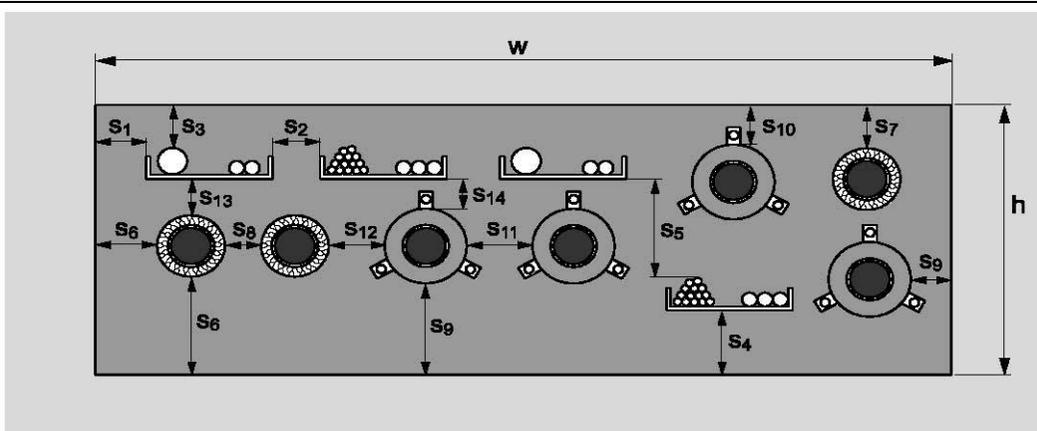
Dimensions maximales du calfeutrement : 1200 x 1200 mm (largeur x hauteur) pour la résistance au feu EI 120, 1200 x 2000 mm (largeur x hauteur) pour la résistance au feu EI 90.

Distances minimales en mm (voir l'illustration ci-dessous) :

s ₁ = 0	distance entre câbles ou supports de câbles et bord du calfeutrement
s ₂ = 0	(distance entre supports de câbles)
s ₃ = 0	(distance entre câbles et bord supérieur du calfeutrement)
s ₄ = 0	(distance entre supports de câbles et bord inférieur du calfeutrement)
s ₅ = 50	(distance entre câbles et support de câbles supérieur)
s ₆ = 3	(distance entre tuyaux métalliques et bord du calfeutrement)
s ₇ = 3	(distance entre tuyaux métalliques et bord supérieur du calfeutrement)
s ₈ = 0	(distance entre les tuyaux métalliques)
s ₉ = 17	(distance entre tuyaux en plastique ou dispositifs de fermeture des tuyaux et bord du calfeutrement)
s ₁₀ = 17	(distance entre tuyaux en plastique ou dispositifs de fermeture des tuyaux et bord supérieur du calfeutrement)
s ₁₁ = 0	(distance entre tuyaux en plastique ou dispositifs de fermeture des tuyaux)
s ₁₂ = 30	(distance entre tuyaux métalliques et tuyaux en plastique ou dispositifs de fermeture des tuyaux)
s ₁₃ = 3	(distance entre câbles ou supports de câbles et tuyaux métalliques)
s ₁₄ = 40	(distance entre câbles ou supports de câbles et tuyaux en plastique ou dispositifs de fermeture des tuyaux)

1 Il est également possible d'utiliser des panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 2S (enduits des deux côtés)

2 Le panneau peut également être enduit des deux côtés



Traversants (simples, multiples ou mixtes)

2.2.1. Calfeutrement vierge (aucun traversant) *

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Classification

* Si des traversants sont ajoutés ultérieurement dans un calfeutrement vierge, seules ceux qui sont listés dans les tableaux suivants et qui correspondent à la classe requise peuvent être ajoutés

Dimensions maximales 1200 mm x 1200 mm (largeur w x hauteur h)

EI 120

2.2.2 Câbles

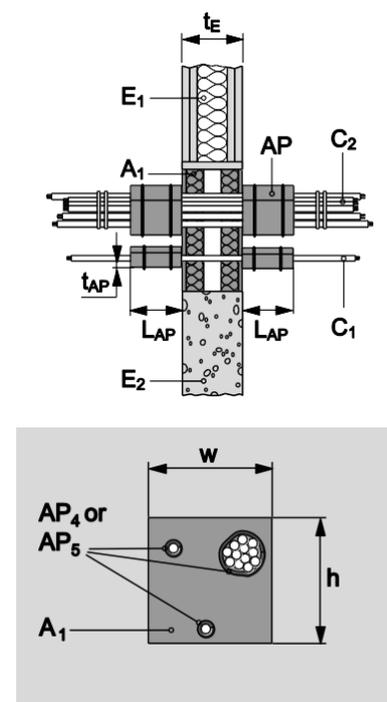
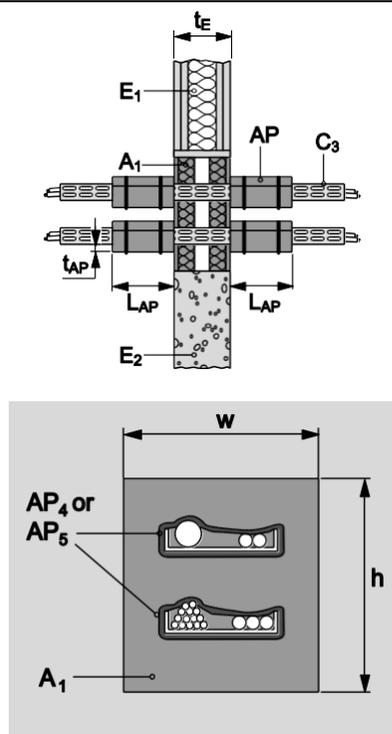
Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Une protection supplémentaire AP₃, AP₄ ou AP₅ selon 1.2. peut être utilisée. Les AP₄ et AP₅ sont représentées ci-dessous.

AP₃ : câbles ou gaines de petites dimensions recouvertes de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT des deux côtés du calfeutrement sur une longueur de 200 mm depuis la surface du calfeutrement, épaisseur 2 mm.

AP₄ : couche en laine minérale selon le tableau 2, enroulée autour des câbles ou supports de câbles (chemins, échelles) des deux côtés du calfeutrement, extérieur recouvert d'aluminium, fixation par fil métallique, largeur (longueur le long des câbles ou gaines de petites dimensions) 200 mm, épaisseur 20 mm.

AP₅ : couche en laine minérale selon le tableau 2, enroulée autour des câbles ou supports de câbles (chemins, échelles) des deux côtés du calfeutrement, extérieur recouvert d'aluminium, fixation par fil métallique, largeur (longueur le long des câbles ou gaines de petites dimensions) 200 mm, épaisseur 30 mm.



Protection supplémentaire selon 1.2 :	Classification		
	AP ₃	AP ₄	AP ₅
Tous les types de câbles gainés couramment utilisés en Europe (par ex. câbles d'énergie, de contrôle, de signal, de télécommunication, de données, en fibre optique, avec ou sans supports de câbles) d'un diamètre de :			
Ø 21 mm maximum	EI 90	EI 120	EI 120
21 ≤ Ø ≤ 50 mm	EI 90	EI 90	EI 120
50 ≤ Ø ≤ 80 mm	EI 90	EI 90	EI 120
Câbles non gainés (fils) couramment utilisés en Europe, avec ou sans supports de câbles, d'un diamètre de :			
Ø 17 mm maximum	EI 60	EI 120	EI 120
Ø 24 mm maximum	EI 60	EI 120	EI 120
Bottes de câbles attaché, diamètre maximal de câble unique : 21 mm, avec ou sans supports de câbles			
Ø 100 mm maximum	EI 90	EI 120	EI 120

2.2.3. Câbles avec les manchons coupe-feu Hilti CFS-SL M et CFS-SL GA

Détails constructifs

(pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

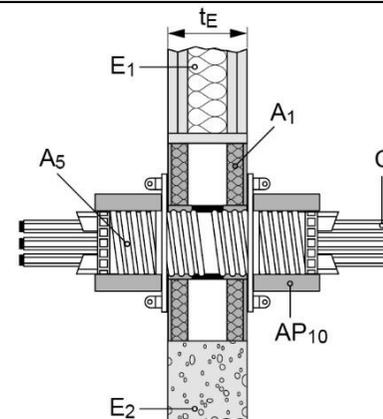
Manchon coupe-feu Hilti CFS-SL M ou CFS-SL GA (A₅) centré dans la paroi et fixé par deux brides fournies avec le manchon.

Pour le manchon coupe-feu Hilti CFS-SL GA (A₅) ;

Utiliser du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR pour obturer l'espace entre le manchon métallique et le pourtour du calfeutrement par panneau CFS-CT.

Appliquer du mastic CFS-S ACR sur la surface de l'enduit CFS-CT autour du manchon posé avant de serrer fermement les brides à la surface du panneau.

AP₁₀ : laine minérale selon le tableau 2 enroulée autour du manchon coupe-feu Hilti CFS-SL M des deux côtés du calfeutrement sur toute la longueur visible du manchon, épaisseur 30 mm



Classification

Tous les types de câbles sous gaine couramment utilisés en Europe (ex. : câbles d'énergie, de commande, de signal, de télécommunication, de données, en fibre optique), avec un diamètre maximal de : $\varnothing \leq 21$ mm

EI 120

2.2.4. Gaines de petite dimension et tuyaux

Détails constructifs : voir 2.2.2

Classification

$\varnothing \leq 16$ mm, épaisseur de la paroi ≥ 1 mm, disposition linéaire, avec ou sans câbles, avec ou sans supports de câbles

Protection supplémentaire selon 1.2

AP₃

AP₄

AP₅

Gaines et tuyaux en plastique	EI 120-U/C	EI 120-U/C	EI 120-U/U
Gaines et tuyaux en acier	EI 90-C/U	EI 120-C/U	EI 120-U/U

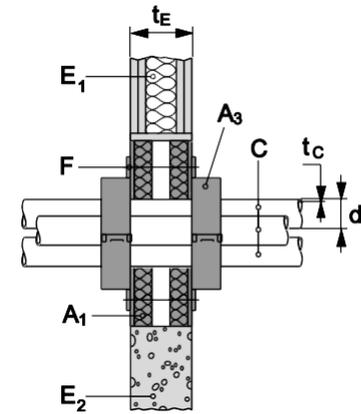
2.2.4.1. 3 gaines en plastique dans 1 collier coupe-feu Hilti CFS-C P - U/U

Avec et sans câbles

Détails constructifs :

Les colliers coupe-feu Hilti CFS-C P (A_3) sont posés des deux côtés du calfeutrement, fixés ensemble par des tiges filetées, des rondelles et des écrous comme spécifié à l'annexe 1.2.

(pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :



Diamètre du tuyau (d_c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t_c [mm]	Matériau/norme du tuyau	Dimensions du collier (A_3)	Nbre de crochets	Classification
16	1,0	PVC	CFS-C P 63/2"	3	EI 120-U/C
25	1,5	PVC			
32	2	Polyoléfine			

2.2.5. Tuyaux métalliques

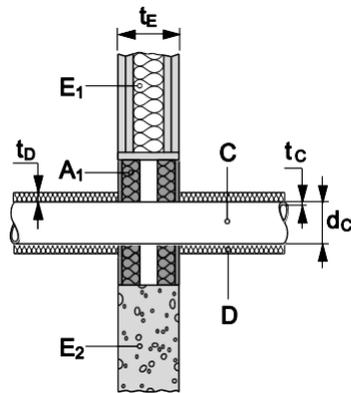
2.2.5.1. Tuyaux métalliques avec isolation en laine minérale selon le tableau 3

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

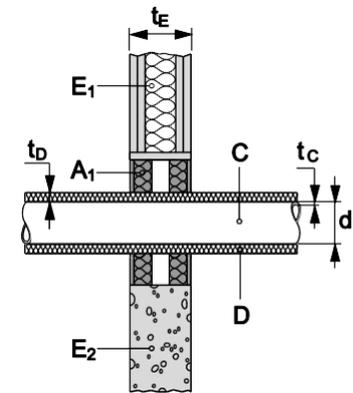
Pour une classification supérieure, une protection supplémentaire AP₈ selon 1.2 peut être utilisée.

AP₈ : couche de laine minérale selon le tableau 2 enroulée autour de l'isolation du tuyau des deux côtés du calfeutrement, fixée avec du fil métallique, longueur le long du tuyau 250 mm, épaisseur 40 mm.

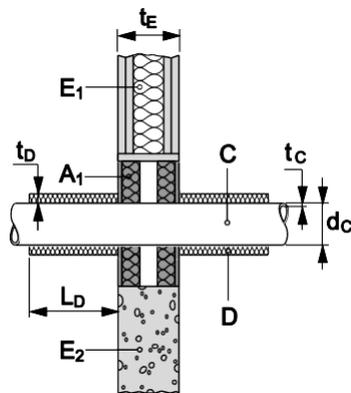
Isolation continue, interrompue (CI)



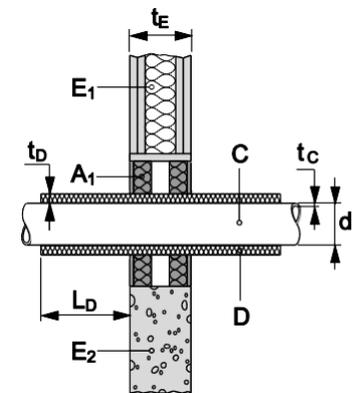
Isolation continue, soutenue (CM)



Isolation locale, interrompue (LI)



Isolation locale, soutenue (LM)



2.2.5.1.1. Tuyaux en acier avec isolation en laine minérale selon le tableau 3				
Tuyaux en acier (C) avec isolation continue (D) – soutenue – C/U				
Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (td) [mm]	Classification	
48,3	1.6 - 14.2 ³	≥ 20	EI 90 C/U	
Tuyaux en acier (C) avec isolation continue (D) – soutenue – U/C				
Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (td) [mm]	Classification	
Protection supplémentaire selon 1.2			-	AP ₈
114,3	2,0 - 14,2	≥ 30	EI 60-U/C	-
114,3	2,0 - 14,2	≥ 40	EI 120 U/C	-
114,3 – 159,0	2,0/2,6 – 14,2 ⁴	≥ 40	EI 60-U/C	-
159,0	2,6 - 14,2	≥ 40	EI 60-U/C	EI 120-U/C
159,0 - 323,9	2,6/4,0 – 14,2 ⁵	≥ 40	EI 60-U/C	EI 90-U/C

3 14,2 mm est la valeur maximale admise par la norme EN 1366-3. Cette valeur peut être limitée par les dimensions spécifiques du tuyau disponible en pratique.

4 Interpolation de l'épaisseur minimale de la paroi entre 2,0 mm pour un diamètre de 114,3 mm et 2,6 mm pour un diamètre de 159,0 mm pour des diamètres de tuyaux compris dans cette fourchette.

5 Interpolation de l'épaisseur minimale de la paroi entre 2,6 mm pour un diamètre de 159 mm et 4,0 mm pour un diamètre de 323,9 mm pour des diamètres de tuyaux compris dans cette fourchette.

Tuyaux en acier (C) avec une isolation continue (D) – interrompue – C/U						
Diamètre du tuyau (dc) [mm]		Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]		Épaisseur de l'isolation (td) [mm]		Classification
26,9		1,4 - 14,2 ¹⁰		≥ 40		EI 120 C/U
34,0 – 48,3		4,0 - 14,2 ¹⁰		≥ 20		EI 120 C/U
48,3		1,6 - 14,2 ¹⁰		≥ 20		EI 120 C/U
34,0 - 114,3		3,6 - 14,2 ¹⁰		≥ 30		EI 120 C/U
Tuyaux en acier (C) avec isolation continue (D) – interrompue – U/C						
Diamètre du tuyau (dc) [mm]		Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]		Épaisseur de l'isolation (td) [mm]		Classification
114,3		2,0 - 14,2 ¹⁰		≥ 30		EI 120 U/C
114,3 – 159,0		2,0/2,6 – 14,2 ¹¹		≥ 40		EI 120 U/C
159,0 - 323,9		2,6/4,0 – 14,2 ¹²		≥ 40		EI 60-U/C
Tuyaux en acier (C) avec isolation locale (D) – soutenue – C/U						
Tuyau			Isolation			Classification
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (td) [mm]	Longueur (LD) [mm]			
48,3	1,6 - 14,2 ¹⁰	20	≥ 450		EI 90 C/U	
Tuyaux en acier (C) avec isolation locale (D) – soutenue – U/C						
Tuyau			Isolation			Classification
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (td) [mm]	Longueur (LD) [mm]			
Protection supplémentaire selon 1.2 :			-			AP ₈
114,3	2,0 - 14,2	30 - 40	≥ 500		EI 60-U/C	-
114,3 – 159,0	2,0/2,6 – 14,2 ¹¹	40	≥ 500		EI 45-U/C	-
114,3	2,0 - 14,2	40	≥ 1000		EI 120 U/C	-
159,0	2,6 - 14,2	40	≥ 1000		EI 60- U/C	EI 90-U/C
114,3 – 159,0	2,0/2,6 – 14,2 ¹¹	40	≥ 1000		EI 60- U/C	-
159,0 - 323,9	2,6/4,0 – 14,2 ¹²	40	≥ 1000		EI30-U/C	-

Tuyaux en acier (C) avec isolation locale (D) - interrompue - C/U				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
26,9	1,4 - 14,2 ¹⁰	40	≥ 500	EI 120 C/U
34,0 - 48,3	4,0 - 14,2 ¹⁰	20	≥ 500	EI 120 C/U
48,3	1,6 - 14,2 ¹⁰	20	≥ 500	EI 120 C/U
114,3	3,6 - 14,2	30	≥ 500	EI 120 C/U
Tuyaux en acier (C) avec isolation locale (D) - interrompue - U/C				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
114,3	2,0 - 14,2	30 - 40	≥ 500	EI 60-U/C
114,3 - 159,0	2,0/2,6 - 14,2 ¹¹	40	≥ 500	EI 45-U/C
114,3	2,0 - 14,2	40	≥ 1000	EI 120 U/C
114,3 - 159,0	2,0/2,6 - 14,2 ¹¹	40	≥ 1000	EI 90 U/C
159,0 - 323,9	2,6/4,0 - 14,2 ¹²	40	≥ 1000	EI 30-U/C

2.2.5.1.2. Tuyaux en cuivre avec isolation en laine minérale selon le tableau 3			
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation continue (D) – soutenue – C/U			
Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (td) [mm]	Classification
28	1,0 – 14,2 ¹⁰	≥ 20	EI 120 C/U
28 - 42	1,0/1,5 - 14,2 ^{10, 6}	≥ 20	EI 60-C/U
28 - 42	1,0/1,5 - 14,2 ^{10, 13}	≥ 40	EI 120 C/U
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation continue (D) – soutenue – U/C			
Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (td) [mm]	Classification
Protection supplémentaire selon 1.2		-	AP ₈
10 - 40	1,0/1,5 - 14,2 ^{10, 7}	≥ 20	EI 120 U/C
40 – 88,9	1,5/2,0 - 14,2 ^{10, 8}	≥ 40	EI 90 U/C
			-
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation continue (D) – interrompue – C/U			
Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (td) [mm]	Classification
28	1,0 – 14,2 ¹⁰	≥ 20	EI 120 C/U
28 - 42	1,0/1,5 - 14,2 ^{10, 13}	≥ 40	EI 120 C/U
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation continue (D) – interrompue – U/C			
Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (td) [mm]	Classification
10 - 40	1,0/1,5 - 14,2 ^{10, 14}	≥ 20	EI 120 U/C
40 – 88,9	1,5/2,0 - 14,2 ^{10, 15}	≥ 40	EI 120 U/C

6 Interpolation de l'épaisseur minimale de la paroi entre 1,0 mm pour un diamètre de 28 mm et 1,5 mm pour un diamètre de 42 mm pour des diamètres de tuyaux compris dans cette fourchette.

7 Interpolation de l'épaisseur minimale de la paroi entre 1,0 mm pour un diamètre de 10 mm et 1,5 mm pour un diamètre de 40 mm pour des diamètres de tuyaux compris dans cette fourchette.

8 Interpolation de l'épaisseur minimale de la paroi entre 1,5 mm pour un diamètre de 40 mm et 2,0 mm pour un diamètre de 88,9 mm pour des diamètres de tuyaux compris dans cette fourchette.

Tuyaux en cuivre (C) avec isolation locale (D) – soutenue – C/U				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
28	1,0 - 14,2 ¹⁰	20	≥ 450	EI 120 C/U
42	1,5 - 14,2 ¹⁰	20	≥ 450	EI 60-C/U
42	1,5 - 14,2 ¹⁰	40	≥ 800	EI 120 C/U
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation locale (D) – soutenue – U/C				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
10	1,0 - 14,2 ¹⁰	20 - 30	≥ 500	EI 120 U/C
10 - 40	1,0/1,5 - 14,2 ^{10, 14}	20	≥ 500	EI 120 U/C
40 - 88,9	1,5/2,0 - 14,2 ^{10, 15}	40	≥ 1000	EI 90 U/C
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation locale (D) – interrompue – C/U				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
28 - 42	1,0/1,5 - 14,2 ^{10, 13}	20	≥ 500	EI 120 C/U
42	1,5 - 14,2 ¹⁰	40	≥ 800	EI 120 C/U
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation locale (D) – interrompue – U/C				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
10	1,0 - 14,2 ¹⁰	20 - 30	≥ 500	EI 120 U/C
10 - 40	1,0/1,5 - 14,2 ^{10, 14}	20	≥ 500	EI 120 U/C
40 - 88,9	1,5/2,0 - 14,2 ^{10, 15}	40	≥ 1000	EI 90 U/C
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 1100°C (ex. : acier non allié, acier faiblement allié, fonte, aciers inoxydables, alliages de nickel (NiCu, NiCr et NiMo) et nickel).				

2.2.5.2. Tuyaux métalliques avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Pour les spécifications du matériau de l'isolation en mousse élastomère à utiliser, voir le tableau 4.

Deux couches de bandage coupe-feu CFS-B (A_2) enroulées autour de l'isolation du tuyau, de chaque côté du calfeutrement. Le bandage est positionné avec la moitié de sa largeur (62,5 mm) à l'intérieur du calfeutrement (ligne de marquage central à la surface du calfeutrement) et l'autre à l'extérieur et fixé avec du fil métallique.

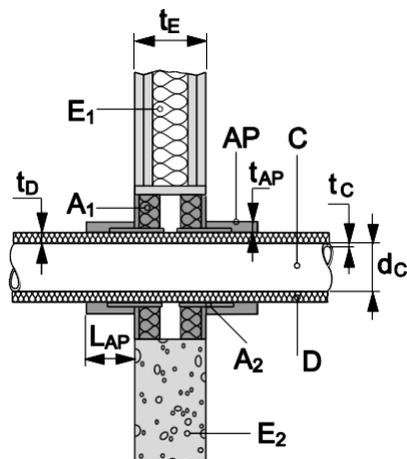
Protection supplémentaire :

Une protection supplémentaire AP_6 selon 1.2 est posée sur le bandage ou sur l'isolation du tuyau :

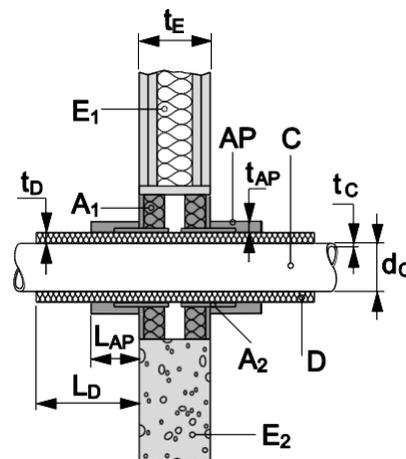
Pour une configuration d'extrémité de tuyau C/U : Isolation de tuyau AF/Armaflex enroulée autour du bandage ou de l'isolation du tuyau de chaque côté du calfeutrement, fixé avec du fil métallique, longueur (L_{AP}) = 300 mm de chaque côté, épaisseur (t_{AP}) = 19 mm.

Pour une configuration d'extrémité de tuyau U/C : Isolation de tuyau AF/Armaflex enroulée autour du bandage ou de l'isolation du tuyau de chaque côté du calfeutrement, fixé avec du fil métallique, longueur (L_{AP}) = 250 mm de chaque côté, épaisseur (t_{AP}) = 32 mm.

Isolation continue, soutenue (CM)



Isolation locale, soutenue (LM)



2.2.5.2.1. Tuyaux en acier avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B				
Tuyaux en acier (C) avec isolation continue (D) – soutenue – C/U				
Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (td) [mm]	Classification	
60,3	3.6 - 14.2 ¹⁰	21,5 - 39	EI 90-C/U	
60,3 - 114,3	3.6 - 14.2 ¹⁰	21,5 - 39	EI 60-C/U	
114,3	3,6 - 14,2	43	EI 90-C/U	
Tuyaux en acier (C) avec isolation continue (D) – soutenue – U/C				
Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (td) [mm]	Classification	
114,3	2,0 - 14,2	9 - 20	EI 90-U/C	
114,3 - 159,0	2,0/2,6 - 14,2 ¹¹	9 - 10	EI 60-U/C	
159,0	2,6 - 14,2	10 - 45	EI 60-U/C	
Tuyaux en acier (C) avec isolation locale (D) – soutenue – C/U				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (td) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
60,3	3.6 - 14.2 ¹⁰	21,5 - 39	≥ 500	EI 90 C/U
60,3 - 114,3	3.6 - 14.2 ¹⁰	21,5 - 39	≥ 500	EI 60-C/U
114,3	3,6 - 14,2	43	≥ 500	EI 90 C/U
Le domaine d'application ci-dessus pour tuyaux en acier vaut également pour d'autres tuyaux métalliques présentant une conductivité thermique plus faible que celle de l'acier non allié et un point de fusion de 1050 °C minimum, p. ex. de l'acier faiblement allié, de la fonte ; des aciers inoxydables, des alliages Ni (NiCu, NiCr et NiMo).				

2.2.5.2.2. Tuyaux en acier inoxydable avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B**Tuyaux en acier inoxydable (C) avec isolation continue (D) – soutenue – C/U**

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t _c) [mm]	Épaisseur de l'isolation (t _D) [mm]	Classification
60,3	2.0 - 14.2 ¹⁰	21,5 - 39	EI 120-C/U

Tuyaux en acier inoxydable (C) avec isolation locale (D) – soutenue – C/U

Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
60,3	2.0 - 14.2 ¹⁰	21,5 - 39	≥ 500	EI 120 C/U

2.2.5.2.3. Tuyaux en cuivre avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B**Tuyaux en cuivre (C) avec isolation continue (D) – soutenue – C/U**

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t _c) [mm]	Épaisseur de l'isolation (t _D) [mm]	Classification
28	1.0 - 14.2 ¹⁰	19 - 35	EI 120-C/U

Tuyaux en cuivre (C) avec isolation continue (D) – soutenue – U/C

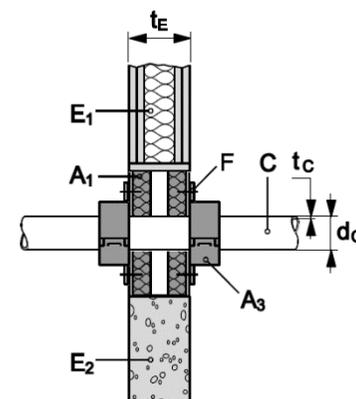
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t _c) [mm]	Épaisseur de l'isolation (t _D) [mm]	Classification
10	1,0 - 14,2 ¹⁰	7,5 - 40,5	EI 120-U/C
10 - 40	1,0/1,5 - 14,2 ^{10, 14}	7,5 - 9	EI 90-U/C
40 - 88,9	1,5/2,0 - 14,2 ¹⁵	9 - 9,5	EI 45-U/C
40 - 88,9	1,5/2,0 - 14,2 ¹⁵	45,5 - 47,5	EI 120-U/C
88,9	2,0 - 14,2 ¹⁰	9,5 - 47,5	EI 45-U/C

88,9	2,0 - 14,2 ¹⁰	15 - 47,5	EI 60-U/C	
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation locale (D) - soutenue - C/U				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (td) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
28	1.0 - 14.2 ¹⁰	19 - 35	≥ 500	EI 120 C/U
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 1100°C (ex. : acier non allié, acier faiblement allié, fonte, aciers inoxydables, alliages de nickel (NiCu, NiCr et NiMo) et nickel).				

2.2.6. Tuyaux en plastique avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Les colliers coupe-feu Hilti CFS-C P (A₃) sont posés des deux côtés du calfeutrement, fixés ensemble par des tiges filetées, des rondelles et des écrous comme spécifié à l'annexe 1.2.



2.2.6.1. Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 - U/U

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
50	2,4 - 5,6	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 90-U/U
50	5,6	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U
63	3,0 - 4,7	CFS-C P 63/2"	2	EI 90-U/U
75	2,2 - 3,6	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/U
75	2,2	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/U
90	2,7 - 4,3	CFS-C P 90/3"	3	EI 90-U/U
110	2,2 - 8,1	CFS-C P 110/4"	4	EI 90-U/U
110	8,1	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/U
110 - 125	3,7 - 6,0	CFS-C P 125/5"	4	EI 120-U/U
>125 - 160	2,5 - 11,8	CFS-C P 160/6"	6	EI 120-U/U

Les résultats sont également valables pour les tuyaux en PVC-U selon l'EN 1329-1⁹ et l'EN 1453-1¹⁰ et les tuyaux en PVC-C selon l'EN 1566-1.

2.2.6.2. Tuyaux en PE (C) selon EN 1519¹¹ - U/U				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
50	3,0	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 90-U/U
63	3,0	CFS-C P 63/2"	2	EI 90-U/U
75	3,0	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/U
90	3,5	CFS-C P 90/3"	3	EI 90-U/U
110	4,2	CFS-C P 110/4"	4	EI 90-U/U
110 - 125	4,8	CFS-C P 125/5"	4	EI 120-U/U
>125 - 160	6,2	CFS-C P 160/6"	6	EI 120-U/U
Les résultats sont également valables pour les tuyaux en PE selon EN 12201-2 et EN 12666-1.				
2.2.6.3. Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075 - U/U				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
50	2,9 - 4,6	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 90-U/U
63	1,8 - 5,8	CFS-C P 63/2"	2	EI 90-U/U
75	1,9 - 6,8	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/U
90	2,2 - 8,2	CFS-C P 90/3"	3	EI 90-U/U
110	2,7 - 10,0	CFS-C P 110/4"	4	EI 90-U/U
110 - 125	3,1 - 7,1	CFS-C P 125/5"	4	EI 120-U/U
>125 - 160	4,0 - 9,1	CFS-C P 160/6"	6	EI 120-U/U

9 En Allemagne, les tuyaux doivent également être conformes à la norme DIN 19531-10

10 En Allemagne, les tuyaux doivent également être conformes à la norme DIN 19560-10

11 En Allemagne, les tuyaux doivent également être conformes à la norme DIN 19535-10

22 En Allemagne, les tuyaux doivent également être conformes à la norme DIN 19535-10

2.2.6.4. Tuyaux en PE-S2 « Geberit Silent-db20 »				
Fabricant : Geberit Int.				
2.2.6.4.1. Tuyaux en PE-S2 « Geberit Silent-db20 » - U/U				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
75	3,6	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/U
90	5,5	CFS-C P 90/3"	3	EI 90-U/U
110	6,0	CFS-C P 110/4"	4	EI 90-U/U
2.2.6.4.2. Tuyaux en PE-S2 « Geberit Silent-db20 » - C/U				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
135	6,0	CFS-C P 160/6"	6	EI 120-C/U
160	7,0	CFS-C P 160/6"	6	EI 120-C/U
2.2.6.5. Tuyaux en PE-HD 100 RC « Wavin TS » - U/U				
Fabricant : Wavin Ireland Ltd.				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
50	4,6	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U
75	6,8	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/U
90	8,2	CFS-C P 90/3"	3	EI 90-U/U
110	10	CFS-C P 110/4"	4	EI 90-U/U

2.2.6.6 Tuyaux en PP non réglementés avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P

Pour le type/fabricant : voir 2.1.6

2.2.6.6.1. Tuyaux en PP selon EN 1451-1 – U/U

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
32	1,8	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 90-U/U
50	1,8 – 2,0	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 90-U/U
58	4,0	CFS-C P 63/2"	2	EI 90-U/U
70	4,5	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/U
75	1,9 - 2,3	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/U
90	2,8 - 4,5	CFS-C P 90/3"	3	EI 90-U/U
110	2,7 – 5,3	CFS-C P 110/4"	4	EI 90-U/U

2.2.6.6.2. Tuyaux en PP selon EN 1451-1 – C/U

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
125	3,1 – 5,3	CFS-C P 125/5"	4	EI 120-C/U
135	5,3 – 5,8	CFS-C P 160/6"	6	EI 120-C/U
160	3,9 – 7,5	CFS-C P 160/6"	6	EI 120-C/U

2.2.6.6.3. Tuyaux en PP selon EN 1451-1 – U/C

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
78	4,5	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/C

2.2.6.7 Tuyaux en PP selon EN ISO 15874 et/ou DIN 8077/8078 avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P				
2.2.6.7.1 Tuyaux en PP-H « PROGEF standard pipe » - U/C				
Fabricant : Georg Fischer				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
50	4,6	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
90	8,2	CFS-C P 90/3"	3	EI 90-U/C
2.2.6.7.2 Tuyaux en PP-H « PROGEF standard pipe » - U/U				
Fabricant : Georg Fischer				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
50	2,9	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U
75	6,8	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/U
2.2.6.7.3 Tuyaux en PP-R selon EN ISO 15874 - U/C				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
50	8,3	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
63	10,5	CFS-C P 63/2"	3	EI 120-U/C
75	12,5	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/C
90	15,0	CFS-C P 90/3"	3	EI 90-U/C
2.2.6.7.4 Tuyaux en PP-H 100 « Dekaprop Industry pipes » - U/U				
Fabricant : Georg Fischer				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification

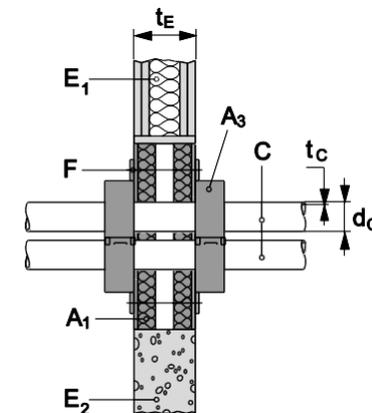
50	1,8	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U
110	2,7	CFS-C P 110/4"	4	EI 90-U/U
2.2.6.8 Tuyaux en ABS/PUR/PE-HD « Coolfit »- U/C				
Fabricant : +GF+ Georg Fischer Piping Systems.				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Diamètre intérieur du tuyau [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
90	32	CFS-C P 90/3"	3	EI 90-U/C
110	40 - 50	CFS-C P 110/4"	4	EI 90-U/C

2.2.6.9. Tuyaux spéciaux avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P

2 tuyaux de petites dimensions en plastique dans 1 collier coupe-feu Hilti CFS-C P - U/U

Détails constructifs :

Les colliers coupe-feu Hilti CFS-C P (A₃) sont posés des deux côtés du calfeutrement, fixés ensemble par des tiges filetées, des rondelles et des écrous comme spécifié à l'annexe 1.2. (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4)



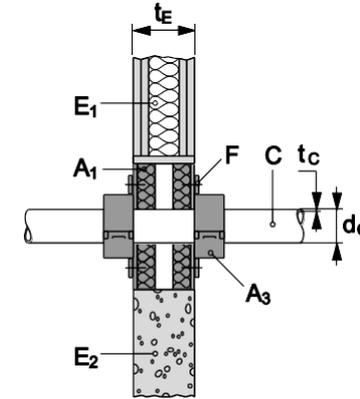
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Matériau du tuyau	Norme du tuyau	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
20	1.9 / 2.8	PE	EN ISO 15494, DIN 8074/8075	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U
20	1.5 / 2.2	PVC-U	EN ISO 15493, DIN 8061/8062	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U
20	3,4	PP-R	EN ISO 15874, DIN 8077/8078	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U
20	1,9	PP-H	EN ISO 15874, DIN 8077/8078	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U

Tuyau/tube pour transport de granulés de bois avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P - U/U

Détails constructifs :

Les colliers coupe-feu Hilti CFS-C P (A₃) sont posés des deux côtés du calfeutrement, fixés ensemble par des tiges filetées, des rondelles et des écrous comme spécifié à l'annexe 1.2.

(pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4)



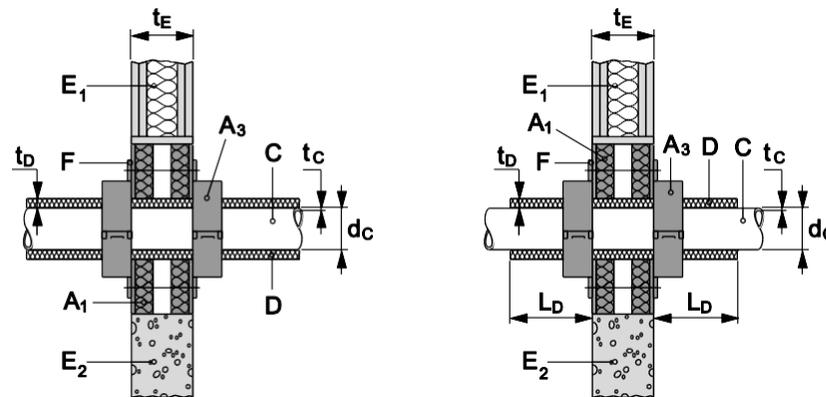
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Matériau du tuyau /norme	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
59	4,0	Tuyau/tube pour transport de granulés de bois, p. ex. tube en PVC pour granulés de bois NW51 de Erich Kuhn GmbH, Noviatox NW51 de Heizmann AG, tube en PVC d'aspiration résistant à la pression pour granulés de bois de Haberkorn GmbH, RAUSPIRAFLEX pellet therm de Rehau AG, tube en PVC Sciroppo AS pour aspiration de granulés de CASTAN GmbH	CFS-C P 63/2"	3	EI 120-U/C

2.2.7. Tuyaux en plastique avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le collier coupe-feu Hilti CFS-C P

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Pour les spécifications du matériau de l'isolation en mousse élastomère à utiliser, voir le tableau 4.

Les colliers coupe-feu Hilti CFS-C P (A_3) sont posés des deux côtés du calfeutrement, fixés ensemble par des tiges filetées, des rondelles et des écrous comme spécifié à l'annexe 1.2.



2.2.7.1 Tuyaux en PE (C) selon EN 1519¹⁸ (C) avec isolation continue (D) – soutenue – U/U

Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A_3)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d_c) [mm]	Épaisseur de paroi (t_c) [mm]	Épaisseur (t_D) [mm]				
110	4,2	25		CFS-C P 160/6"	4	EI 90-U/U

Les résultats sont également valables pour les tuyaux en PE selon EN 12201-2 et EN 12666-1.

2.2.7.2 Tuyaux spéciaux en plastique (C) avec isolation continue (D) – soutenue – U/C

2.2.7.2.1 Tuyaux en PE-X selon EN ISO 15875

Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A_3)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d_c) [mm]	Épaisseur de paroi (t_c) [mm]	Épaisseur (t_D) [mm]				
40	5,5	9		CFS-C P 50/1,5"	2	EI 90-U/C
50	6,9	9		CFS-C P 63/2"	2	EI 90-U/C
63	8,6	10		CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/C

2.2.7.2.2. Tuyaux en PP « Fusiotherm SDR 11 » - U/C					
Fabricant : Aquatherm					
Tuyau		Isolation	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]			
40	3,7	9	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
50	4,6	9	CFS-C P 63/2"	2	EI 120-U/C
75	6,8	10	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C
110	10,0	10	CFS-C P 125/5"	4	EI 120-U/C
2.2.7.2.3. Tuyaux en PP « Fusiotherm Faser SDR 7.4/S3.2 » - U/C					
Fabricant : Aquatherm					
Tuyau		Isolation	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]			
40	5,5	9	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
50	6,9	9	CFS-C P 63/2"	2	EI 120-U/C
75	10,3	10	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C
110	15,1	10	CFS-C P 125/5"	4	EI 120-U/C
2.2.7.2.4. Tuyaux en PE-100RC « Wavin TS » - U/C					
Fabricant : Wavin Ireland Ltd.					
Tuyau		Isolation	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]			
50	4,6	9	CFS-C P 63/2"	2	EI 120-U/C
63	5,8	10	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/C
75	6,8	10	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C
90	8,2	10	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/C
110	10,0	10	CFS-C P 125/5"	4	EI 120-U/C

2.2.7.2.5. Tuyaux en PVC-C « Friatherm starr »						
Fabricant : Friatec						
Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]				
32	3,6	9		CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
40	4,5	9		CFS-C P 63/2"	2	EI 120-U/C
50	5,6	9		CFS-C P 63/2"	2	EI 120-U/C
63	7,1	10		CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/C

2.2.7.3 Tuyaux en PE (C) selon EN 1519 ¹⁸ (C) avec isolation continue (D) - interrompue - U/U						
Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]				
110	4,2	10		CFS-C P 160/6"	4	EI 90-U/U

Les résultats sont également valables pour les tuyaux en PE selon EN 12201-2 et EN 12666-1.

2.2.7.4. Tuyaux (C) avec isolation locale (D) - soutenue - U/C						
2.2.7.4.1. Tuyaux en PE-X selon EN ISO 15875						
Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]			
40	5,5	9	≥ 250	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 90-U/C
50	6,9	9	≥ 250	CFS-C P 63/2"	2	EI 90-U/C
63	8,6	10	≥ 250	CFS-C P 75/3"	3	EI 90-U/C

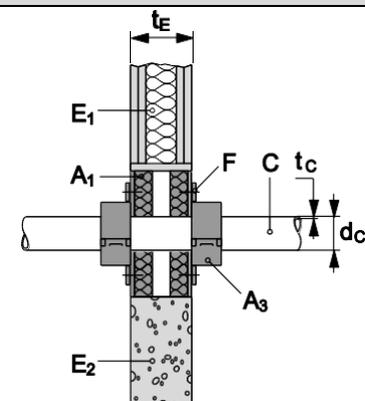
2.2.7.4.2. Tuyaux en PP « Fusiotherm SDR 11 » ; fabricant : Aquatherm						
Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	longueur (L _D) [mm]			
40	3,7	9	≥ 200	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
50	4,6	9	≥ 200	CFS-C P 63/2"	2	EI 120-U/C
75	6,8	10	≥ 200	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C
110	10,0	10	≥ 200	CFS-C P 125/5"	4	EI 120-U/C
2.2.7.4.3. Tuyaux en PP « Fusiotherm Faser SDR 7.4/S3.2 » ; fabricant : Aquatherm						
Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]			
40	5,5	9	≥ 200	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
50	6,9	9	≥ 200	CFS-C P 63/2"	2	EI 120-U/C
75	10,3	10	≥ 200	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C
110	15,1	10	≥ 200	CFS-C P 125/5"	4	EI 120-U/C
2.2.7.4.4. Tuyaux en PE-100RC « Wavin TS » ; fabricant : Wavin						
Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]			
50	4,6	9	≥ 200	CFS-C P 63/2"	2	EI 120-U/C
63	5,8	10	≥ 200	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/C
75	6,8	10	≥ 200	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C
90	8,2	10	≥ 200	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/C
110	10,0	10	≥ 200	CFS-C P 125/5"	4	EI 120-U/C

2.2.7.4.5. Tuyaux en PVC-C « Friatherm starr »						
Fabricant : Friatec						
Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]			
32	3,6	9	≥ 200	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
40	4,5	9	≥ 200	CFS-C P 63/2"	2	EI 120-U/C
50	5,6	9	≥ 200	CFS-C P 63/2"	2	EI 120-U/C
63	7,1	10	≥ 200	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/C

2.2.8. Tuyaux en plastique avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Les colliers coupe-feu Hilti CFS-C P (A₃) sont posés des deux côtés du calfeutrement, fixés ensemble par des tiges filetées, des rondelles et des écrous comme spécifié à l'annexe 1.2.



2.2.8.1 Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t _{c1}) [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
50	2,4 - 5,6	CFS-C 50/1,5"	2	EI 120-U/C
63	3,0 - 4,7	CFS-C 63/2"	2	EI 120-U/C
75	2,2 - 3,6	CFS-C 75/2,5"	3	EI 120-U/C
90	2,7 - 4,3	CFS-C 90/3"	3	EI 120-U/C
110	1,8 - 8,1	CFS-C 110/4"	4	EI 120-U/C
125	3,7 - 6,0	CFS-C 125/5"	4	EI 120-U/C
160	2,5 - 11,8	CFS-C 160/6"	4	EI 120-U/C

Les résultats sont également valables pour les tuyaux en PVC-U selon l'EN 1329-1¹⁶ et l'EN 1453-1¹⁷ et pour les tuyaux en PVC-C selon l'EN 1566-1

2.2.8.2. Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
50	2,9 - 4,6	CFS-C 50/1,5"	2	EI 120-U/C
63	1,8 - 5,8	CFS-C 63/2"	2	EI 120-U/C
75	1,9 - 6,8	CFS-C 75/2,5"	3	EI 120-U/C
90	2,2 - 8,2	CFS-C 90/3"	3	EI 120-U/C
110	2,7 - 10,0	CFS-C 110/4"	4	EI 120-U/C
125	3,1 - 7,1	CFS-C 125/5"	4	EI 120-U/C
160	4,0 - 9,1	CFS-C 160/6"	4	EI 120-U/C
2.2.8.3. Tuyaux en PE (C) selon EN 1519¹⁸				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
50	3,0	CFS-C 50/1,5"	2	EI 120-U/C
63	3,0	CFS-C 63/2"	2	EI 120-U/C
75	3,0	CFS-C 75/2,5"	3	EI 120-U/C
90	3,5	CFS-C 90/3"	3	EI 120-U/C
110	4,2	CFS-C 110/4"	4	EI 120-U/C
125	4,8	CFS-C 125/5"	4	EI 120-U/C
160	6,2	CFS-C 160/6"	4	EI 120-U/C
Les résultats sont valables également pour les tuyaux en PE selon EN 12201-2 et EN 12666-1.				

2.2.9. Tuyaux en plastique avec le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL doit être posé autour du tuyau de chaque côté de la paroi.

Type d'élément de construction (matériau support) :

- Paroi flexible (cloison) résistante au feu selon 2.1 a), épaisseur min. 100 mm
- Paroi rigide (voile) résistante au feu selon 2.1 b), épaisseur min. 100 mm

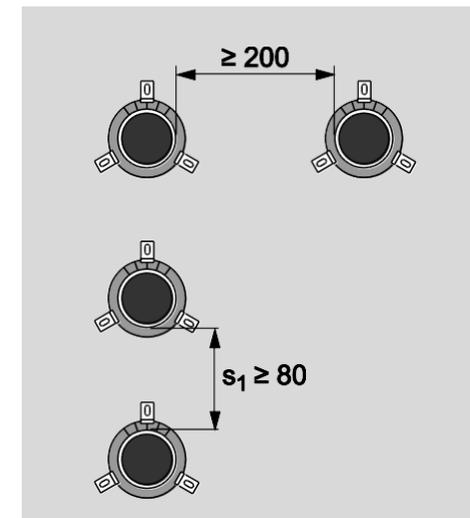
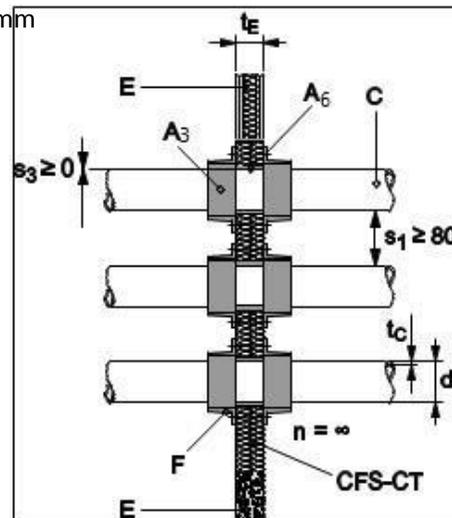
Le collier coupe-feu rouleau Hilti CFS-C EL doit être fixé dans des panneaux de laine minérale à l'aide de tiges filetées M6 minimum, avec rondelle plate et écrou, traversant les panneaux.

Les tuyaux doivent être groupés en lignes uniquement ; le nombre de tuyaux en ligne n'est pas limité.

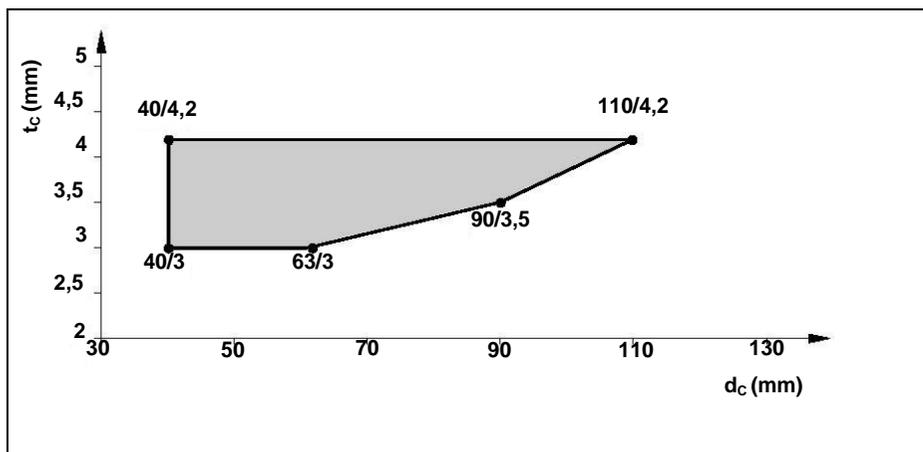
Distances minimales

- entre les tuyaux dans une pénétration simple : ≥ 200 mm
- entre les tuyaux dans une ligne : ≥ 80 mm
- entre deux lignes de tuyaux : ≥ 200 mm
- entre le tuyau et le matériau support ≥ 0 mm

Le calfeutrement de l'espace (entre le panneau et le matériau support et entre le panneau et le tuyau traversant) doit être réalisé avec du mastic CFS-S ACR. Les panneaux enduits doivent affleurer avec la surface de la paroi. Si l'épaisseur du matériau support est supérieure à 100 mm, l'espace entre les deux panneaux doit être obturé autour des tuyaux en plastique traversants avec de la laine minérale, au minimum 100 mm autour des tuyaux en plastique. Les tuyaux doivent être recouverts d'une isolation à découplage acoustique traversant le support et toutes les couvertures du collier coupe-feu en rouleau CFS-C EL posées en LM et en CM. L'isolation à découplage acoustique est constituée d'une isolation à base de polyéthylène de 9 mm maximum ou d'une isolation en polyester de 4 mm maximum (*Thermaflex*, *ThermoVließ B2*)

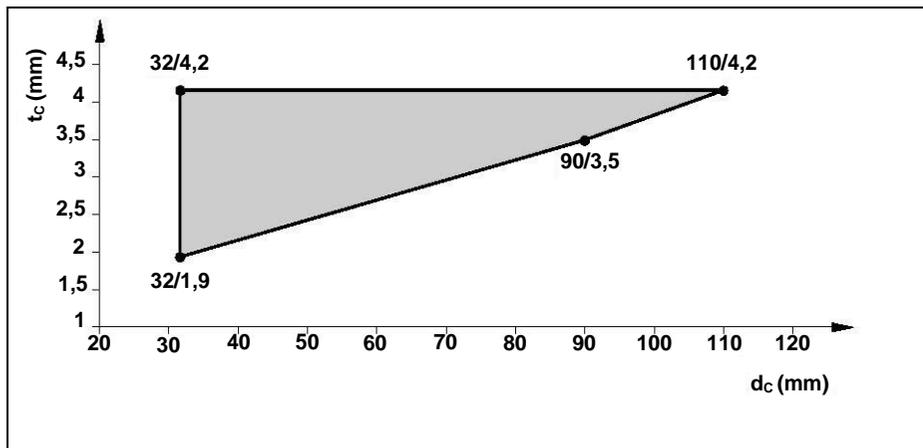


2.2.9.1. Tuyaux en plastique selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2, tuyaux en ABS selon EN 1455-1 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1



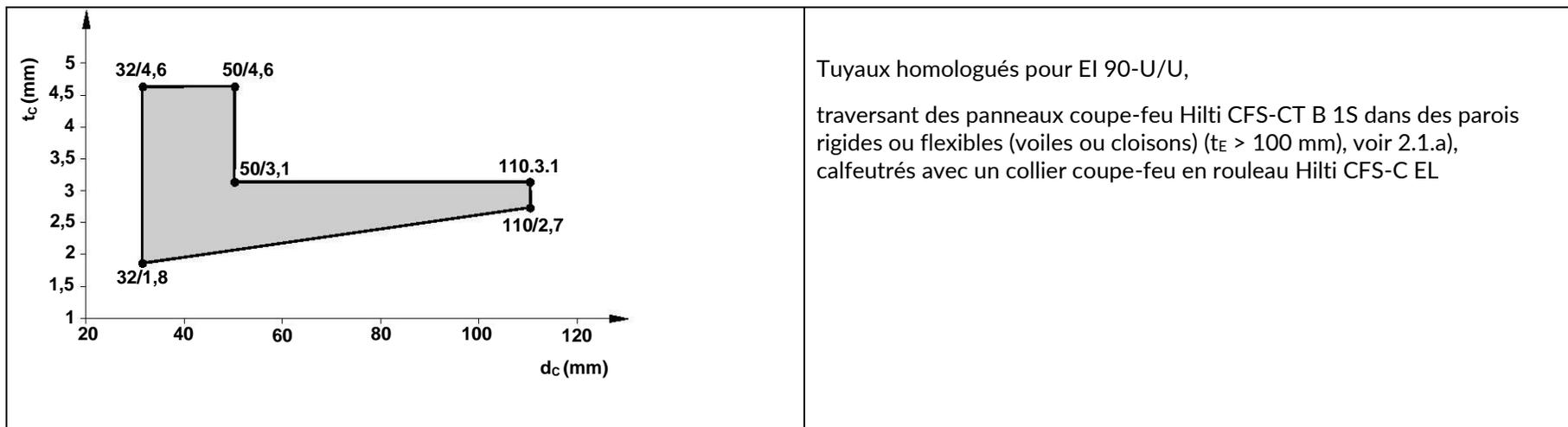
Tuyaux homologués pour EI 90-U/U,
traversant des panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S dans des parois rigides ou flexibles (voiles ou cloisons) ($t_E > 100$ mm), voir 2.1 a, calfeutrés avec un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

2.2.9.2. Tuyaux en ABS selon EN 1455, EN 15493 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1, traversant des panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S

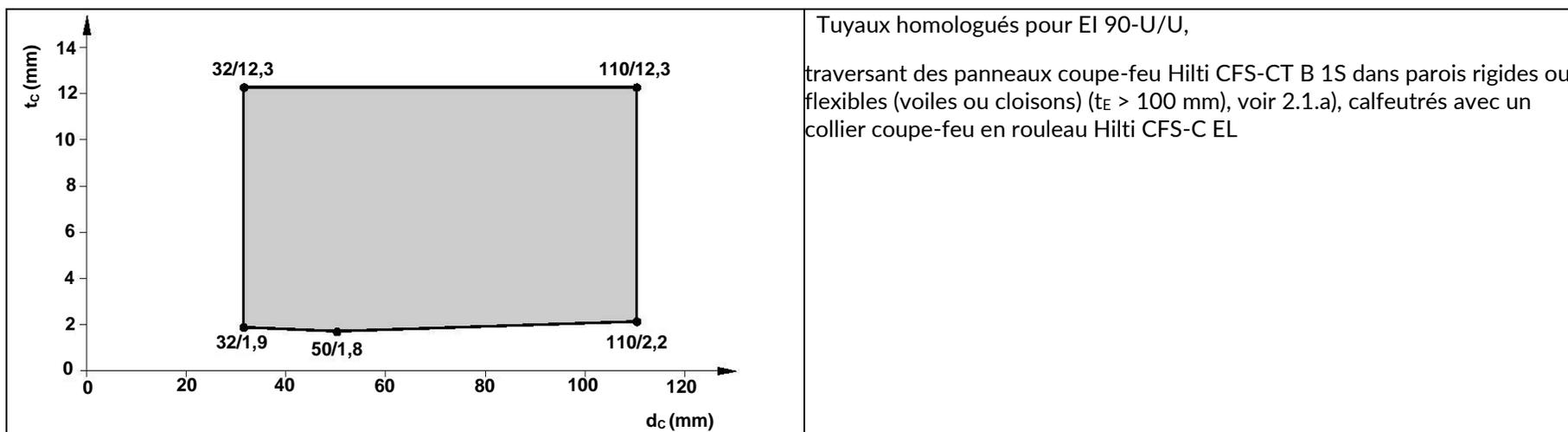


Tuyaux homologués pour EI 90-U/U,
traversant des panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S dans des parois rigides ou flexibles (voiles ou cloisons) ($t_E > 100$ mm), voir 2.1 a, calfeutrés avec un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

2.2.9.3 Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75

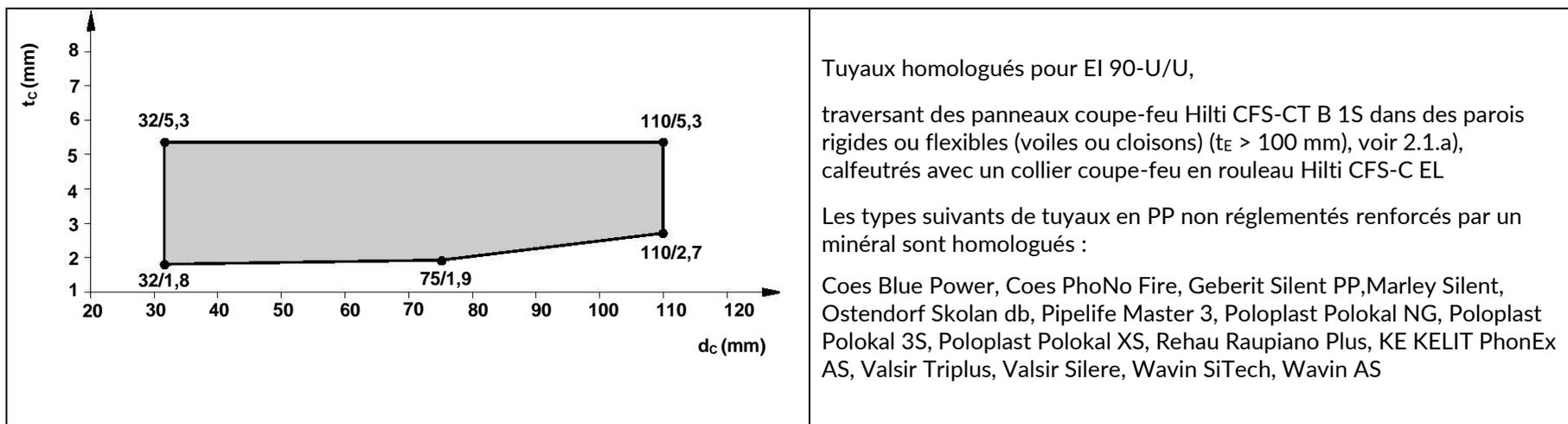


2.2.9.4 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1, EN ISO 15493 et DIN 8061/62

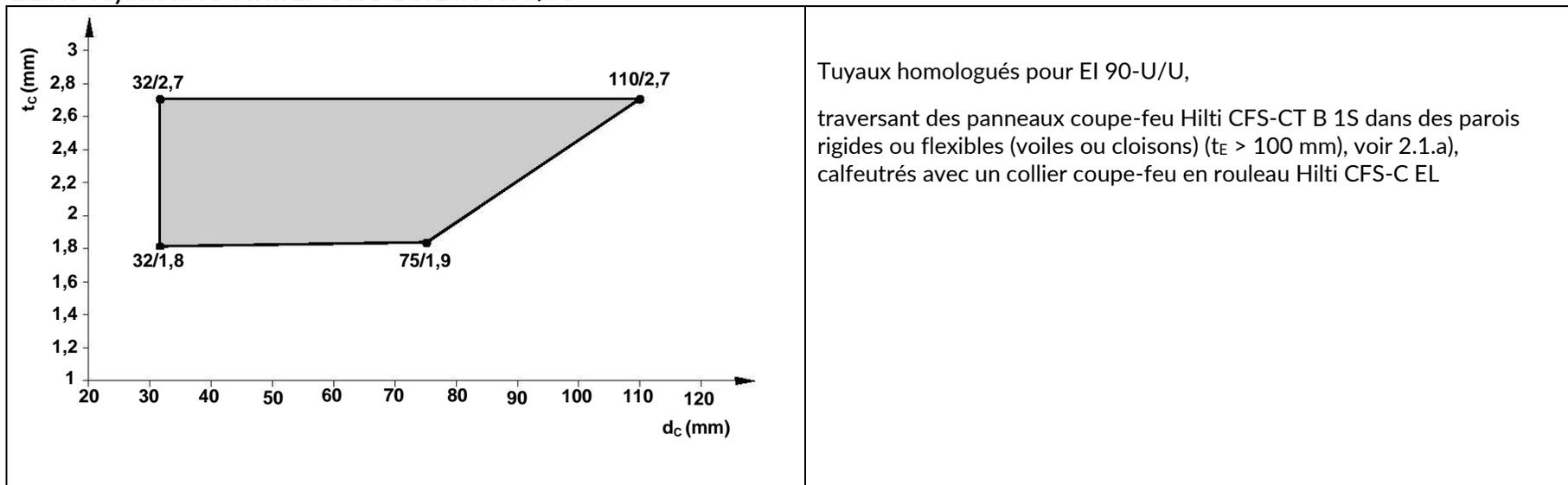


2.2.9.5. Tuyaux en PP non réglementés

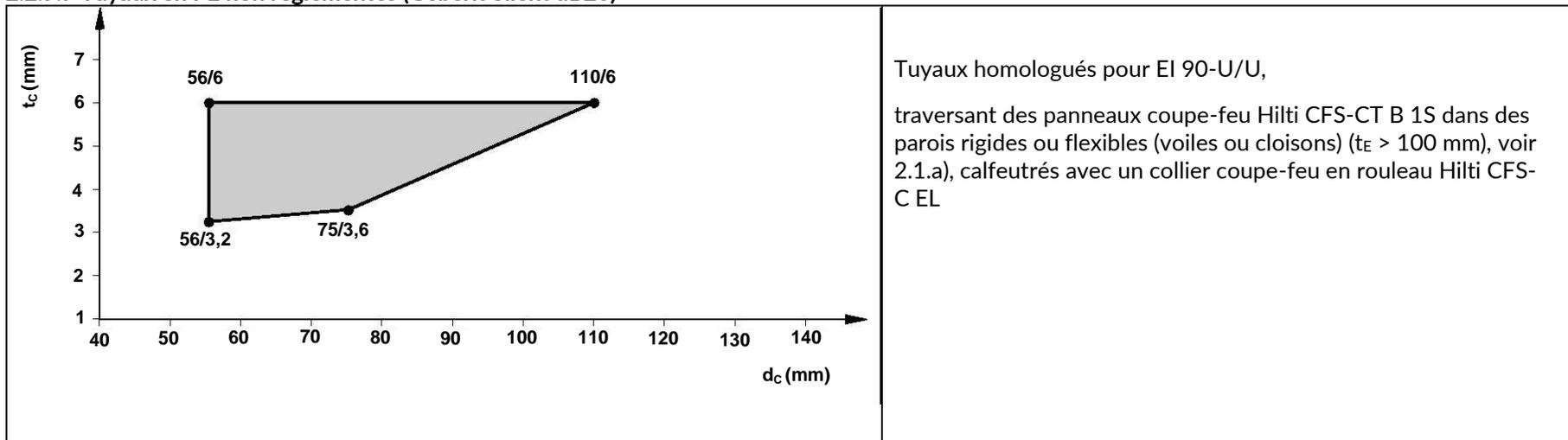
Pour le type/fabricant de tuyaux homologués, voir 2.1.6.



2.2.9.6 Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78



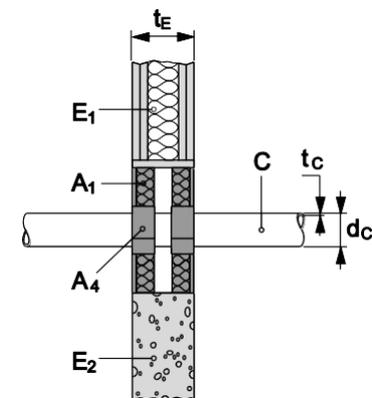
2.2.9.7 Tuyaux en PE non réglementés (Geberit Silent dB20)



2.2.10. Tuyaux en plastique avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

La bande coupe-feu Hilti CFS-W EL ou SG (A₄) est enroulée autour du tuyau de chaque côté du calfeutrement et positionnée dans l'espace annulaire de façon que le bord extérieur de l'enroulement affleure avec la surface de la paroi, comme spécifié à l'annexe 1.2.



2.2.10.1. Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 - U/C

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Type de bande (A ₄)	Dimensions (CFS-W SG) Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
50	2,2 - 3,6	CFS-W SG	50/1,5"	EI 90-U/C
63	2,2 - 3,6	CFS-W SG	63/2"	EI 90-U/C
75	2,2 - 3,6	CFS-W SG	75/2,5"	EI 90-U/C
≤ 75	2,2 - 3,6	CFS-W EL	1	EI 90-U/C
90	3,7 - 6,0	CFS-W SG	90/3"	EI 90-U/C
110	3,7 - 6,0	CFS-W SG	110/4"	EI 90-U/C
125	3,7 - 6,0	CFS-W SG	125/5"	EI 90-U/C
> 75 ≤ 125	3,7 - 6,0	CFS-W EL	2	EI 90-U/C

Les résultats sont valables également pour les tuyaux en PVC-U selon l'EN 1329-116 et l'EN 1453-1¹⁷ et les tuyaux en PVC-C selon l'EN 1566-1.

2.2.10.2. Tuyaux en PE (C) selon EN 1519 - U/C

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Type de bande (A ₄)	Dimensions (CFS-W SG) Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
50	3,0	CFS-W SG	50/1,5"	EI 90-U/C

63	3,0	CFS-W SG	63/2"	EI 90-U/C
75	3,0	CFS-W SG	75/2,5"	EI 90-U/C
≤ 75	3,0	CFS-W EL	1	EI 90-U/C
90	4,8	CFS-W SG	90/3"	EI 90-U/C
110	4,8	CFS-W SG	110/4"	EI 90-U/C
125	4,8	CFS-W SG	125/5"	EI 90-U/C
> 75 ≤ 125	4,8	CFS-W EL	2	EI 90-U/C
Les résultats sont valables également pour les tuyaux en PE selon EN 12201-2 et EN 12666-1.				
Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075 - U/C				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Type de bande (A ₄)	Dimensions (CFS-W SG) Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
50	1,9 – 6,8	CFS-W SG	50/1,5"	EI 90-U/C
63	1,9 – 6,8	CFS-W SG	63/2"	EI 90-U/C
75	1,9 – 6,8	CFS-W SG	75/2,5"	EI 90-U/C
≤ 75	1,9 – 6,8	CFS-W EL	1	EI 90-U/C
90	3,2 – 7,1	CFS-W SG	90/3"	EI 90-U/C
110	3,2 – 7,1	CFS-W SG	110/4"	EI 90-U/C
125	3,2 – 7,1	CFS-W SG	125/5"	EI 90-U/C
> 75 ≤ 125	3,2 – 7,1	CFS-W EL	2	EI 90-U/C
2.2.10.3. Tuyaux en PP (C) « Wavin AS » ou « Phonex AS » - C/U ; fabricant : Wavin Ltd. ou KeKelit				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Type de bande (A ₄)	Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
≤ 78	4,5	CFS-W EL	1	EI 120-C/U
2.2.10.4. Tuyaux en PP (C) « Raupiano plus » - C/U ; fabricant : Rehau				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Type de bande (A ₄)	Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
≤ 75	1,9	CFS-W EL	1	EI 120-C/U

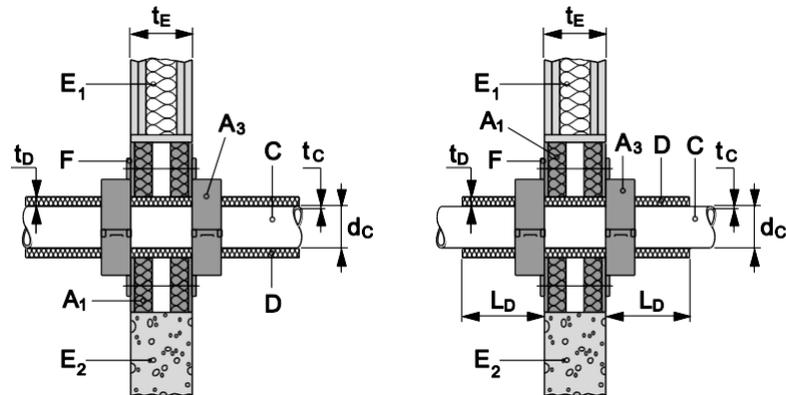
2.2.10.5. Tuyaux en PE-S2 (C) « Geberit Silent db20 » ; fabricant : Geberit				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Type de bande (A ₄)	Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
≤ 75	3,6	CFS-W EL	1	EI 120-C/U

2.2.11. Tuyaux en composite aluminium avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le collier coupe-feu Hilti CFS-C P

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Pour les spécifications du matériau de l'isolation en mousse élastomère à utiliser, voir le tableau 4.

Les colliers coupe-feu Hilti CFS-C P (A₃) sont posés des deux côtés du calfeutrement, fixés ensemble par des tiges filetées, des rondelles et des écrous comme spécifié à l'annexe 1.2.



2.2.11. 1 Tuyaux (C) avec isolation continue (D) - soutenue - U/C

PE-Xb/Al/PE-HD « Geberit Mepla »

Fabricant : Geberit

Tuyau		Isolation	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]			
40	3,5	9	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 60-U/C
50	4,0	9	CFS-C P 63/2"	2	EI 60-U/C

PE-Xa/Al/PE-HD « Rautitan stabil »

Fabricant : Rehau

Tuyau		Épaisseur de l'isolation (t _D) [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]				
40	6,0	9	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 60-U/C

PE-X/Al/PE « KELOX KM 110 »

Fabricant : KeKelit Kunststoffwerk

Tuyau		Épaisseur de l'isolation (t _D) [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]				
50	4,5	9	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 60-U/C
63	6,0	9	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 60-U/C

2.2.12. Tuyaux en composite aluminium avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Pour les spécifications du matériau de l'isolation en mousse élastomère à utiliser, voir le tableau 4.

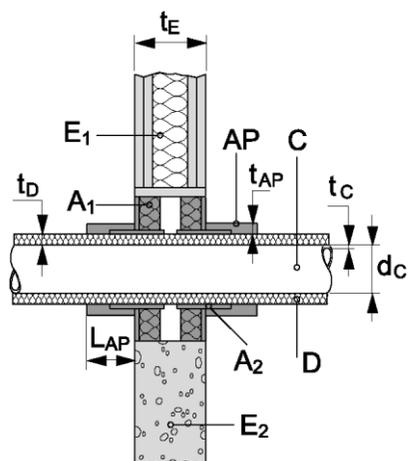
Deux couches de bandage coupe-feu CFS-B (A_2) enroulées autour de l'isolation du tuyau, de chaque côté du calfeutrement. Le bandage est positionné avec la moitié de sa largeur (62,5 mm) à l'intérieur du calfeutrement (ligne de marquage central à la surface du calfeutrement) et l'autre à l'extérieur et fixé avec du fil métallique.

Une protection supplémentaire AP_6 ou AP_7 selon 1.2 est posée sur le bandage ou l'isolation du tuyau :

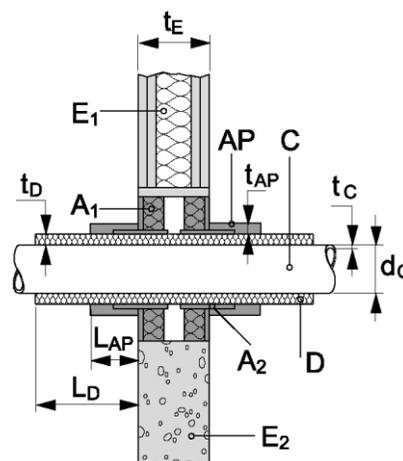
AP_6 : Isolation de tuyau Armaflex AF19 enroulée autour du bandage ou de l'isolation du tuyau de chaque côté du calfeutrement, fixé avec du fil métallique, longueur (L_{AP}) = 300 mm de chaque côté, épaisseur (t_{AP}) = 19 mm.

AP_7 : Couche de laine minérale selon le tableau 2 enroulée autour du bandage ou de l'isolation du tuyau de chaque côté du calfeutrement, fixée avec du fil métallique, longueur (L_{AP}) = 300 mm de chaque côté, épaisseur (t_{AP}) = 20 mm.

Isolation continue, soutenue (CM)



Isolation locale, soutenue (LM)



2.2.12.1. Tuyaux en composite aluminium (C) avec isolation continue (D) – soutenue – U/C

Tuyaux en PE-Xb/Al/PE-HD « Geberit Mepla »

Fabricant : Geberit

Tuyau		Isolation		Protection supplémentaire	Classification
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (tD) [mm]			
16	2,25	10 - 32		AP ₆	EI 120 U/C
26 - 63	3,0 - 4,5	10 - 32		AP ₆	EI 120 U/C
16	2,25	10 - 32		AP ₇	EI 90 U/C
32	3,0	10 - 32		AP ₇	EI 90 U/C
40 - 63	3,5 - 4,5	10 - 32		AP ₇	EI 120 U/C
32	3,0	32		AP ₇	EI 120 U/C

2.2.12.2 Tuyaux en composite aluminium (C) avec isolation locale (D) – soutenue – U/C

Tuyaux en PE-Xb/Al/PE-HD « Geberit Mepla »

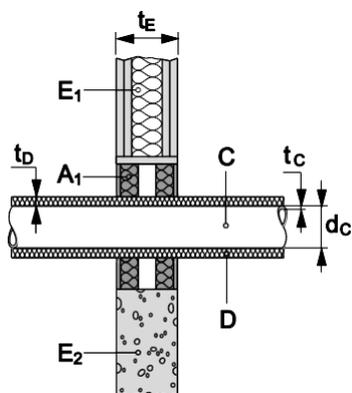
Fabricant : Geberit

Tuyau		Isolation		Protection supplémentaire	Classification
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (tD) [mm]	Longueur (L _D) [mm]		
16	2,25	10 - 32	≥ 450	AP ₆	EI 120 U/C
26 - 63	3,0 - 4,5	10 - 32	≥ 450	AP ₆	EI 120 U/C
16	2,25	10 - 32	≥ 450	AP ₇	EI 90 U/C
32	3,0	10 - 32	≥ 450	AP ₇	EI 90 U/C
40 - 63	3,5 - 4,5	10 - 32	≥ 450	AP ₇	EI 120 U/C
32	3,0	32	≥ 450	AP ₇	EI 120 U/C

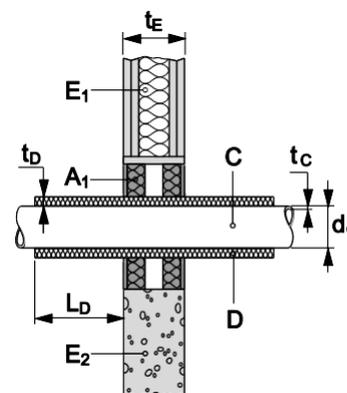
2.2.13. Tuyaux en composite aluminium avec isolation en laine minérale selon le tableau 3

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Isolation continue, soutenue (CM)



Isolation locale, soutenue (LM)



2.2.13.1 Tuyaux (C) avec isolation continue (D) – soutenue – U/C

Tuyaux en PE-Xb/Al/PE-HD « Geberit Mepla »

Fabricant : Geberit

Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (tE) [mm]	Classification
16 - 32	2,0 - 3,0	≥ 20	EI 120 U/C

Tuyaux en VPE/Al/VPE « Kelox KM 110 »

Fabricant : KeKelit

Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (tE) [mm]	Classification
16 - 32	2,0 - 3,0	≥ 20	EI 120 U/C
16,2 - 32	2,6 - 4,7	≥ 20	EI 120 U/C

2.2.13.2. Tuyaux (C) avec isolation locale (D) – soutenue – U/C				
Tuyaux en PE-Xb/Al/PE-HD « Geberit Mepla »				
Fabricant : Geberit				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (tD) [mm]	Longueur (LD) [mm]	
16 - 32	2,0 - 3,0	20	≥ 250	EI 120 U/C
Tuyaux en VPE/Al/VPE « Kelox KM 110 »				
Fabricant : KeKelit				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (tD) [mm]	Longueur (LD) [mm]	
16 * 32	2,0 - 3,0	20	≥ 250	EI 120 U/C
Tuyaux en PE-Xa/Al/PE-HD « Rautitan stabil »				
Fabricant : Rehau				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (tD) [mm]	Longueur (LD) [mm]	
16,2 - 32	2,6 - 4,7	20	≥ 250	EI 120 U/C

2.2.14. Tuyaux en plastique avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Parois flexibles (cloisons) selon 2.1 a) : La cloison doit avoir une épaisseur minimale de 100 mm et contenir des montants en acier ou en bois et un revêtement des deux côtés consistant en deux couches de panneaux d'épaisseur 12,5 mm. 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.

Pour les cloisons à montants en bois, la distance entre le calfeutrement et n'importe quel montant doit être de 100 mm minimum et l'espace entre le montant et le calfeutrement doit être obturé. Une isolation de classe A1 ou A2 de 100 mm minimum (selon l'EN 13501-1) doit rester dans l'espace entre le montant et le calfeutrement. Dans les structures à montants 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.

Paroi rigide (voile) : Le voile doit avoir une épaisseur minimale de 100 mm et contenir du béton, du béton poreux ou de la maçonnerie, avec une densité minimale de 650 kg/m³, voir le point 2.1.

La bande coupe-feu Hilti CFS-W P est une bande à base de graphite, de largeur 50 mm et d'épaisseur 2 mm. La longueur utilisée dépend du diamètre du tuyau, de l'isolation du tuyau et du groupe de construction (CG).

Il n'est pas nécessaire d'utiliser des rails en Z dans les calfeuttements en voiles avec CFS-W P.

Les panneaux sont placés dans l'ouverture de la structure du voile de façon que les endroits visibles affleurent avec la surface du voile. Dans le cas de voiles plus épais (> 100 mm), les traversants doivent être enveloppés de laine minérale entre les deux panneaux (voir l'annexe 2, 2.1.3, AP₉).

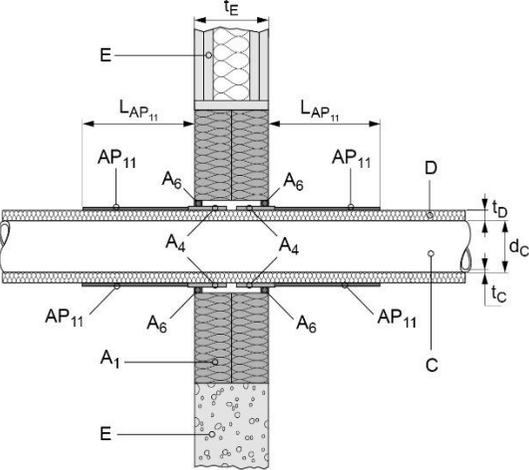
La pose des tuyaux doit être horizontale et perpendiculaire au calfeutrement de trémie. La distance entre la surface du voile et la position du support de tuyaux le plus proche est inférieure ou égale à 250 mm.

Bande coupe-feu Hilti CFS-W P (A₁) à monter des deux côtés du calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti CFS-CT. L'espace annulaire entre le calfeutrement du tuyau et le double panneau est obturé avec du mastic coupe-feu en acrylique Hilti CFS-S ACR – matériau (A₂) : mastic acrylique aqueux. La bande dépasse de 5 mm la surface du panneau des deux côtés du voile.

2.2.14.1. Tuyaux en plastique calfeutrés avec de la bande coupe-feu Hilti CFS-W P – autres types de calfeutrement dans la paroi

Type de calfeutrement		Produit de calfeutrement (A ₁)	Calfeutrement circulaire (A ₂)	Schémas de principe	
i)	Tuyau en plastique non isolé	CFS-W P	Nombre de couches standard	Mastic acrylique CFS-S ACR	
ii)	Tuyau en plastique isolé (CM)	CFS-W P	Nombre de couches standard	Mastic acrylique CFS-S ACR	

iii)	Tuyau en composite aluminium isolé (CM), isolation en mousse élastomère (voir ann. 1- 0 tableau 4)	CFS-W P	Nombre de couches standard	Mastic acrylique CFS-S ACR	
iv)	Tuyau métallique isolé (CM) avec protection supp. D ₁ * (l _{D1} = 50 mm), isolation en mousse élastomère (voir annexe 1 - 0 tableau 4)	CFS-W P	Nombre de couches standard	Mastic acrylique CFS-S ACR	

v)	Tuyau métallique isolé (CM) avec protection supp. D ₂ ** (l _{D2} = 200 mm), isolation en mousse élastomère (voir annexe 1 - 0 tableau 4)	CFS-W P	Nombre de couches standard	Mastic acrylique CFS-S ACR	
----	--	---------	----------------------------	----------------------------	---

* D₁ est un ruban adhésif en élastomère d'épaisseur 3 mm, enroulé autour de l'isolation en élastomère du tuyau sur une longueur de 50 mm

** D₂ est un ruban adhésif toilé en élastomère à base de PE, enroulé autour de l'isolation en élastomère du tuyau sur une longueur de 200 mm

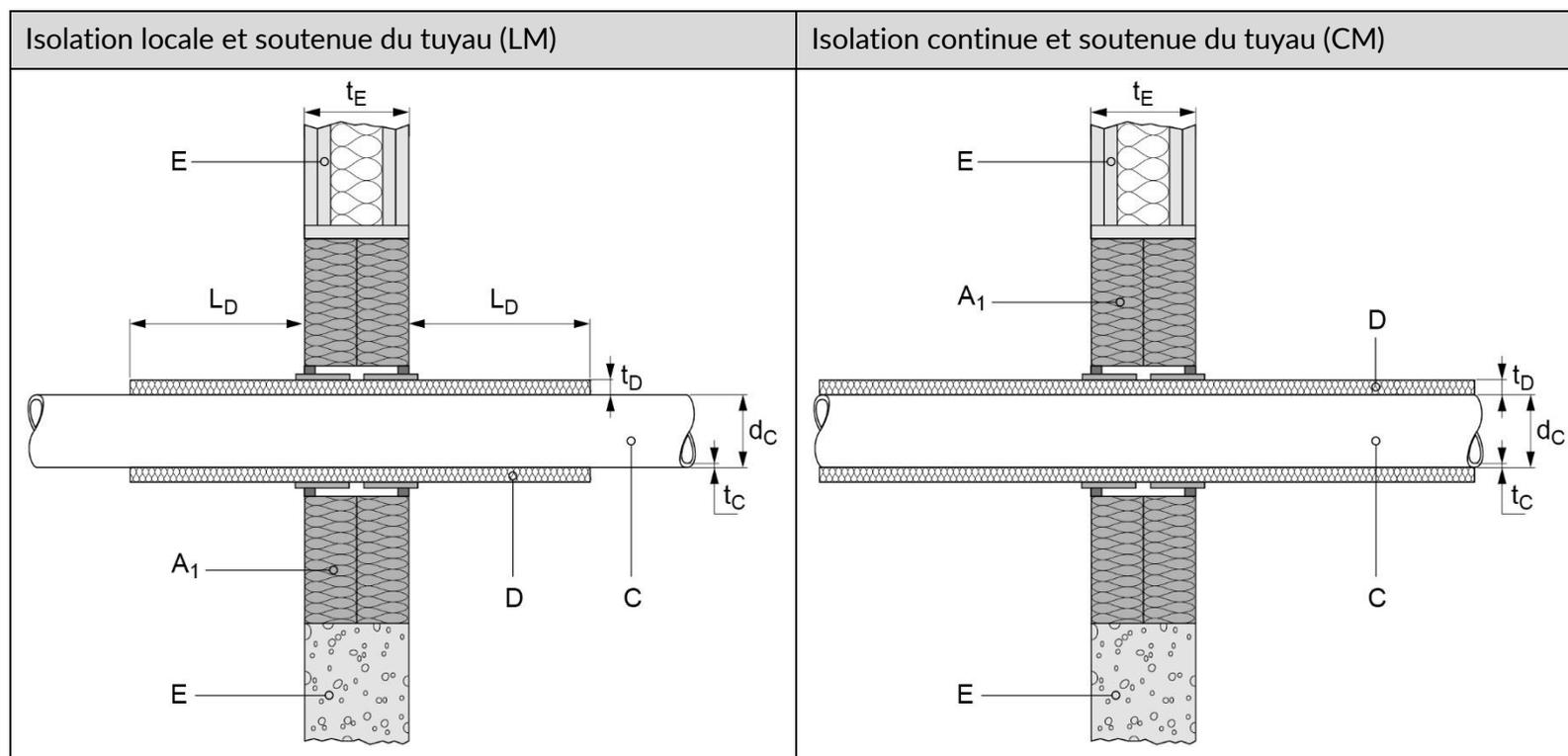
2.2.14.2. Isolation en mousse élastomère

Les types de matériaux isolants en mousse élastomère suivants peuvent être utilisés en contact direct

($s_1 \geq 0$ mm) à la bande coupe-feu Hilti CFS-W P : voir annexe 1, section 0, tableau 4

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

L'isolation des tuyaux peut être utilisée en LM et CM.



2.2.14.3. Tuyaux calfeutrés avec de la bande coupe-feu Hilti CFS-W P – groupes de construction

Il existe plusieurs groupes de construction qui définissent le nombre de couches de bande coupe-feu Hilti CFS-W P, enroulée autour des tuyaux en plastique traversant les panneaux CFS-CT.

Le nombre de groupes de construction spécifiques correspond toujours au nombre de couches de CFS-W P (ex. : le groupe de construction 4 signifie toujours 4 couches de bande enroulée CFS-W P.)

Si le tuyau est utilisé dans une configuration d'extrémité de tuyau U/U, le nombre de couches suivant doit s'appliquer.

Groupe de couches	Plage de diamètre (mm)	Nombre de couches
2	32 à 56	2
3	63 à 75	3
4	90 à 125	4
5*	90 à 110	5
6	> 135 à 160	6

* Ce groupe de construction est uniquement utilisé pour les tuyaux en PE fournis avec une isolation en élastomère

Si le tuyau est utilisé dans une configuration d'extrémité de tuyau U/C, le nombre de couches suivant doit s'appliquer.

Groupe de couches	Plage de diamètre (mm)	Nombre de couches
1	32 à 63	1
2	> 63 à 110	2
4	> 110 à 160	4

Tuyaux en composite aluminium :

Groupe de couches	Plage de diamètre (mm)	Nombre de couches
1	16 à 40	1
2	56 à 75	2

Tuyaux métalliques :

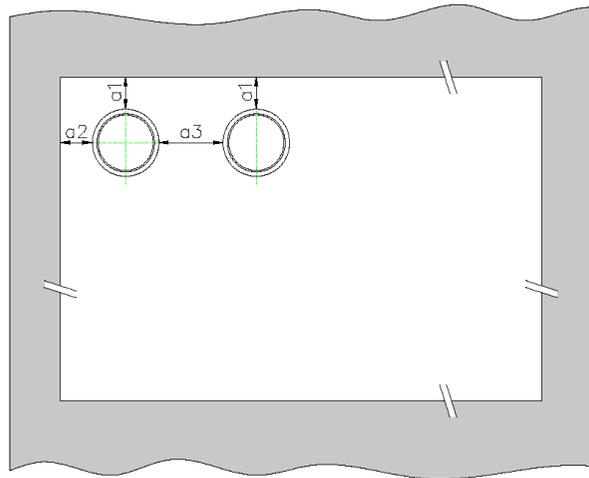
Groupe de couches	Plage de diamètre (mm)	Nombre de couches
1	10 à 42	1
2	> 42 à 114	2
3	> 114 à 219	3

2.2.14.4. Supports de tuyaux

Le support de tous les tuyaux traversants doit être situé à 250 mm maximum des deux faces des parois.

2.2.14.5. Séparation des traversants

Les règles générales de distance indiquées à la section 2.2 ne s'appliquent pas aux sections 02-02-14, 02-02-15 et 02-02-16 (ni à leurs sous-sections)

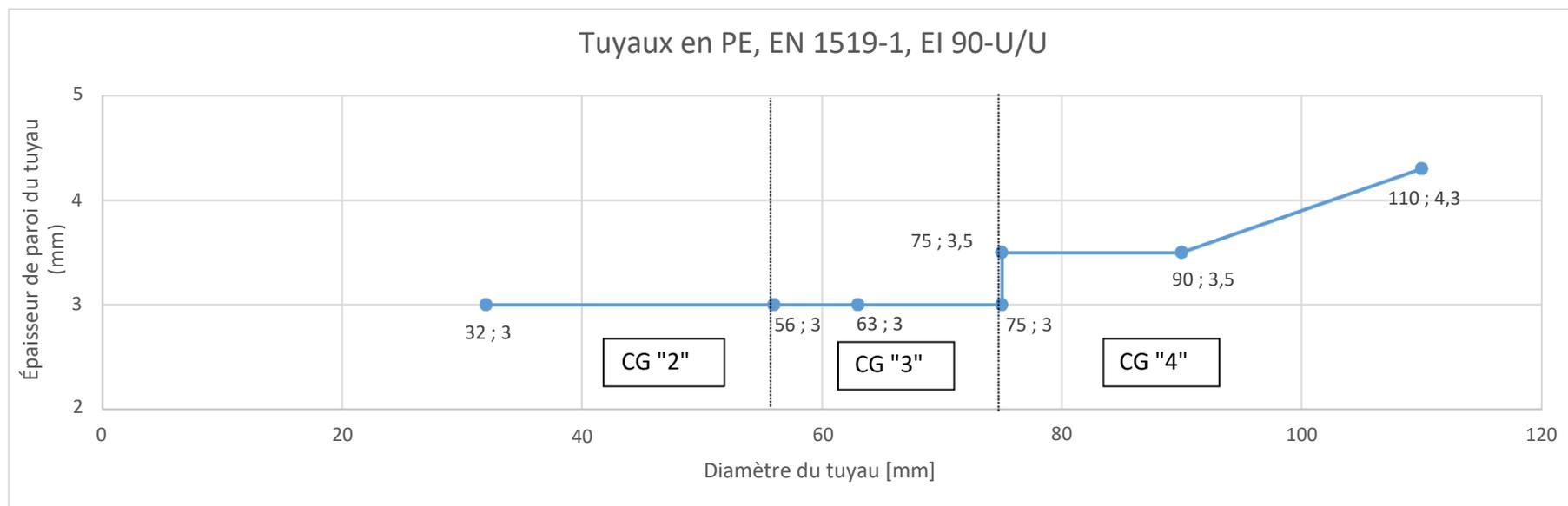


Pour les séparations $a_1 - a_3$, veuillez-vous référer à la description détaillée des points 2.2.14, 2.2.15, 2.2.16 et des sous-sections suivantes.

2.2.14.6. Tuyaux en plastique calfeutrés avec de la bande coupe-feu Hilti CFS-W P et traversant un calfeutrement à double panneau CFS-CT dans la paroi

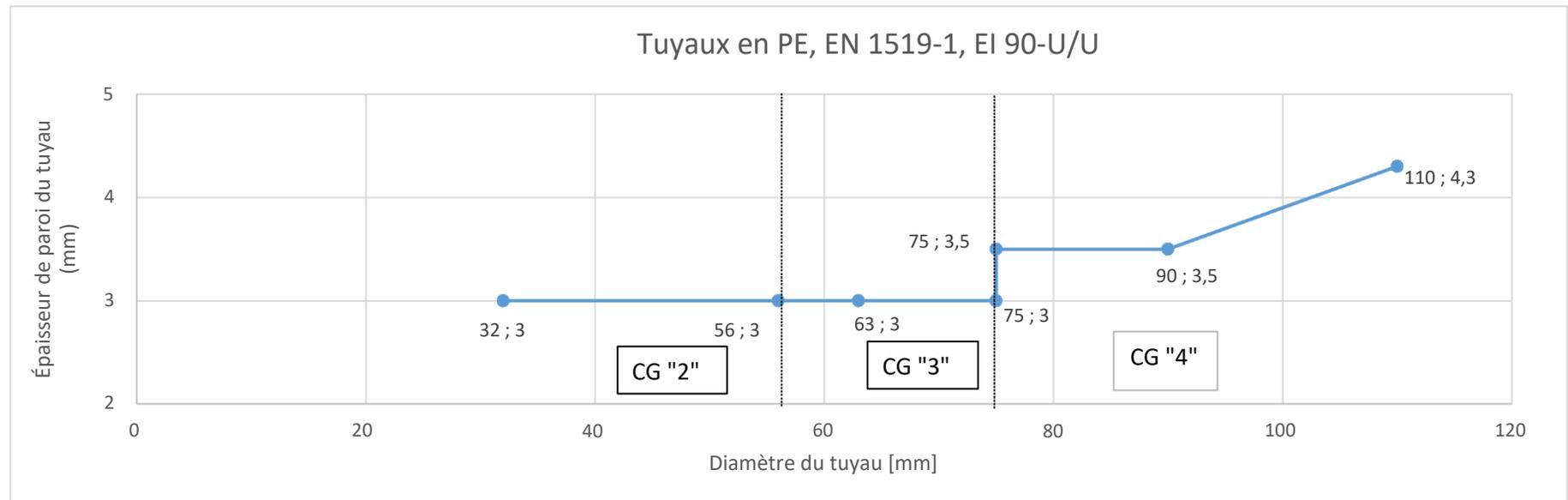
2.2.14.6.1. Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 pour EI 90-U/U

Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 ; type de calfeutrement i) selon 2.2.11.1						
Groupe de construction (CG)	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
2	32 à 56	3,0	25	25	50	EI 90-U/U, E 90-U/U
3	> 56 à 75	3,0	25	25	50	
4	> 75 à 1110	3,5 à 4,3	25	25	50	



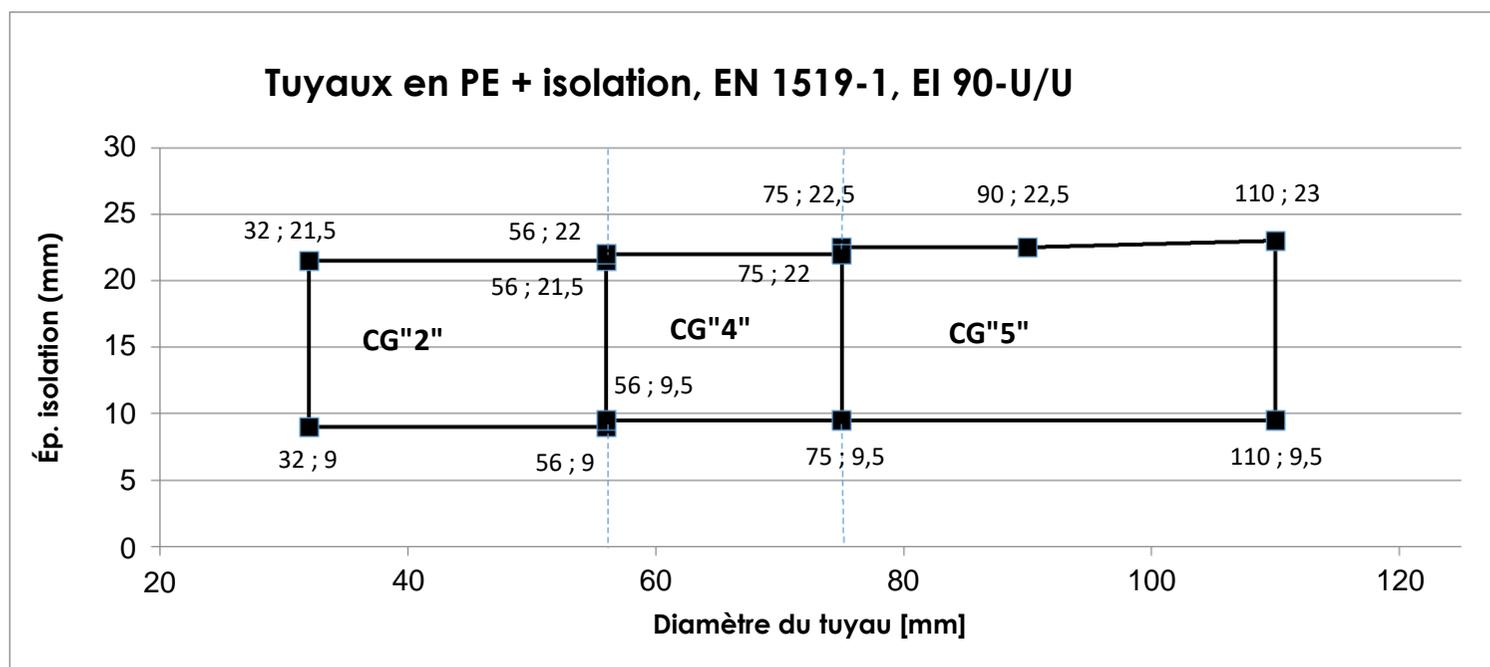
2.2.14.6.2 Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 pour EI 120-U/U

Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 ; type de calfeutrement i) selon 2.2.11.1						
Groupe de construction	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
2	32 à 56	3,0	185	60	70	EI 120-U/U ; E 120-U/U
3	> 56 à 75	3,0	126	31	100	
4	> 75 à 110	4,3	25	50	50	



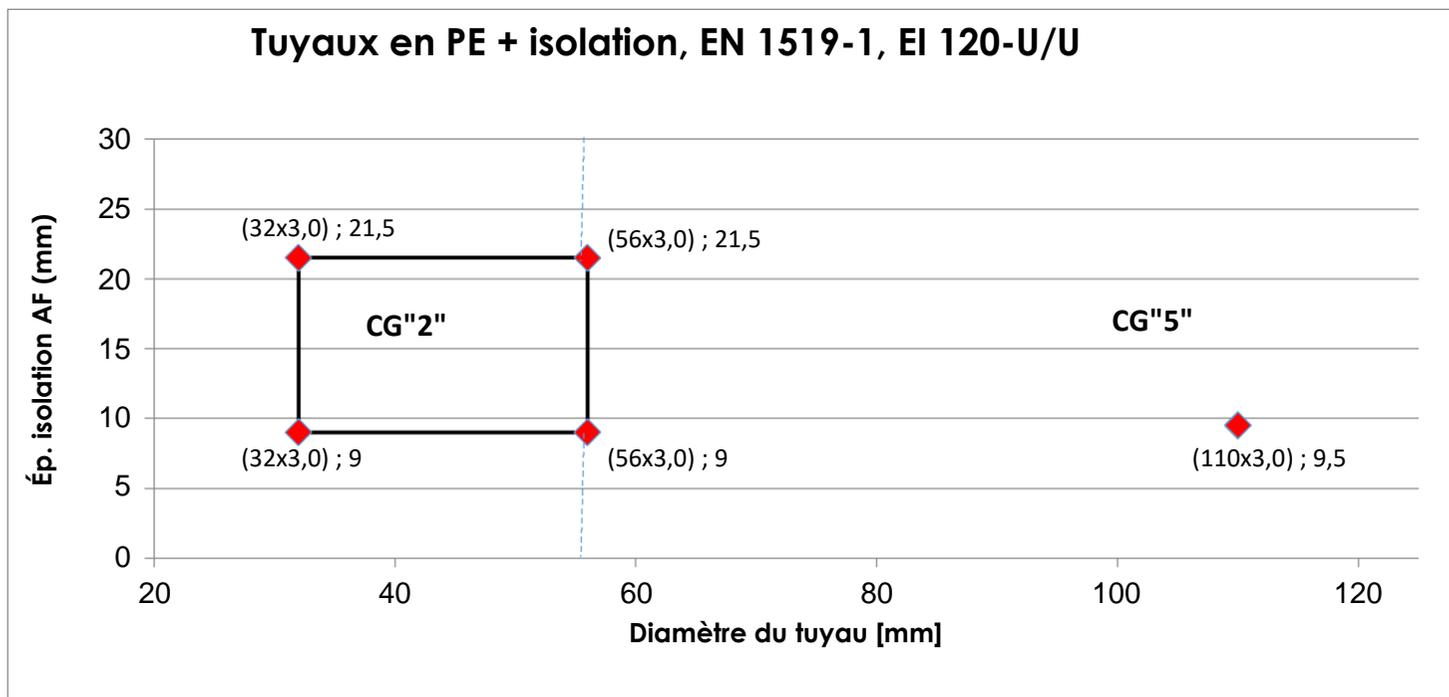
2.2.14.6.3. Tuyaux en PE (avec isolation) selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 pour EI 90-U/U

Tuyaux en PE isolés selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 ; type de calfeutrement : ii) selon 2.2.11.1, isolation en élastomère : voir 1.2.12 tableau 4							
Groupe de construction	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
2	32 à 56	3,0	9,0 à 21,5	25	25	50	EI 90- U/U ; E 120-U/U
4	> 56 à 75	3,0	9,5 à 22,0	25	25	50	
5	> 75 à 110	3,5 à 4,3	9,5 à 23,0	25	25	50	



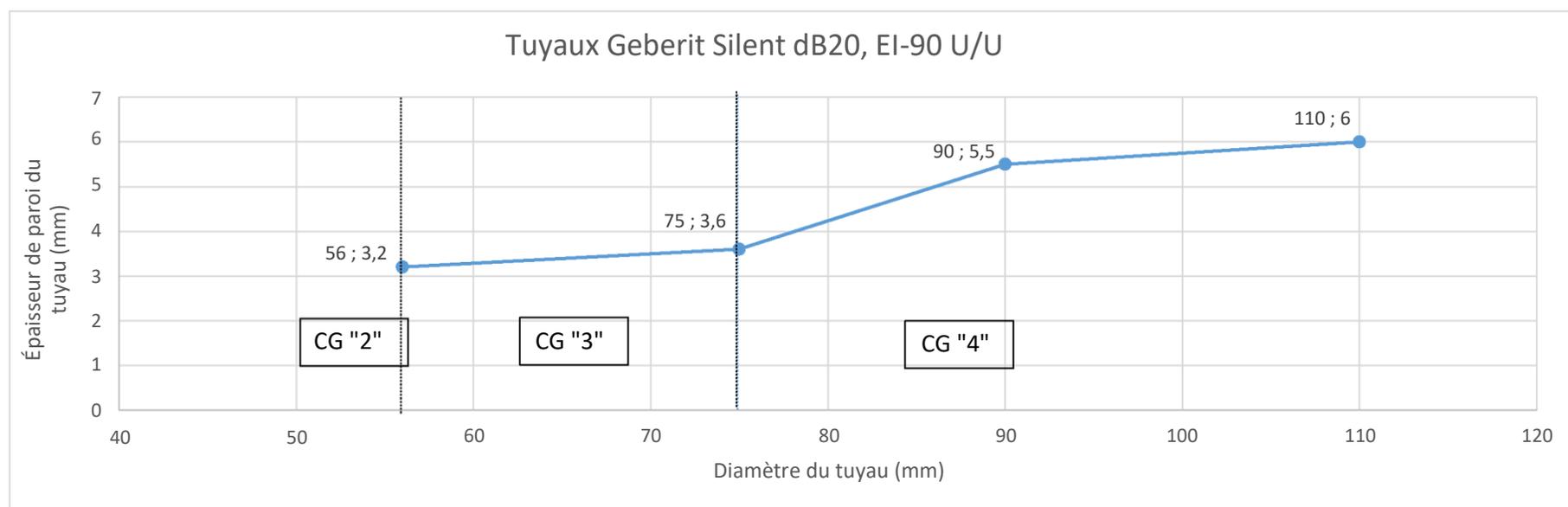
2.2.14.6.4. Tuyaux en PE (isolés) selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 pour EI 120-U/U

Tuyaux en PE isolés selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 ; type de calfeutrement : ii) selon 2.2.11.2							
Groupe de construction	Diamètre du tuyau \varnothing dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
2	32 à 56	3,0	9,0 à 21,5	141	50	50	EI 120-U/U, E 120-U/U
5	110	4,3	9,5	100	50	70	



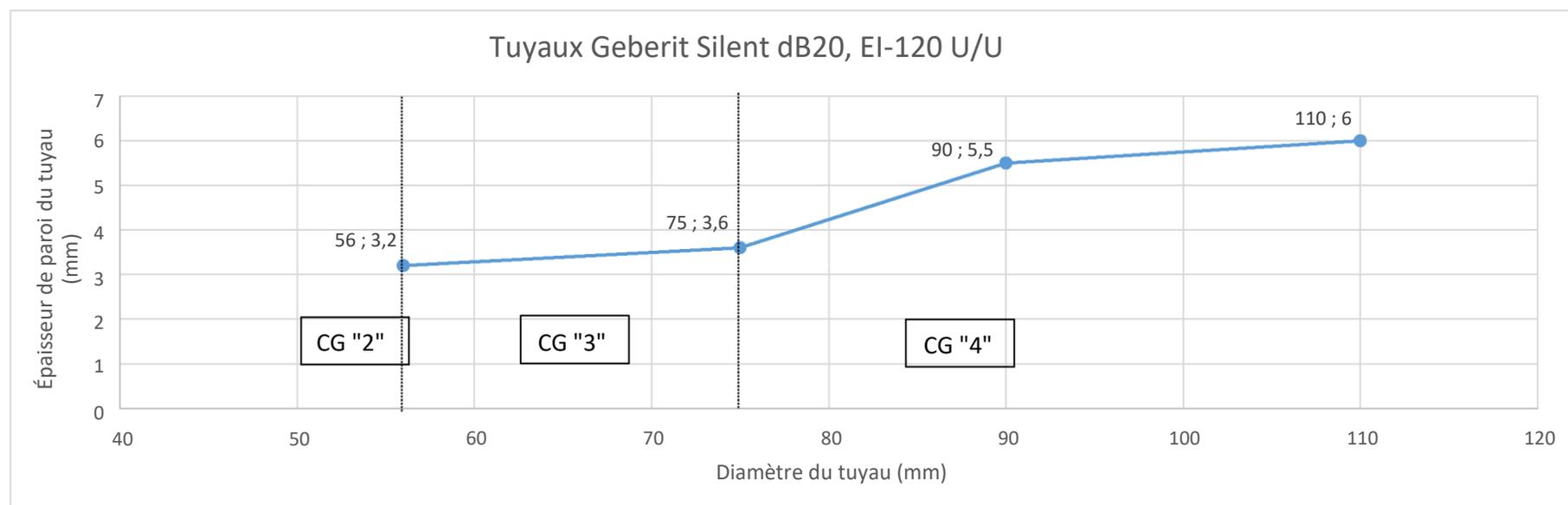
2.2.14.6.5. Tuyaux en PE, Geberit Silent dB20 EI 90-U/U

Tuyaux en PE non réglementés, dénomination : Geberit Silent dB20						
Couches	Diamètre du tuyau \varnothing dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
2	56	3,2	25	25	50	EI 90-U/U et E 120-U/U
3	> 56 à 75	3,2 à 3,6	25	25	50	
4	> 75 à 110	5,5 à 6,0	25	25	50	



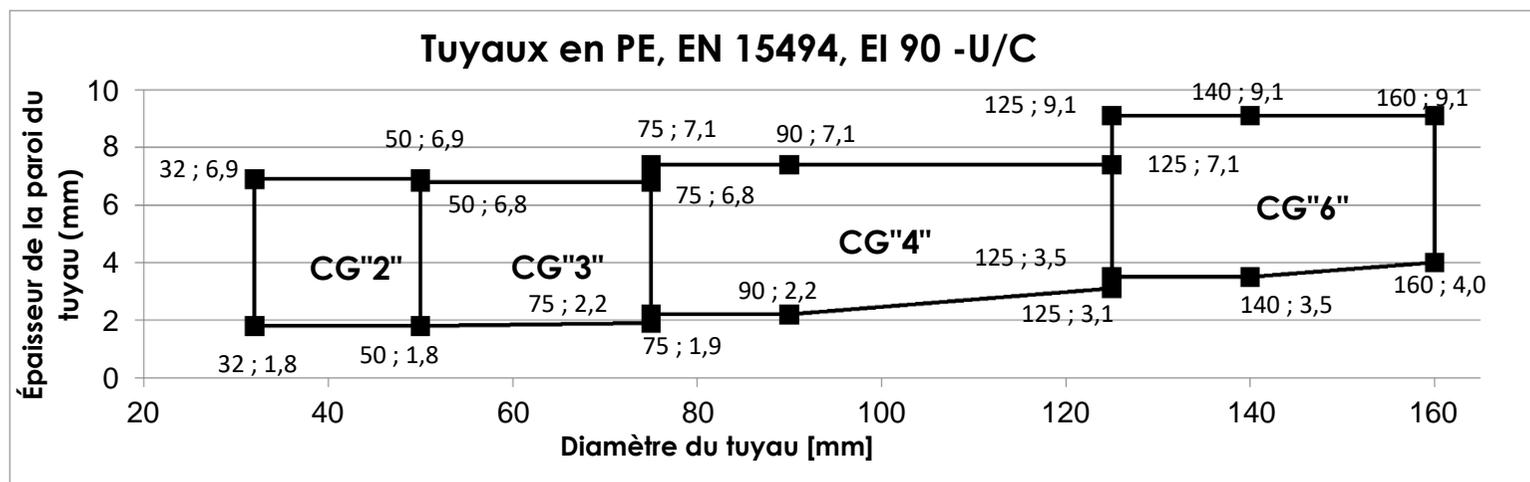
2.2.14.6.6. Tuyaux en PE, Geberit Silent dB20 EI 120-U/U

Tuyaux en PE, non réglementés, désignation : Geberit Silent dB20						
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
2	56	3,2	50	50	100	EI 120- U/U ; E 120-U/U
3	> 56 à 75	3,2 à 3,6	173	50	100	
4	> 75 à 110	5,5 à 6,0	142	154	100	



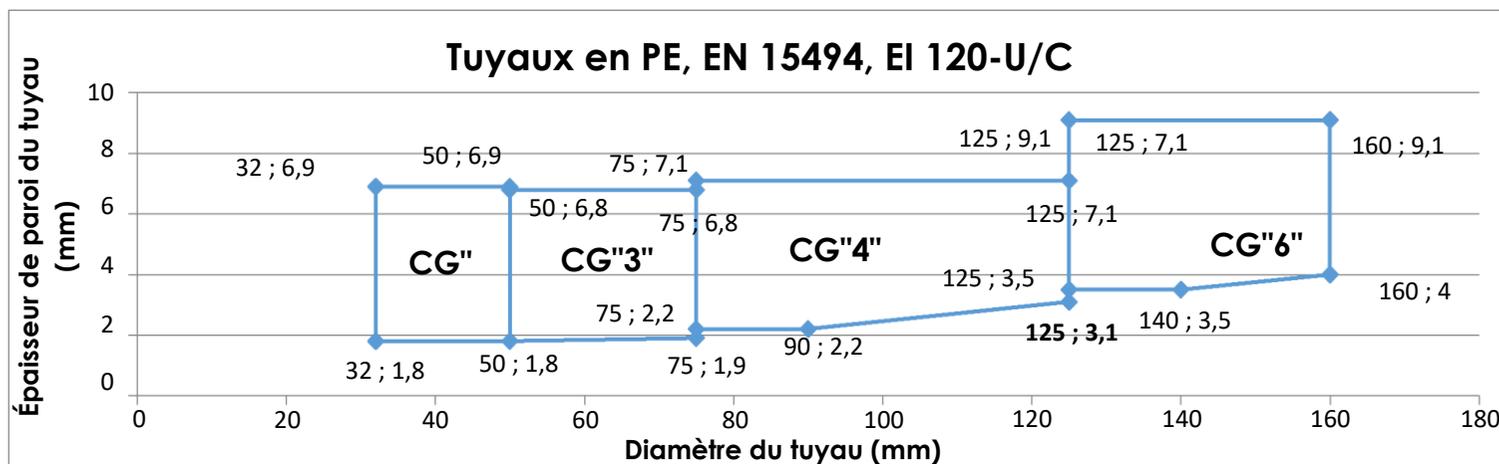
2.2.14.6.7 Tuyaux en PE selon EN 15494, EI 90-U/C

Tuyaux en PE-selon EN 15494						
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
2	32 à 50	1,8 à 6,9	25	25	25	EI 90-U/C, E 120-U/C
3	> 50 (1,8 à 6,8) à 75 (1,9 à 6,8)		25	25	25	
4	> 75 (2,2 à 7,4) à 90 (2,2 à 7,4) à 125 (3,1 à 7,1)		25	25	25	
6	> 125 (3,5 à 9,1) à 140 (3,5 à 9,1) à 160 (4,0 à 9,1)		25	25	25	



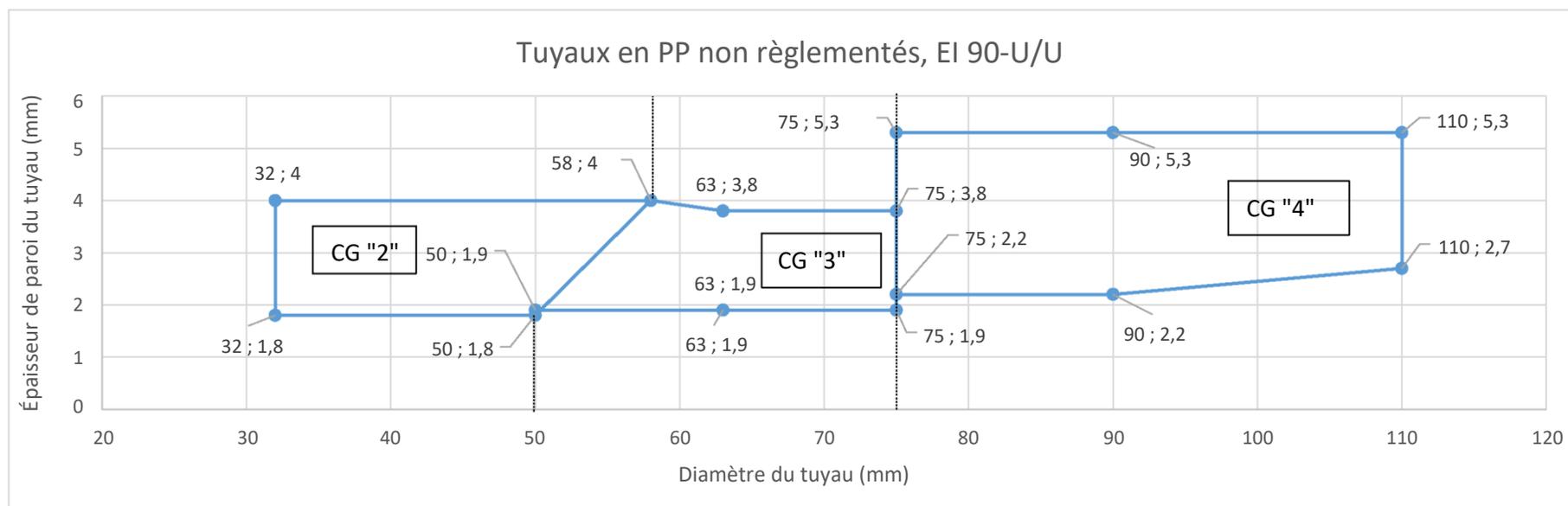
2.2.14.6.8 Tuyaux en PE selon EN 15494, EI 120-U/C

Tuyaux en PE-selon EN 15494						
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
2	32 à 50	1,8 à 6,9	214	107	100	EI 120-U/C, E 120-U/C
3	> 50 (1,8 à 6,8) à 75 (1,9 à 6,8)		200	176	100	
4	> 75 (1,9 à 7,1) à 90 (2,2 à 7,1) à 125 (3,1 à 7,1)		108	50	100	
6	> 125 (3,5 à 9,1) à 140 (3,5 à 9,1) à > 160 (4,0 à 9,1)		66	50	100	



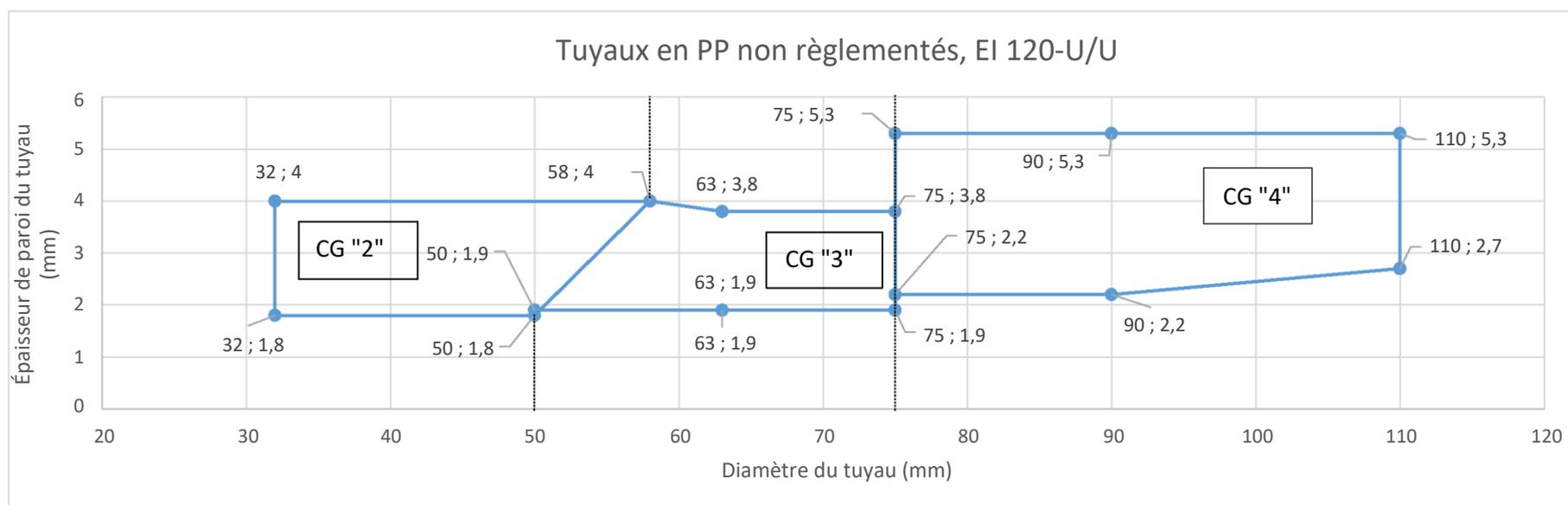
2.2.14.6.9. Tuyaux en PP non réglementés EI 90-U/U

Tuyaux en PP non réglementés						
Pour le type/fabricant homologué, voir 2.1.6.						
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
2	> 32 (1,8 à 4,0) à 50 (1,8 à 4,0) 58 (4,0 à 4,0)		25	25	50	EI 90-U/U E 120 - U/U
3	50 (1,9 à 1,9) à 58 (1,9 à 4,0) à 63 (1,9 à 3,8) à 75 (1,9 à 3,8)		25	25	50	
4	> 75 (2,2 à 5,3) à 90 (2,2 à 5,3) à 110 (2,7 à 5,3)		25	25	50	



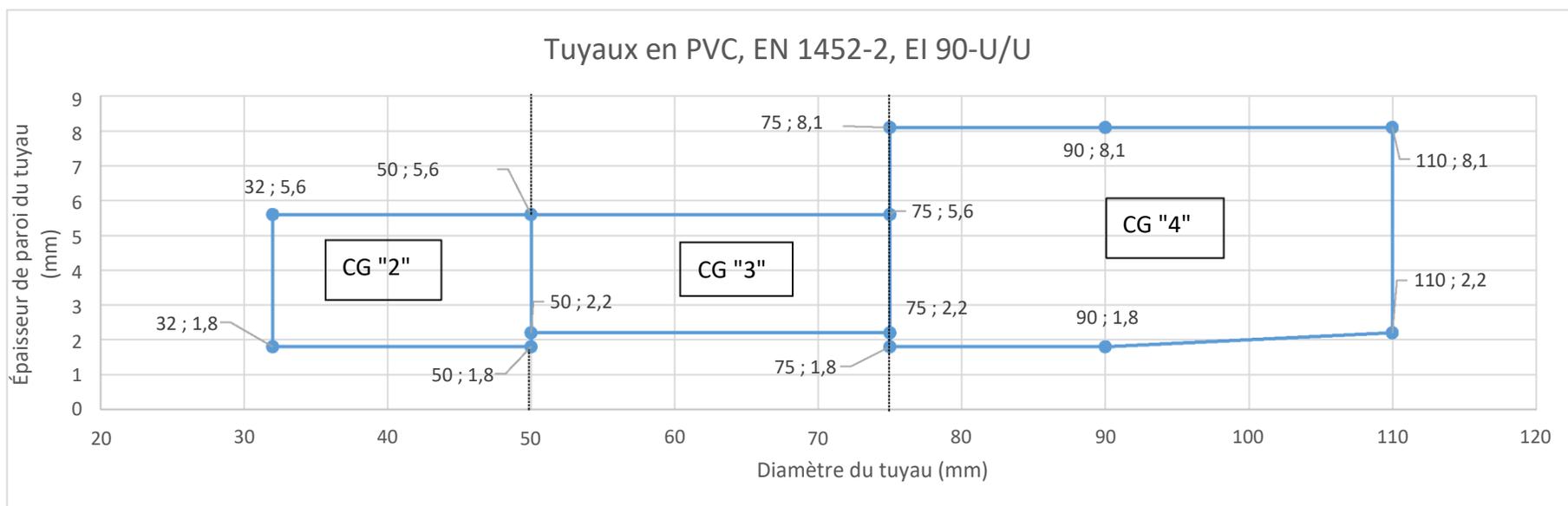
2.2.14.6.10. Tuyaux en PP non réglementés EI 120-U/U

Tuyaux en PP non réglementés						
désignation : Coes Blue Power, Coes PhoNo Fire, Geberit Silent PP, Marley Silent, Ostendorf Skolan dB, Pipelife Master 3, Poloplast Polokal NG, Poloplast Polokal 3S, Poloplast Polokal XS, Rehau Raupiano Plus, Kekelit PhonEX AS, Valsir Triplus, Valsir Silere, Wavin SiTech, Wavin AS						
Couches	Diamètre du tuyau Ø _{dc} (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau t _c (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
2	32 (1,8 à 4,0) à 50 (1,8 à 4,0) à 58 (4,0 à 4,0)		191	50	130	EI 120-U/U, E 120-U/U
3	75 (1,9 à 3,8)		162	25	100	
4	> 75 (2,2 à 5,3) à 90 (2,2 à 5,3) à 110 (2,7 à 5,3)		143	50	100	



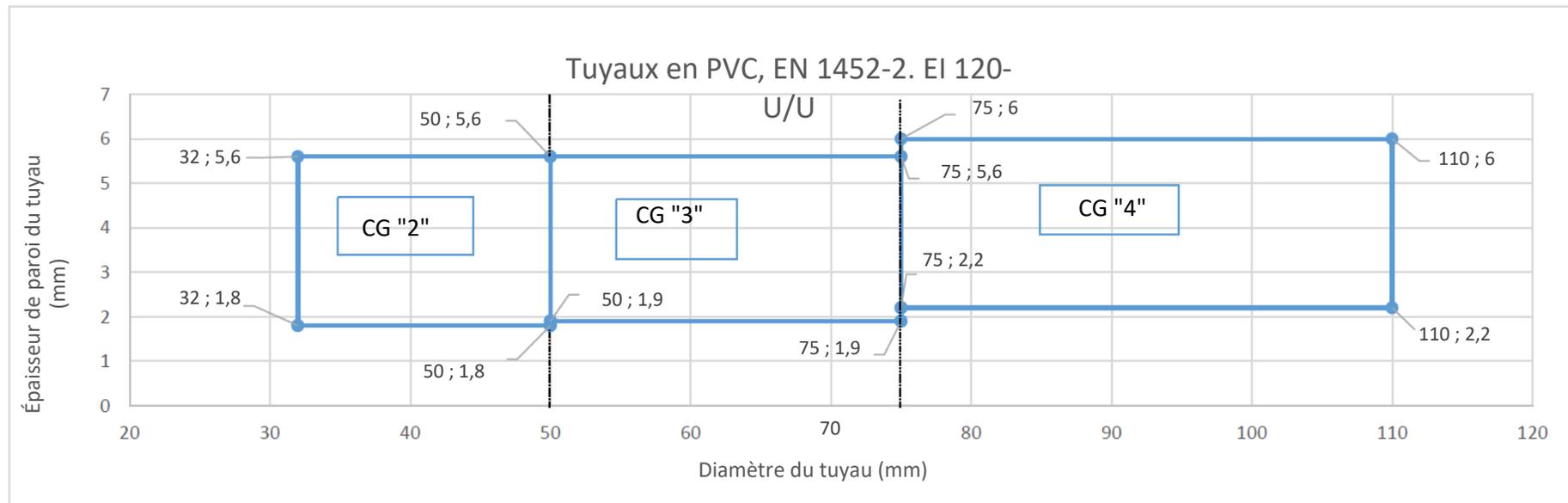
2.2.14.6.11. Tuyaux en PVC selon EN 1452-1 - EI 90-U/U

Tuyaux en PVC selon EN 1452-1,						
Couches	Diamètre du tuyau Ø _{dc} (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau t _c (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
2	32 à 50	1,8 à 5,6	25	25	50	EI 90-U/U, E 120-U/U
3	> 50 à 75	2,2 à 5,6	25	25	50	
4	> 75 à 90, > 90 à 110	1,8 à 8,1 2,2 à 8,1	25	25	50	



2.2.14.6.12. Tuyaux en PVC selon EN 1452-1 - EI 120-U/U

Pour EI 120-U/U, tuyaux en PVC selon EN 1452-1,						
Couches	Diamètre du tuyau \varnothing dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
2	32 à 50(1,8 à 5,6)		115	107	100	EI 120-U/U
3	> 50 (1,8 à 5,6) à 75 (1,9 à 5,6)		150	174	100	
4	> 75 (2,2 à 6,0) à 110 (2,2 à 6,0)		185	80	100	



2.2.14.6.13 Geberit PushFit PB

	<p>Matériau : PB (polybutène) Type de calfeutrement : ii) selon 2.2.11.1 Matériau d'isolation de tuyau homologué (CM) : isolation en élastomère flexible, voir 1.2.12 tableau 4, distances : $S_8 \geq 100$ mm, $S_6 \geq 50$ mm (voir 2.2)</p>						
Couches	Diamètre du tuyau \varnothing dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Matériau d'isolation du tuyau :	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Isolation de protection supplémentaire :	Épaisseur de l'isolation de protection supplémentaire :	Classification
3	20	2,0	Élastomère, voir 0 tableau 4	8,5 à 25,0	aucune	0	EI 120-U/C
3	25	2,5	Élastomère, voir 0 tableau 4	9,0 à 27,0	aucune	0	EI 120-U/C
Matériau homologué pour l'isolation du tuyau (LM, longueur totale : ≥ 650 mm) : revêtement rigide en PE Geberit pour Geberit PushFit PB							
1	20	2,0	Mousse PE	6	aucune	0	EI 120-U/C
1	25	2,5	Mousse PE	6	aucune	0	EI 120-U/C

2.2.15. Tuyaux en composite aluminium avec isolation en élastomère traversant un calfeutrement à double panneau CFS-CT fourni avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P et l'enduit de rebouchage

2.2.15.1. Tuyaux Rehau Rautitan Stabil traversant le CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

Classification : EI 90-U/C, E 120-U/C							
Matériau : PE-Xa/AL/PE-HD, type de calfeutrement iii) selon 2.2.11.1, matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir 0 tableau 4							
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	16	2,6	8,0 à 32,0	25	0	0	EI 90-U/C, E 120
1	20	2,9	8,5 à 33,5	25	0	0	
1	25	3,7	8,5 à 35,0	25	0	0	
1	32	4,7	9,0 à 35,0	25	0	0	
1	40	6,0	9,0 à 35,0	25	0	0	

Classification : EI 120-U/C, E 120-U/C							
Matériau : PE-Xb/AL/PE-HD, type de calfeutrement iii) selon 2.2.11.1, matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir 0 tableau 4							
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	16	2,6	8,0 à 32,0	213	50	50	EI 120-U/C, E 120-U/C
1	20	2,9	8,5 à 33,5	213	50	50	
1	25	3,7	8,5 à 35,0	213	50	50	
1	32	4,7	9,0 à 35,0	213	50	50	
1	40	6,0	9,0 à 35,0	213	50	50	

2.2.15. 2 Tuyaux Uponor MLC traversant le CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

Classification : EI 90-U/C, E 120-U/C							
Matériau : PE-RT/AL/PE-RT, type de calfeutrement iii) selon 2.2.11.1, matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir0 tableau 4							
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	16	2,0	8,0 à 32,0	25	0	0	EI 90-U/C, E 120-U/C
1	20	2,25	8,5 à 33,5	25	0	0	
1	25	2,5	8,5 à 35,0	25	0	0	
1	32	3,0	9,0 à 35,0	25	0	0	
2	50	4,5	9,0 à 38,0	25	0	0	
2	63	6,0	9,5 à 39,5	25	0	0	
2	75	7,5	9,5 à 40,5	25	0	0	
Classification : EI 120-U/C, E 120-U/C							
Matériau : PE-RT/AL/PE-RT, type de calfeutrement iii) selon 2.2.11.1, matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir0 tableau 4							
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	16	2,0	8,0 à 32,0	213	50	0	EI 120-U/C, E 120-U/C
1	20	2,25	8,5 à 33,5	213	50	0	
1	25	2,5	8,5 à 35,0	213	50	0	
1	32	3,0	9,0 à 35,0	213	50	0	
2	50	4,5	9,0 à 38,0	109	0	0	
2	63	6,0	9,5 à 39,5	109	0	0	
2	75	7,5	9,5 à 40,5	109	0	0	

2.2.15.3 Tuyaux Kekelit Kelox traversant le CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

Matériau : PE-X/AL/PE-X, type de calfeutrement iii) selon 2.2.11.1 Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir 0 tableau 4							
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	16	2,0	8,0 à 32,0	25	0	0	EI 90-U/C, E 120-U/C
1	20	2,25	8,5 à 33,5	25	0	0	
1	25	2,5	8,5 à 35,0	25	0	0	
1	32	3,0	9,0 à 35,0	25	0	0	
2	< 32 à < 75	> 3,0 à > 7,5	9,0 à 35,0	25	0	0	
2	75	7,5	9,5 à 40,5	25	0	0	

Matériau : PE-X/AL/PE-X, type de calfeutrement iii) selon 2.2.11.1 Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir 0 tableau 4							
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	16	2,0	8,0 à 32,0	149	25	25	EI 120-U/C, E 120-U/C
1	20	2,25	8,5 à 33,5	167	25	50	
1	25	2,5	8,5 à 35,0	167	25	50	
1	32	3,0	9,0 à 35,0	167	25	50	
2	> 32 à < 75	> 3,0 à < 7,5	9,0 à 35,0	25	25	0	
2	75	7,5	9,5 à 40,5	25	25	0	

2.2.15. 4 Tuyaux Geberit Mepla traversant le CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

Matériau : PE-Xb/AL/PE-HD, type de calfeutrement iii) selon 2.2.11.1 Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir annexe 1 - 0 tableau 4							
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	16	2,3	8,0 à 32,0	25	0	0	EI 90-U/C, E 120-U/C
1	20	2,5	8,5 à 33,5	25	0	0	
1	26	3,0	8,5 à 35,0	25	0	0	
1	32	3,0	9,0 à 35,0	25	0	0	
2	> 32 à < 75	> 3,0 à < 7,5	9,0 à 36,0	25	0	0	
2	75	7,5	9,5 à 40,5	25	0	0	

Matériau : PE-Xb/AL/PE-HD, type de calfeutrement iii) selon 2.2.11.1 Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir annexe 1 - 0 tableau 4							
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	16	2,3	8,0 à 32,0	212	107	50	EI 120-U/C, E 120-U/C
1	20	2,5	8,5 à 33,5	212	107	50	
1	26	3,0	8,5 à 35,0	212	107	50	
1	32	3,0	9,0 à 35,0	140	103	50	

2.2.15.5 Tuyaux Viega Sanfix Fosta et Viega Raxofix traversant le CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

<p>Matériau : PE-Xc/AL/PE-Xc, type de calfeutrement iii) selon 2.2.11.1</p> <p>Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux (CM) : isolation flexible en élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4, distances : $S_8 \geq 100$ mm, $S_6 \geq 50$ mm (voir 2.6)</p> <p>Isolation de protection supplémentaire (LI, 250 mm) : isolation flexible en élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4 ou laine minérale, voir AP₇</p>							
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Matériau d'isolation du tuyau :	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Isolation de protection supplémentaire	Épaisseur de l'isolation de protection supplémentaire	Classification
1	16	2,2	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	8,0 à 32,0	aucune	0	EI 120-U/C
1	20	2,8	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	8,5 à 33,5	aucune	0	EI 120-U/C
1	25	2,7	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	8,5 à 35,0	aucune	0	EI 120-U/C
1	32	3,2	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	9,0 à 35,0	aucune	0	EI 120-U/C
1	40	3,5	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	9,0 à 36,5	aucune	0	EI 120-U/C
2	50	4,0	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	9,0 à 38,0	aucune	0	EI 60-U/C
2	63	4,5	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	9,5 à 39,5	aucune	0	EI 60-U/C
2	63	4,5	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	9,5 à 39,5	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	19	EI 120-U/C
2	63	4,5	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	9,5 à 39,5	Laine minérale	30	EI 120-U/C

Tuyaux Viega Sanfix Fosta et Raxofix : Matériau : PE-Xc/AL/PE-Xc, type de calfeutrement iii) selon 2.2.11.1 Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux (CM) : Laine minérale, voir 2.1.4, distances : $S_8 \geq 100$ mm, $S_6 \geq 50$ mm (voir 2.6)							
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Matériau d'isolation du tuyau :	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Isolation de protection supplémentaire :	Épaisseur de l'isolation de protection supplémentaire :	Classification
0	16	2,2	Laine minérale, voir 2.1.4	20 à 40	aucune	0	EI 120-U/C
0	20	2,8	Laine minérale, voir 2.1.4	20 à 50	aucune	0	EI 120-U/C
0	25	2,7	Laine minérale, voir 2.1.4	20 à 60	aucune	0	EI 120-U/C
0	32	3,2	Laine minérale, voir 2.1.4	20 à 60	aucune	0	EI 120-U/C
0	40	3,5	Laine minérale, voir 2.1.4	20 à 60	aucune	0	EI 120-U/C
0	50	4,0	Laine minérale, voir 2.1.4	20 à 60	aucune	0	EI 120-U/C
0	63	4,5	Laine minérale, voir 2.1.4	20 à 60	aucune	0	EI 120-U/C

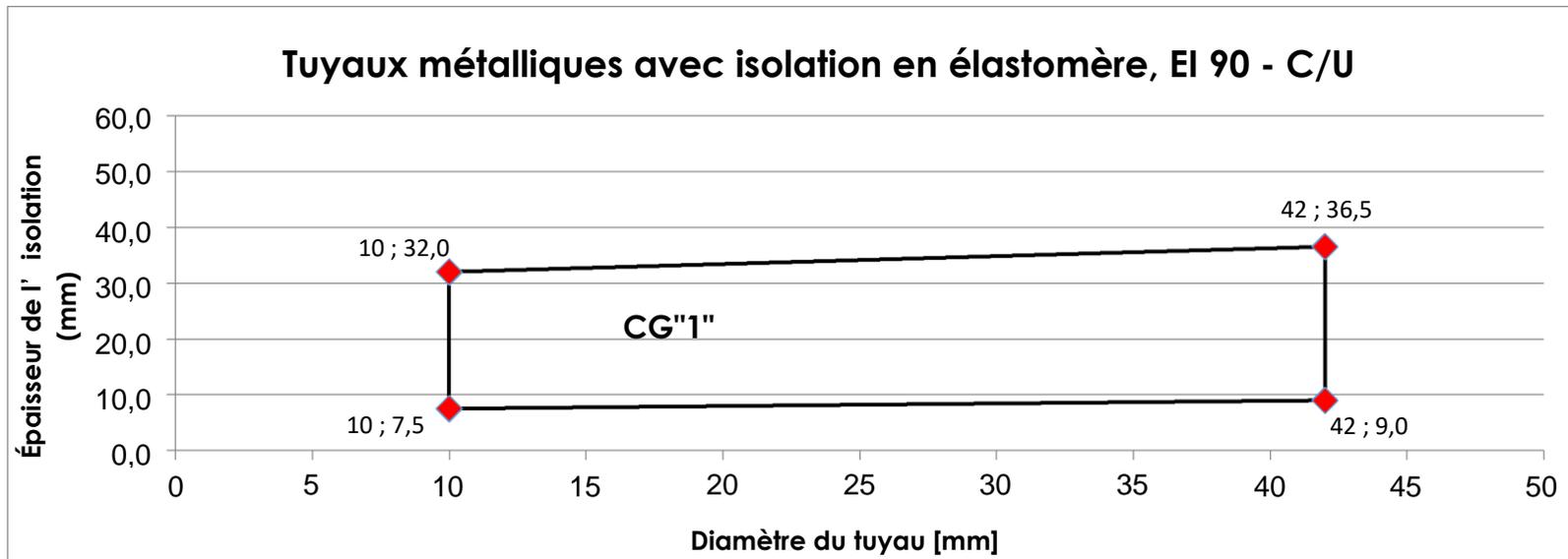
2.2.15.6 Geberit PushFit ML traversant CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

Matériau : PE-HD/AL/PE-HD, type de calfeutrement iii) selon 2.2.11.1 Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux (CM) : isolation flexible en élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4, distances : $S_8 \geq 100$ mm, $S_6 \geq 50$ mm (voir 2.2)							
Couches	Diamètre du tuyau \varnothing dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Matériau d'isolation du tuyau :	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Isolation de protection supplémentaire :	Épaisseur de l'isolation de protection supplémentaire :	Classification
1	20	2,0	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	8,5 à 33,5	aucune	0	EI 120-U/C
1	25	2,5	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	8,5 à 35,0	aucune	0	EI 120-U/C
0	20	2,0	Laine minérale, voir annexe 1 - 0 tableau 3	20 à 40	aucune	0	EI 120-U/C
0	25	2,5	Laine minérale, voir annexe 1 - 0 tableau 3	20 à 60	aucune	0	EI 120-U/C
Matériau homologué pour l'isolation du tuyau (LM, longueur totale : ≥ 600 mm) : isolation flexible en PE							
1	20	2,0	Mousse PE	6	aucune	0	EI 120-U/C
1	25	2,5	Mousse PE	6	aucune	0	EI 120-U/C

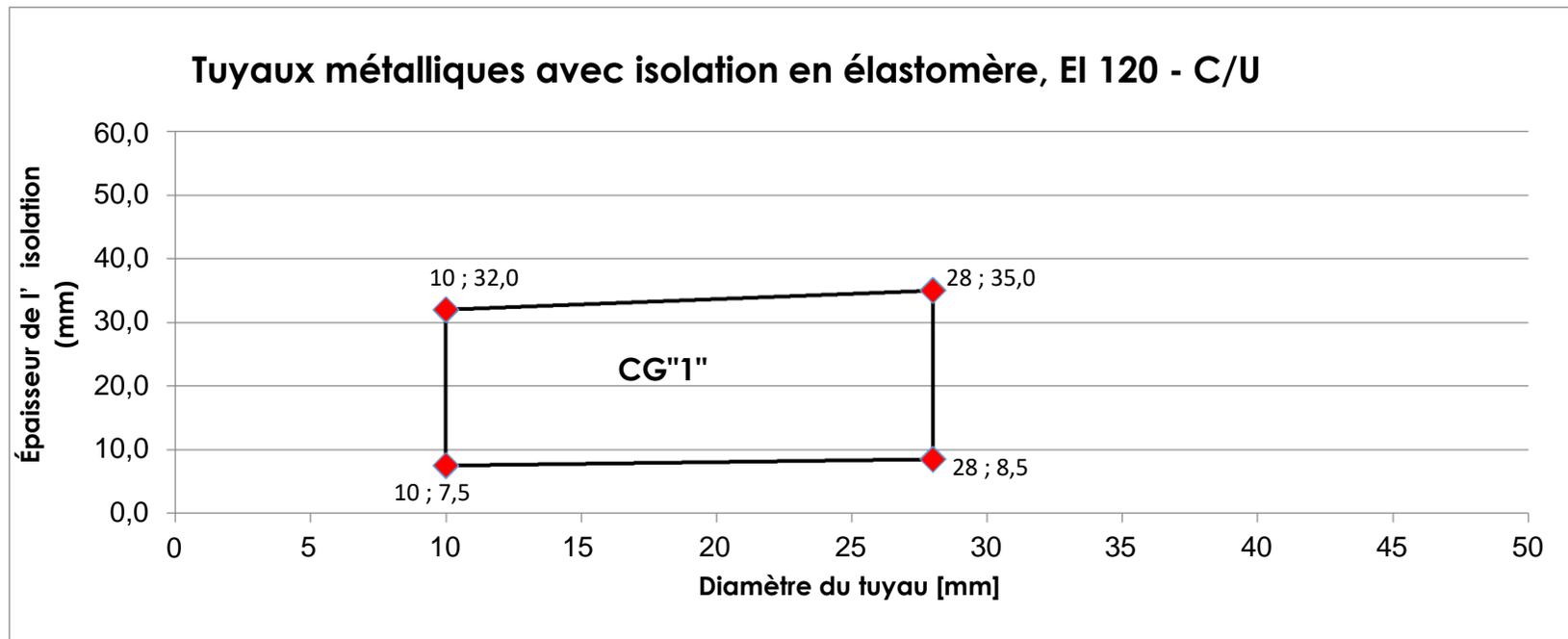
2.2.16. Tuyaux métalliques avec isolation en élastomère traversant le double panneau CFS-CT fourni avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P et l'enduit de rebouchage

2.2.16.1 Tuyaux en cuivre isolés traversant le CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

	Matériau : cuivre, acier inoxydable, acier, fer ; type de calfeutrement iv) selon 2.2.11.1						
	Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir annexe 1 - 0 tableau 4						
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	10	1,0 à 1,2	7,5 à 32,0	25	25	50	EI 90-C/U, E 120-C/U
1	42	1,0 à 1,2	9,0 à 36,5	25	25	50	

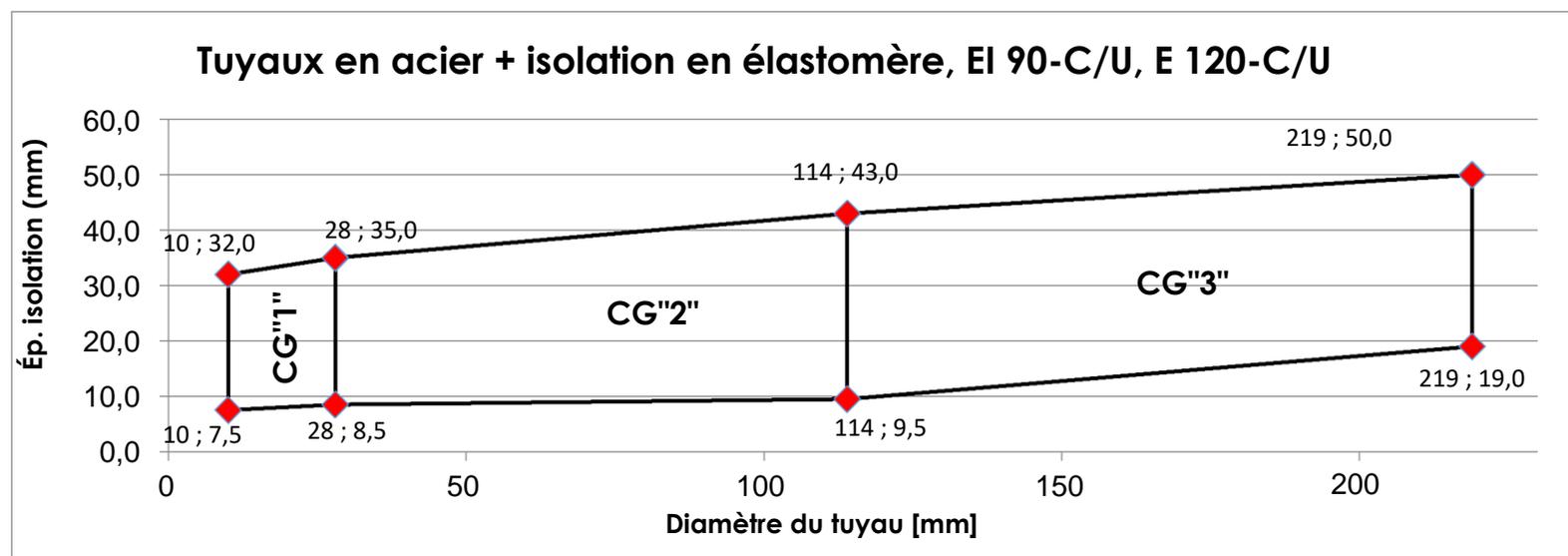


	Matériau : cuivre, acier inoxydable, acier, fer ; type de calfeutrement iv) selon 2.2.11.1						
	Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir annexe 1 - 0 tableau 4						
Couches	Diamètre du tuyau \varnothing dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	10	1,0	7,5 à 32,0	25	25	50	EI 120-C/U, E 120-C/U
1	28	1,0	8,5 à 35,0	25	25	50	

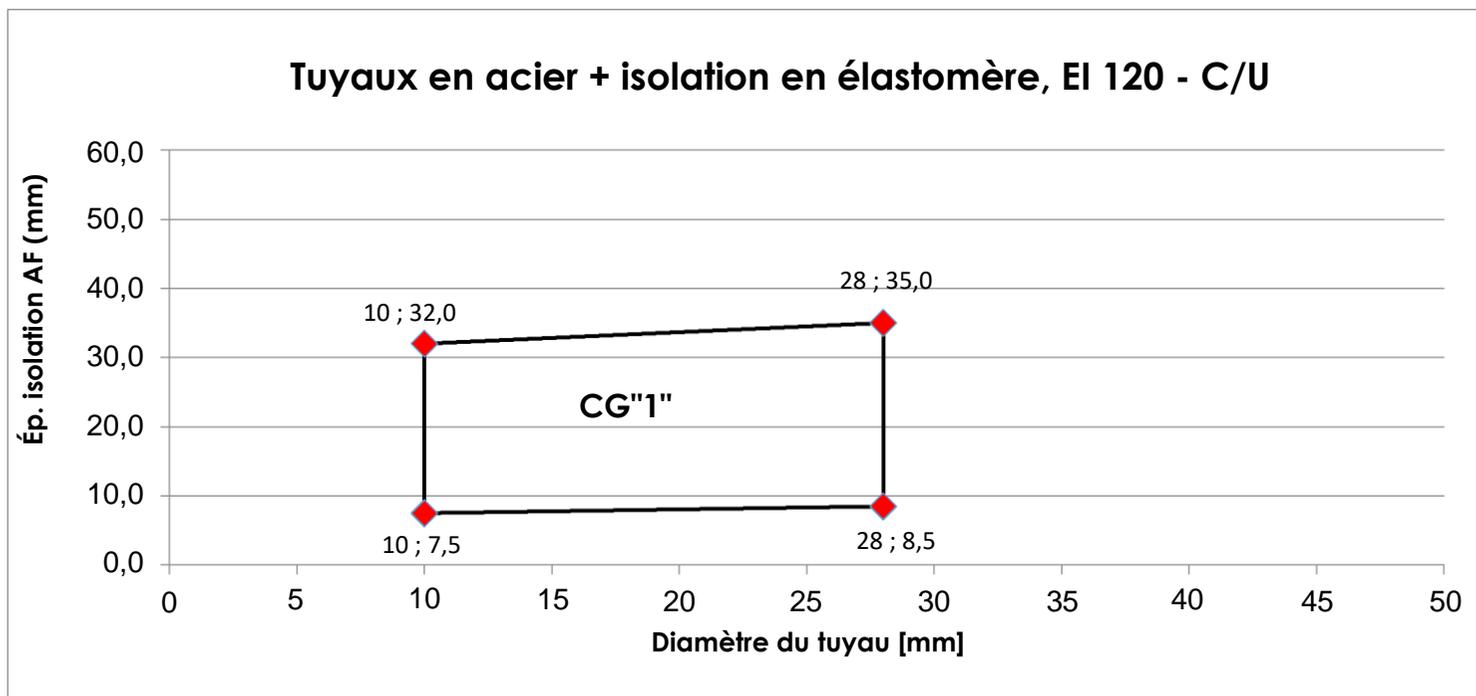


2.2.16.2 Tuyaux en cuivre isolés traversant le CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

	Matériau : acier inoxydable, acier, fer ; type de calfeutrement v) selon 2.2.11.1						
	Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir annexe 1 - 0 tableau 4						
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	10 à 28	1,0	7,5/8,5 à 32,0/35,0	25	25	50	EI 90-C/U, E 120-C/U
2	> 28 à 114	3,4	8,5/9,5 à 35,0/43,0	25	25	50	
3	> 114 à 219	6,3	9,5/19,0 à 43,0/50,0	25	25	50	



	Matériau : acier inoxydable, acier, fer ; type de calfeutrement v) selon 2.2.11.1						
	Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir annexe 1 - 0 tableau 4						
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a1 (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	10	1,0	7,5 à 32,0	25	25	50	EI 120-C/U, E 120-C/U
1	28	1,0	8,5 à 35,0	25	25	50	



Matériau : acier inoxydable, acier, fer ; type de calfeutrement v) selon 2.2.11.1

Isolation en élastomère flexible homologuée (CM) et isolation supplémentaire (LI) (AP₈ – voir 2.1.4) : pour le matériau voir annexe 1 - 0 tableau 4

Désignation des tuyaux : Geberit Mapress, distances : S₈ ≥ 100 mm, S₆ ≥ 50 mm (voir 2.2)

Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Isolation supplémentaire Type	Isolation supplémentaire Épaisseur (mm)	Isolation supplémentaire Longueur (mm)	Classification
2	66,7	1,5	17,5 à 40,0	aucune	0	n.a.	EI 90-C/U
2	66,7	1,5	9,5 à 40,0	Élastomère, voir 0 tableau 4	19	250	EI 120-C/U
2	66,7	1,5	9,5 à 40,0	Laine minérale, voir 2.1.4	30	250	EI 120-C/U
2	108	2,0	18,0 – 42,5	aucune	0	n.a.	EI 30-C/U
2	108	2,0	18,0 – 42,5	Élastomère, voir 0 tableau 4	19	250	EI 60-C/U
2	108	2,0	18,0 – 42,5	Laine minérale, voir 2.1.4	30	250	EI 120-C/U

2.3. Parois flexibles (cloisons) selon 2.1 a) et parois rigides (voiles) selon 2.1 b), épaisseur minimale 135 mm

Calfeutrement de trémie :

Deux panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S⁸ (A₁) de 50 mm ou panneaux de laine minérale selon le tableau 1 recouverts de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT (A1), épaisseur sèche de l'enduit 0,7 mm sur le côté extérieur⁹, tous les bords coupés des panneaux obturés avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR, espaces autour des câbles ou supports de câbles (chemins, échelles, etc.) et des autres traversants obturés avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR.

Les panneaux doivent affleurer avec la surface du matériau support (élément de construction) de chaque côté de paroi.

Distance maximale au 1^{er} support de traversants : 250 mm.

Dimensions maximales du calfeutrement : 1200 x 1200 mm (largeur x hauteur).

Distances minimales en mm (pour l'illustration, voir l'annexe 2.2) :

s₆ = 0 (distance entre les tuyaux métalliques et le bord du calfeutrement)

s₈ = 0 (distance entre les tuyaux métalliques)

s₉ = 15 (distance entre les tuyaux en plastique ou les dispositifs de fermeture des tuyaux et le bord du calfeutrement)

s₁₁ = 0 (distance entre les tuyaux en plastique ou les dispositifs de fermeture des tuyaux)

s₁₂ = 0 (distance entre les tuyaux métalliques et les tuyaux en plastique ou les dispositifs de fermeture des tuyaux)

s₁₃ = 96 (distance entre les câbles ou supports de câbles et les tuyaux métalliques)

s₁₄ = 69 (distance entre les câbles ou supports de câbles et les tuyaux en plastique ou dispositifs de fermeture des tuyaux)

Traversants (simples, multiples ou mixtes) :

Outre les traversants indiqués à l'annexe 2.2, les traversants suivants dont les classifications sont indiqués ci-dessous sont couverts :

2.3.1. Tuyaux métalliques

2.3.1.1. Tuyaux métalliques avec isolation en laine minérale selon le tableau 3

Détails constructifs : voir Annexe 2 section 2.5.5.1

2.3.1.1.1. Tuyaux en acier avec isolation en laine minérale selon le tableau 3

Tuyaux en acier (C) avec une isolation continue (D) - interrompue - C/U

Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de la paroi des tuyaux (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (td) [mm]	Classification
32 -168,3	2,6/4,0 - 14,2 ¹⁰	≥ 30	EI 120 C/U

Tuyaux en acier (C) avec isolation locale (D) – interrompue – C/U				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (td) [mm]	Longueur (Ld) [mm]	
32	2.6 - 14.2 ¹⁰	30	≥ 500	EI 120 C/U
32 -168,3	2,6/4,0 - 14,2 ¹⁰	30	≥ 800	EI 120 C/U
168,3	4,0 - 14,2	30 - 40	≥ 1000	EI 120 C/U
Le domaine d'application ci-dessus pour tuyaux en acier vaut également pour d'autres tuyaux métalliques présentant une conductivité thermique plus faible que celle de l'acier non allié et un point de fusion de 1050 °C minimum, p. ex. de l'acier faiblement allié, de la fonte ; des aciers inoxydables, des alliages Ni (NiCu, NiCr et NiMo).				
2.3.1.1.2. Tuyaux en cuivre avec isolation en laine minérale selon le tableau 3				
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation continue (D) – soutenue				
Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (td) [mm]		Classification
88,9	1,8 - 14,2	≥ 40		EI 120 C/U
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation locale (D) – soutenue				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (td) [mm]	Longueur (Ld) [mm]	
88,9	1,8 - 14,2	40	≥ 800	EI 120 C/U
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 1100°C (ex. : acier non allié, acier faiblement allié, fonte, aciers inoxydables, alliages de nickel (NiCu, NiCr et NiMo) et nickel).				

2.3.2. Tuyaux en plastique avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C

Détails constructifs : voir l'annexe 2 section 2.2.7

2.3.2.1. Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 - U/C

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
90	4,5	CFS-C 90/3"	3	EI 120-U/C

Les résultats sont valables également pour les tuyaux en PVC-U selon l'EN 1329-1¹⁶ et l'EN 1453-1¹⁷ et pour les tuyaux en PVC-C selon l'EN 1566-1

2.3.2.1.1. Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
90	2,2 - 8,2	CFS-C 90/3"	3	EI 120-U/C

2.4. Parois rigides (voiles) selon 2.1 c), épaisseur minimale 150 mm

Calfeutrement de trémie :

Deux panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S⁸ (A₁) de 50 mm ou panneaux de laine minérale selon le tableau 1 recouverts de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT (A₁), épaisseur sèche de l'enduit 0,7 mm sur le côté extérieur⁹, tous les bords coupés des panneaux obturés avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS- S ACR, interstices autour des câbles ou supports de câbles (chemins, échelles, etc.) et des autres traversants obturés avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS- S ACR.

Les panneaux doivent affleurer avec la surface du matériau support de chaque côté de la paroi.

Distance maximale au premier support d'objet traversant : 275 mm.

Dimensions maximales du calfeutrement : 1200 x 1200 mm (largeur x hauteur).

Distances minimales en mm (pour l'illustration, voir l'annexe 2.2) :

s₁ = 0 (distance entre les câbles ou supports de câbles et le bord du calfeutrement)

s₂ = 0 (distance entre les supports de câbles)

s₃ = 45 (distance entre les câbles et le bord supérieur du calfeutrement)

s₄ = 0 (distance entre les supports de câbles et le bord inférieur du calfeutrement)

s₅ = 50 (distance entre les câbles et le support de câbles supérieur)

s₆ = 30 (distance entre les tuyaux métalliques et le bord du calfeutrement)

s₇ = 3 (distance entre les tuyaux métalliques et le bord supérieur du calfeutrement)

s₈ = 0 (distance entre les tuyaux métalliques)

s₉ = 55 (distance entre les tuyaux en plastique ou les dispositifs de fermeture des tuyaux et le bord du calfeutrement)

s₁₀ = 17 (distance entre les tuyaux en plastique ou les dispositifs de fermeture des tuyaux et le bord supérieur du calfeutrement)

s₁₁ = 0 (distance entre les tuyaux en plastique ou les dispositifs de fermeture des tuyaux)

s₁₂ = 68 (distance entre les tuyaux métalliques et les tuyaux en plastique ou les dispositifs de fermeture des tuyaux)

s₁₃ = 76 (distance entre les câbles ou les supports de câbles et les tuyaux métalliques)

s₁₄ = 45 (distance entre les câbles ou les supports de câbles et les tuyaux en plastique ou les dispositifs de fermeture des tuyaux)

Traversants (simples, multiples ou mixtes) :

Outre les traversants indiqués aux annexes 2.2 et 2.3, les traversants suivants dont les classifications sont indiqués ci-dessous sont couverts :

2.4.1. Câbles	
Détails constructifs : voir les schémas de l'annexe 2.2.2	Classification
Protection supplémentaire selon 1.2.	AP ₁
Tous les types de câbles gainés couramment utilisés en Europe (par ex. câbles d'énergie, de contrôle, de signal, de télécommunication, de données, en fibre optique, avec ou sans supports de câbles) d'un diamètre de : Ø 80 mm maximum	EI 60
Câbles non gainés (fils) couramment utilisés en Europe, avec ou sans supports de câbles, d'un diamètre de : Ø 17 mm maximum	EI 90
Bottes de câbles attaché, diamètre maximal de câble unique : 21 mm, avec ou sans supports de câbles. Ø 100 mm maximum	EI 60

2.4.2. Gains de petites dimensions et tuyaux	
Détails constructifs : voir les schémas de l'annexe 2.2.2	Classification
Protection supplémentaire selon 1.2.	AP ₁
Ø ≤ 16 mm, épaisseur de la paroi ≥ 1 mm, disposition linéaire, avec ou sans câbles, avec ou sans supports de câbles	
Gaines et tuyaux en plastique	EI 120-U/C
Gaines et tuyaux en acier	EI 120-C/U

2.4.3. Tuyaux métalliques avec isolation en laine minérale selon le tableau 3			
Détails constructifs : voir 2.5.5.1			
2.4.3.1 Tuyaux en acier avec isolation en laine minérale selon le tableau 3			
Tuyaux en acier (C) avec une isolation continue (D) - interrompue - C/U			
Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (td) [mm]	Classification
32	4.0 - 14.2 ¹⁰	≥ 20	EI 120 C/U
32 - 114,3	3.6 - 14.2 ¹⁰	≥ 30	EI 120 C/U

Tuyaux en acier (C) avec isolation locale (D) - interrompue - C/U				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
32	4,0 - 14,2 ¹⁰	20	≥ 500	EI 120 C/U
114,3	3,6 - 14,2	30	≥ 500	EI 120 C/U
Le domaine d'application ci-dessus pour tuyaux en acier vaut également pour d'autres tuyaux métalliques présentant une conductivité thermique plus faible que celle de l'acier non allié et un point de fusion de 1050 °C minimum, p. ex. de l'acier faiblement allié, de la fonte ; des aciers inoxydables, des alliages Ni (NiCu, NiCr et NiMo).				
2.4.3.2 Tuyaux en cuivre avec isolation en laine minérale selon le tableau 3				
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation continue (D) - soutenue - C/U				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t _c) [mm]	Épaisseur de l'isolation (t _D) [mm]		Classification
42	1,5 - 14,2 ¹⁰	≥ 20		EI 120 C/U
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation locale (D) - soutenue - C/U				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
42	1,5 - 14,2 ¹⁰	40	≥ 500	EI 120 C/U
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 1100°C (ex. : acier non allié, acier faiblement allié, fonte, aciers inoxydables, alliages de nickel (NiCu, NiCr et NiMo) et nickel).				

2.4.3.3 Tuyaux en plastique avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C				
Détails constructifs : voir l'annexe 2.2.7				
Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 - U/C				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
32	1,9	CFS-C 50/1,5"	2	EI 120-U/C
110	2,2 - 8,2	CFS-C 110/4"	4	EI 120-U/C
Les résultats sont valables également pour les tuyaux en PVC-U selon l'EN 1329-1 ¹⁶ et l'EN 1453-1 ¹⁷ et pour les tuyaux en PVC-C selon l'EN 1566-1				

2.5. Parois rigides (voiles) selon 2.2 d), épaisseur minimale 150 mm

Calfeutrement de trémie :

Deux panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S[®] (A₁) de 50 mm ou panneaux de laine minérale selon le tableau 1 recouverts de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT (A₁), épaisseur sèche de l'enduit 0,7 mm sur le côté extérieur⁹, tous les bords coupés des panneaux obturés avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS- S ACR, espaces autour des câbles ou supports de câbles (chemins, échelles, etc.) et des autres traversants obturés avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR.

Les panneaux doivent affleurer avec la surface du matériau support de chaque côté de la paroi.

Distance maximale au premier support d'objet traversant : 250 mm.

Dimensions maximales du calfeutrement : 1200 x 1200 mm (largeur x hauteur).

Distances minimales en mm du calfeutrement des tuyaux métalliques :

$s_6, s_9 = 0$ (distance entre les tuyaux et le bord latéral du calfeutrement)

$s_7, s_{10} = 45$ (distance entre les tuyaux et le bord supérieur du calfeutrement)

$s_8, s_{11}, s_{12} = 30$ (distance entre les tuyaux)

Distances minimales en mm du calfeutrement des câbles :

$s_1 = 10$ (distance entre les câbles ou supports de câbles et le bord du calfeutrement)

$s_2 = 70$ (distance entre les supports de câbles)

$s_3 = 48$ (distance entre les câbles et le bord supérieur du calfeutrement)

$s_4 = 0$ (distance entre les supports de câbles et le bord inférieur du calfeutrement)

$s_5 = 80$ (distance entre les câbles et le support de câbles supérieur)

Pour l'illustration des distances, voir l'annexe 2.2

Traversants (simples ou multiples) :

Outre les traversants indiqués aux annexes 2.2, 2.3 et 2.4, les traversants suivants dont les classifications sont indiqués ci-dessous sont couverts :

2.5.1. Câbles		
Détails constructifs : voir l'annexe 2.2.2		
	Classification	
Protection supplémentaire selon 1. 2 :	AP ₃	AP ₄
Tous les types de câbles gainés couramment utilisés en Europe (par ex. câbles d'énergie, de contrôle, de signal, de télécommunication, de données, en fibre optique, avec ou sans supports de câbles) d'un diamètre de :		
Ø 21 mm maximum	EI 120	EI 120
21 ≤ Ø ≤ 50 mm	EI 60	EI 90
50 ≤ Ø ≤ 80 mm	EI 60	EI 90
Câbles non gainés (fils) couramment utilisés en Europe, avec ou sans supports de câbles, d'un diamètre de :		
Ø 17 mm maximum	EI 45	-
Ø 24 mm maximum	EI 45	-
Bottes de câbles attaché, diamètre maximal de câble unique : 21 mm, avec ou sans supports de câbles		
Ø 100 mm maximum	EI 90	EI 120

2.5.2. Gaines de petite dimension et tuyaux		
Détails constructifs : voir l'annexe 2.2.2		
	Classification	
Ø ≤ 16 mm, épaisseur de la paroi ≥ 1 mm, disposition linéaire, avec ou sans câbles, avec ou sans supports de câbles		
Protection supplémentaire selon 1.2 :	AP ₃	AP ₄
Gaines et tuyaux en plastique	EI 120-U/C	EI 120-U/C
Gaines et tuyaux en acier	EI 120-C/U	EI 120-C/U

2.5.3. Tuyaux métalliques avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

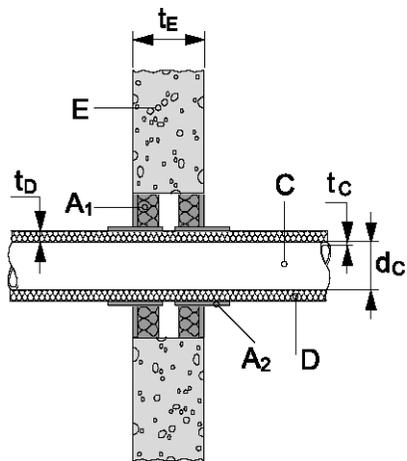
Pour la spécification de Armaflex AF, voir le tableau 4.

Pour les spécifications du matériau de l'isolation en mousse élastomère à utiliser, voir le tableau 4.

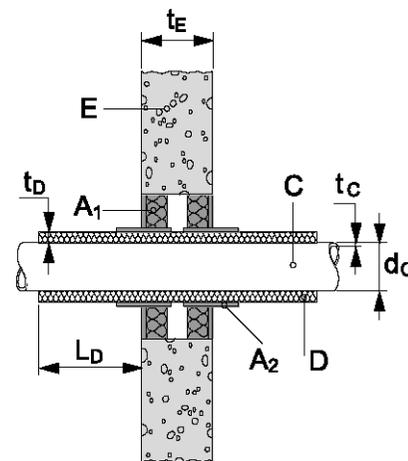
Deux couches de bandage coupe-feu CFS-B (A_2) enroulées autour de l'isolation du tuyau, de chaque côté du calfeutrement. Le bandage est positionné avec la moitié de sa largeur (62,5 mm) à l'intérieur du calfeutrement (ligne de marquage central à la surface du calfeutrement) et l'autre à l'extérieur et fixé avec du fil métallique.

Aucune protection supplémentaire.

Isolation continue, soutenue (CM)



Isolation locale, soutenue (LM)



2.5.3.1. Tuyaux en acier avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B

Tuyaux en acier (C) avec isolation continue (D) – soutenue – C/U

Diamètre du tuyau (d_c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t_c) [mm]	Épaisseur de l'isolation (t_D) [mm]	Classification
60,3	3,6 - 14,2	21,5 - 39	EI 90-C/U
60,3 - 114,3	3,6 - 14,2	21,5 - 39	EI 60-C/U
60,3	3,6 - 14,2	39	EI 120-C/U
114,3	3,6 - 14,2	43	EI 90-C/U

Tuyaux en acier (C) avec isolation locale (D) – soutenue – C/U				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
60,3	3,6 - 14,2	21,5 - 39	≥ 500	EI 90 C/U
60,3 - 114,3	3,6 - 14,2	21,5 - 39	≥ 500	EI 60-C/U
60,3	3,6 - 14,2	39	≥ 500	EI 120 C/U
114,3	3,6 - 14,2	43	≥ 500	EI 90 C/U
Le domaine d'application ci-dessus pour tuyaux en acier vaut également pour d'autres tuyaux métalliques présentant une conductivité thermique plus faible que celle de l'acier non allié et un point de fusion de 1050 °C minimum, p. ex. de l'acier faiblement allié, de la fonte; des aciers inoxydables, des alliages Ni (NiCu, NiCr et NiMo).				
2.5.3.2 Tuyaux en acier inoxydable avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B				
Tuyaux en acier inoxydable (C) avec isolation continue (D) – soutenue – C/U				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t _c) [mm]	Épaisseur de l'isolation (t _D) [mm]		Classification
60,3	2,0 - 14,2	21,5 - 39		EI 90-C/U
60,3	2,0 - 14,2	39		EI 120-C/U
Tuyaux en acier inoxydable (C) avec isolation locale (D) – soutenue – C/U				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
60,3	2,0 - 14,2	21,5 - 39	≥ 500	EI 90 C/U
60,3	2,0 - 14,2	39	≥ 500	EI 120 C/U

2.5.3.3 Tuyaux en cuivre avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B				
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation continue (D) – soutenue – C/U				
Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (td) [mm]		Classification
28	1.0 - 14.2 ¹⁰	19 - 35		EI 60-C/U
28	1.0 - 14.2 ¹⁰	35		EI 120-C/U
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation locale (D) – soutenue – C/U				
Isolation		Tuyau		Classification
Tuyau		Isolation		
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (td) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
28	1.0 - 14.2 ¹⁰	19 - 35	≥ 500	EI 60-C/U
28	1.0 - 14.2 ¹⁰	35	≥ 500	EI 120 C/U
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 1100°C (ex. : acier non allié, acier faiblement allié, fonte, aciers inoxydables, alliages de nickel (NiCu, NiCr et NiMo) et nickel).				

2.6. Planchers rigides (dalles) selon 1.2 e), épaisseur minimale 150 mm

Calfeutrement de trémie :

Deux panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S⁸ (A₁) de 50 mm ou panneaux de laine minérale selon le tableau 1 recouverts de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT (A₁), épaisseur sèche de l'enduit 0,7 mm sur le côté extérieur⁹, tous les bords coupés des panneaux obturés avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS- S ACR, espaces autour des câbles ou supports de câbles (chemins, échelles, etc.) et des autres traversants obturés avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR.

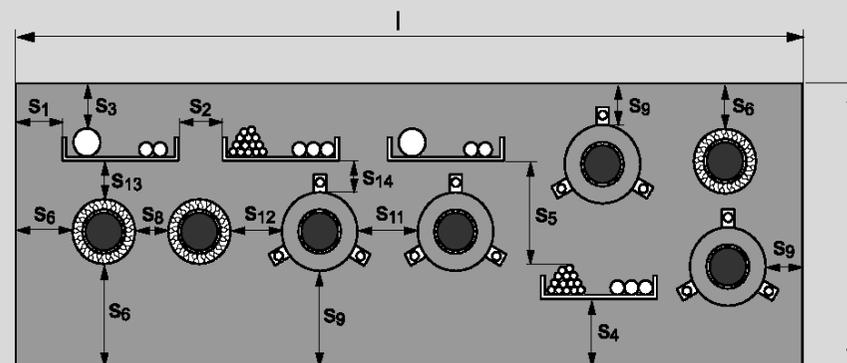
Les panneaux doivent affleurer avec la surface du matériau support de chaque côté de la dalle.

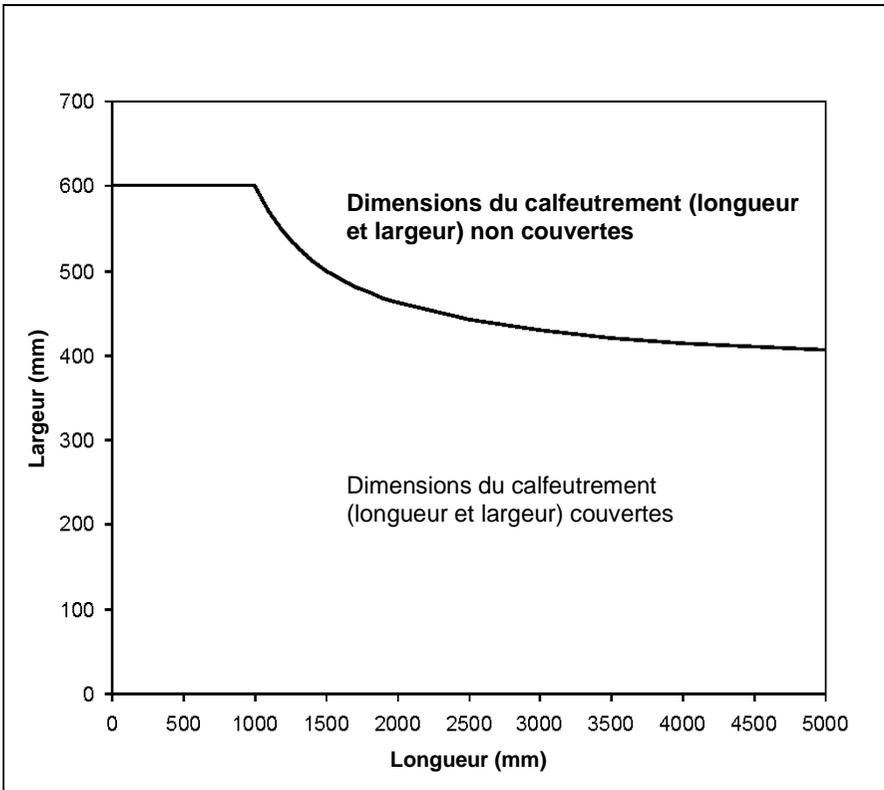
Distance maximale au premier support d'objet traversant : 100 mm.

Taille maximale du calfeutrement : voir la figure ci-dessous.

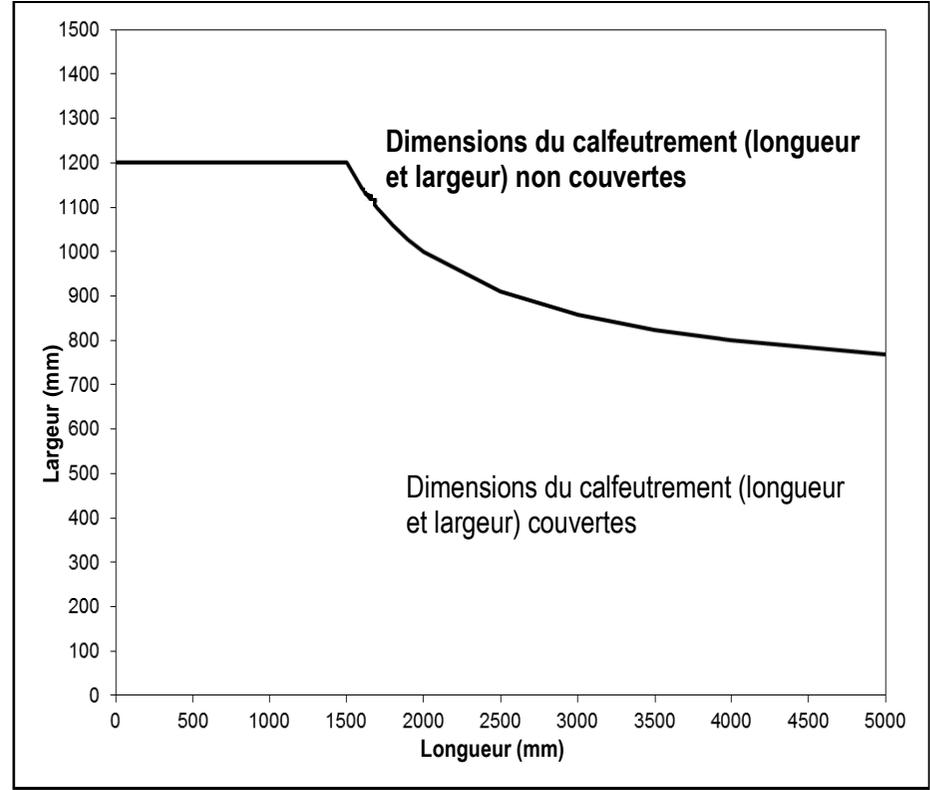
Distances minimales en mm :

$s_1 = 0$	(distance entre les câbles ou supports de câbles et le bord du calfeutrement)
$s_2 = 0$	(distance entre les supports de câbles)
$s_3 = 0$	(distance entre les câbles et le bord supérieur du calfeutrement)
$s_4 = 0$	(distance entre les supports de câbles et le bord inférieur du calfeutrement)
$s_5 = 50$	(distance entre les câbles et le support de câbles supérieur)
$s_6 = 10$	(distance entre les tuyaux métalliques et le bord du calfeutrement)
$s_8 = 20$	(distance entre les tuyaux métalliques)
$s_9 = 0$	(distance entre les tuyaux en plastique ou les dispositifs de fermeture des tuyaux et le bord du calfeutrement)
$s_{11} = 0$	(distance entre les tuyaux en plastique ou les dispositifs de fermeture des tuyaux)
$s_{12} = 30$	(distance entre les tuyaux métalliques et les tuyaux en plastique ou les dispositifs de fermeture des tuyaux)
$s_{13} = 30$	(distance entre les câbles ou supports de câbles et les tuyaux métalliques)
$s_{14} = 32$	(distance entre les câbles ou supports de câbles et les tuyaux en plastique ou dispositifs de fermeture des tuyaux)





Dimensions de calfeutrement en dalle couvertes (longueur x largeur)



Dimensions de calfeutrement en dalles, avec une construction support supplémentaire, couvertes (longueur x largeur)

Traversants : (simples, multiples ou mixtes)

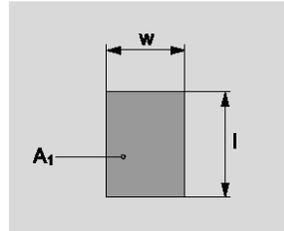
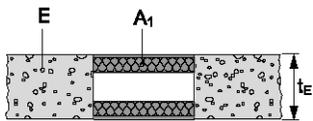
2.6.1. Calfeutrement vierge (aucun traversant) *

* Si des traversants sont ajoutés ultérieurement dans un calfeutrement vierge, seuls les traversants listés dans les tableaux suivants et correspondant à la classe requise peuvent être ajoutés

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

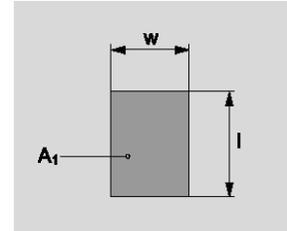
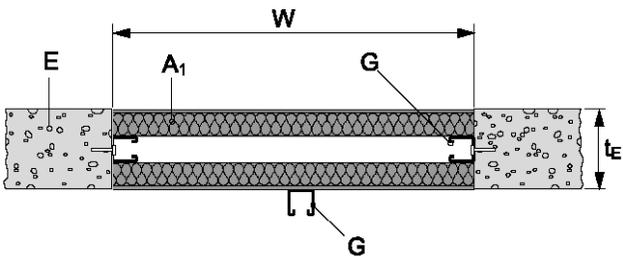
Classification

Dimensions maximales 600 x 1000 mm (largeur x longueur)



EI 180

Dimensions maximales 1200 x 1500 mm (largeur x longueur)



EI 90

Avec une structure de support supplémentaire : Deux rails en acier Hilti MQ-41/3 entre les deux couches de panneaux, placés dans le sens longitudinal dans l'ouverture de la dalle (fixés tous les 450 mm avec des chevilles de diamètre 6 mm et de longueur 60 mm) et un rail en acier Hilti MQ-41/3 sous la couche de panneaux inférieure placés le long du calfeutrement (fixés sur la dalle aux extrémités avec des chevilles de diamètre 6 mm et de longueur 60 mm).

2.6.2. Câbles

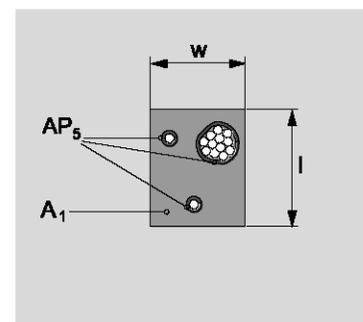
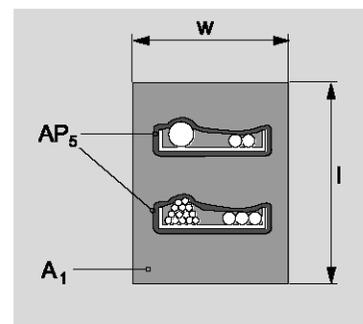
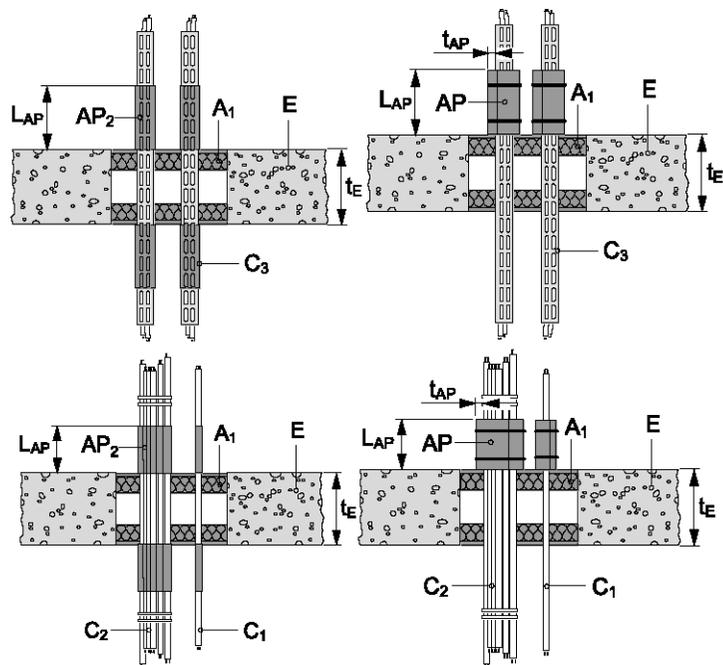
(simples, multiples ou mixtes)

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Une protection supplémentaire AP₂ ou AP₅ selon 1.2 peut être utilisée. L'AP₅ est représentée ci-dessous.

AP₂ : câbles ou gaines de petites dimensions, recouverts de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT des deux côtés du calfeutrement sur une longueur de 200 mm depuis la surface du calfeutrement, épaisseur 1 mm.

AP₅ : couche en laine minérale selon le tableau 2, enroulée autour des câbles ou supports de câbles (chemins, échelles) sur la face supérieure du calfeutrement, extérieur recouvert d'aluminium, fixation par fil métallique, largeur (longueur le long des câbles ou gaines de petites dimensions) 200 mm, épaisseur 30 mm.



	Classification		
	avec support de câbles (C ₃)	avec support de câbles (C ₁ , C ₂)	avec ou sans support de câbles
Protection supplémentaire :	AP ₂		AP ₅
Tous les types de câbles sous gaine couramment utilisés en Europe (ex. : câbles d'énergie, de commande, de signal, de télécommunication, de données, en fibre optique), avec un diamètre de :			
Ø 21 mm maximum	EI 90	EI 120	EI 120
21 ≤ Ø ≤ 50 mm	EI 60	EI 60	EI 120
50 ≤ Ø ≤ 80 mm	EI 60	EI 60	EI 120
Câbles non gainés (fils) couramment utilisés en Europe, d'un diamètre de :			
Ø 24 mm maximum	EI 60	EI 60	-
Botte de câbles attachés, diamètre maximal d'un câble simple 21 mm			
Ø 100 mm maximum	EI 90	EI 120	EI 120

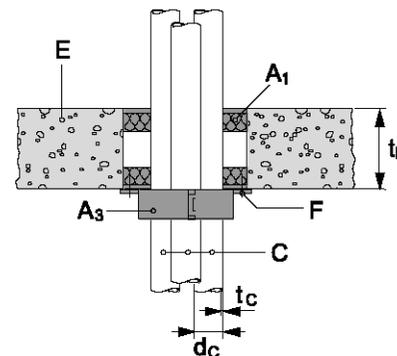
2.6.3. Gaines de petites dimensions et tuyaux (simples, multiples ou mixtes)			
Détails constructifs : voir l'annexe 2.6.2			
	Classification		
	avec support de câbles (C ₃)	avec support de câbles (C ₁ , C ₂)	avec ou sans support de câbles
Protection supplémentaire :	AP ₂		AP ₅
Ø ≤ 16 mm, épaisseur de la paroi ≥ 1 mm, disposition linéaire, avec ou sans câbles			
Gaines et tuyaux en plastique	EI 90-U/C	EI 120-U/C	EI 90-U/C
Gaines et tuyaux en acier	EI 90-C/U	EI 120-C/U	EI 90-C/U

2.6.3.1. 3 gaines en plastique dans 1 collier coupe-feu Hilti CFS-C P - U/C

Avec et sans câbles

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Le collier coupe-feu Hilti CFS-C P (A₃) est posé sur le côté inférieur du calfeutrement, fixé par des tiges filetées, des rondelles et des écrous comme spécifié à l'annexe 1.2.



Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Matériau/norme du tuyau	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
16	1,0	PVC	CFS-C P 63/2"	3	EI 90-U/C
25	1,5	PVC			
35	2	Polyoléfine			

2.6.4. Tuyaux métalliques

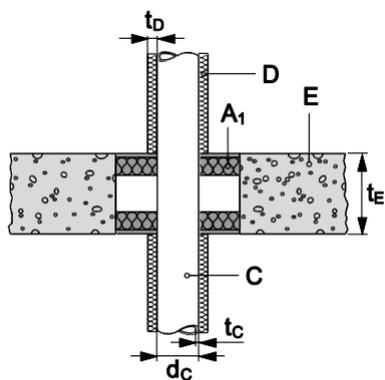
2.6.4.1. Tuyaux métalliques avec isolation en laine minérale selon le tableau 3

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

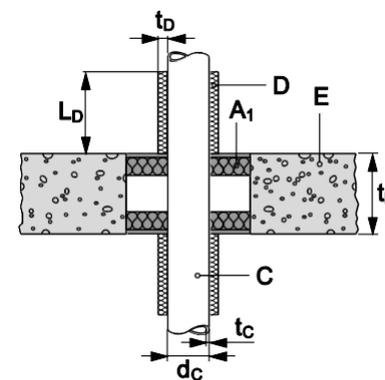
Une protection supplémentaire AP₈ selon 1.2 peut être utilisée.

AP₈ : Couche de laine minérale selon le tableau 2 enroulée des deux côtés du calfeutrement autour de l'isolation du tuyau, fixée avec du fil métallique, longueur le long du tuyau 250 mm, épaisseur 40 mm.

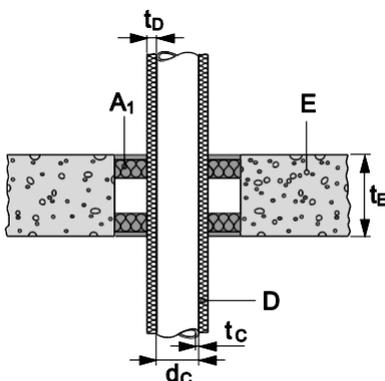
Isolation continue, interrompue (CI)



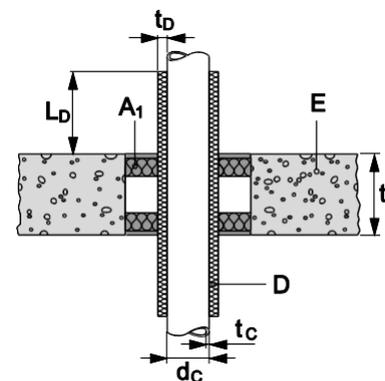
Isolation locale, interrompue (LI)

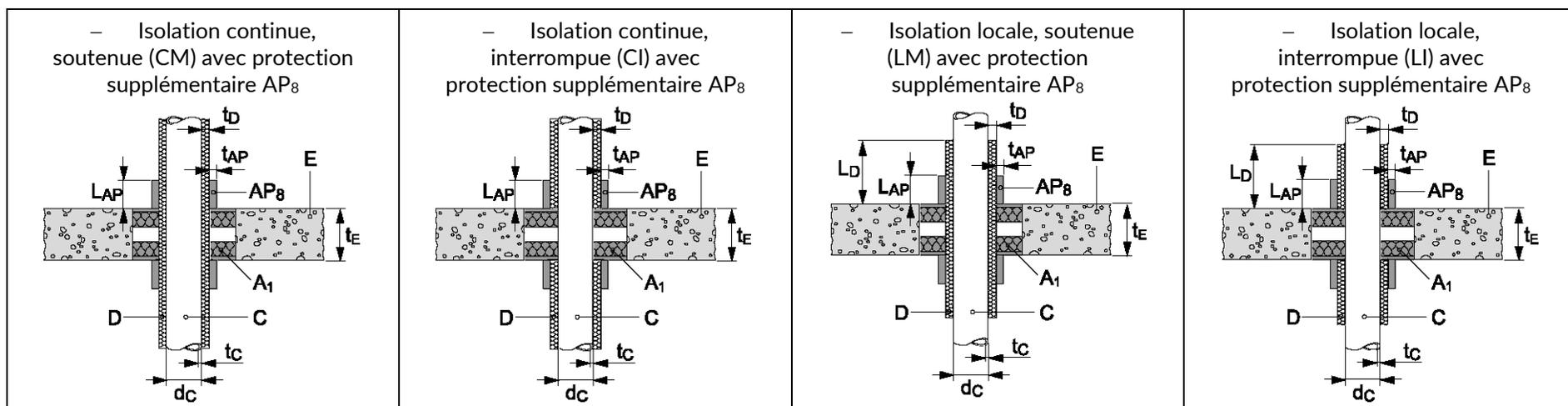


Isolation continue, soutenue (CM)



Isolation locale, soutenue (LM)





2.6.4.1.1. Tuyaux en acier avec isolation en laine minérale selon le tableau 3

Tuyaux en acier (C) avec isolation continue (D) - soutenue - C/U

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t _c) [mm]	Épaisseur de l'isolation (t _D) [mm]	Classification
48,3	1,6 - 14,2 ¹⁰	≥ 20	EI 180-C/U
114,3	3,6	≥ 40	EI 120 C/U

Tuyaux en acier (C) avec isolation continue (D) - soutenue - U/C

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t _c) [mm]	Épaisseur de l'isolation (t _D) [mm]	Classification	
Protection supplémentaire selon 1.2			-	AP ₈
114,3	2,0 - 14,2	≥ 30	EI 120 U/C	-
114,3 - 159	2,0/2,6 - 14,2 ¹¹	≥ 40	EI 120 U/C	-
159 - 323,9	2,6/4,0 - 14,2 ¹²	≥ 40	EI 90 U/C	EI 120 U/C

Tuyaux en acier (C) avec une isolation continue (D) - interrompue - C/U				
Diamètre du tuyau (dc) [mm]		Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (td) [mm]	Classification
26,9		1,4 - 14,2 ¹⁰	≥ 40	EI 180-C/U
32		4,0 - 14,2 ¹⁰	≥ 20	EI 120 C/U
48,3		1,6 - 14,2 ¹⁰	≥ 20	EI 180-C/U
34 - 168,3		2,6 - 14,2 ¹⁰	≥ 30	EI 120 C/U
Tuyaux en acier (C) avec isolation continue (D) - interrompue - U/C				
Diamètre du tuyau (dc) [mm]		Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (td) [mm]	Classification
Protection supplémentaire selon 1.2			-	AP ₈
114,3		2,0 - 14,2	≥ 30	EI 120 U/C
114,3 - 159		2,0/2,6 - 14,2 ¹¹	≥ 40	EI 120 U/C
159 - 323,9		2,6/4,0 - 14,2 ¹²	≥ 40	EI 90 U/C
Tuyaux en acier (C) avec isolation locale (D) - soutenue - C/U				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (td) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
48,3	1,6 - 14,2 ¹⁰	20	≥ 450	EI 180-C/U
114,3	3,6	40	≥ 500	EI 120 C/U
Tuyaux en acier (C) avec isolation locale (D) - soutenue - U/C				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (td) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
Protection supplémentaire selon 1.2			-	AP ₈
114,3	2,0 - 14,2	30 - 40	≥ 500	EI 120 U/C
114,3 - 159	2,0/2,6 - 14,2 ¹¹	40	≥ 500	EI 90 U/C
114,3 - 159	2,0/2,6 - 14,2 ¹¹	40	≥ 1000	EI 120 U/C
159 - 323,9	2,6/4,0 - 14,2 ¹²	40	≥ 1000	EI 60-U/C

Tuyaux en acier (C) avec isolation locale (D) - interrompue - C/U					
Tuyau		Isolation		Classification	
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]		
26,9	1,4 - 14,2 ¹⁰	40	≥ 500	EI 180-C/U	
32	4,0 - 14,2 ¹⁰	20	≥ 500	EI 120 C/U	
48,3	1,6 - 14,2 ¹⁰	20	≥ 500	EI 180-C/U	
32 - 114,3	2,6 - 14,2 ¹⁰	30	≥ 500	EI 120 C/U	
32 - 168,3	2,6 - 14,2 ¹⁰	30	≥ 800	EI 120 C/U	
168,3	4,0 - 14,2	30 - 40	≥ 1000	EI 120 C/U	
Tuyaux en acier (C) avec isolation locale (D) - interrompue - U/C					
Tuyau		Isolation		Classification	
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]		
Protection supplémentaire selon 1.2				-	AP ₈
114,3	2,0 - 14,2	30 - 40	≥ 500	EI 120 U/C	-
114,3 - 159	2,0/2,6 - 14,2 ¹¹	40	≥ 500	EI 90 U/C	-
114,3 - 159	2,0/2,6 - 14,2 ¹¹	40	≥ 1000	EI 120 U/C	-
159 - 323,9	2,6/4,0 - 14,2 ¹²	40	≥ 1000	EI 60-U/C	EI 90-U/C
Le domaine d'application ci-dessus pour tuyaux en acier est valable également pour d'autres tuyaux métalliques présentant une conductivité thermique plus faible que celle de l'acier non allié et un point de fusion de 1050 °C minimum, p. ex. de l'acier faiblement allié, de la fonte; des aciers inoxydables, des alliages Ni (NiCu, NiCr et NiMo).					

Tuyaux en cuivre (C) avec isolation locale (D) - soutenue - C/U					
Tuyau		Isolation		Classification	
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (td) [mm]	Longueur (L _D) [mm]		
28 - 42	1,0/1,5 - 14,2 ^{10,13}	20	≥ 450	EI 120 C/U	
42	1,5 - 14,2 ¹⁰	20 - 40	≥ 800	EI 120 C/U	
88,9	1,8 - 14,2	40	≥ 800	EI 120 C/U	
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation locale (D) - soutenue - U/C					
Tuyau		Isolation		Classification	
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (td) [mm]	Longueur (L _D) [mm]		
Protection supplémentaire selon 1.2				-	AP ₈
10 - 40	1,0/1,5 - 14,2 ^{10,14}	20	≥ 500	EI 120 U/C	-
40	1,5 - 14,2 ¹⁰	40	≥ 1000	EI 120 U/C	-
40 - 88,9	1,5/2,0 - 14,2 ^{10,15}	40	≥ 1000	EI 60-U/C	EI 90-U/C
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation locale (D) - interrompue - C/U					
Tuyau		Isolation		Classification	
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (td) [mm]	Longueur (L _D) [mm]		
28	1,0 - 14,2 ¹⁰	20	≥ 500	EI 120 C/U	
42	1,5 - 14,2 ¹⁰	20	≥ 500	EI 120 C/U	
42	1,5 - 14,2 ¹⁰	40	≥ 800	EI 120 C/U	
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation locale (D) - interrompue - U/C					
Tuyau		Isolation		Classification	
Diamètre (dc) [mm]	Épaisseur de paroi (tc) [mm]	Épaisseur (td) [mm]	Longueur (L _D) [mm]		
10 - 40	1,0/1,5 - 14,2 ^{10,14}	20	≥ 500	EI 120 U/C	
40	1,5 - 14,2 ¹⁰	40	≥ 1000	EI 120 U/C	
40 - 88,9	1,5/2,0 - 14,2 ^{10,15}	40	≥ 1000	EI 90 U/C	
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 1100°C (ex. : acier non allié, acier faiblement allié, fonte, aciers inoxydables, alliages de nickel (NiCu, NiCr et NiMo) et nickel).					

2.6.4.1.2. Tuyaux métalliques avec isolation en mousse élastomère selon tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B

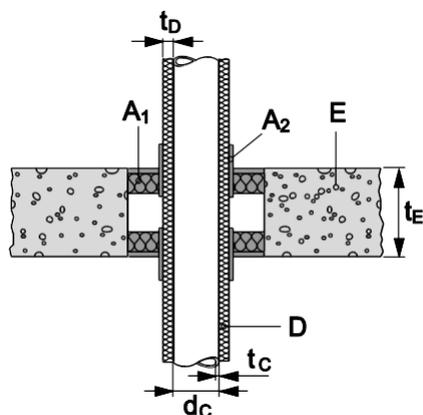
Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Pour la spécification du matériau de l'isolation en mousse élastomère à utiliser, voir le tableau 4.

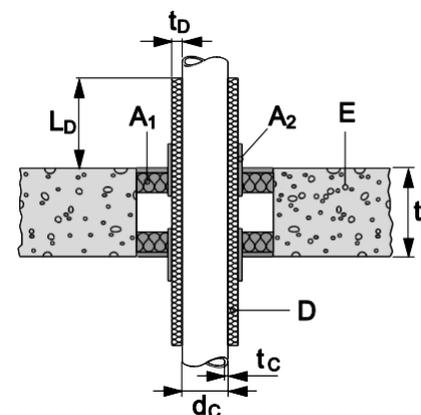
Deux couches de bandage coupe-feu CFS-B (A_2) enroulées autour de l'isolation du tuyau, de chaque côté du calfeutrement. Le bandage est positionné avec la moitié de sa largeur (62,5 mm) à l'intérieur du calfeutrement (ligne de marquage central à la surface du calfeutrement) et l'autre à l'extérieur et fixé avec du fil métallique.

Aucune protection supplémentaire.

Isolation continue, soutenue (CM)



Isolation locale, soutenue (LM)



2.6.4.1.3. Tuyaux en acier avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B

Tuyaux en acier (C) avec isolation continue (D) - soutenue - C/U

Diamètre du tuyau (d_c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t_c) [mm]	Épaisseur de l'isolation (t_D) [mm]	Classification
60,3	3.6 - 14.2 ¹⁰	21,5 - 39	EI 90-C/U
60,3 - 114,3	3.6 - 14.2 ¹⁰	21,5 - 39	EI 90-C/U

Tuyaux en acier (C) avec isolation locale (D) – soutenue – C/U				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
60,3	3.6 - 14.2 ¹⁰	21,5 - 39	≥ 500	EI 90 C/U
60,3 - 114,3	3.6 - 14.2 ¹⁰	21,5 - 39	≥ 500	EI 90 C/U
Le domaine d'application ci-dessus pour tuyaux en acier est également valable pour d'autres tuyaux métalliques présentant une conductivité thermique plus faible que celle de l'acier non allié et un point de fusion de 1050 °C minimum, p. ex. de l'acier faiblement allié, de la fonte ; des aciers inoxydables, des alliages Ni (NiCu, NiCr et NiMo).				
2.6.4.1.4. Tuyaux en acier inoxydable avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B				
Tuyaux en acier inoxydable (C) avec isolation continue (D) – soutenue – C/U				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t _c) [mm]	Épaisseur de l'isolation (t _D) [mm]	Classification	
60,3	2.0 - 14.2 ¹⁰	21,5 - 39	EI 90-C/U	
60,3	2.0 - 14.2 ¹⁰	39	EI 120-C/U	
Tuyaux en acier inoxydable (C) avec isolation locale (D) – soutenue – C/U				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]	
60,3	2.0 - 14.2 ¹⁰	21,5 - 39	≥ 500	EI 90 C/U
60,3	2.0 - 14.2 ¹⁰	39	≥ 500	EI 120 C/U
2.6.4.1.5. Tuyaux en cuivre avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B				
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation continue (D) – soutenue – C/U				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t _c) [mm]	Épaisseur de l'isolation (t _D) [mm]	Classification	
28	1.0 - 14.2 ¹⁰	19 - 35	EI 60-C/U	
28	1.0 - 14.2 ¹⁰	35	EI 90-C/U	

Tuyaux en cuivre (C) avec isolation locale (D) – soutenue – C/U				
Tuyau		Isolation		Classification
Diamètre (d_c) [mm]	Épaisseur de paroi (t_c) [mm]	Épaisseur (t_D) [mm]	Longueur (L_D) [mm]	
28	1.0 - 14.2 ¹⁰	19 - 35	≥ 500	EI 60-C/U
28	1.0 - 14.2 ¹⁰	35	≥ 500	EI 90 C/U

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 1100°C (ex. : acier non allié, acier faiblement allié, fonte, aciers inoxydables, alliages de nickel (NiCu, NiCr et NiMo) et nickel).

2.6.4.2. Tuyaux métalliques avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le bandage coupe-feu Hilti CFS-B et protection supplémentaire

Détails constructifs

(pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Pour les spécifications du matériau de l'isolation en mousse élastomère à utiliser, voir le tableau 4.

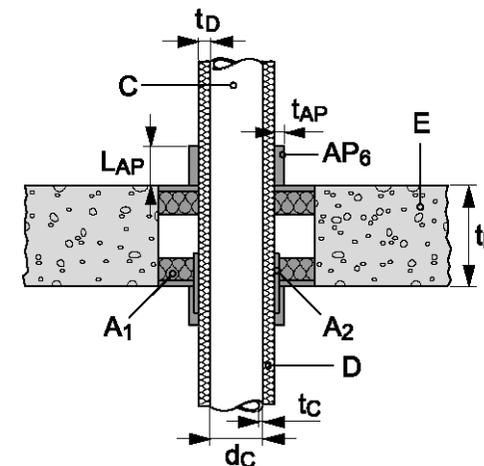
Deux couches de bandage coupe-feu CFS-B (A_2) enroulées autour de l'isolation du tuyau, sur la face supérieure du calfeutrement. Le bandage est positionné avec la moitié de sa largeur (62,5 mm) à l'intérieur du calfeutrement (ligne de marquage central à la surface du calfeutrement) et l'autre à l'extérieur et fixé avec du fil métallique.

Protection supplémentaire :

Une protection supplémentaire AP_6 selon 1.2 est posée sur le bandage ou sur l'isolation du tuyau :

AP_6 : Isolation de tuyau AF/Armaflex enroulée autour du bandage ou de l'isolation du tuyau de chaque côté du calfeutrement, fixé avec du fil métallique, longueur (L_{AP}) = 250 mm de chaque côté, épaisseur (t_{AP}) = 32 mm.

Isolation continue, soutenue (CM)



Tuyaux en acier (C) avec isolation continue (D) – soutenue – U/C			
Diamètre du tuyau (d_c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t_c) [mm]	Épaisseur de l'isolation (t_D) [mm]	Classification
114,3	2,0 – 14,2	9 - 42	EI 90-U/C
159	2,6 – 14,2	10	EI 90-U/C
Tuyaux en cuivre (C) avec isolation continue (D) – soutenue – U/C			
Diamètre du tuyau (d_c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t_c) [mm]	Épaisseur de l'isolation (t_D) [mm]	Classification
10	1,0 – 14,2 ¹⁰	7,5 – 40,5	EI 120-U/C
10 – 40	1,0/1,5 – 14,2 ^{10,14}	45,5 – 47,5	EI 90-U/C
40 – 88,9	1,5/2,0 – 14,2 ^{10,15}	7,5 – 9,0	EI 120-U/C

2.6.5. Tuyaux en plastique avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P

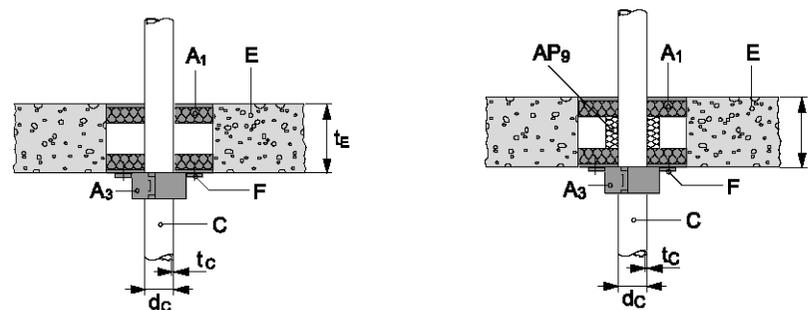
Détails constructifs

(pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Le collier coupe-feu Hilti CFS-C P (A_3) est posé sur le côté inférieur du calfeutrement, fixé par des tiges filetées, des rondelles et des écrous comme spécifié à l'annexe 1.2.

Dans certains cas, une protection supplémentaire est nécessaire :

AP_9 : panneau de laine minérale selon le tableau 1 posé autour du tuyau, dans la lame d'air entre les deux couches de calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti. Distance de tous les côtés du tuyau 100 mm, profondeur 50 mm (hauteur de la lame d'air).



2.6.5.1. Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P

Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 – U/U

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire				AP ₉
20	1,5 – 2,2	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U
50	2,4 – 5,6	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U
63	3,0 – 4,7	CFS-C P 63/2"	3	EI 120-U/U
75	2,2 – 3,6	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/U
90	2,7 – 4,3	CFS-C P 90/3"	4	EI 120-U/U
110	1,8 – 8,1	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/U

Les résultats sont également valables pour les tuyaux en PVC-U selon l'EN 1329-1¹⁶ et l'EN 1453¹⁷ et les tuyaux en PVC-C selon l'EN 1566-1.

Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 – U/C

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire				-
50	1,8	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
160	1,8 – 11,9	CFS-C P 160/6"	6	EI 120-U/C

Les résultats sont également valables pour les tuyaux en PVC-U selon l'EN 1329-1¹⁶ et l'EN 1453-1¹⁷ et les tuyaux en PVC-C selon l'EN 1566-1.

Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 – C/U

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire				-
125	3,7 – 6,0	CFS-C P 125/5"	4	EI 120-C/U
125	3,7	CFS-C P 125/5"	4	EI 180-C/U
160	2,5 – 11,8	CFS-C P 160/6"	6	EI 120-C/U

2.6.5.2. Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494 et DIN 8074/8075 avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P				
Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075 - U/U				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire			AP ₉	
50	2,9 - 4,6	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U
63	1,8 - 5,8	CFS-C P 63/2"	3	EI 120-U/U
75	1,9 - 6,8	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/U
90	2,2 - 8,2	CFS-C P 90/3"	4	EI 120-U/U
110	2,7 - 10,0	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/U
Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075 - U/C				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire			-	
160	14,6	CFS-C P 160/6"	6	EI 120-U/C
Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075 - C/U				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire			AP ₉	
125	3,1 - 7,1	CFS-C P 125/5"	4	EI 180-C/U
160	14,6	CFS-C P 160/6"	6	EI 180-C/U

2.6.5.3. Tuyaux en PE (C) selon EN 1519¹⁸ avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P

Tuyaux en PE (C) selon EN 1519¹⁸ - U/U

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire				AP ₉
50	3,0	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U
63	3,0	CFS-C P 63/2"	3	EI 120-U/U
75	3,0	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/U
90	3,5	CFS-C P 90/3"	4	EI 120-U/U
110	4,2	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/U

Tuyaux en PE (C) selon EN 1519¹⁸ - C/U

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire				AP ₉
125	4,8	CFS-C P 125/5"	4	EI 180-C/U
160	6,2	CFS-C P 160/6"	6	EI 180-C/U

2.6.5.4. Tuyaux en PE-S2 « Geberit Silent-db20 » avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P

Fabricant : Geberit Int.

Tuyaux en PE-S2 « Geberit Silent-db20 » - U/U

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire				AP ₉
75	3,6	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/U
90	5,5	CFS-C P 90/3"	4	EI 120-U/U

Tuyaux en PE-S2 « Geberit Silent-db20 » - C/U

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire				AP ₉
110	6,0	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-C/U
135	6,0	CFS-C P 160/6"	6	EI 180-C/U
160	7,0	CFS-C P 160/6"	6	EI 180-C/U

2.6.5.5. Tuyaux en PE-HD 100 RC « Wavin TS »- U/C avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P

Fabricant : Wavin Ireland Ltd.

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire				AP ₉
50	4,6	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 90-U/C
63	5,8	CFS-C P 63/2"	2	EI 120-U/C
75	6,8	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/C
90	8,2	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C
110	10	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/C

2.6.5.6. Tuyaux en PP non réglementés avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P**2.6.5.6.1. Tuyaux en PP non réglementés**

Pour le type et le fabricant du tuyau, voir 2.1.6.

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire				AP ₉
50	1,8 -2,0	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 90-U/U
58	4,0	CFS-C P 63/2"	2	EI 90-U/U
70	4,5	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/U
75	1,9 - 3,8	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/U
78	4,5	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/U
90	2,8 - 4,5	CFS-C P 90/3"	3	EI 90-U/U
110	2,7 - 5,3	CFS-C P 110/4"	4	EI 90-U/U

2.6.5.6.2 Tuyaux en PP « Raupiano Plus »- U/U				
Fabricant : Rehau AG,				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire				AP ₉
50	1,8	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U
75	1,9	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/U
110	2,7	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/U
2.6.5.6.3 Tuyaux en PP « Skolan-dB »- U/U				
Fabricant : Magnaplast GmbH,				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire				AP ₉
58	4,0	CFS-C P 63/2"	2	EI 120-U/U
78	4,5	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/U
90	4,5	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/U
110	5,3	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/U
2.6.5.6.4. Tuyaux en PP « Wavin AS » ou « Phonex AS »- U/U				
Fabricant : Wavin Ireland Ltd or KeKelit				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire				AP ₉
70	4,5	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/U
90	4,5	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/U

2.6.5.6.5 Tuyaux en PP « Wavin SiTech » – U/U				
Fabricant : Wavin Ireland Ltd.				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire				AP ₉
75	2,3	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/U
90	2,8	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/U
2.6.5.6.6 Tuyaux en PP non réglementés – C/U				
Pour le type et le fabricant du tuyau, voir 2.1.6.				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire				AP ₉
110	5,3	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-C/U
125	3,1 – 5,3	CFS-C P 125/5"	4	EI 180-C/U
135	5,3 – 5,8	CFS-C P 160/6"	6	EI 180-C/U
160	3,9 – 7,5	CFS-C P 160/6"	6	EI 180-C/U

2.6.5.7. Tuyaux en PP selon EN ISO 15874 et/ou DIN 8077/8078 avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P				
2.6.5.7.1 Tuyaux en PP-H « PROGEF standard pipe » selon DIN 8077/8078 - U/U				
Fabricant : Georg Fischer				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
			Protection supplémentaire	AP ₉
20	1,9	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U
50	2,9	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U
63	5,8	CFS-C P 63/2"	3	EI 120-U/U
75	6,8	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/U
90	8,2	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/U
2.6.5.7.2 Tuyaux en PP-H 100 « Dekaprop Industry pipes » selon DIN 8077/8078 - U/U				
Fabricant : Georg Fischer				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
			Protection supplémentaire	AP ₉
50	1,8	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U
63	1,8	CFS-C P 63/2"	3	EI 120-U/U
75	1,9	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/U
90	2,2	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/U
110	2,7	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/U
2.6.5.7.3 Tuyaux en PP-R « Fusiotherm » selon EN ISO 15874 - U/U				
Fabricant : Aquatherm				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
			Protection supplémentaire	AP ₉
20	3,4	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/U

2.6.5.8. Tuyaux en PP selon EN ISO 15874 et/ou DIN 8077/8078 avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P				
2.6.5.8.1. Tuyaux en PP-H « PROGEF standard pipe » selon DIN 8077/8078 - U/C				
Fabricant : Georg Fischer				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
			Protection supplémentaire	AP ₉
50	4,6	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
63	5,8	CFS-C P 63/2"	3	EI 120-U/C
75	6,8	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/C
90	8,2	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C
2.6.5.8.2. Tuyaux en PP-R « Fusiotherm » selon EN ISO 15874 - U/C				
Fabricant : Aquatherm				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
			Protection supplémentaire	AP ₉
40	3,7 – 5,5	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
50	4,6 – 6,9	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
63	10,5	CFS-C P 63/2"	3	EI 120-U/C
75	6,8 – 12,5	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/C
90	15,0	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C
110	10,0 – 15,1	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/C
2.6.5.8.3. Tuyaux en PP-R FS « Firestop » selon EN ISO 15874 et DIN 8077/8078- U/C				
Fabricant : Aquatherm				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
			Protection supplémentaire	AP ₉
90	12,3	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C

2.6.5.9. Tuyaux en ABS/PUR/PE-HD « Coolfit » – U/C avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P
 Fabricant : +GF+ Georg Fischer Piping Systems.

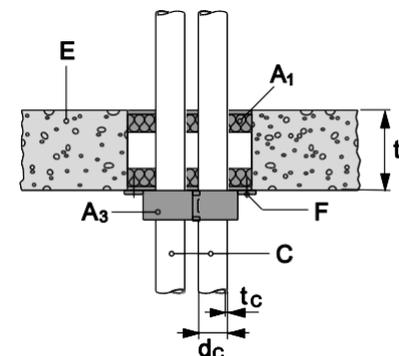
Diamètre du tuyau (d_c) [mm]	Diamètre intérieur du tuyau [mm]	Dimensions du collier (A_3)	Nbre de crochets	Classification
Protection supplémentaire				AP ₉
90	32	CFS-C P 90/3"	3	EI 90-U/C
110	40 – 50	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/C

2.6.5.10. Tuyaux spéciaux avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P

2 tuyaux de petites dimensions en plastique dans 1 collier coupe-feu Hilti CFS-C P – U/U

Détails constructifs
 (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Collier coupe-feu Hilti CFS-C P (A_3) sur le côté inférieur du calfeutrement, fixé par des tiges filetées, des rondelles et des écrous comme spécifié à l'annexe 1.2.

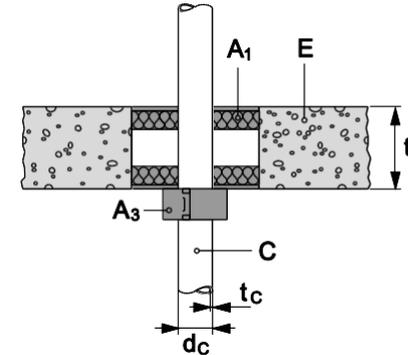


Diamètre du tuyau (d_c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t_c [mm]	Matériau du tuyau	Norme du tuyau	Dimensions du collier (A_3)	Nbre de crochets	Classification
20	1.9 / 2.8	PE	EN ISO 15494, DIN 8074/8075	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 90-U/U
20	1.5 / 2.2	PVC-U	EN ISO 15493, DIN 8061/8062	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 90-U/U
20	3,4	PP-R	EN ISO 15874, DIN 8077/8078	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 90-U/U
20	1,9	PP-H	EN ISO 15874, DIN 8077/8078	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 90-U/U

Tuyau/tube pour transport de granulés de bois avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C P - U/C

Détails constructifs
(pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Le collier coupe-feu Hilti CFS-C P (A₃) est posé sur le côté inférieur du calfeutrement, fixé par des tiges filetées, des rondelles et des écrous comme spécifié à l'annexe 1.2.



Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau t _c [mm]	Matériau du tuyau /norme	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
59	4,0	Tuyau/tube pour transport de granulés de bois, p. ex. tube en PVC pour granulés de bois NW51 de Erich Kuhn GmbH, Noviatox NW51 de Heizmann AG, tube en PVC d'aspiration résistant à la pression pour granulés de bois de Haberkorn GmbH, RAUSPIRAFLEX pellet therm de Rehau AG, tube en PVC d'aspiration de granulés Sciroppo AS de CASTAN GmbH	CFS-C P 63/2"	3	EI 90-U/C

2.6.6. Tuyaux en plastique avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le collier coupe-feu Hilti CFS-C P

Détails constructifs

(pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

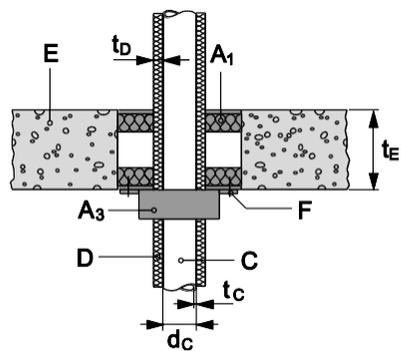
Pour la spécification du matériau de l'isolation en mousse élastomère à utiliser, voir le tableau 4.

Le collier coupe-feu Hilti CFS-C P (A₃) est posé sur le côté inférieur du calfeutrement, fixé par des tiges filetées, des rondelles et des écrous comme spécifié à l'annexe 1.2.

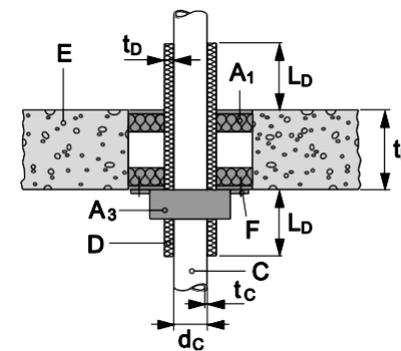
Dans certains cas, une protection supplémentaire est nécessaire :

AP₉ : panneau de laine minérale selon le tableau 1 posé autour du tuyau dans la lame d'air entre les deux couches de calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti. Distance de tous les côtés du tuyau 100 mm, profondeur 50 mm (hauteur de la lame d'air).

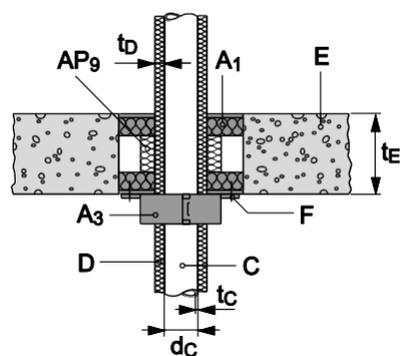
Isolation continue, soutenue (CM)



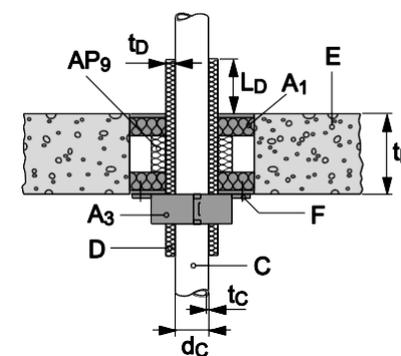
Isolation locale, soutenue (LM)



Isolation continue, soutenue (CM) avec protection supplémentaire AP₉



Isolation locale, soutenue (LM) avec protection supplémentaire AP₉



2.6.6.1 Tuyaux (C) avec isolation continue (D) – soutenue – U/C						
2.6.6.1.1 Tuyaux en PP pipes « Fusiotherm SDR 11 »						
Fabricant : Aquatherm						
Tuyau		Isolation	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification	
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]				
Protection supplémentaire					-	AP ₉
40	3,7	9	CFS-C P 63/2"	2	-	EI 120-U/C
50	4,6	9	CFS-C P 75/2,5"	3	-	EI 120-U/C
75	6,8	10	CFS-C P 90/3"	3	-	EI 120-U/C
110	10,0	10	CFS-C P 125/5"	4	EI 90-U/C	EI 120-U/C
2.6.6.1.2 Tuyaux en PP « Fusiotherm Faser SDR 7.4/S3.2 »						
Fabricant : Aquatherm						
Tuyau		Isolation	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification	
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]				
Protection supplémentaire					-	AP ₉
40	5,5	9	CFS-C P 63/2"	2	-	EI 120-U/C
50	6,9	9	CFS-C P 63/2"	2	EI 90-U/C	-
50	6,9	9	CFS-C P 75/2,5"	3	-	EI 120-U/C
75	10,3	10	CFS-C P 90/3"	3	-	EI 120-U/C
110	15,1	10	CFS-C P 125/5"	4	-	EI 120-U/C

2.6.6.1.3 Tuyaux en PE-100RC « Wavin TS »						
Fabricant : Wavin						
Tuyau		Isolation	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification	
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]				
Protection supplémentaire					-	AP ₉
50	4,6	9	CFS-C P 63/2"	2	-	EI 120-U/C
50	4,6	9	CFS-C P 75/2,5"	3	-	EI 120-U/C
63	5,8	10	CFS-C P 75/2,5"	3	-	EI 120-U/C
75	6,8	10	CFS-C P 90/3"	3	-	EI 120-U/C
90	8,2	10	CFS-C P 110/4"	4	EI 90-U/C	EI 120-U/C
110	10,0	10	CFS-C P 125/5"	4	-	EI 120-U/C
2.6.6.1.4 Tuyaux en PE-Xa « Rautitan flex »						
Fabricant : Rehau						
Tuyau		Isolation	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification	
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]				
Protection supplémentaire					AP ₉	
16	2,2	8	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C	
16	2,2	32	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C	
32	4,4	9	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C	
32	4,4	35	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/C	
40	5,5	9	CFS-C P 63/2"	2	EI 120-U/C	
40	5,5	20,5	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/C	
50	6,9	9	CFS-C P 75/2,5"	2	EI 120-U/C	
50	6,9	21	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C	
63	8,6	9	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C	
63	8,6	21,5	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/C	

2.6.6.1.5 Tuyaux en PP « Climatherm Faserverbundrohr »					
Fabricant : Aquatherm					
Tuyau		Isolation	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]			
			Protection supplémentaire		AP ₉
75	6,8	10	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C
2.6.6.1.6 Tuyaux en PP « Coupe-feu »					
Fabricant : Aquatherm					
Tuyau		Isolation	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]			
			Protection supplémentaire		AP ₉
90	12,3	22,5	CFS-C P 160/6"	4	EI 120-U/C
110	15,1	10	CFS-C P 125/5"	4	EI 120-U/C
2.6.6.1.7 Tuyaux en PVC-C « Friatherm starr »					
Fabricant : Friatec					
Tuyau		Isolation	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]			
			Protection supplémentaire		AP ₉
32	3,6	9	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
40	4,5	9	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
50	5,6	9	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/C
63	7,1	9	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/C

2.6.6.2. Tuyaux (C) avec isolation locale (D) – soutenue – U/C							
2.6.6.2.1. Tuyaux en PP pipes « Fusiotherm SDR 11 »							
Fabricant : Aquatherm							
Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification	
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]				
Protection supplémentaire						-	AP ₉
40	3,7	9	≥ 200	CFS-C P 63/2"	2	-	EI 120-U/C
50	4,6	9	≥ 200	CFS-C P 75/2,5"	3	-	EI 120-U/C
75	6,8	10	≥ 200	CFS-C P 90/3"	3	-	EI 120-U/C
110	10,0	10	≥ 250	CFS-C P 125/5"	4	EI 90-U/C	-
110	10,0	10	≥ 200	CFS-C P 125/5"	4	-	EI 120-U/C
2.6.6.2.2. Tuyaux en PP « Fusiotherm Faser SDR 7.4/S3.2 »							
Fabricant : Aquatherm							
Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification	
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]				
Protection supplémentaire						-	AP ₉
40	5,5	9	≥ 200	CFS-C P 63/2"	2	-	EI 120-U/C
50	6,9	9	≥ 250	CFS-C P 63/2"	2	EI 90-U/C	-
50	6,9	9	≥ 200	CFS-C P 75/2,5"	3	-	EI 120-U/C
75	10,3	10	≥ 200	CFS-C P 90/3"	3	-	EI 120-U/C
110	15,1	10	≥ 200	CFS-C P 125/5"	4	-	EI 120-U/C

2.6.6.2.3. Tuyaux en PE-100RC « Wavin TS »							
Fabricant : Wavin							
Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification	
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]				
Protection supplémentaire						-	AP ₉
50	4,6	9	≥ 200	CFS-C P 63/2"	2	-	EI 120-U/C
50	4,6	9	≥ 200	CFS-C P 75/2,5"	3	-	EI 120-U/C
63	5,8	10	≥ 200	CFS-C P 75/2,5"	3	-	EI 120-U/C
75	6,8	10	≥ 200	CFS-C P 90/3"	3	-	EI 120-U/C
90	8,2	10	≥ 250	CFS-C P 110/4"	4	EI 90-U/C	-
90	8,2	10	≥ 200	CFS-C P 110/4"	4	-	EI 120-U/C
110	10,0	10	≥ 200	CFS-C P 125/5"	4	-	EI 120-U/C
2.6.6.2.4. Tuyaux en PE-Xa « Rautitan flex »							
Fabricant : Rehau							
Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification	
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]				
Protection supplémentaire						AP ₉	
40	5,5	9	≥ 200	CFS-C P 63/2"	2	EI 120-U/C	
40	5,5	20,5	≥ 250	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/C	
50	6,9	9	≥ 200	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/C	
50	6,9	21	≥ 250	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C	
63	8,6	9	≥ 200	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C	
63	8,6	21,5	≥ 250	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/C	

2.6.6.2.5. Tuyaux en PP « Climatherm Faserverbundrohr »						
Fabricant : Aquatherm						
Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]			
Protection supplémentaire					AP ₉	
75	6,8	10	≥ 200	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C
2.6.6.2.6. Tuyaux en PP « Coupe-feu »						
Fabricant : Aquatherm						
Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]			
Protection supplémentaire					AP ₉	
90	12,3	22,5	≥ 250	CFS-C P 160/6"	4	EI 120-U/C
110	15,1	10	≥ 200	CFS-C P 125/5"	4	EI 120-U/C
2.6.6.2.7. Tuyaux en PVC-C « Friatherm starr »						
Fabricant : Friatec						
Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]			
Protection supplémentaire					AP ₉	
32	3,6	9	≥ 200	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
40	4,5	9	≥ 200	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
50	5,6	9	≥ 200	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 120-U/C
63	7,1	9	≥ 200	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/C

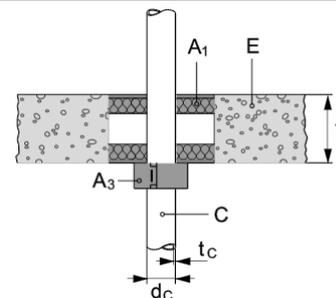
2.6.7. Tuyaux en plastique avec le collier coupe-feu Hilti CFS-C

Détails constructifs

(pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Le collier coupe-feu Hilti CFS-C (A₃) est posé sur le côté inférieur du calfeutrement, fixé par des tiges filetées, des rondelles et des écrous comme spécifié à l'annexe 1.2.

Aucune protection supplémentaire.



2.6.7.1 Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 - U/C

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t _{c1}) [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
32	1,9	CFS-C 50/1,5"	2	EI 120-U/C
110	2,2 - 8,2	CFS-C 110/4"	4	EI 120-U/C
160	4,7	CFS-C 160/6"	5	EI 90-U/C

Les résultats sont également valables pour les tuyaux en PVC-U selon l'EN 1329-1¹⁶ et l'EN 1453-1¹⁷ et pour les tuyaux en PVC-C selon l'EN 1566-1.

2.6.7.2. Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
50	3,0	CFS-C 50/1,5"	2	EI 90-U/C
63	2,0	CFS-C 63/2"	2	EI 90-U/C

2.6.7.3. Tuyaux en PE-100 « Geberit Silent-dB20 »

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
110	4,2	CFS-C 110/4"	4	EI 120-U/C
160	6,2	CFS-C 160/6"	4	EI 120-U/C

2.6.7.4. Tuyaux en PP-R, « Aquatherm Green » selon EN 15874 et DIN 8077/78, avec protection supplémentaire AP ₉ , voir 2.6.5 et 2.6.6, distance au bord = 80 mm				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
110	10	CFS-C 110/4"	4	EI 120-U/C

2.6.7.5. Tuyaux en PP-R, « Aquatherm Blue » selon EN 15874 et DIN 8077/78, avec protection supplémentaire AP ₉ , voir 2.6.5 et 2.6.6, distance au bord = 80 mm				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
160	14,6	CFS-C 160/6"	4	EI 120-U/C

2.6.7.6. Tuyaux en PVC-U Georg Fischer « Dekadur » selon DIN 8061/62, avec protection supplémentaire AP ₉ , voir 2.6.5 et 2.6.6, distance au bord = 80 mm				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau t _c [mm]	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
160	4,7	CFS-C 160/6"	4	EI 120-U/C

2.6.8. Tuyaux en plastique calfeutrés avec le collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL doit être posé uniquement sur la sous-face de la dalle.

Type de dalle :

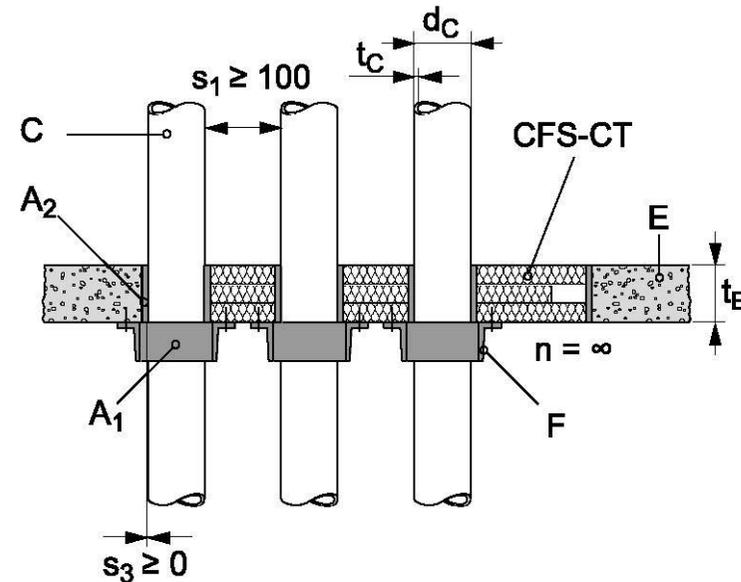
- rigide, résistante au feu selon 2.1 e), épaisseur minimale 150 mm

Le collier coupe-feu rouleau Hilti CFS-C EL doit être fixé dans des panneaux en laine minérale à l'aide de tiges filetées M6 minimum, avec rondelle plate et écrou, traversant les panneaux.

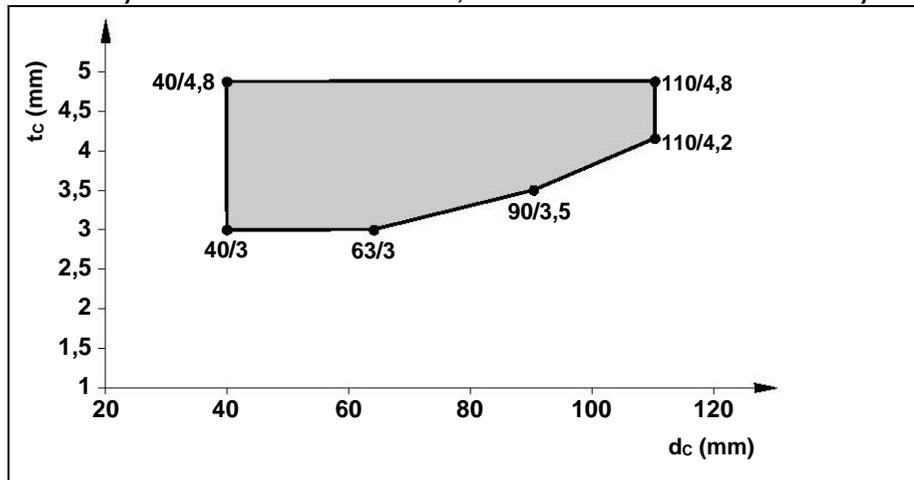
Les tuyaux doivent être groupés en lignes uniquement ; le nombre de tuyaux en ligne n'est pas limité. Distances minimales

- entre les tuyaux dans une pénétration simple : ≥ 200 mm
- entre les tuyaux dans une ligne : ($s_1 \geq 100$ mm)
- entre deux lignes de tuyaux : ≥ 200 mm
- entre le tuyau et l'élément de construction ($s_3 \geq 0$ mm)

Le calfeutrement de l'espace (entre le panneau et le matériau support et entre le panneau et le tuyau traversant) doit être réalisé avec du mastic CFS-S ACR. Les panneaux enduits doivent affleurer avec la surface de la dalle, des deux côtés. L'ouverture entre les deux panneaux doit être obturée autour des tuyaux en plastique traversants avec de la laine minérale, au minimum 100 mm autour des tuyaux en plastique. Les tuyaux doivent être recouverts d'une isolation à découplage acoustique traversant la dalle et toutes les couvertures de CFS-C EL posées en LM et en CM. L'isolation à découplage acoustique est constituée d'une isolation à base de polyéthylène de 9 mm maximum ou d'une isolation en polyester de 4 mm maximum (*Thermaflext, ThermoVließ B2*)

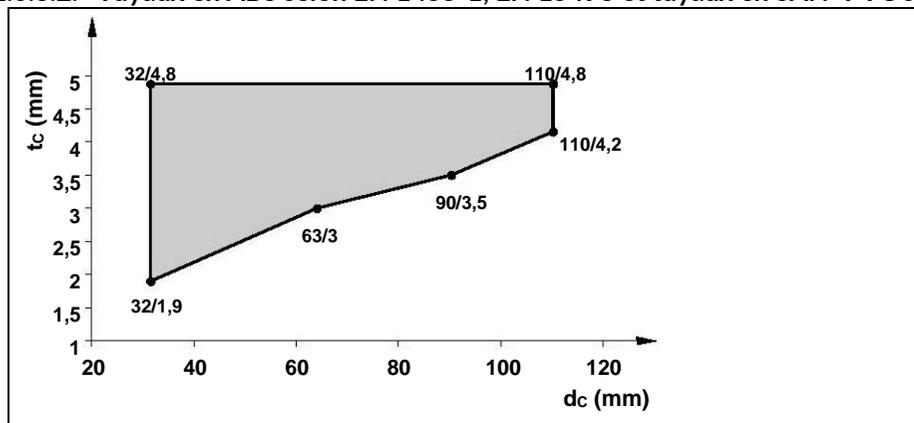


2.6.8.1. Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12201-2 et EN 12666-1 et tuyaux en ABS selon EN 1455-1 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1



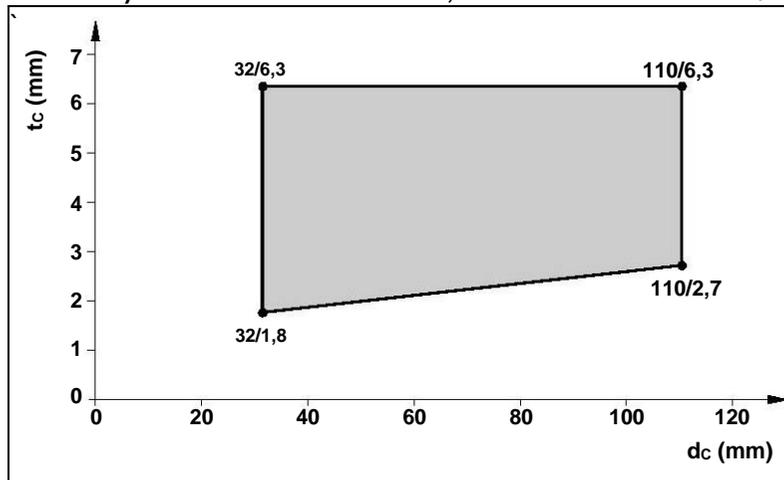
Tuyaux homologués pour EI 90-U/U,
traversant des panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S dans une dalle ($t_E > 100$ mm) selon 2.1 e, calfeutrés avec un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

2.6.8.2. Tuyaux en ABS selon EN 1455-1, EN 15493 et tuyaux en SAN+PVC selon EN 1565-1



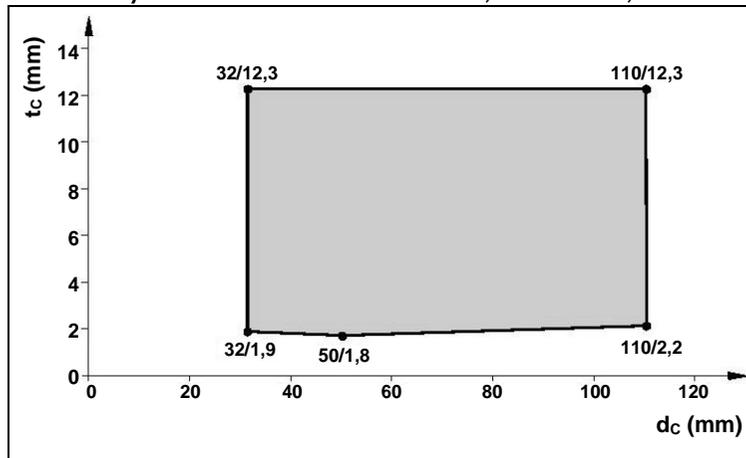
Tuyaux homologués pour EI 90-U/U,
traversant des panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S dans une dalle ($t_E > 100$ mm) selon 2.1 e, calfeutrés avec un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

2.6.8.3. Tuyaux en PE selon EN 15494, EN 12201-2 et DIN 8074/75



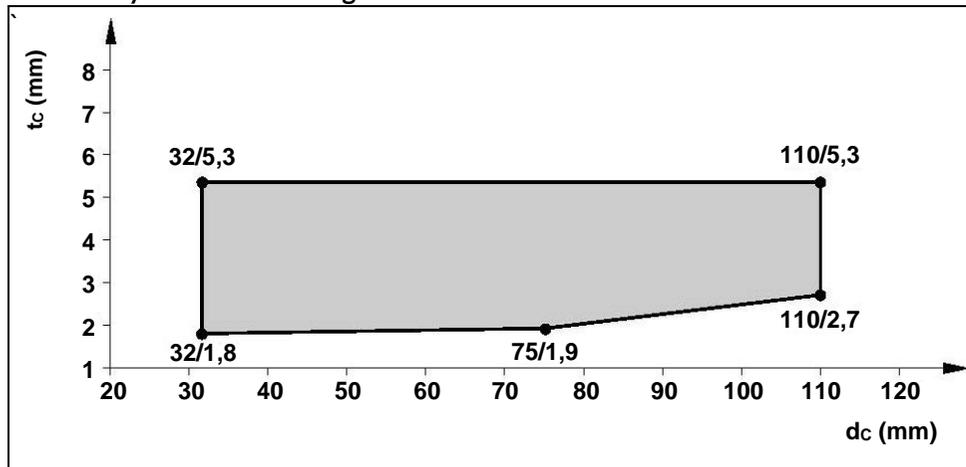
Tuyaux homologués pour EI 90-U/U,
traversant des panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S dans un plancher rigide (dalle) ($t_E > 150$ mm) selon 2.1 e, calfeutrés avec un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

2.6.8.4. Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1, EN ISO 15493 et DIN 8061/62



Tuyaux homologués pour EI 90-U/U,
traversant des panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S dans un plancher rigide (dalle) ($t_E > 150$ mm) selon 2.1 e, calfeutrés avec un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

2.6.8.5. Tuyaux en PP non réglementés

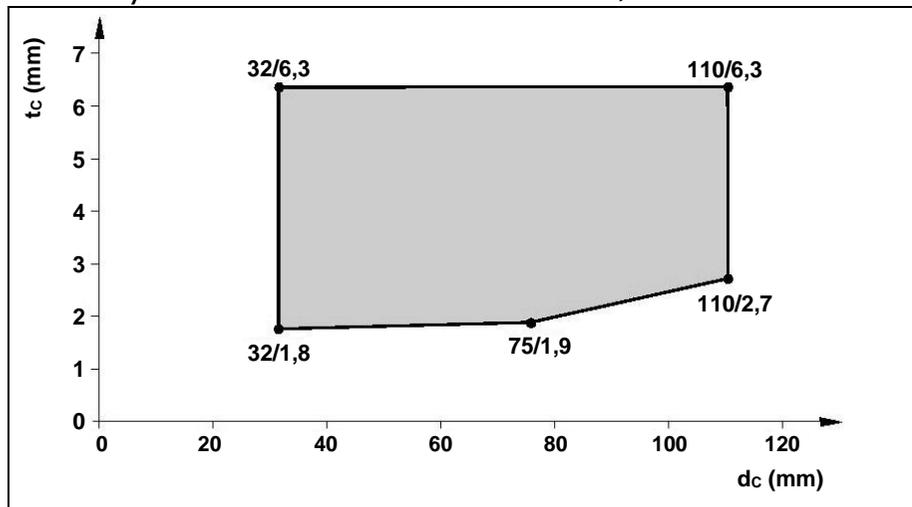


Tuyaux homologués pour EI 90-U/U,

traversant des panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S dans un plancher rigide (dalle) ($t_E > 150\text{mm}$) selon 2.1 e, calfeutrés avec un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

Les types suivants de tuyaux en PP non réglementés à renforcement minéral sont homologués : voir 2.1.6

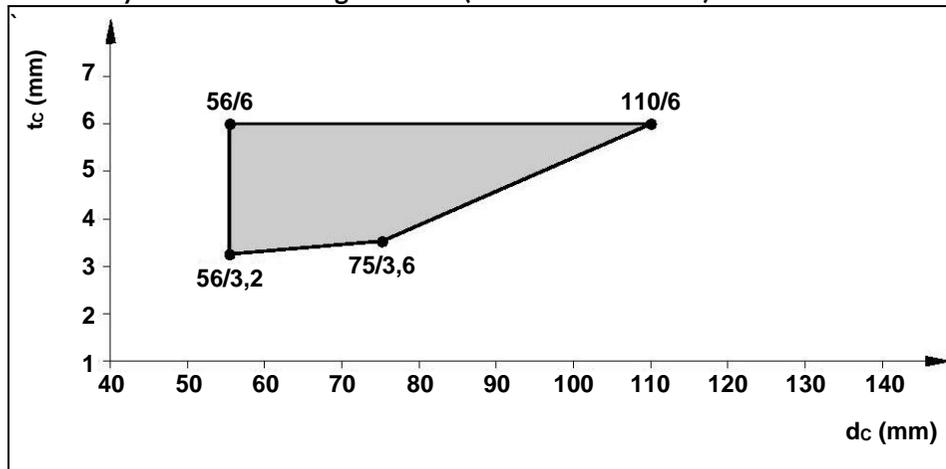
2.6.8.6. Tuyaux en PP selon EN 1451-1 et DIN 8077/78



Tuyaux homologués pour EI 90-U/U,

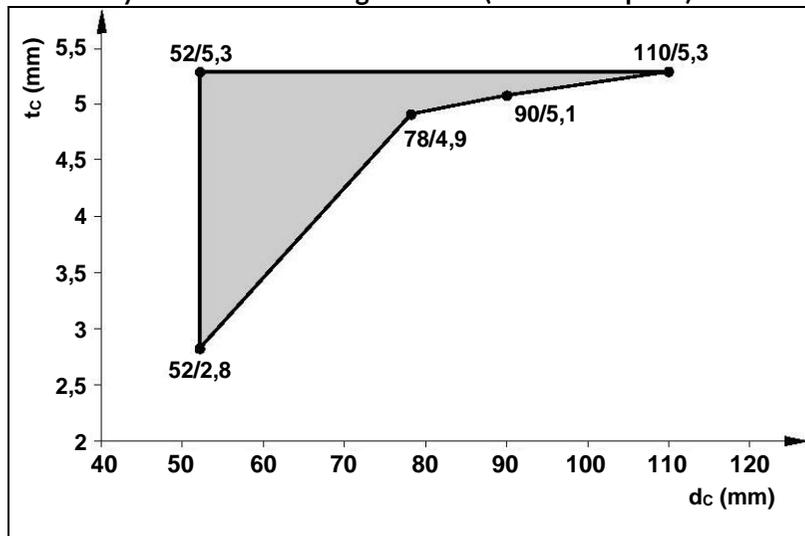
traversant des panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S dans un plancher rigide (dalle) ($t_E > 150\text{ mm}$) selon 2.1 e, calfeutrés avec un collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

2.6.8.7. Tuyaux en PE non réglementés (Geberit Silent dB20)



Tuyaux homologués pour EI 90-U/U,
traversant des panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S dans une
plancher rigide (dalle) ($t_E > 150\text{mm}$) selon 2.1 e, calfeutrés avec un
collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL

2.6.8.8. Tuyaux en PVC non réglementés (Friatec Friaphon)



Tuyaux homologués pour EI 90-U/U,
traversant des panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S dans un plancher
rigide (dalle) ($t_E > 150\text{ mm}$) selon 2.1 e, calfeutrés avec un collier coupe-feu
en rouleau Hilti CFS-C EL

2.6.9. Tuyaux en plastique avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W

Détails constructifs

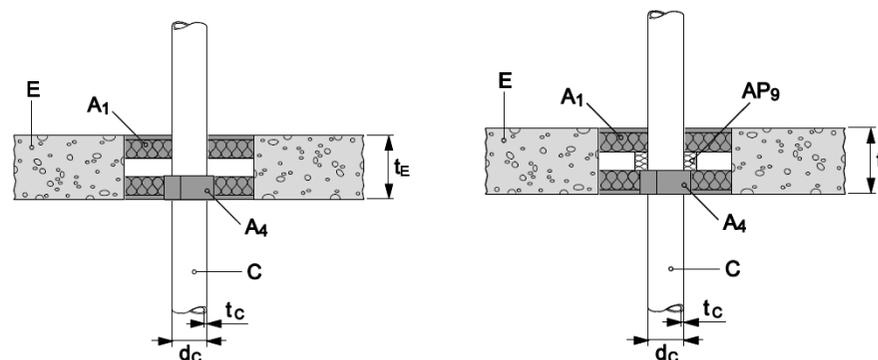
(pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

La bande coupe-feu Hilti CFS-W EL ou SG (A₄) est enroulée autour du tuyau sur le côté inférieur du calfeutrement et positionnée dans l'espace annulaire de façon que le bord extérieur de l'enroulement affleure avec la surface de la dalle, comme spécifié à l'annexe 1.2.

Dans certains cas, une protection supplémentaire est nécessaire :

AP₉ : panneau de laine minérale selon le tableau posé autour du tuyau dans la lame d'air entre les deux panneaux de calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti.

Largeur autour du tuyau 100 mm,
épaisseur 50 mm (hauteur de la lame d'air).



2.6.9.1. Tuyaux en PVC-U avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W

Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 - U/C

Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau tc [mm]	Type de bande (A ₄)	Dimensions (CFS-W SG) Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
Protection supplémentaire				-
75	3,6	CFS-W SG	75/2,5"	EI 90-U/C
125	6,0	CFS-W SG	125/5"	EI 90-U/C

Les résultats sont également valables pour les tuyaux en PVC-U selon l'EN 1329-1¹⁶ et l'EN 1453-1¹⁷ et pour les tuyaux en PVC-C selon l'EN 1566-1.

Tuyaux en PVC-U (C) selon EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 - C/U

Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau tc [mm]	Type de bande (A ₄)	Dimensions (CFS-W SG) Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
Protection supplémentaire				AP ₉
≤ 75	2,2 - 5,6	CFS-W EL	2	EI 60-C/U
≤ 75	5,6	CFS-W EL	2	EI 90-C/U

Tuyaux en PVC-U, Georg Fischer « Dekadur », DIN 8061/62 avec protection supplémentaire AP9, voir 2.6.5 et 2.6.6, distance au bord = 80 mm				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Type de bande (A4)	Dimensions (CFS-W SG) Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
110	3,2	CFS-W EL	2	EI 120-U/C
160	4,7	CFS-W EL	3	EI 120-U/C
> 75 ≤ 110	2,2 – 8,1	CFS-W EL	2	EI 60-C/U
Les résultats sont également valables pour les tuyaux en PVC-U selon l'EN 1329-1 ¹⁶ et l'EN 1453-1 ¹⁷ et les tuyaux en PVC-C selon l'EN 1566-1.				
2.6.9.2. Tuyaux en PE avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W				
2.6.9.2.1. Tuyaux en PE (C) selon EN 1519 ¹⁸ - U/C Protection supplémentaire AP9				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Type de bande (A4)	Dimensions (CFS-W SG) Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
75	3,0	CFS-W SG	75/2,5"	EI 90-U/C
≤ 75	3,0	CFS-W EL	2	EI 60-C/U
Les résultats sont également valables pour les tuyaux en PE selon EN 12201-2 et EN 12666-1.				
2.6.9.2.2. Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075 - U/U, protection supplémentaire AP9				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Type de bande (A4)	Dimensions (CFS-W SG) Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
≤ 125	3,1	CFS-W EL	2	EI 60-U/U
Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075 - U/C, protection supplémentaire, AP9				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Type de bande (A4)	Dimensions (CFS-W SG) Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
75	1,9	CFS-W SG	75/2,5"	EI 90-U/C
110	2,7	CFS-W SG	110/4"	EI 90-U/C
125	7,1	CFS-W SG	125/5"	EI 90-U/C
Tuyaux en PE (C) selon EN ISO 15494, DIN 8074/8075 - C/U, protection supplémentaire, AP9				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Type de bande (A4)	Dimensions (CFS-W SG) Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
≤ 75	4,3	CFS-W EL	2	EI 60-C/U

2.6.9.2.3. Tuyaux en PE-S2 « Geberit Silent-db20 »				
Fabricant : Geberit Int. avec protection supplémentaire AP9, voir 2.6.5 et 2.6.6, distance au bord = 80 mm				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Type de bande (A ₄)	Dimensions (CFS-W SG) Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
≤ 75	3,6	CFS-W EL	2	EI 120-C/U
110	4,2	CFS-W EL	2	EI 120-U/C
160	6,2	CFS-W EL	3	EI 120-U/C
2.6.9.3 Tuyaux PP selon EN 1451-1 avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W – C/U				
2.6.9.3.1 Tuyaux en PP « Wavin AS » ou « Phonex AS »				
Fabricant : Wavin Ireland Ltd ou KeKelit, protection supplémentaire AP9				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Type de bande (A ₄)	Dimensions (CFS-W SG) Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
≤ 70	4,5	CFS-W EL	2	EI 120-C/U
2.6.9.3.2 Tuyaux en PP/PP-MV/PP « Polokal NG »				
Fabricant : Poloplast. Protection supplémentaire AP9				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Type de bande (A ₄)	Dimensions (CFS-W SG) Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
≤ 75	2,6	CFS-W EL	2	EI 120-C/U
2.6.9.3.3 Tuyaux en PP/Porolen/PP « Polokal 3S »				
Fabricant : Poloplast. Protection supplémentaire AP9				
Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c [mm]	Type de bande (A ₄)	Dimensions (CFS-W SG) Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
≤ 75	3,8	CFS-W EL	2	EI 120-C/U
> 75 ≤ 110	4,8	CFS-W EL	2	EI 120-C/U

2.6.9.3.4 Tuyaux en PP-R « Aquatherm Green pipe »

avec protection supplémentaire AP9, voir 2.6.5 et 2.6.6, distance au bord = 80 mm

Diamètre du tuyau (d_c) [mm]	Épaisseur de la paroi du tuyau t_c [mm]	Type de bande (A_4)	Dimensions (CFS-W SG) Nbre de couches (CFS-W EL)	Classification
110	10,0	CFS-W EL	2	EI 120-U/C

2.6.10. Tuyaux en plastique avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P dans un plancher rigide (dalle)

Planchers rigides (dalles) selon 2.1g) :

La dalle doit avoir une épaisseur minimale de 150 mm et contenir du béton poreux ou du béton de densité minimale de 450 kg/m³.

La bande coupe-feu Hilti CFS-W P (A₁) est installée sur la sous-face du calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti CFS-CT pour les calfeutremments i) et ii) (voir 2.6.10.1). Dans le cas des calfeutremments iii), iv) et v) (voir 2.6.10.1), la bande coupe-feu Hilti CFS-W P doit être posée sur la face inférieure et la face supérieure.

Côté inférieur, la bande dépasse de 5 mm la surface inférieure du calfeutrement. Côté supérieur, la bande coupe-feu Hilti CFS-W P doit affleurer avec la surface supérieure du calfeutrement.

L'espace annulaire entre le calfeutrement du tuyau et le double panneau est obturé avec du mastic coupe-feu en acrylique Hilti CFS-S ACR – matériau (A₆) : mastic acrylique aqueux.

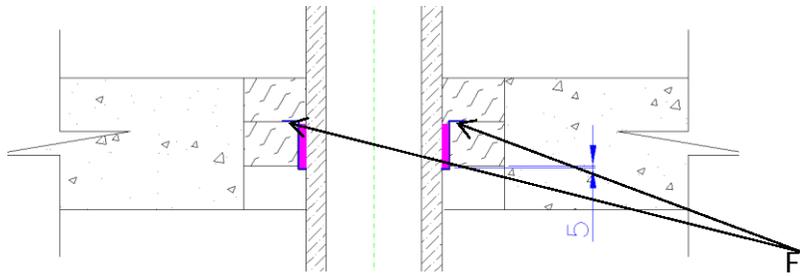
Les panneaux sont placés dans l'ouverture de la structure de dalle. Ils sont positionnés l'un contre l'autre et affleurent avec la surface de la dalle, côté supérieur uniquement.

La bande coupe-feu Hilti CFS-W P est une bande à base de graphite, de largeur 50 mm et d'épaisseur 2 mm. La longueur utilisée dépend du diamètre du tuyau, de l'isolation et du groupe de construction (CG).

La bande coupe-feu Hilti CFS-W P placée dans la dalle est supportée par des profilés en Z (F) en tôle d'acier (épaisseur : 0,5 mm minimum ; largeur : 20 mm). Leur partie horizontale mesure 70 mm x 10 mm et leur partie verticale 55 mm. Les rails en Z (F) supportent uniquement la bande inférieure. La bande supérieure (si elle est posée) n'a pas besoin d'être soutenue.

Nombre de profilés en Z :

Construction	Matériau du tuyau	Diamètre du tuyau	Position de la bande CFS-W P	Nombre de rails en Z	Position des rails en Z
Plancher (Dalle)	Plastique	≤ 75 mm	Côté inférieur de la dalle	2	Posé dans la position du panneau inférieur, maintenant le calfeutrement du tuyau sur l'autre côté situé sur la face supérieure du panneau inférieur
		> 75 mm		3	
	- composite en aluminium - Acier - Cuivre	Tous les diamètres homologués	Côtés inférieur et supérieur de la dalle	sans	n.a.



Calfeutrement à double panneau Hilti CFS-CT, traversé par un tuyau en plastique selon 2.6.10.5, calfeutré avec de la bande coupe-feu Hilti CFS-W P. Si l'épaisseur de la dalle est supérieure à 100 mm, les panneaux sont posés en contact direct l'un avec l'autre et affleurent uniquement avec la face supérieure de la dalle.

Le rail en Z est représenté installé entre les deux panneaux et maintenant la bande. La bande dépasse de 5 mm du calfeutrement sur la sous-face uniquement.

Les tuyaux doivent être maintenus côté supérieur uniquement, à 250 mm maximum au-dessus du niveau de la dalle.

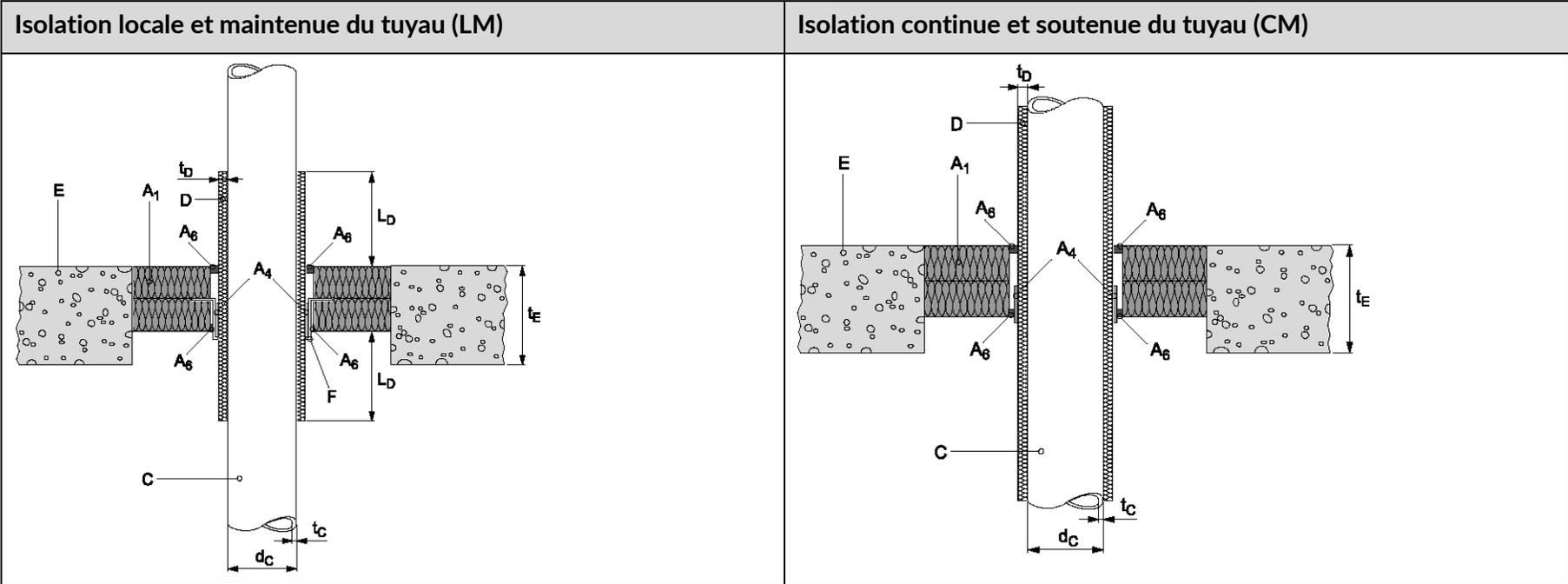
2.6.10.1. Tuyaux calfeutrés avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P – autres types de calfeutrement dans la dalle

Type de calfeutrement		Produit de calfeutrement (A ₁)		Calfeutrement circulaire (A ₂)	Schémas de principe
i)	Tuyau en plastique non isolé	CFS-W P	Nombre de couches standard	Mastic acrylique CFS-S ACR	
ii)	Tuyau en plastique isolé	CFS-W P	Nombre de couches standard	Mastic acrylique CFS-S ACR	

<p>iii)</p>	<p>Tuyau en composite aluminium isolé (CM)</p>	<p>CFS-W P</p>	<p>Nombre de couches standard</p>	<p>Mastic acrylique CFS-S ACR</p>	
<p>iv)</p>	<p>Tuyau métallique isolé (CM)</p>	<p>CFS-W P</p>	<p>Nombre de couches standard</p>	<p>Mastic acrylique CFS-S ACR</p>	

<p>v)</p>	<p>Tuyau métallique isolé (CM) avec protection supp. D₂ (200 mm)</p>	<p>CFS-W P</p>	<p>Nombre de couches standard</p>	<p>Mastic acrylique CFS-S ACR</p>	
-----------	---	----------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--

2.6.10.2. Tuyau avec isolation



2.6.10.3. Groupes de couches

Il existe plusieurs groupes de couches définissent le nombre de couches de bande coupe-feu Hilti CFS-W P. Le nombre de couches du groupe de construction spécifique (CG) correspond toujours au nombre de couches de CFS-W P utilisées. (Par exemple, le groupe de construction 4 signifie toujours 4 couches de CFS-W P enroulées.)

Tuyaux en plastique :

Groupe de couches	Plage de diamètre (mm)	Nombre de couches
2	32 - 56	2
3	63 - 75	3
4	90 - 125	4
5*	90 - 110	5
6	>135 - 160	6

* Ce groupe de construction est uniquement utilisé pour les tuyaux en PE fournis avec une isolation en élastomère

Tuyaux en composite aluminium :

Si le tuyau est utilisé dans une configuration d'extrémité de tuyau U/C, le nombre de couches suivant doit s'appliquer.

Groupe de couches	Plage de diamètre (mm)	Nombre de couches
1	16 à 40	1
2	56 à 75	2

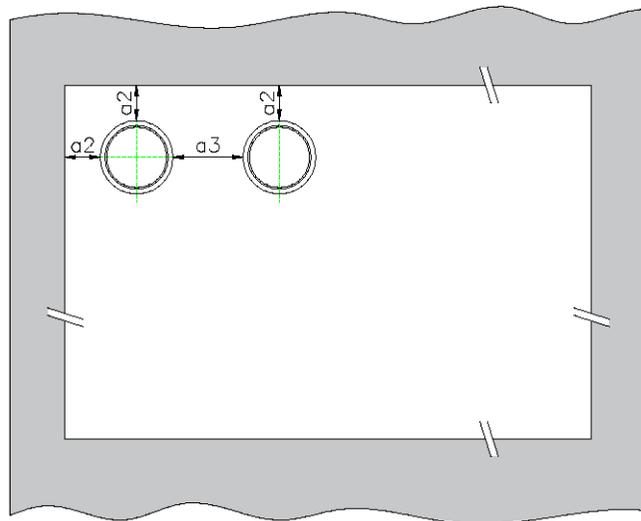
Tuyaux métalliques :

Si le tuyau est utilisé dans une configuration d'extrémité de tuyau C/U, le nombre de couches suivant doit s'appliquer.

Groupe de couches	Plage de diamètre (mm)	Nombre de couches
1	10 à 42	1
2	> 42 à 114	2
3	> 114 à 219	3

2.6.10.4. Séparation des traversants

Pour les séparations a_2 - a_3 , se référer aux sections suivantes. Les règles générales de distance indiquées à la section 2.2 ne s'appliquent pas aux sections 02-06-10, 02-06-11 et 02-06-12 (ni à leurs sous-sections)

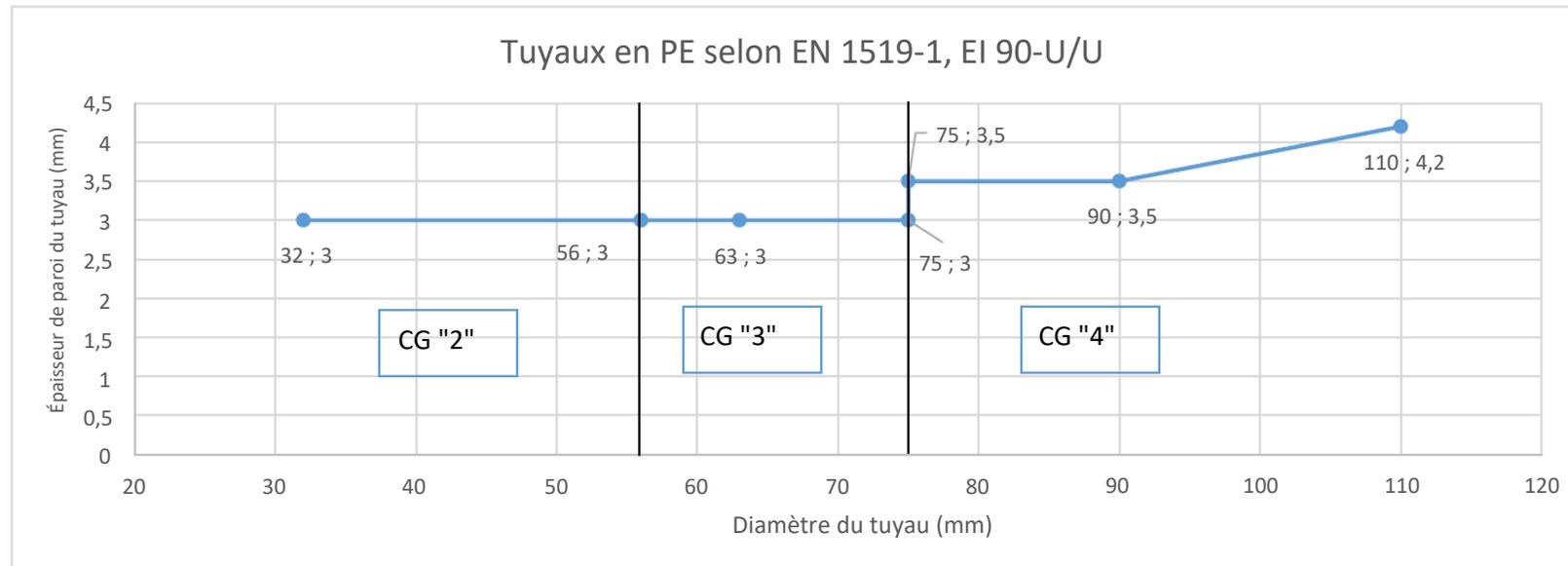


(vue de dessus)

2.6.10.5. Tuyaux en plastique calfeutrés avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P traversant le double panneau coupe-feu CFS-CT

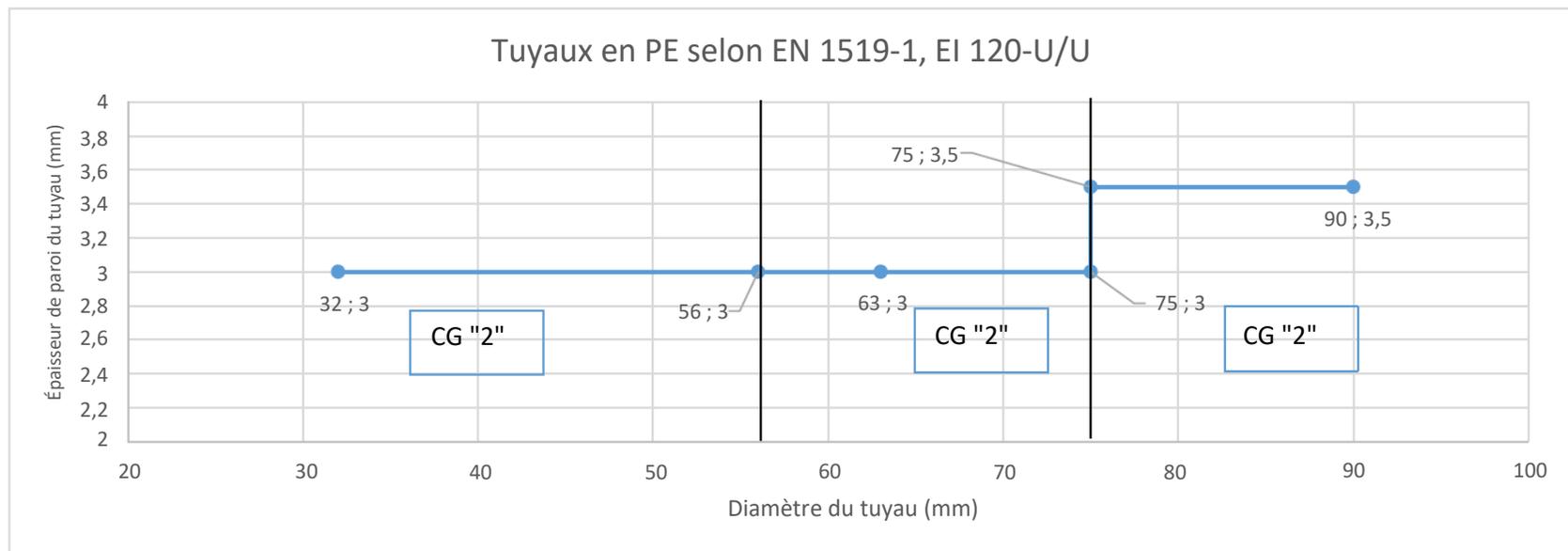
2.6.10.5.1 Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 pour EI 90-U/U

Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 ; type de calfeutrement : i) selon 0					
Couches	Diamètre dc du tuyau Ø (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Séparation a ₂ (mm)	Séparation a ₃ (mm)	Classification
2	32 à 56	3,0	25	50	EI 90-U/U, E 90-U/U
3	> 56 à 75	3,0	25	50	
4	> 75 à 110	3,5 à 4,2	25	50	



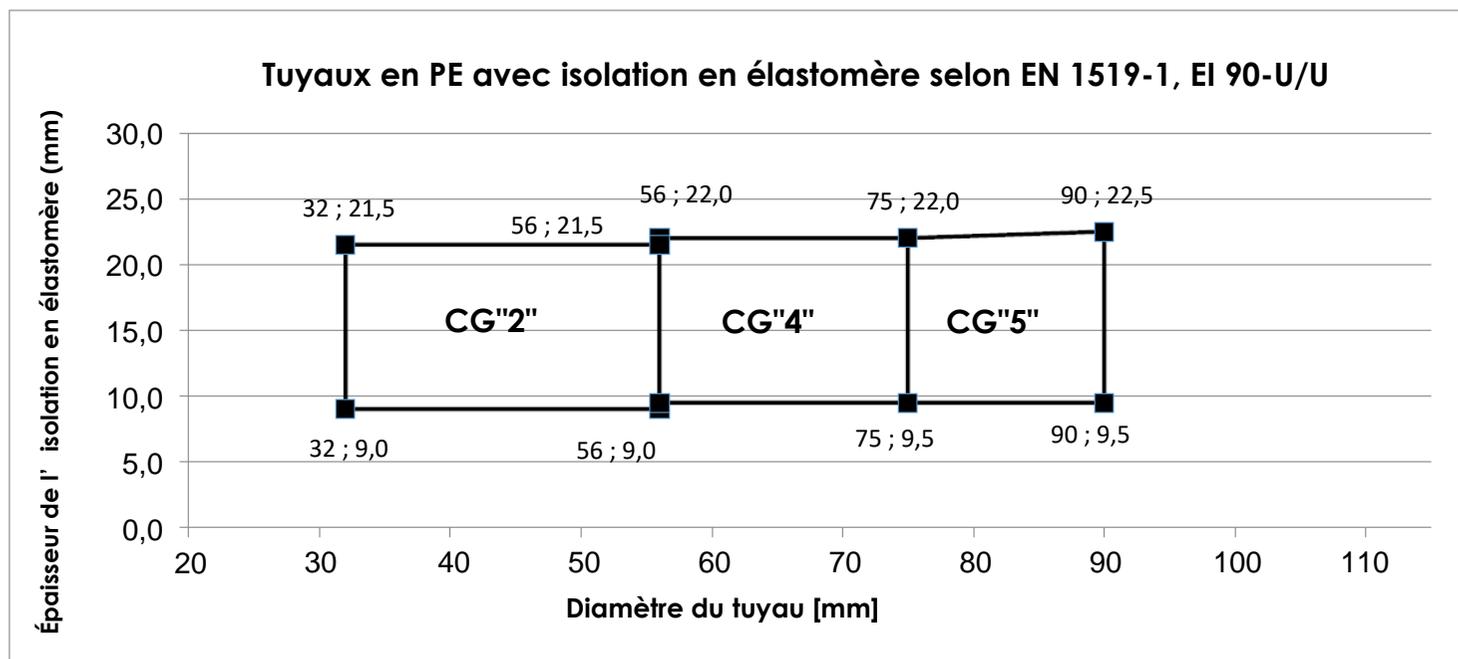
2.6.10.5.2 Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 pour EI 120-U/U

Pour EI 120-U/U : Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 ; type de calfeutrement : i) selon 0					
Couches	Diamètre du tuyau $d_c \text{ } \varnothing$ (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau t_c (mm)	Séparation a_2 (mm)	Séparation a_3 (mm)	Classification
2	32 à 56	3,0	50	100	EI 120-U/U, E 120-U/U
3	> 56 à 75	3,0	50	100	
4	> 75 à 90	3,5	50	100	



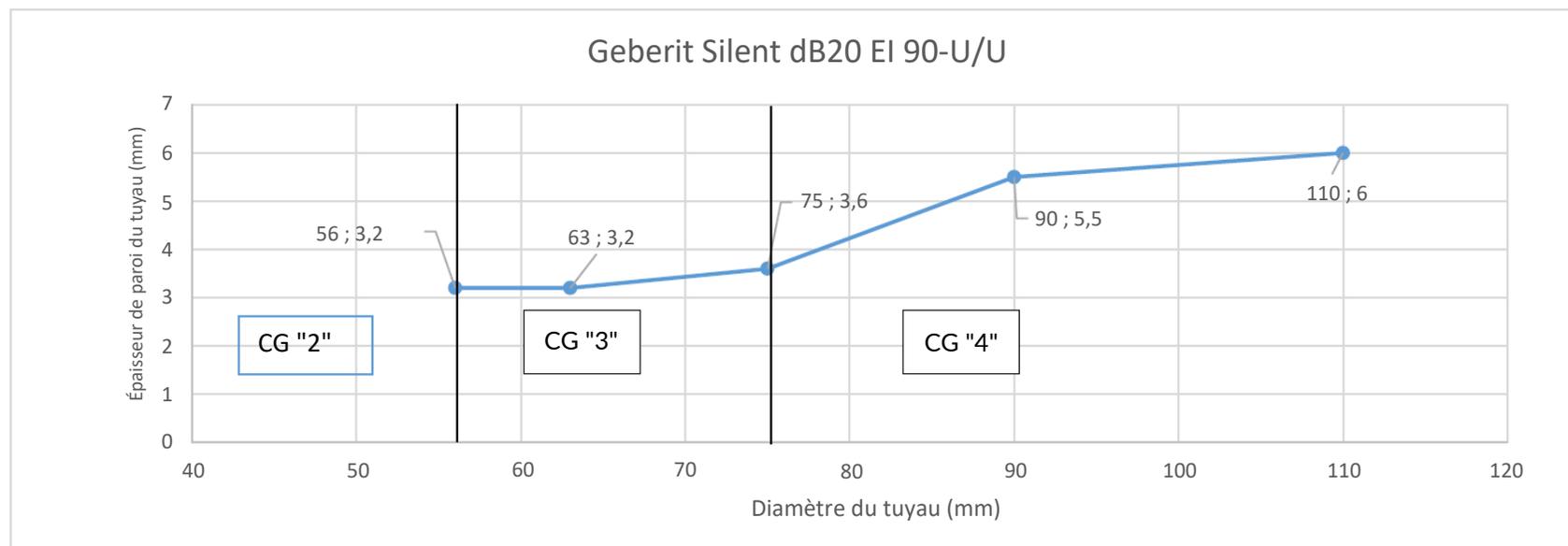
2.6.10.5.3 Tuyaux en PE (avec isolation) selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 pour EI 90-U/U

Tuyaux en PE selon EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 ; type de calfeutrement : ii) selon 0 Isolation en élastomère : voir annexe 1 - 0 tableau 4						
Couches	Diamètre du tuyau d _c Ø (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau t _c (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a ₂ (mm)	Séparation a ₃ (mm)	Classification
2	32 - 56	3,0	9,0 à 21,5	25	50	EI 90-U/U, E 90-U/U
4	> 56 - 75	3,0	9,0/9,5 à 21,5/22,0	25	50	
5	> 75 - 90	3,0 à 3,5	9,5 à 23,0	25	50	



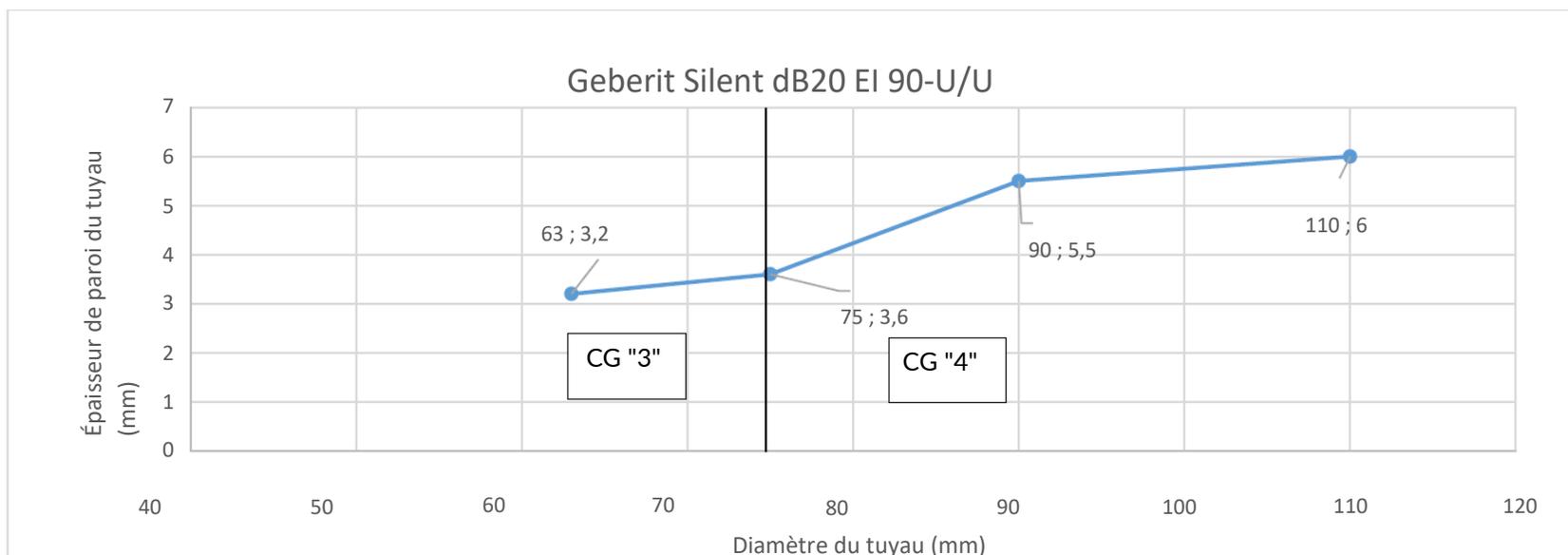
2.6.10.5.4 Tuyaux en PE (Geberit Silent dB20) pour EI 90-U/U

Tuyaux en PE, marque : Geberit Silent dB20, type de calfeutrement : i) selon O					
Couches	Diamètre de tuyau d_c \varnothing (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau t_c (mm)	Séparation a_2 (mm)	Séparation a_3 (mm)	Classification
2	56	3,2	25	50	EI 90-U/U, E 120-U/U
3	> 56 à 75	3,2 à 3,6	25	50	
4	> 75 à 110	3,6 à 6,0	25	50	



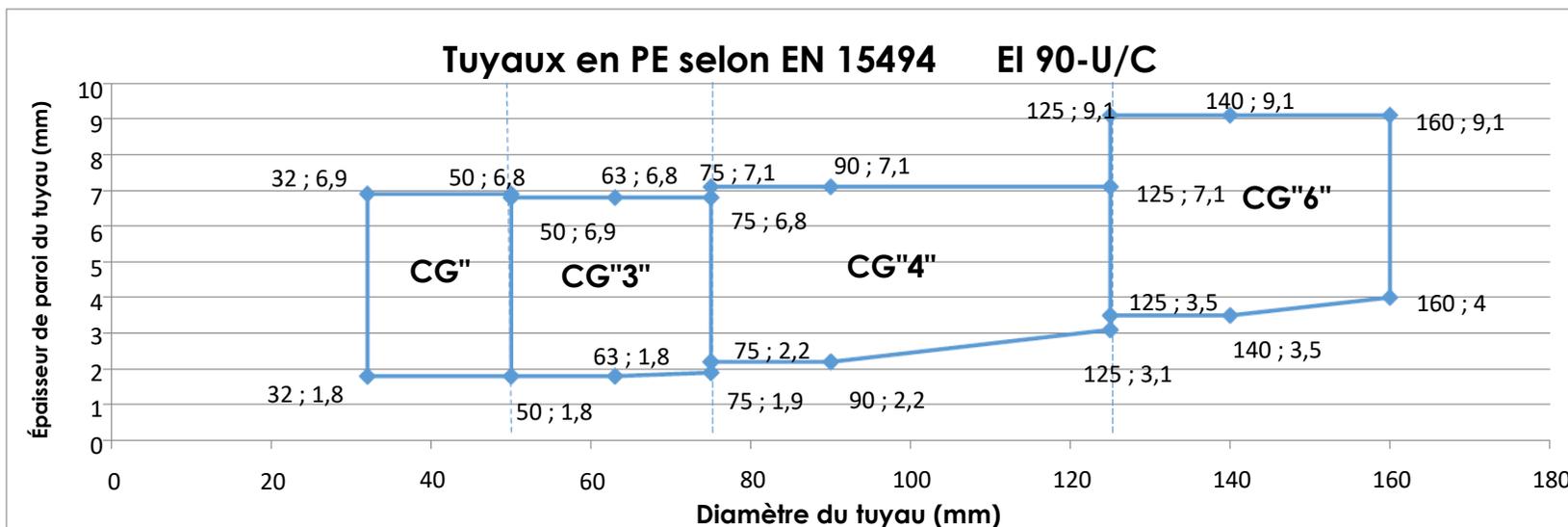
2.6.10.5.5 Tuyaux en PE (Geberit Silent dB20) pour EI 120-U/U

Tuyaux en PE, marque : Geberit Silent dB20, type de calfeutrement : i) selon 0					
Couches	Diamètre du tuyau $d_c \varnothing$ (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau t_c (mm)	Séparation a_2 (mm)	Séparation a_3 (mm)	Classification
3	63 à 75	3,2 à 3,6	25	50	EI 120-U/U, E 120-U/U
4	> 75 à 110	3,6 à 6,0	25	50	



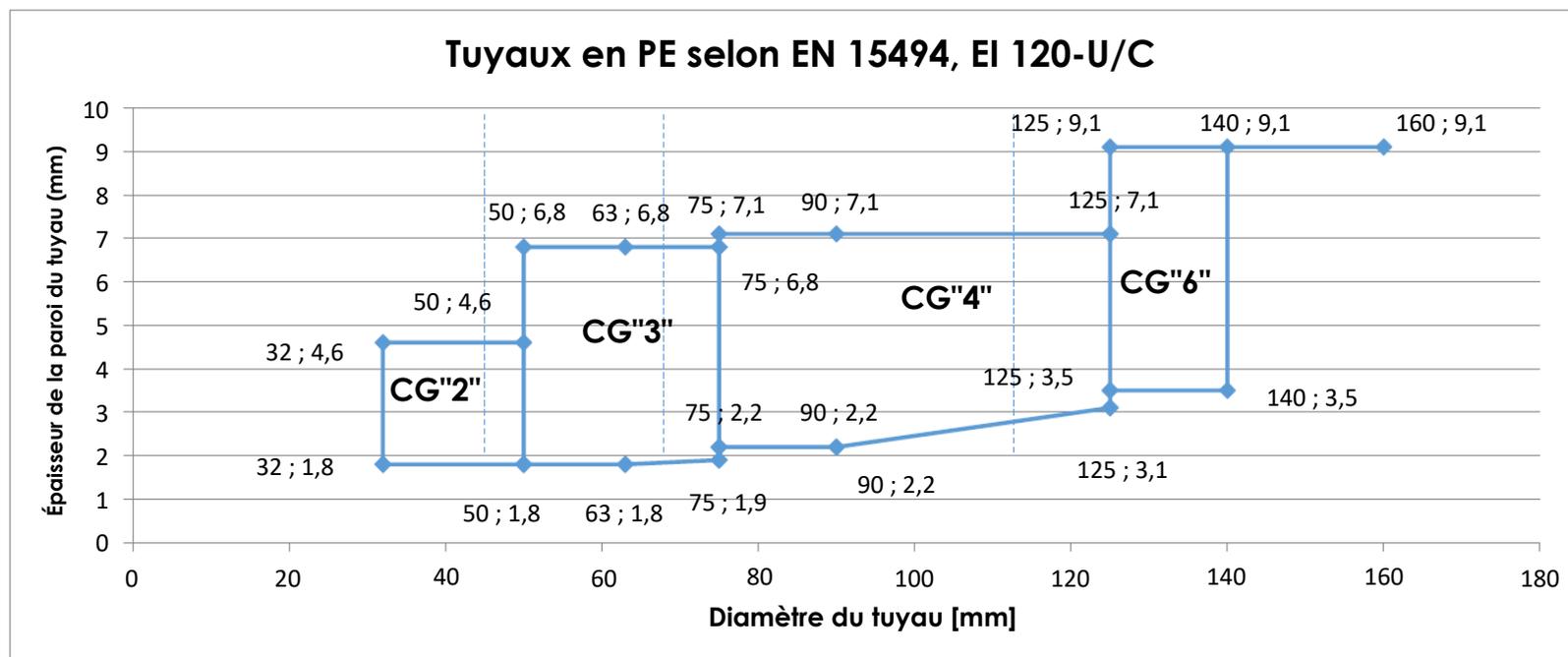
2.6.10.5.6 Tuyaux en PE selon EN 15494 pour EI 90-U/C

Tuyaux en PE selon EN 15494, type de calfeutrement : i) selon 0					
Couches	Diamètre du tuyau d _c Ø (mm)	Épaisseur de la paroi du tuyau t _c (mm)	Séparation a ₂ (mm)	Séparation a ₃ (mm)	Classification
2	32 (1,8/6,9) à 50 (1,8/6,9)		25	25	EI 90-U/C , E 90-U/C
3	> 50 (1,8/6,8) à 63 (1,8/6,8) à 75 (1,9/6,8)		25	25	
4	> 75 (1,9/6,8) à 90 (2,2/7,1) à 125 (3,1/7,1)		25	25	
6	> 125 (3,5/9,1) à 140 (3,5/9,1) à 160 (4,0/9,1)		25	25	



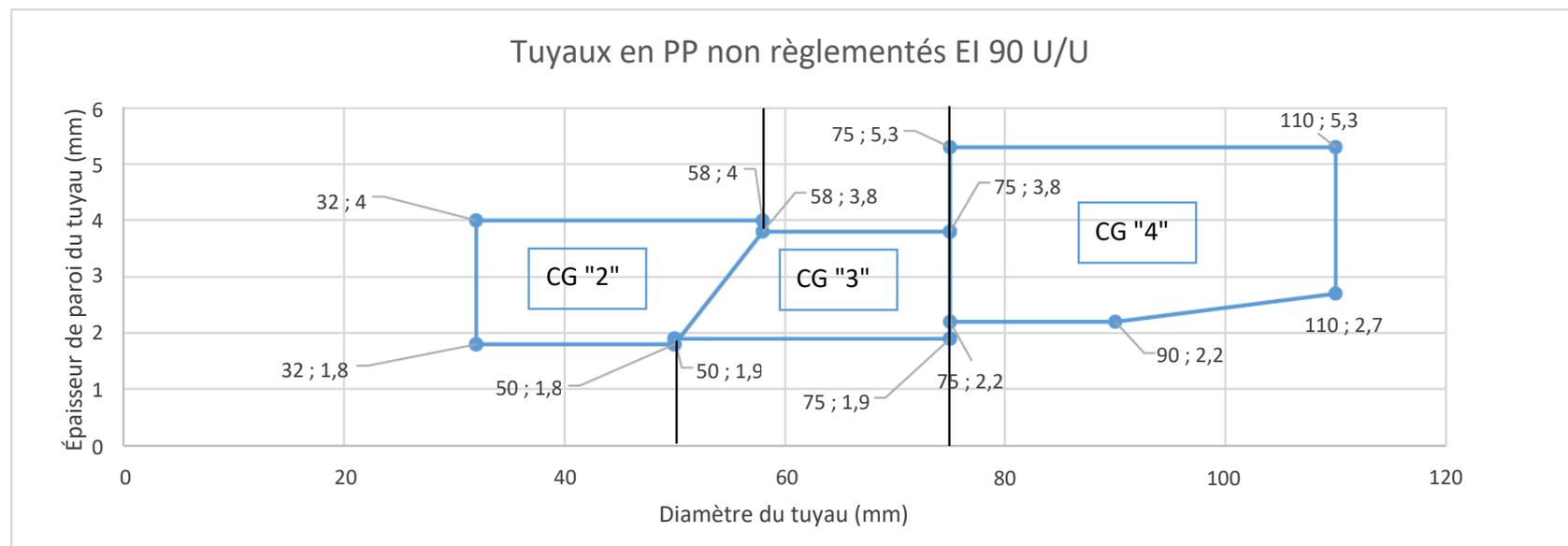
2.6.10.5.7 Tuyaux en PE selon EN 15494 pour EI 120-U/C

Tuyaux en PE selon EN 15494, type de calfeutrement : i) selon 0					
Couches	Diamètre du tuyau $d_c \text{ } \varnothing$ (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau t_c (mm)	Séparation a_2 (mm)	Séparation a_3 (mm)	Classification
2	32 (1,8/4,6) à \varnothing 50 (1,8/4,6)		50	25	EI 120-U/C, E 120-U/C
3	> 50 (1,8/6,8) à 63 (1,8/6,8) à 75 (1,9/6,8)		50	25	
4	> 75 (2,2/7,1) à 90 (2,2/7,1) à 125 (3,1/7,1)		50	25	
6	> 125 à 140	3,5 à 9,1	50	25	
6	160	9,1	50	25	



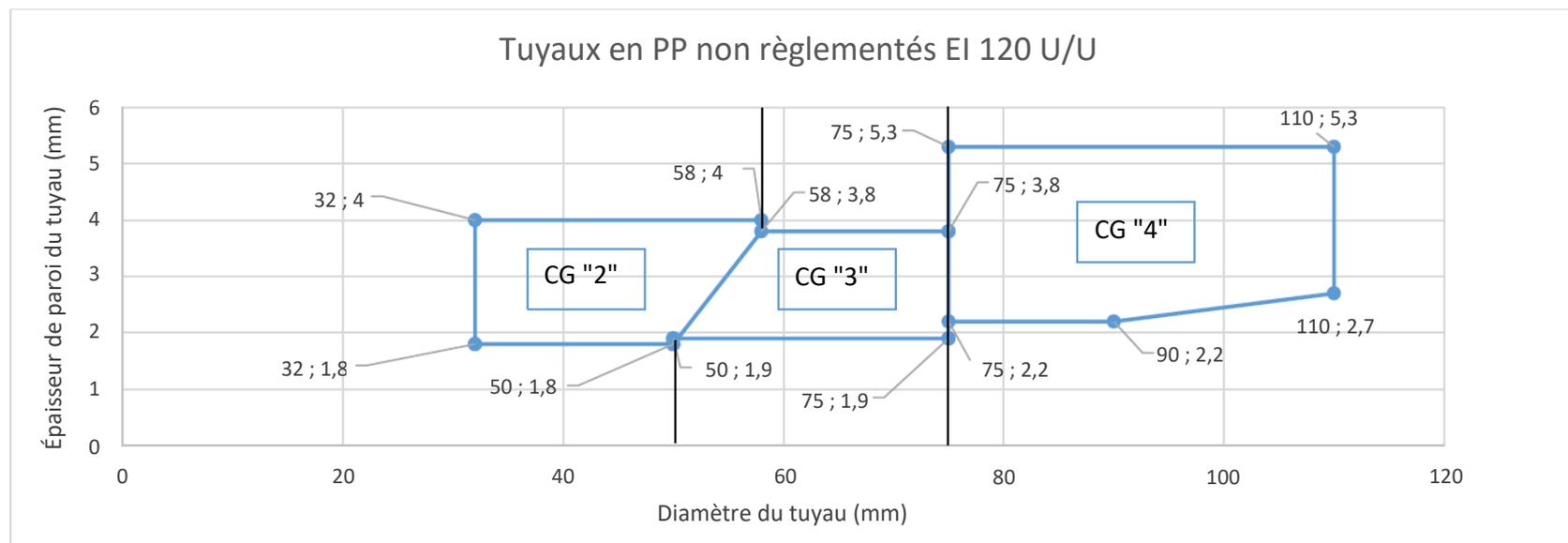
2.6.10.5.8 Tuyaux en PP non réglementés pour EI 90-U/U

Tuyaux acoustiques en PP, non réglementés, type de calfeutrement : i) selon 0					
Pour la désignation du tuyau : voir 2.1.6					
Couches	Diamètre du tuyau d_c (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau t_c (mm)	Séparation a_2 (mm)	Séparation a_3 (mm)	Classification
2	32 (1,8/4,0) à 50 (1,8) à 58 (4,0)		25	50	EI 90-U/U, E 120-U/U
3	58 (1,9/3,8) à 75 (1,9/3,8)		25	50	
4	> 75 (2,2/5,3) à 90 (2,2/5,3) à 110 (2,7/5,3)		25	50	



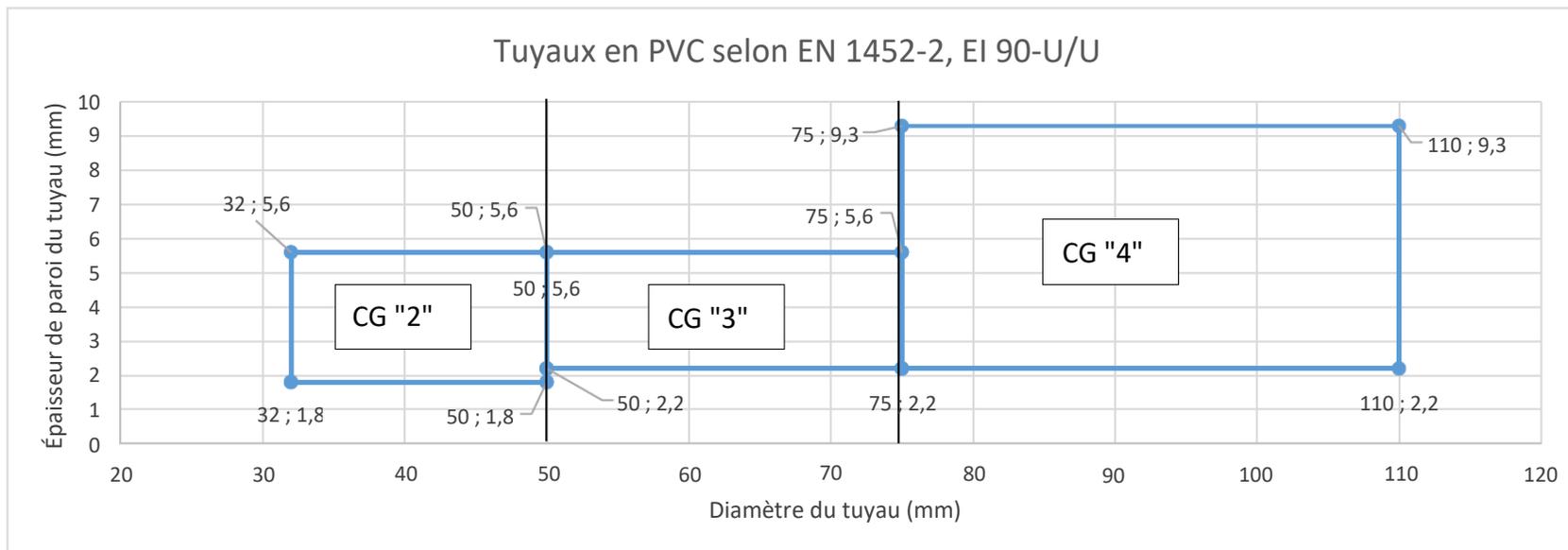
2.6.10.5.9 Tuyaux en PP non réglementés pour EI 120-U/U

Tuyaux acoustiques en PP, non réglementés, type de calfeutrement : i) selon 0					
Pour la désignation du tuyau : voir 2.1.6					
Couches	Diamètre du tuyau $d_c \text{ } \varnothing$ (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau t_c (mm)	Séparation a_2 (mm)	Séparation a_3 (mm)	Classification
2	32 (1,8/4,0) à 50 (1,8) à 58 (4,0)		50	100	EI 120-U/U, E 120-U/U
3	58 (1,9/3,8) à 75 (1,9/3,8)		50	100	
4	>75 (2,2/5,3) à 90 (2,2/5,3) à 110 (2,7/5,3)		50	100	



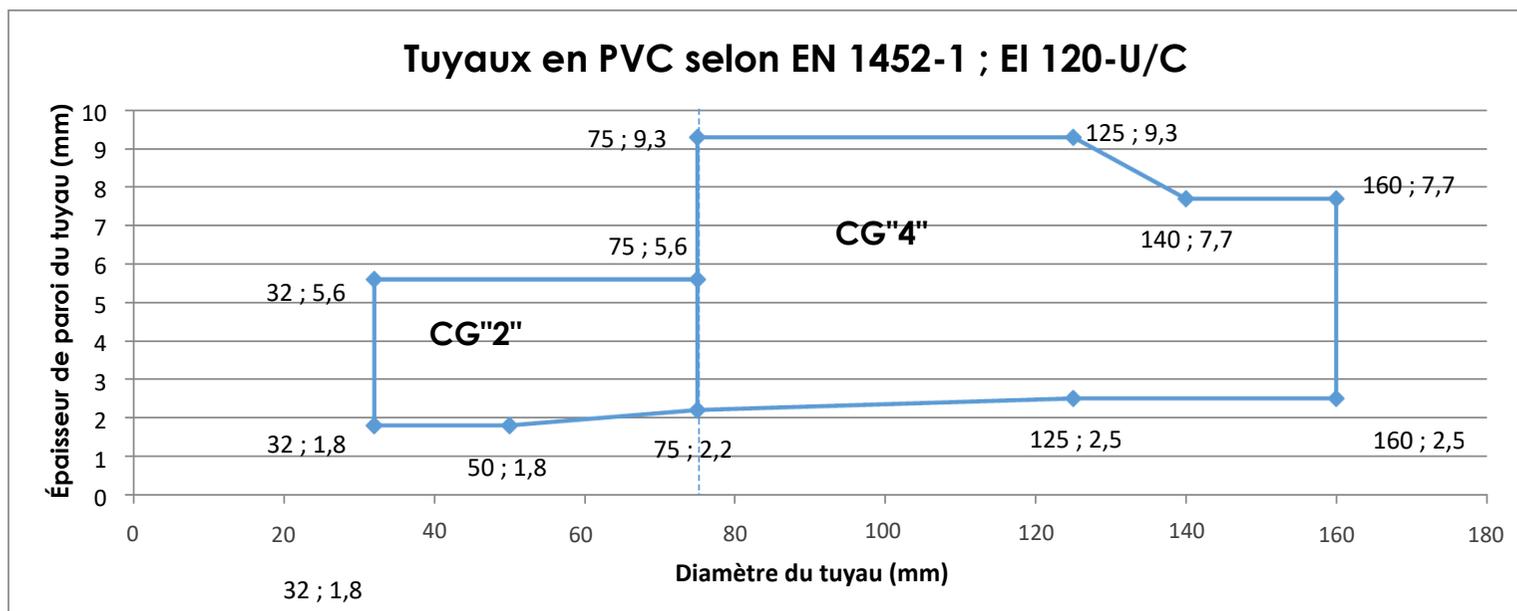
2.6.10.5.10 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1 pour EI 90 - U/U

Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, type de calfeutrement : i) selon 2.6.10.1					
Couches	Diamètre du tuyau $d_c \text{ } \varnothing$ (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau t_c (mm)	Séparation a_2 (mm)	Séparation a_3 (mm)	Classification
2	32 (1,8/5,6) à 50 (1,8/5,6)		25	50	EI 90-U/U, E 120-U/U
3	> 50 (2,2/5,6) à 75 (2,2/5,6)		25	50	
4	> 75 (2,2/9,3) à 110 (2,2/9,3)		25	50	



2.6.10.5.11 Tuyaux en PVC selon EN 1452-1 pour EI 120-U/U

Tuyaux en PVC selon EN 1452-1, type de calfeutrement i) selon 2.6.10.1					
Couches	Diamètre du tuyau d_c (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau t_c (mm)	Séparation a_2 (mm)	Séparation a_3 (mm)	Classification
2	32 (1,8/5,6) à 50 (1,8/5,6) à 75 (2,2/5,6)		25	50	EI 120-U/C, E 120-U/U
4	> 75 (2,2/9,3) à 125 (2,5/9,3) à 140 (2,5/7,7) à 160 (2,5/7,7)		25	50	



2.6.10.5.12. Geberit PushFit PB

<p>Matériau : PB</p> <p>Type de calfeutrement : ii) selon 2.6.10.1</p> <p>Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux (CM) : isolation flexible en élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4, distances : $S_8 \geq 100$ mm, $S_6 \geq 50$ mm (voir 2.2)</p>							
Couches	Diamètre du tuyau \varnothing dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Isolation du tuyau Matériau :	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Isolation de protection supplémentaire :	Épaisseur de l'isolation de protection supplémentaire (mm)	Classification
3	20	2,0	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	8,5 à 25,0	aucune	0	EI 120-U/C
3	25	2,5	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	9,0 à 27,0	aucune	0	EI 120-U/C
<p>Matériau homologué pour l'isolation du tuyau (LM, longueur totale : ≥ 650 mm) : revêtement rigide en PE Geberit pour Geberit PushFit PB</p>							
1	20	2,0	Mousse PE	6	aucune	0	EI 120-U/C
1	25	2,5	Mousse PE	6	aucune	0	EI 120-U/C

2.6.11. Tuyaux en composite aluminium avec isolation en élastomère traversant le double panneau coupe-feu CFS-CT avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P et l'enduit de rebouchage

2.6.11.1 Tuyaux Rehau Rautitan Stabil traversant le calfeutrement CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

Classification : EI 90-U/C, E 120-U/C						
Matériau : PE-Xa/AL/PE-HD, type de calfeutrement iii) selon 2.6.10.1, matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir annexe 1 - 0 tableau 4						
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	16	2,6	8,0 à 32,0	25	0	EI 90-U/C, E 120
1	20	2,9	8,5 à 33,5	25	0	
1	25	3,7	8,5 à 35,0	25	0	
1	32	4,7	9,0 à 35,0	25	0	
1	40	6,0	9,0 à 35,0	25	0	

Classification : EI 120-U/C, E 120-U/C						
Matériau : PE-Xb/AL/PE-HD, type de calfeutrement iii) selon 2.6.10.1, matériau homologué pour l'isolation du tuyau : voir annexe 1 - 0 tableau 4						
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	16	2,6	8,0 à 32,0	50	50	EI 120-U/C , E 120-U/C
1	20	2,9	8,5 à 33,5	50	50	
1	25	3,7	8,5 à 35,0	50	50	
1	32	4,7	9,0 à 35,0	50	50	
1	40	6,0	9,0 à 35,0	50	50	

2.6.11.2 Tuyaux Uponor MLC traversant le calfeutrement CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

Classification : EI 90-U/C, E 120-U/C Matériau : PE-RT/AL/PE-RT, type de calfeutrement iii) selon 2.6.10.1, matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir annexe 1 - 0 tableau 4						
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	16	2,0	8,0 à 32,0	25	0	EI 90-U/C, E 120-U/C
1	20	2,25	8,5 à 33,5	25	0	
1	25	2,5	8,5 à 35,0	25	0	
1	32	3,0	9,0 à 35,0	25	0	
2	50	4,5	9,0 à 38,0	25	0	
2	63	6,0	9,5 à 39,5	25	0	
2	75	7,5	9,5 à 40,5	25	0	
Classification : EI 120-U/C, E 120-U/C Matériau : PE-RT/AL/PE-RT, type de calfeutrement iii) selon 2.6.10.1, matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir annexe 1 - 0 tableau 4						
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	16	2,0	8,0 à 32,0	50	50	EI 120-U/C E 120-U/C
1	20	2,25	8,5 à 33,5	50	50	
1	25	2,5	8,5 à 35,0	50	50	
1	32	3,0	9,0 à 35,0	50	50	
2	50	4,5	9,0 à 38,0	25	0	
2	63	6,0	9,5 à 39,5	25	0	
2	75	7,5	9,5 à 40,5	25	0	

2.6.11.3 Tuyaux Kekelit Kelox traversant le calfeutrement CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

Classification : EI 90-U/C, E 120-U/C						
Matériau : PE-X/AL/PE-X, type de calfeutrement iii) selon 2.6.10.1, matériau homologué pour l'isolation du tuyau : voir annexe 1 - 0 tableau 4						
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	16	2,0	8,0 à 32,0	25	0	EI 90-U/C, E 120-U/C
1	20	2,25	8,5 à 33,5	25	0	
1	25	2,5	8,5 à 35,0	25	0	
1	32	3,0	9,0 à 35,0	25	0	
2	> 32 à < 75	> 3,0 à < 7,5	9,0 à 35,0	25	0	
2	75	7,5	9,5 à 35,0	25	0	

Classification : EI 120-U/C						
Matériau : PE-X/AL/PE-X, type de calfeutrement iii) selon 2.6.10.1, matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir annexe 1 - 0 tableau 4						
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	16	2,0	8,0 à 32,0	25	50	EI 120-U/C, E 120-U/C
1	20	2,25	8,5 à 33,5	25	50	
1	25	2,5	8,5 à 35,0	25	50	
1	32	3,0	9,0 à 35,0	25	50	
2	> 32	> 3,0	9,0 à 35,0	25	50	
2	75	7,5	9,5 à 35,0	25	50	

2.6.11.4 Tuyaux Geberit Mepla traversant le calfeutrement CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

Classification : EI 90-U/C, E 120-U/C Matériau : PE-Xb/AL/PE-HD, type de calfeutrement iii) selon 2.6.10.1 Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir annexe 1 - 0 tableau 4						
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	16	2,3	8,0 à 32,0	25	0	EI 90-U/C, E 120-U/C
1	20	2,5	8,5 à 33,5	25	0	
1	26	3,0	8,5 à 35,0	25	0	
1	32	3,0	9,0 à 35,0	25	0	
2	40	3,5	9,0 à 36,5	25	0	
2	50	4,0	9,0 à 38,0	25	0	
2	63	4,5	9,5 à 39,5	25	0	
2	75	4,7	9,5 à 40,5	25	0	

2.6.11.5. Tuyaux Viega Sanfix Fosta et Viega Raxofix traversant CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

Matériau : PE-Xc/AL/PE-Xc, type de calfeutrement iii) selon 2.6.10.1 Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux (CM) : isolation flexible en élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4, distances : $S_8 \geq 100$ mm, $S_6 \geq 50$ mm (voir 2.6) - Isolation de protection supplémentaire (LI, 250 mm) : isolation flexible en élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4 ou laine minérale, voir AP7							
Couches	Diamètre du tuyau \varnothing dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Isolation du tuyau Matériau :	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Isolation de protection supplémentaire :	Épaisseur de l'isolation de protection supplémentaire	Classification
1	16	2,2	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	8,0 à 32,0	aucune	0	EI 120-U/C
1	20	2,8	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	8,5 à 33,5	aucune	0	EI 120-U/C
1	25	2,7	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	8,5 à 35,0	aucune	0	EI 120-U/C
1	32	3,2	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	9,0 à 35,0	aucune	0	EI 120-U/C
1	40	3,5	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	9,0 à 36,5	aucune	0	EI 120-U/C
2	50	4,0	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	9,0 à 38,0	aucune	0	EI 60-U/C
2	63	4,5	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	9,5 à 39,5	aucune	0	EI 60-U/C
2	63	4,5	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	9,5 à 39,5	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	19	EI 120-U/C
2	63	4,5	Élastomère, voir annexe 1 - 0 tableau 4	9,5 à 39,5	Laine minérale	30	EI 120-U/C

<p>Tuyaux Viega Sanfix Fosta et Raxofix :</p> <p>Matériau : PE-Xc/AL/PE-Xc,</p> <p>Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux (CM) : isolation en laine minérale, voir annexe 1 - 1.2.12 tableau 3, distances : $S_8 \geq 100$ mm, $S_6 \geq 50$ mm (voir 2.6)</p>							
Couches	Diamètre du tuyau \varnothing dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Isolation du tuyau Matériau :	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Isolation de protection supplémentaire :	Épaisseur de l'isolation de protection supplémentaire :	Classification
0	16	2,2	Laine minérale	20 à 40	aucune	0	EI 120-U/C
0	20	2,8	Laine minérale	20 à 50	aucune	0	EI 120-U/C
0	25	2,7	Laine minérale	20 à 60	aucune	0	EI 120-U/C
0	32	3,2	Laine minérale	20 à 60	aucune	0	EI 120-U/C
0	40	3,5	Laine minérale	20 à 60	aucune	0	EI 120-U/C
0	50	4,0	Laine minérale	20 à 60	aucune	0	EI 120-U/C
0	63	4,5	Laine minérale	20 à 60	aucune	0	EI 120-U/C

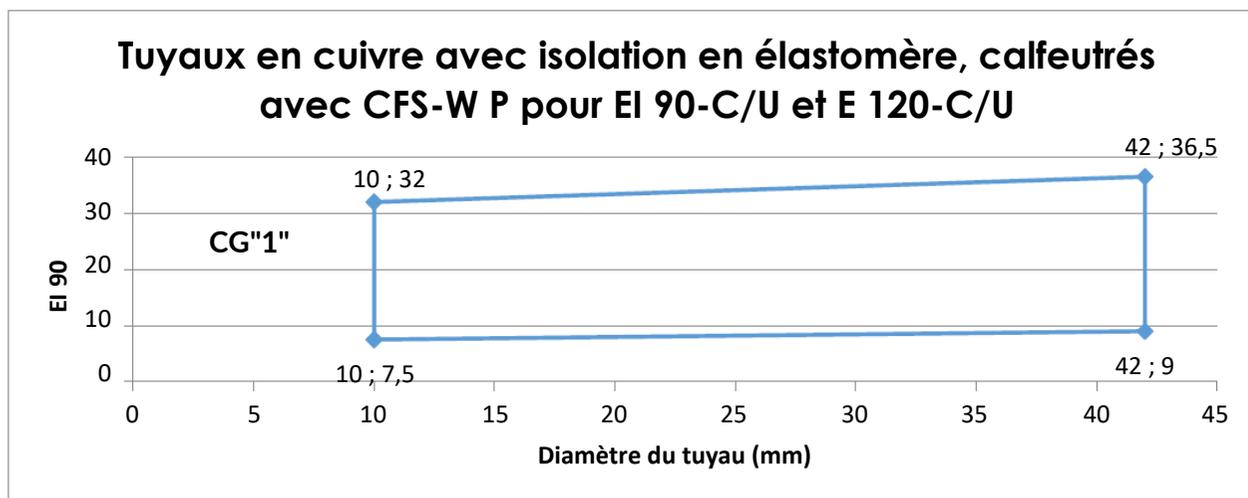
2.6.11.6. Geberit PushFit ML traversant CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

Matériau : PE-HD/AL/PE-HD, type de calfeutrement iii) selon 2.6.10.1, pas de type de calfeutrement pour l'isolation en laine minérale Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux (CM) : isolation flexible en élastomère, voir annexe 1 - 1.2.12 tableau 4, distances : $S_8 \geq 100$ mm, $S_6 \geq 50$ mm (voir 2.2)							
Couches	Diamètre du tuyau \varnothing dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Isolation du tuyau Matériau :	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Isolation de protection supplémentaire :	Épaisseur de l'isolation de protection supplémentaire :	Classification
1	20	2,0	Élastomère	8,5 à 33,5	aucune	0	EI 120-U/C
1	25	2,5	Élastomère	8,5 à 35,0	aucune	0	EI 120-U/C
0	20	2,0	Laine minérale	20 à 40	aucune	0	EI 120-U/C
0	25	2,5	Laine minérale	20 à 60	aucune	0	EI 120-U/C
Matériau homologué pour l'isolation du tuyau (LM, longueur totale : ≥ 650 mm) : isolation flexible en PE							
1	20	2,0	Mousse PE	6	aucune	0	EI 120-U/C
1	25	2,5	Mousse PE	6	aucune	0	EI 120-U/C

2.6.12. Tuyaux métalliques avec isolation en élastomère traversant le double panneau CFS-CT fourni avec la bande coupe-feu Hilti CFS-W P et l'enduit de rebouchage

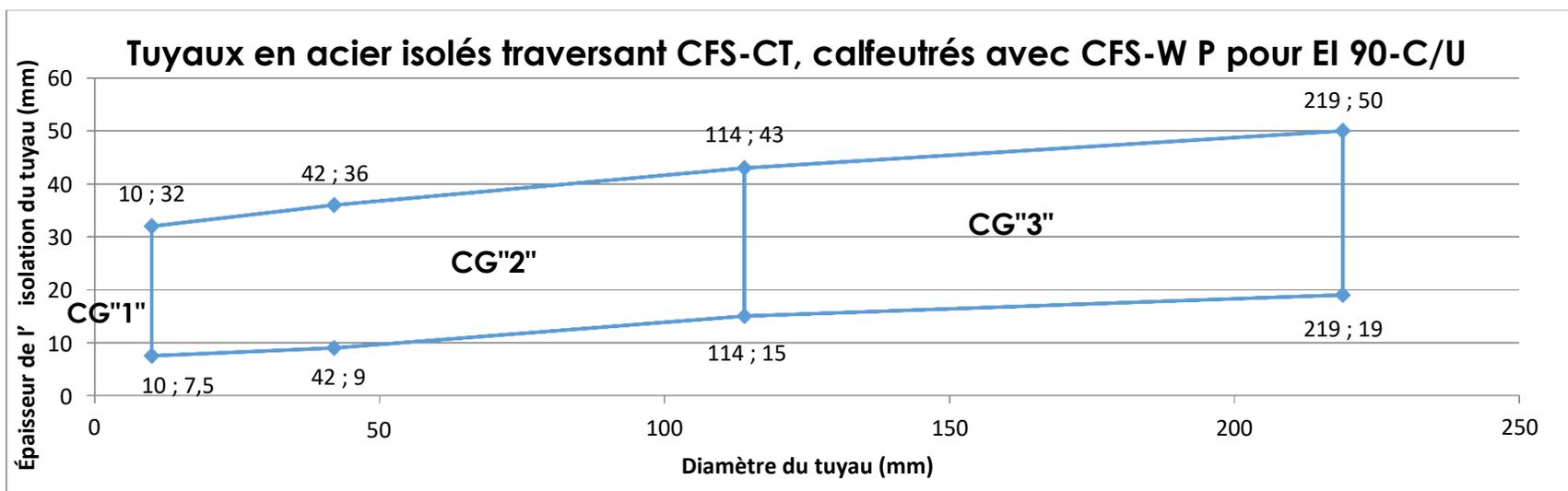
2.6.12.1. Tuyaux en cuivre isolés traversant le calfeutrement CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

	Classification : EI 90-C/U Matériau : cuivre, type de calfeutrement iv) selon 2.6.10.1 Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir annexe 1 - 1.2.12 tableau 4					
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	10	1,0	7,5 à 32,0	25	50	EI 90-C/U, E 120-C/U
2	> 10 à 42	1,0 à 1,2	7,5/9,0 à 32,0/36,5	25	50	



2.6.12.2. Tuyaux en cuivre isolés traversant CFS-CT et calfeutrés avec CFS-W P

Classification : EI 90-C/U Matériau : acier, type de calfeutrement v) selon 2.6.10.1 Matériau homologué pour l'isolation des tuyaux : voir annexe 1 - 1.2.1						
Couches	Diamètre du tuyau Ø dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Séparation a2 (mm)	Séparation a3 (mm)	Classification
1	10	1,0	7,5 à 32,0	25	50	EI 90-C/U, E 120-C/U
2	> 10 à 42 à 114	1,0 1,2 3,4	7,5/32,0 à 9,0/36,0 à 15,0/43,0	25	50	
3	> 114 à 219	3,4 à 6,3	15,0/19,0 à 43,0/50,0	25	50	



Matériau : acier inoxydable, acier, fer ; type de calfeutrement v) selon 2.6.10.1

Isolation de tuyau flexible en élastomère, homologuée (CM), et isolation de tuyau supplémentaire (LI, 250 mm) (AP8 - voir annexe 2 - 0) : pour le matériau, voir annexe 1 - 1.2.12 tableau 3 et tableau 4

Désignation des tuyaux : Geberit Mapress, distances : $S_8 \geq 100$ mm, $S_6 \geq 50$ mm (voir 2.6)

Couches	Diamètre du tuyau \varnothing dc (mm)	Épaisseur de paroi du tuyau tc (mm)	Isolation du tuyau Type	Épaisseur de l'isolation du tuyau (mm)	Isolation supplémentaire Type	Isolation supplémentaire Épaisseur (mm)	Classification
2	66,7	1,5	Élastomère	17,5 à 40,0	aucune	0	EI 90-C/U
2	66,7	1,5	Élastomère	9,5 à 40,0	Élastomère, voir annexe 1 - 1.2.12 tableau 4	19	EI 120-C/U
2	66,7	1,5	Élastomère	9,5 à 40,0	Laine minérale, voir annexe 1 - 1.2.12 tableau 3	30	EI 120-C/U
2	108	2,0	Élastomère	18,0 - 42,5	aucune	0	EI 30-C/U
2	108	2,0	Élastomère	18,0 - 42,5	Élastomère, voir annexe 1 - 1.2.12 tableau 4	19	EI 60-C/U
2	108	2,0	Élastomère	18,0 - 42,5	Laine minérale, voir annexe 1 - 1.2.12 tableau 3	30	EI 120-C/U

2.6.13. Tuyaux en composite aluminium avec isolation en mousse élastomère selon le tableau 4 et le collier coupe-feu Hilti CFS-C P

Détails constructifs

(pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :

Pour la spécification du matériau de l'isolation en mousse élastomère à utiliser, voir le tableau 4.

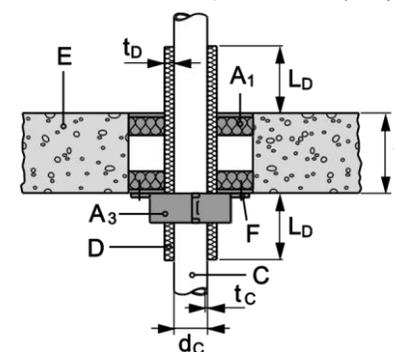
Le collier coupe-feu Hilti CFS-C P (A₃) est posé sur côté inférieur du calfeutrement, fixé par des tiges filetées, des rondelles et des écrous comme spécifié à l'annexe 1.2.

Dans certains cas, une protection supplémentaire est nécessaire :

AP₉ : panneau de laine minérale selon le tableau posé autour du tuyau dans la lame d'air entre les deux panneaux de calfeutrement à double panneau coupe-feu Hilti.

Largeur autour du tuyau 100 mm, épaisseur 50 mm (hauteur de la lame d'air).

Isolation locale, soutenue (LM)



2.6.13.1. Tuyaux (C) avec isolation locale (D) – soutenue – U/C

PE-Xb/AI/PE-HD « Geberit Mepla », fabricant : Geberit

Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]			
40	3,5	9	≥ 250	CFS-C P 63/2"	2	EI 90-U/C
63	4,5	9	≥ 250	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/C
75	4,7	9	≥ 250	CFS-C P 90/3"	3	EI 90-U/C

PE-X/AI/PE « KELOX KM 110 »

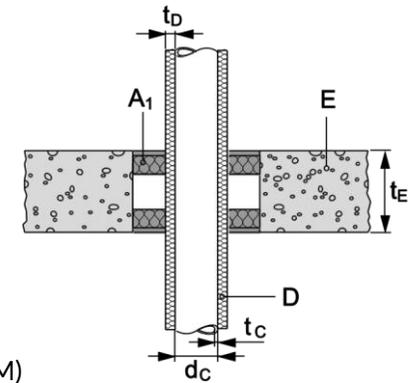
Fabricant : KeKelit Kunststoffwerk

Tuyau		Isolation		Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]	Longueur (L _D) [mm]			
40	4	9	≥ 250	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 90-U/C
63	6	9	≥ 250	CFS-C P 75/2,5"	3	EI 90-U/C

2.6.13.2. Tuyaux (C) avec isolation continue (D) – soutenue – U/C					
PE-Xb/AI/PE-HD « Geberit Mepla »					
Fabricant : Geberit					
Tuyau		Isolation	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]			
Protection supplémentaire					AP ₉
16	2,3	8,0 (AF1)	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
16	2,3	32,0 (AF6)	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C
32	3,0	9,0 (AF1)	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
32	3,0	35,0 (AF6)	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/C
PE-X/AI/PE « KELOX KM 110 »					
Fabricant : KeKelit Kunststoffwerk					
Tuyau		Isolation	Dimensions du collier (A ₃)	Nbre de crochets	Classification
Diamètre (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi (t _c) [mm]	Épaisseur (t _D) [mm]			
Protection supplémentaire					AP ₉
16	2,0	8,0 (AF1)	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
16	2,0	32,0 (AF6)	CFS-C P 90/3"	3	EI 120-U/C
32	3,0	9,0 (AF1)	CFS-C P 50/1,5"	2	EI 120-U/C
32	3,0	35,0 (AF6)	CFS-C P 110/4"	4	EI 120-U/C

2.6.14. Tuyaux en composite aluminium avec isolation en laine minérale selon le tableau 3

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :



Isolation continue, soutenue (CM)

2.6.14.1. Tuyaux en composite aluminium (C) avec isolation continue (D) – soutenue – U/C

Tuyaux en PE-Xb/Al/PE-HD « Geberit Mepla »

Fabricant : Geberit

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t _c) [mm]	Épaisseur de l'isolation (t _D) [mm]	Classification
16	2,3	≥ 20	EI 180-U/C
32	3,0	≥ 20	EI 180-U/C
75	4,7	≥ 20	EI 180-U/C

Tuyaux en VPE/Al/VPE « Kelox KM 110 »

Fabricant : KeKelit

Diamètre du tuyau (d _c) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (t _c) [mm]	Épaisseur de l'isolation (t _D) [mm]	Classification
16	2,0	≥ 20	EI 180-U/C
32	3,0	≥ 20	EI 180-U/C
75	7,5	≥ 20	EI 180-U/C

2.6.14.2. Tuyaux en PE (C) avec isolation continue (D) – soutenue – U/C**Tuyaux en PE-Xa « Rautitan flex »**

Fabricant : Rehau

Diamètre du tuyau (dc) [mm]	Épaisseur de paroi du tuyau (tc) [mm]	Épaisseur de l'isolation (tD) [mm]	Classification
16	2,2	≥ 20	EI 180-U/C
32	4,4	≥ 20	EI 180-U/C
63	8,6	≥ 20	EI 180-U/C

2.7. Parois rigides (voiles) selon 2.1 f), épaisseur minimale 250 mm

Calfeutrement de trémie :

Deux panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S¹² (A₁) de 50 mm ou panneaux de laine minérale selon le tableau 1 recouverts de l'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT (A₁), épaisseur sèche de l'enduit 0,7 mm sur le côté extérieur¹³, tous les bords coupés des panneaux obturés avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR, interstices autour des câbles ou supports de câbles (chemins, échelles, etc.) et des autres traversants obturés avec du mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR.

Les panneaux doivent affleurer avec la surface du matériau support de chaque côté de la paroi.

Distance maximale au premier support d'objet traversant : 250 mm.

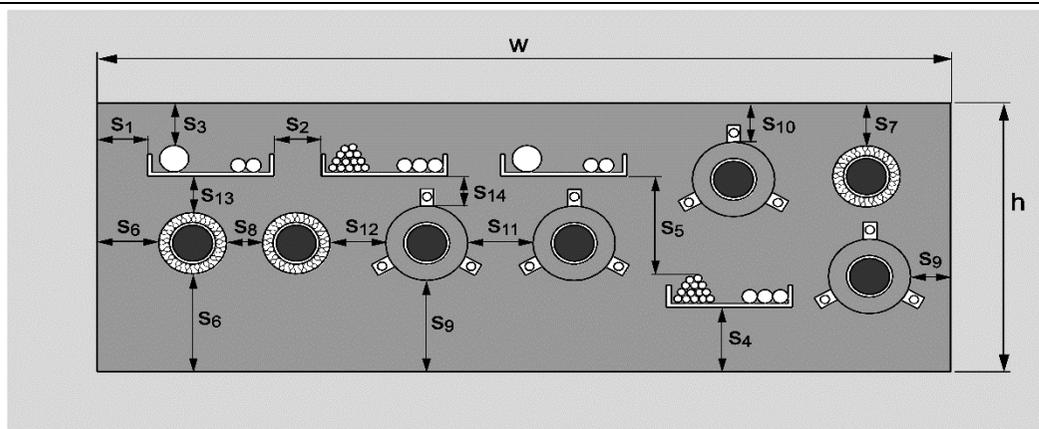
Dimensions maximales du calfeutrement : 1200 x 1200 mm (largeur x hauteur) pour la classification EI 120, 1200 x 2000 mm (largeur x hauteur) pour la classification EI 90.

Distances minimales en mm (voir l'illustration ci-dessous) :

s ₁ =	0 (distance entre les câbles ou supports de câbles et le bord du calfeutrement)
s ₂ =	0 (distance entre les supports de câbles)
s ₃ =	0 (distance entre les câbles et le bord supérieur du calfeutrement)
s ₄ =	0 (distance entre les supports de câbles et le bord inférieur du calfeutrement)
s ₅ =	50 (distance entre les câbles et le support de câbles supérieur)
s ₆ =	3 (distance entre les tuyaux métalliques et le bord du calfeutrement)
s ₇ =	3 (distance entre les tuyaux métalliques et le bord supérieur du calfeutrement)
s ₈ =	0 (distance entre les tuyaux métalliques)
s ₉ =	17 (distance entre les tuyaux en plastique ou les dispositifs de fermeture des tuyaux et le bord du calfeutrement)
s ₁₀ =	17 (distance entre les tuyaux en plastique ou les dispositifs de fermeture des tuyaux et le bord supérieur du calfeutrement)
s ₁₁ =	0 (distance entre les tuyaux en plastique ou les dispositifs de fermeture des tuyaux)
s ₁₂ =	30 (distance entre les tuyaux métalliques et les tuyaux en plastique ou les dispositifs de fermeture des tuyaux)
s ₁₃ =	3 (distance entre les câbles ou supports de câbles et les tuyaux métalliques)
s ₁₄ =	40 (distance entre les câbles ou supports de câbles et les tuyaux en plastique ou dispositifs de fermeture des tuyaux)

¹² Il est également possible d'utiliser des panneaux coupe-feu Hilti CFS-CT B 2S (enduits des deux côtés)

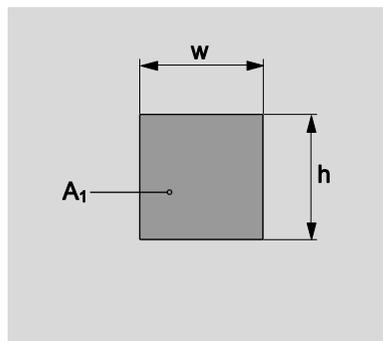
¹³ Le panneau peut également être enduit des deux côtés



Traversants (simples, multiples ou mixtes)

2.7.1. Calfeutrement vierge (aucun traversant) *

Détails constructifs (pour les symboles et les abréviations, voir l'annexe 4) :



* Si des traversants sont ajoutés ultérieurement dans un calfeutrement vierge, seuls les traversants listés dans les tableaux suivants et correspondant à la classification requise peuvent être ajoutés

Dimensions maximales 1200 x 2000 mm² (largeur **w** x hauteur **h**)

EI 90

Dimensions maximales 4000 mm x 800 mm (largeur **w** x hauteur **h**), voile uniquement, $t_E \geq 250$ mm, densité ≥ 500 kg/m³

EI 90 / E 90

3. ANNEXE 3 Documents de référence

3.1. Normes mentionnées dans l'ETE :

DIN 8061	Tuyaux en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) - Exigences générales en matière de qualité, essais
DIN 8062	Tuyaux en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) - Dimensions
DIN 8074	Tuyaux en polyéthylène (PE) - PE 63, PE 80, PE 100 - Dimensions
DIN 8075	Tuyaux en polyéthylène (PE) - PE 63, PE 80, PE 100 - Exigences de qualité, essais
DIN 8077	Tuyaux en polypropylène (PP) - PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT - Dimensions
DIN 8078	Tuyaux en polypropylène (PP) - PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT - Exigences de qualité, essais
DIN 19531-10	Tuyaux 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 de qualité et recommandations de pose
DIN 19535-10	Tuyaux 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 de qualité et recommandations de pose
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	Essais de résistance au feu des installations techniques - Partie 3 : calfeutrement des trémies
EN 1453-1	Systèmes de canalisations en plastique avec des tubes 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 les tuyaux et le système
EN 1519	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)
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 12667	Performance thermique des matériaux et produits pour le bâtiment - Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique - Produits de haute et moyenne résistance thermique
EN 13501-1	Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 1 : classement à partir des données d'essais de réaction au feu
EN 13501-2	Classement au feu des produits et éléments de construction - 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 14303	Produits isolants thermiques pour l'équipement du bâtiment et les installations industrielles - Produits manufacturés à base de laines minérales (MW) - Spécification
EN 14304	Produits isolants thermiques pour l'équipement du bâtiment et les installations industrielles - Produits manufacturés en mousse élastomère flexible (FEF) - Spécification
EN ISO 140-3	Acoustique - Évaluation 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
EN ISO 140-10	Acoustique - Évaluation de l'isolement 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 ISO 717-1	Acoustique - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1 : isolement aux bruits aériens
EN ISO 1452-2	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) - Partie 2 : tubes
EN ISO 1519	Peintures et vernis - Essai de pliage sur mandrin cylindrique
EN ISO 4032	Écrous hexagonaux normaux (style 1) - Grades A et B
EN ISO 7089	Rondelles plates - Série normale - Grade A
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
EN ISO 15494	Systèmes de canalisations en matières plastiques pour les applications industrielles - Polybutène (PB), polyéthylène (PE) et polypropylène (PP) - Spécifications pour les composants et le système - Série métrique
EN ISO 15874	Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polypropylène (PP)
EN ISO 15875	Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène réticulé (PE-X)

3.2. Autres documents de référence

Rapport TR 001 de Détermination de la résistance aux chocs des panneaux et des assemblages de panneaux
l'EOTA

Rapport TR 024 de Caractérisation, durabilité et contrôle de production en usine pour les matériaux réactifs, composants et produits
l'EOTA

4. ANNEXE 4 Abréviations utilisées dans les schémas

Abréviation	Description
A ₁	Panneau de laine minérale recouvert d'enduit coupe-feu Hilti CFS-CT ou panneau enduit coupe-feu Hilti CFS-CT B 1S ou CFS-CT B 2S
A ₂	Bandage coupe-feu Hilti CFS-B
A ₃	Collier coupe-feu Hilti CFS-C, premium CFS-C P ou en rouleau CFS-C EL
A ₄	Bande coupe-feu Hilti CFS-W ou CFS-W P
A ₅	Manchon coupe-feu Hilti CFS-SL M
A ₆	Mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR utilisé comme enduit de rebouchage
AP ₁ à AP ₁₂	Protection supplémentaire (Additional Protection, AP) pour les traversants
C, C ₁ , C ₂ , C ₃	Traversants
D	Isolation du tuyau/ isolant
d _c	Diamètre du tuyau
E, E ₁ , E ₂	Élément de construction (paroi, plancher rigide - dalle) / matériau support
F	Fixation du dispositif de fermeture du tuyau
G	Structure de support supplémentaire pour calfeutrement vierge en dalle
h	Hauteur du calfeutrement de trémie
l	Longueur du calfeutrement de trémie
L _{AP}	Longueur de la protection supplémentaire
L _D	Longueur de l'isolation du tuyau
s ₁ , s ₂ , a ₁ , a ₂ , a ₃	Distances
t _{AP}	Épaisseur de la protection supplémentaire
t _c	Épaisseur de la paroi du tuyau
t _D	Épaisseur de l'isolation du tuyau
t _E	Épaisseur de l'élément de construction
w	Largeur du calfeutrement de trémie