



# LES SOLUTIONS COUPE-FEU DANS LA CONSTRUCTION BOIS

Solutions de pose directe



# INTRODUCTION À LA CONSTRUCTION BOIS

## La construction bois est en croissance

Le bois est utilisé comme matériau de construction depuis des siècles. Grâce aux améliorations apportées à la technologie et aux processus industriels, ce type de construction s'est adapté au fil du temps à toute une série de contraintes.

Après des siècles d'utilisation, le bois en tant que matériau de construction vit une renaissance. Par rapport à d'autres matériaux de construction, le bois présente de nombreux avantages: il est plus écologique, car il est renouvelable, il offre une bonne efficacité énergétique grâce à sa capacité d'isolation, il offre une grande stabilité pour un poids faible, la construction est rapide et se déroule à sec.

Ces avantages séduisent de plus en plus les maîtres d'ouvrage, les dessinateurs-projeteurs, les architectes et les ingénieurs.

Le bois dit d'ingénierie est apparu il y a une vingtaine d'années. Ce terme désigne l'ensemble des éléments en bois produits de manière industrielle offrant des caractéristiques statiques comparables à celles du béton et de l'acier ainsi que des performances satisfaisantes en cas d'incendie.

Des études approfondies ont été réalisées sur le bois lamellé-croisé, le bois lamellé-collé et d'autres types de bois. Ces études ont permis de faire des changements significatifs de la réglementation au niveau mondial, qui font aujourd'hui du bois un matériau de construction de plus en plus utilisé. Par ailleurs, il n'est plus limité à l'usage traditionnel, celui des maisons individuelles, puisque l'on commence également à le trouver dans la construction des immeubles résidentiels, et commerciaux de grande hauteur.

Niveau d'ingénierie



Construction bois traditionnelle (exemple)



Ossature bois (exemple)



Construction en bois (exemple)

## LA CONSTRUCTION BOIS A LE VENT EN POUPE

L'industrie de la construction traditionnelle va connaître des transformations importantes en raison du contexte actuel, et on devrait assister à une croissance du bois comme matériau de construction.



### Changement climatique

- L'industrie du ciment compte parmi les plus gros émetteurs de CO<sub>2</sub><sup>1</sup>
- Plusieurs pays dans le monde ont fixé des objectifs de réduction de leurs émissions de CO<sub>2</sub><sup>2</sup>

1 : The Cement Sustainability Initiative 2002

2 : [https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy\\_fr](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_fr)



### Démographie

- La pénurie d'espace dans les grandes villes se traduit par une « densification verticale »
- La construction modulaire est économiquement compétitive



### Digitalisation

- La digitalisation de la conception et de la modélisation facilite la création de structure en bois modulaire

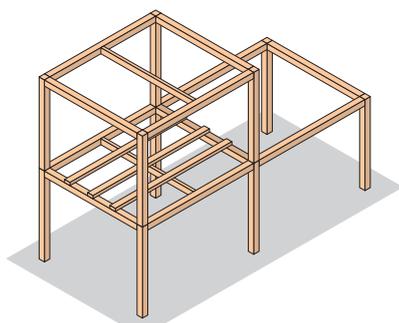
## TECHNIQUES DE CONSTRUCTION BOIS

- Le bois est un matériau bien adapté à la construction. Sa stabilité est comparable à celle des structures en béton, tandis que son processus de production offre une grande souplesse. Il a des effets favorables sur les conditions intérieures et il est plus écologique que d'autres matériaux.
- Il existe différentes techniques de construction, qui ont des répercussions sur les performances du bâtiment, comme la résistance au feu par exemple.
- On distingue généralement trois techniques de conception et de construction : a) les poteaux-poutres, b) l'ossature bois, c) la construction en bois massif. Quelle que soit la technique adoptée, et même dans le cas d'une construction hybride, c'est-à-dire intégrant du béton, la conception du projet doit être précise et suffisamment anticipée. Les avantages du bois en matière de productivité ne seront possibles que si tous les acteurs sont impliqués dès les premières étapes du projet.

### Construction légère

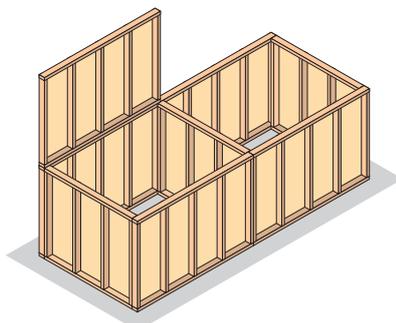
#### Poteaux-poutres

- Économique, charge légère
- Nombreuses possibilités de conception
- Bâtiments volumineux



#### Ossature bois

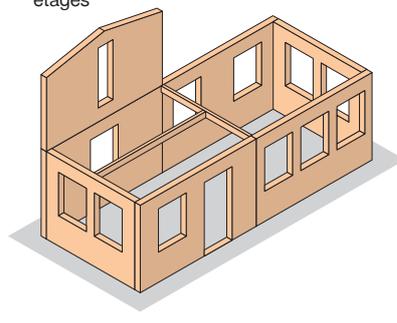
- Niveau de préfabrication plus important
- Économies d'espace
- Construction modulaire



### Construction en bois massif

#### Bois massif

- Stabilité élevée
- Propriétés statiques, capacité de charge élevée
- Construction modulaire
- Bien adapté aux bâtiments à plusieurs étages



## LES DIFFÉRENTS TYPES DE BOIS D'INGÉNIERIE

Prédominance



### Bois lamellé-croisé (CLT) :

Bois de structure constitué, par exemple, de 3, 5, 7 ou 9 couches collées entre elles et croisées à 90° pour une très bonne rigidité. Principalement utilisé pour les cloisons, les charpentes et les planchers.



### Bois lamellé-collé (BLC) :

Bois de structure obtenu par collage de panneaux parallèles. Utilisé pour les poteaux, les pannes et traverses.



### Bois de charpente lamellé-contreplaqué :

Fines couches de bois lamellé (< 3mm) utilisant des colles. Il offre une capacité de traction et une capacité portante plus élevées que le lamellé-collé. Il est couramment utilisé pour les poutres et les contrefiches.



### Bois lamellé-cloué/chevillé :

Bois de structure constitué de panneaux et renforcé par des clous ou des chevilles. Utilisé pour les planchers, les charpentes et les cloisons, ainsi que pour les cages d'ascenseurs et d'escaliers.

**Le bois lamellé-croisé est le bois le plus couramment utilisé pour les planchers et les cloisons classés anti-feu**

## LA CONSTRUCTION BOIS ET LA PROTECTION INCENDIE

- Les techniques de construction bois sont de plus en plus performantes, fiables et adaptées au calcul. L'usage de bois spéciaux tels que le lamellé-croisé convient donc de plus en plus aux bâtiments multi-étages.
  - Toutefois, la protection incendie a soulevé de nombreuses questions en donnant lieu à de nombreux débats. En réalité, le bois est certes un matériau combustible, mais grâce à la couche de carbonisation qui se forme pendant la combustion, le taux de combustibilité peut être calculé. La capacité portante du bois peut donc être aussi évaluée en condition d'incendie. Contrairement aux structures en acier et en béton armé, les constructions en bois restent stables, même à de très hautes températures.
  - En cas d'incendie, le bois se protège lui-même. Il produit une couche de carbonisation dotée d'une faible conductivité thermique, qui peut être déterminée en fonction du temps et de l'intensité du feu. Les couches internes et l'âme portante peuvent être protégées de l'effondrement ou de la combustion totale pendant un laps de temps défini. En moyenne, on suppose que cette carbonisation est d'environ 0,7 mm par minute. Autrement dit, la section transversale d'éléments en bois à l'état naturel se réduit d'environ 2 cm en 30 minutes.
  - Pour atteindre les niveaux de résistance au feu requis des cloisons et planchers anti-feu, la section résistante statique est impactée. Ainsi, la propagation incontrôlée des flammes dans les différents compartiments d'un bâtiment est évitée. Le taux de combustion est déterminé en fonction du type de bois utilisé pour la construction (lamellé-croisé, etc.).
  - Avec ces mesures, il est possible de construire des cloisons et des planchers offrant des classes de résistance de 30, 60 et même 90 minutes (selon la norme EN 13501-1).
  - Dans le cas de bâtiments en bois multi-étages, des plaques de plâtre peuvent être installées pour couvrir les éléments en bois. En cas d'incendie, ces panneaux peuvent libérer de l'eau encapsulée.
- Les ingénieurs et les architectes préfèrent construire des bâtiments en bois sans ces éléments afin de tirer profit du caractère esthétique du bois.

## LA COMBUSTIBILITÉ DU BOIS

- La combustibilité, c'est-à-dire la réaction au feu, peut être classée selon la norme européenne EN 13501-1. Les matériaux combustibles peuvent jouer un rôle dans la propagation du feu.
- Le cadre réglementaire portant sur l'utilisation du bois dans les bâtiments multi-étages peut tenir compte de l'inflammabilité du matériau de construction, du temps de résistance au feu, ainsi que du temps de résistance au feu des composants en fonction de la classe du bâtiment.
- La norme EN 13501-1 et la norme allemande associée DIN 4102-1 définissent six classes de matériaux de construction, de A (aucune contribution au feu) à F (aucune performance déterminée). La norme européenne réglemente les effets annexes : formation de fumées et de gouttelettes ou débris enflammés.

DIN 4102-1	Exigences pour l'inspection du bâtiment	DIN EN 13501-1	Autres exigences	
			Absence de fumée	Ininflammable, absence de débris et de gouttelette
A1	Non inflammable	A1	■	■
A2		A2-s1, d0	■	■
B1	Retardateur de feu	B-s1,d0 ; C-s1, d0	■	■
		A2-s2,d0 ; A2-s3,d0		■
		B-s2,d0 ; B-s3,d0		■
		C-s2,d0 ; C-s3,d0		■
		A2-s1,d1 ; A2-s1,d2	■	
		B-s1,d1 ; B-s1,d2	■	
		C-s1,d1 ; C-s1,d2	■	
		A2-s3,d2 ; B-s3,d2 ; C-s3,d2		
B2	Inflammable	D-s1,d0 ; D-s2,d0		■
		D-s3,d0 ; E		■
		D-s1,d1 ; D-s2,d1		
		D-s3,d1 ; D-s1,d2		
		D-s2,d2 ; D-s3,d2		
		E-d2		
B3	Hautement inflammable	F		

\*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

La classe de la majorité des matériaux de construction en bois selon la norme européenne est la suivante : D-s2, d0. Le bois est normalement inflammable, présente une production de fumée de classe 2 et ne génère aucune gouttelette pendant la combustion (couche de carbonisation).

Nota : il existe des supports en bois avec une réaction au feu modifiée par l'usage d'un vernis intumescent ou par imprégnation.

## LA RÉSISTANCE AU FEU DU BOIS

La méthode de classement européenne est fondée sur différents essais de résistance au feu. La norme d'essais correspondante portant sur la résistance au feu des structures, y compris les produits coupe-feu, est la norme EN 1366-3 Essais de résistance au feu des installations techniques - Partie 3 : calfeutrement des trémies.

La norme européenne permet un classement selon différents critères avec la spécification du temps de résistance au feu en minutes. Les critères suivants concernent principalement les éléments de construction et les calfeutrements de pénétration.



Critères	Interprétation	Abréviations
Capacité portante	Mesure de la stabilité structurelle d'un élément en cas d'incendie	R - Résistance (capacité portante)
Protection incendie	Mesure de la capacité d'un élément à empêcher le passage de gaz et de flammes en cas d'incendie	E- Intégrité
Isolation thermique	Mesure de la capacité isolante d'un élément, c'est-à-dire le temps pendant lequel le côté d'un élément ne faisant pas face au feu ne dépasse une hausse de température de 180 K par rapport à la température ambiante	I - Isolation

Extrait des critères de classement selon la norme EN 13501-1

La classe des systèmes de calfeutrement coupe-feu varie de EI 15 à EI 240 minutes sur support béton.

Les essais et rapports d'un fabricant de systèmes de calfeutrement constituent ainsi une déclaration claire du fonctionnement des produits coupe-feu en ce qui concerne les classes d'intégrité et de température d'un bâtiment en bois. La classe des cloisons et planchers en bois en ce qui concerne la capacité portante doit être prise en compte séparément.

## BOIS ET INCENDIE

### Conclusion

Le bois et la protection incendie ne sont pas deux concepts opposés.

Le bois est en réalité un matériau de construction présentant de nombreux avantages qui, si l'ouvrage est correctement conçu et construit, contribuent à améliorer la sécurité en cas d'incendie. Ses caractéristiques intrinsèques ainsi qu'une prise en compte de la résistance au feu sur la base d'essais garantissent une protection incendie adaptée.

Une construction présentant une résistance au feu adéquate permet d'éviter la propagation des flammes, de la chaleur et de la fumée dans les compartiments adjacents. Elle assure ainsi un niveau élevé de sécurité et de protection pour les personnes et les biens, y compris dans les bâtiments de grande hauteur et dans les constructions spéciales tels que les hôpitaux, les hôtels, les écoles ou les dortoirs.

# LES SOLUTIONS COUPE-FEU HILTI : ADAPTÉES À DIFFÉRENTES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION

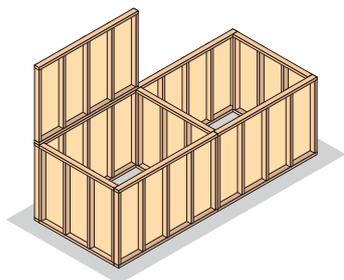
## Diversité des exigences

Selon l'usage du bâtiment, diverses techniques de construction bois peuvent être utilisées (ossature ou bois massif). Les avantages de ces différentes techniques sont donc à prendre en compte. Les exigences en matière de construction ainsi que les techniques de coupe-feu dépendent du type de chantier et de la classe de résistance au feu requise.

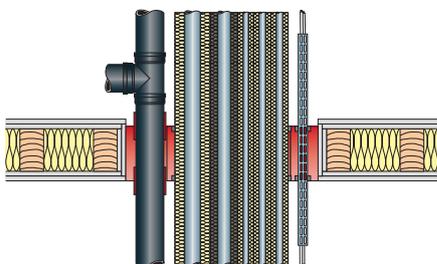
## Diversité des techniques de coupe-feu

Hilti propose des solutions calfeutrement adaptées aux différentes méthodes de construction bois et établies depuis plusieurs années dans la construction en béton traditionnelle. Grâce aux homologations et évaluations, aux certifications émanant de laboratoires d'essais indépendants, à nos consultants techniques et à nos systèmes coupe-feu testés, Hilti facilite la conception dans la conception bois.

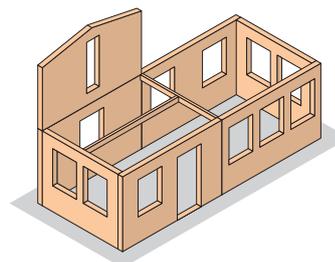
### Ossature bois



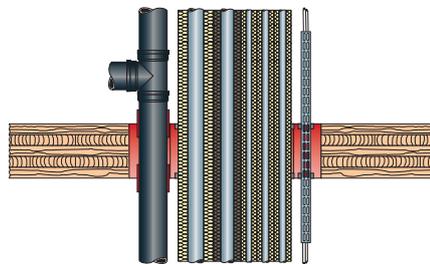
- Création de coffrages avec des plaques de plâtre autour de l'ouverture
- Application de produits Hilti préformés



### Bois massif (lamellé-croisé)



- Aucun coffrage requis
- Pose directe des produits coupe-feu sur le lamellé-croisé
- Application de produits Hilti préformés



## LES SOLUTIONS DE CALFEUTREMENT HILTI : ADAPTÉES À DIFFÉRENTES SITUATIONS

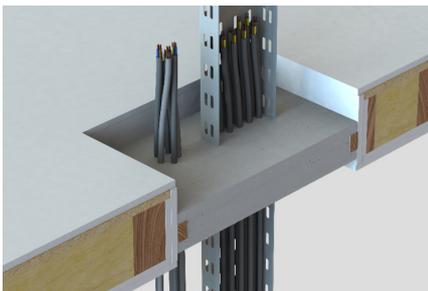
Le calfeutrement correct des traversées de tuyaux et de câbles empêche la propagation du feu et de la fumée dans le bâtiment. Il convient par conséquent de poser des systèmes de calfeutrement testés dans des cloisons et planchers classés résistants au feu.

Différentes méthodes sont possibles, comme les pénétrations calfeutrées avec un mortier traditionnel ou les pénétrations avec cadre classique équipées de solutions sèches traditionnelles ou innovantes, telles que les solutions Hilti (brique ou collier coupe-feu), des produits spécialement testés par Hilti.

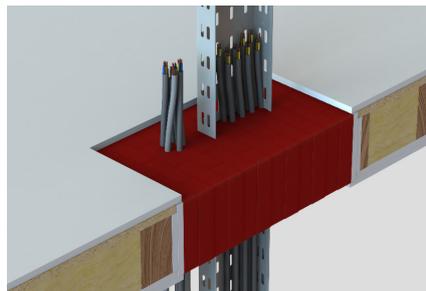
Désormais, Hilti propose également des systèmes coupe-feu testés adaptés à différents éléments de construction en bois, avec des classes de résistance de 30, 60 ou même 90 minutes de résistance au feu.

### Solutions traditionnelles

### Nouvelles solutions testées



- Recouvrement requis
- Solutions coupe-feu humides (béton-bois)
- Évaluations généralement valides



- Cadre requis
- Solutions coupe-feu sèches et productives
- Évaluations généralement valides



- Aucun cadre requis
- Systèmes de planchers et cloisons testés

## La différence Hilti

## SOLUTIONS COUPE-FEU TRADITIONNELLES AVEC MORTIER

Étape 1 :

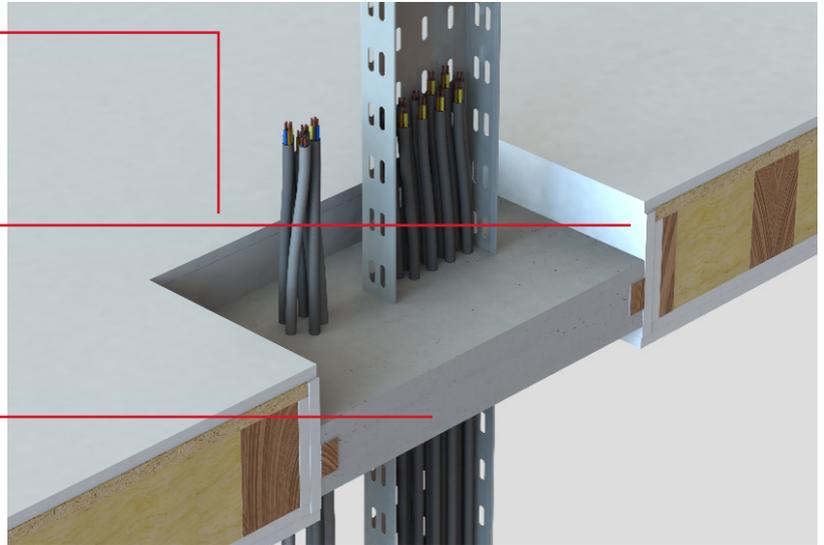
Création d'une ouverture rectangulaire autour de la pénétration

Étape 2 :

Pose de 2 couches de plaque de plâtre de chaque côté de l'ouverture

Étape 3 :

Utilisation de mortier pour calfeutrer l'ouverture



- ✓ Aucune homologation spéciale requise, car les produits coupe-feu sont posés sur les plaques de plâtre – homologations standard pour cloisons sèches
- ✓ Applicables à tous types de bois
- ✗ Limite la productivité, car la pose et le durcissement prennent du temps
- ✗ Le mortier n'est pas une solution sèche et peut apporter de l'eau dans la construction

### Application de résine



## SOLUTIONS DE CALFEUTREMENT TRADITIONNELLES SÈCHES

### Étape 1 :

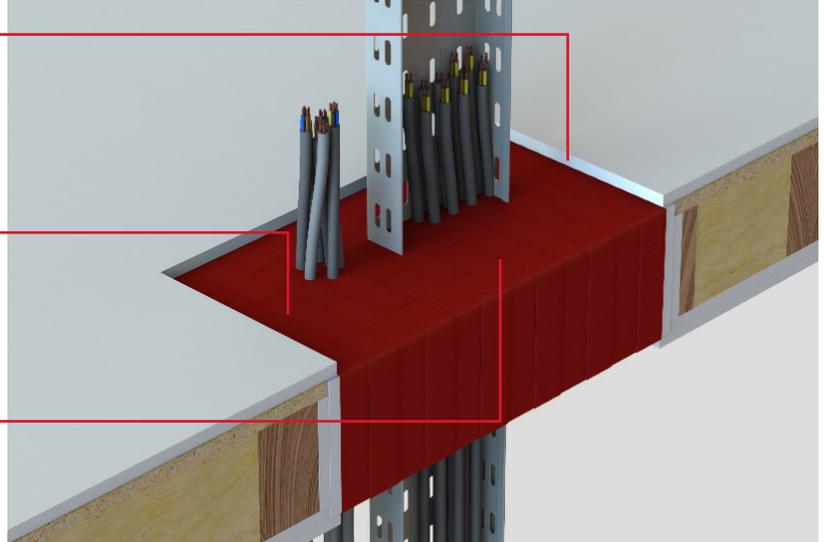
Création d'une ouverture rectangulaire autour de la pénétration

### Étape 2 :

Pose de 2 couches de plaque de plâtre de chaque côté de l'ouverture

### Étape 3 :

Utilisation de produits préformés à la place du mortier

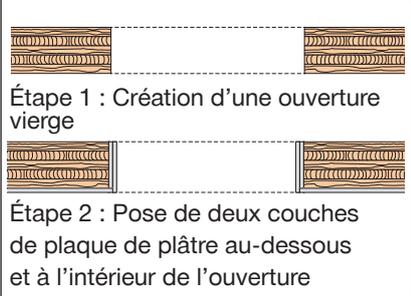
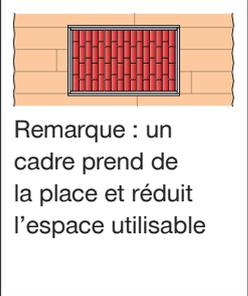
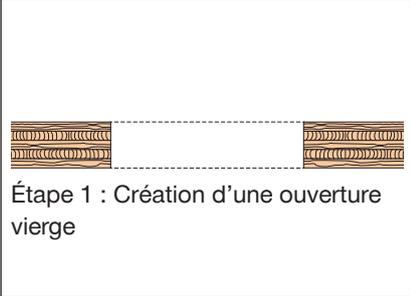
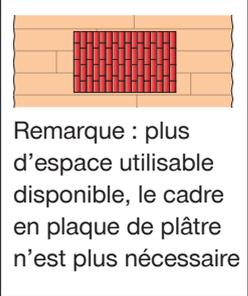


- ✓ Aucune homologation spéciale requise, car les produits coupe-feu sont posés sur les plaques de plâtre – homologations standard pour cloisons sèches
- ✓ Applicables à tous types de bois
- ✓ Produits préformés faciles à poser
- ✗ Faible productivité, car la pose de plaques de plâtre demande des actions supplémentaires

### Solutions sèches



## DES SOLUTIONS INNOVANTES POUR LE BOIS LAMELLÉ-CROISÉ, QUI PERMETTENT D'ÉCONOMISER DU TEMPS ET DE L'ESPACE

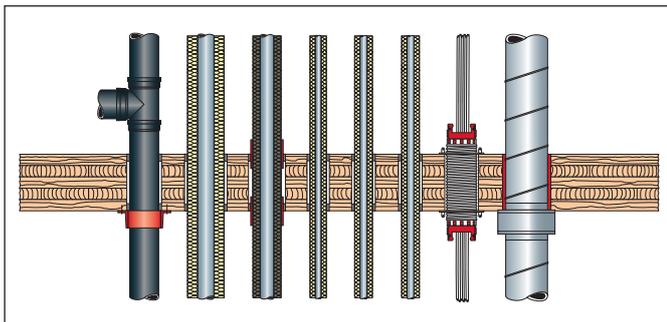
	Méthode de pose	Espace nécessaire
<b>Systèmes avec boîtier</b>	 <p>Étape 1 : Création d'une ouverture vierge</p> <p>Étape 2 : Pose de deux couches de plaque de plâtre au-dessous et à l'intérieur de l'ouverture</p>	 <p>Remarque : un cadre prend de la place et réduit l'espace utilisable</p>
<b>Solutions sans boîtier testées</b>	 <p>Étape 1 : Création d'une ouverture vierge</p>	 <p>Remarque : plus d'espace utilisable disponible, le cadre en plaque de plâtre n'est plus nécessaire</p>

Optimisez l'espace et réduisez le temps de pose avec les solutions testées Hilti

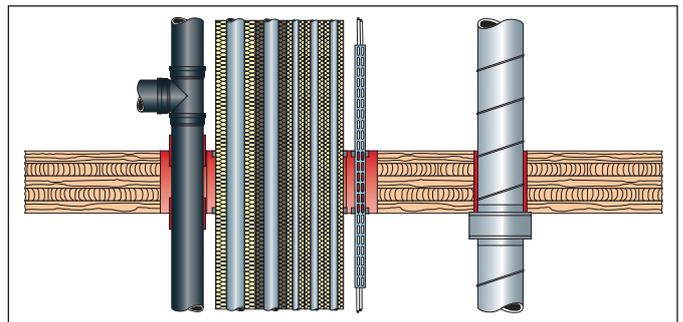
## ... ET SATISFAIRE AUX EXIGENCES DES DIFFÉRENTES TECHNIQUES DE CONCEPTION

### Ouvertures larges ou simples : différentes options disponibles

La conception du passage des différents réseaux peut nécessiter des calculs très complexes et un haut degré de précision.



Traversant seul : solutions coupe-feu Hilti pour câbles, tuyauteries métalliques et en plastique et gaines de ventilation



Traversants multiples: solutions coupe-feu Hilti pour colonnes avec applications mixtes

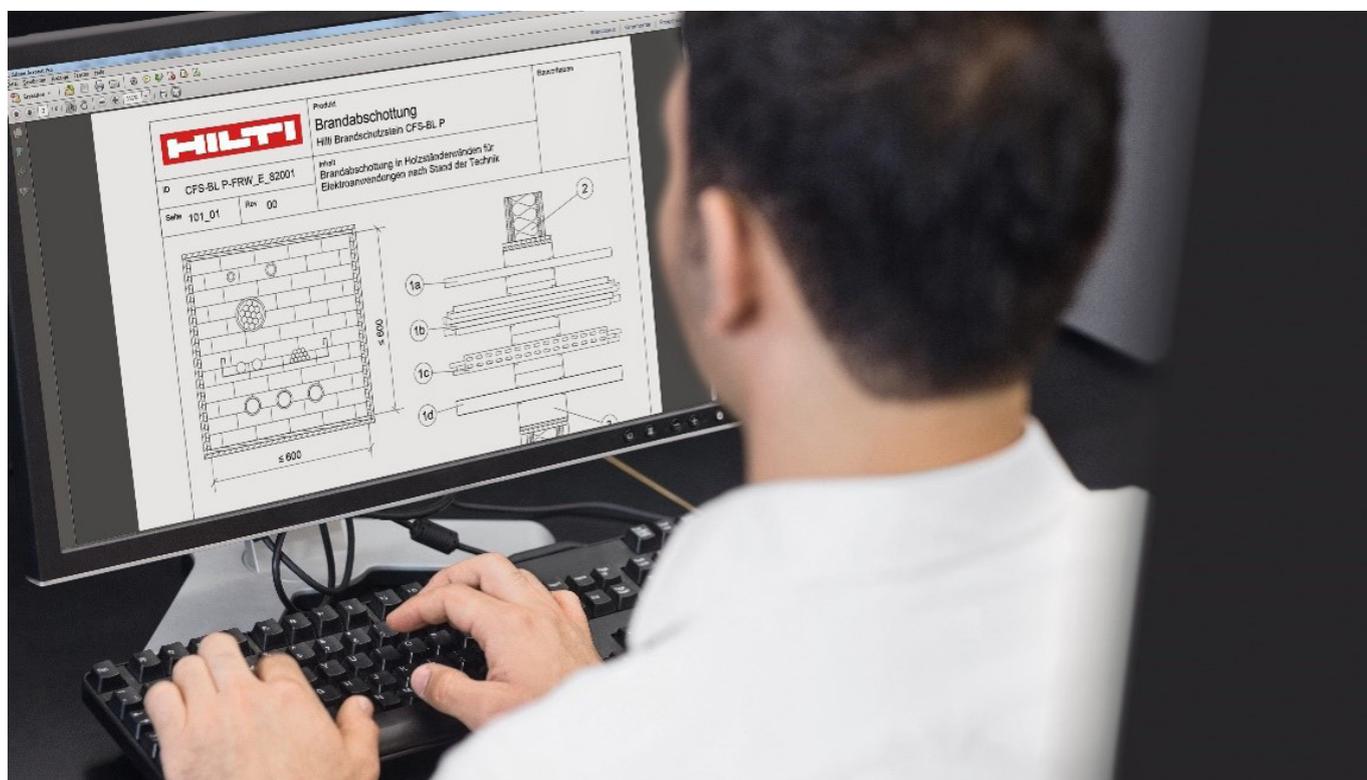
## LA CONSTRUCTION BOIS : CONSTRUCTION EFFICACE, MAIS DES EXIGENCES ÉLEVÉES

### Des aspects à prendre à compte dès la conception

Qu'il s'agisse d'une ossature bois, de bois massif ou d'une construction mixte avec du béton, l'intégration précise de tous les aspects doit se faire très en amont dans le projet afin d'optimiser l'efficacité de l'ouvrage et d'éliminer les erreurs en phase de construction. Dans la construction bois avec préfabrication, les gains de productivité ne sont possibles que si l'ensemble des aspects et exigences liés au bâtiment sont pris en compte dès les premières étapes du projet.

### La prise en compte des solutions coupe-feu dans la conception est cruciale

Dans la construction bois, la protection incendie doit être traitée en amont du projet avec la participation de tous les spécialistes impliqués dans la conception. Un choix anticipé de solutions adaptées se traduit non seulement par des gains de productivité, mais également par la réduction des coûts liés aux imprévus. Jusqu'à présent, le flou régnait sur le marché de la protection incendie passive pour la construction bois, qui n'offrait que des solutions limitées ou non homologuées.



## HILTI : VOTRE PARTENAIRE, DE LA CONCEPTION À LA MAINTENANCE

### Planifiez votre protection passive coupe-feu avec Hilti

- Nos spécialistes sont à votre disposition pour vous apporter leur support, depuis les étapes préalables à la conception et au calcul détaillé jusqu'à l'exécution du projet et à la mise en service du bâtiment.
- Une bibliothèque particulièrement bien fournie de dessins en 2D contient tous les détails essentiels, qui sont généralement « noyés » dans les homologations. Associés à des documents complémentaires tels que les évaluations produit et les spécifications, les dessins techniques constituent une aide précieuse pour concevoir rapidement votre projet.
- Pour la CAO, vous trouverez nos solutions de protection passive coupe-feu telles que les objets BIM 2D et 3D dans la bibliothèque BIM/CAD Hilti.
- Pour des exigences de calcul complexes ne figurant pas dans les directives internationales, nos experts fournissent des informations complémentaires pour aider nos clients à rendre des avis techniques.
- Pendant la phase de construction, nos ingénieurs expérimentés fournissent une assistance et des conseils sur site afin de limiter les erreurs à la pose.
- Pour faciliter l'inspection et la maintenance des applications coupe-feu, le gestionnaire de documentation Hilti, disponible en ligne, vous permet de disposer de rapports à jour.



**Les experts en protection passive coupe-feu Hilti auront le plaisir de vous apporter une assistance personnalisée.**

**Parlez-en à votre équipe Hilti.**

### Références

Walden 48, Berlin : solution de protection passive coupe-feu constituée de calfeutrements mixtes dans des cloisons en lamellé-croisé d'un immeuble résidentiel de classe 5.

La distribution des utilités à chaque étage a nécessité la pose de calfeutrements résistants au feu dans des cloisons en bois massif. La brique coupe-feu CFS-BL P de Hilti, un produit testé, a été utilisée comme solution mixte dans le bois exposé pour le passage des câbles dans certaines trémies. Cette protection incendie sèche répondait également aux exigences d'isolation acoustique.



## LES FOURNISSEURS DE BOIS

Les constructions en lamellé-croisé, qui se caractérisent par un agencement de plusieurs couches, sont massives et solides. Grâce à l'agglomération des couches longitudinales et transversales, la tendance du bois à « travailler » est réduite à son minimum, comme s'il s'agissait d'un matériau monolithe ayant des effets positifs sur la protection coupe-feu et l'acoustique. Hilti a mené divers essais au feu sur différents types de construction en lamellé-croisé. Les planchers et les cloisons proposés par différents fournisseurs se caractérisent par le nombre, l'épaisseur et la structure des couches. La plupart des fournisseurs proposent des éléments en lamellé-croisé allant de 3 à 11 couches, dont l'épaisseur est généralement comprise entre 20 et 60 mm. L'épaisseur totale d'une cloison varie ainsi de 80 cm (EI30) à plus de 180 mm (EI90).

Pour obtenir la classe de résistance et les informations techniques correspondantes, veuillez contacter le fournisseur.

Les produits en bois lamellé-croisé suivants peuvent être utilisés en combinaison avec des produits de protection passive coupe-feu Hilti. D'autres essais ont été réalisés sur des produits pour cloisons spéciales et dalles complètes. La liste ci-dessous fournit quelques exemples de fournisseurs d'éléments de construction en bois.

Fabricant	Nom du produit	ETE	DIBt	Autre certification
Best Wood Schneider	best wood CLT	ETE 21/0568	Z-9.1-874	
Binderholz	Bois contreplaqué BBS	ETE 06/0009	Z-9.1-534	CSTB, avis technique 3.3/14-784 ICC-ES Certificate Binderholz CLT BBS ESR-4081 ANSI/APA PRG-320-2019
Derix	X-LAM	ETE 11/0189		
Eugen Decker	Éléments ED-BSP	ETE 12/0327		
HASSLACHER	Bois lamellé-croisé HASSLACHER	ETE 12/0281		
KLH Massivholz	Bois lamellé-croisé KLH®	ETE 06/0138		CSTB DTA 3.3/20-1016_V1:2020
Mayr-Melnhof Holz	MM crosslam	ETE 09/0036		
Pfeifer Timber GmbH	Bois lamellé-croisé Pfeifer	ETE 20/0023		
Schilliger Holz	Schilliger Grossformatplatte®/bois lamellé-croisé	ETE 19/0675		CSTB, avis technique 3.3/17-920
Stora Enso	Bois lamellé-croisé	ETE 14/0349		CSTB, avis technique 3.3/15-798_V4 ICC-ES Listening Report ESL-1170
ZÜBLIN Timber	Bois contreplaqué LENO®	ETE 10/0241		
Xlam Dolomiti	Bois lamellé-croisé	ETE 12/0347		
HOISKO	Bois lamellé-croisé	ETE 18/0621		



© Binderholz Brettsperrholz BBS

Hilti propose des solutions coupe-feu pour bois exposé (sans revêtement supplémentaire) présentant une résistance au feu de 30, 60 et 90 minutes. Les résultats sont issus d'essais au feu réalisés au laboratoire IBS de Linz, en Autriche, un laboratoire d'essais pour la protection incendie. Les résultats sont présentés dans les rapports de classement suivants :

Bandage coupe-feu CFS-B : 319091602-B / B  
Mastic acrylique CFS-S ACR : 319091602-C / ACR  
Collier coupe-feu pour câbles CFS-CC : 319091602-E / CC  
Collier coupe-feu en rouleau CFS-C EL : 319091602-J / CEL  
Mousse coupe-feu flexible CFS-F FX : 319091602-F / FX  
Manchon coupe-feu rapide CFS-SL GA : 4789669807- SL GA  
Boîtier coupe-feu : 319091602-D / MB  
Brique coupe-feu : 319091602-H / BLP200, 319091602-I / BLP130

Les résultats présentés s'appliquent à différents types de bois lamellé-croisé ou de bois lamellé-collé. Avec référence à l'avis technique n°319111301-1, rév. 3, sur les structures porteuses en bois, délivré par l'IBS de Linz, en association avec des produits coupe-feu Hilti.

## INTRODUCTION SUR LES APPLICATIONS

Les évaluations et documents d'aide suivants sont basés sur des essais au feu complets réalisés conformément à l'EN 1366-3 pour les passages de câbles, de tuyaux et de trémies mixtes. Ils ont été menés en étroite collaboration avec des laboratoires d'essais accrédités et reconnus. Étant donné que la protection coupe-feu passive des calfeutrements de traversées dans les structures en bois constitue une nouveauté pour nombre d'acteurs, Hilti est à vos côtés pour vous fournir, dans la mesure du possible, des précisions, des avis techniques et des services.

Les classes de résistance au feu sont disponibles, jusqu'à EI90, pour un grand nombre d'éléments de construction et de fournisseurs. Les documents des pages suivants peuvent être utilisés comme des recommandations et des informations complémentaires :

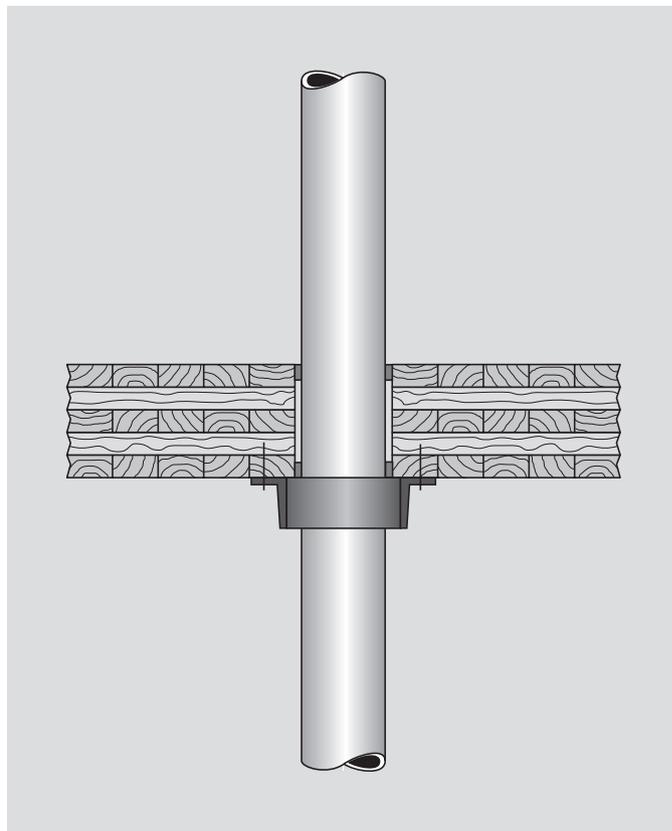
# UTILISATIONS SUR LES PLANCHERS SELON LA NORME EN 1366-3

Les applications suivantes constituent une synthèse générique et des exemples de classes de résistance au feu EI60. Pour les détails relatifs aux constructions bois testées et homologuées et les classes de résistance au feu spécifiques, consultez les homologations et rapports correspondants, ainsi que les instructions d'utilisation des produits concernés.



## EAUX USÉES ET ÉVACUATION DE L'EAU DE PLUIE EN TOITURE

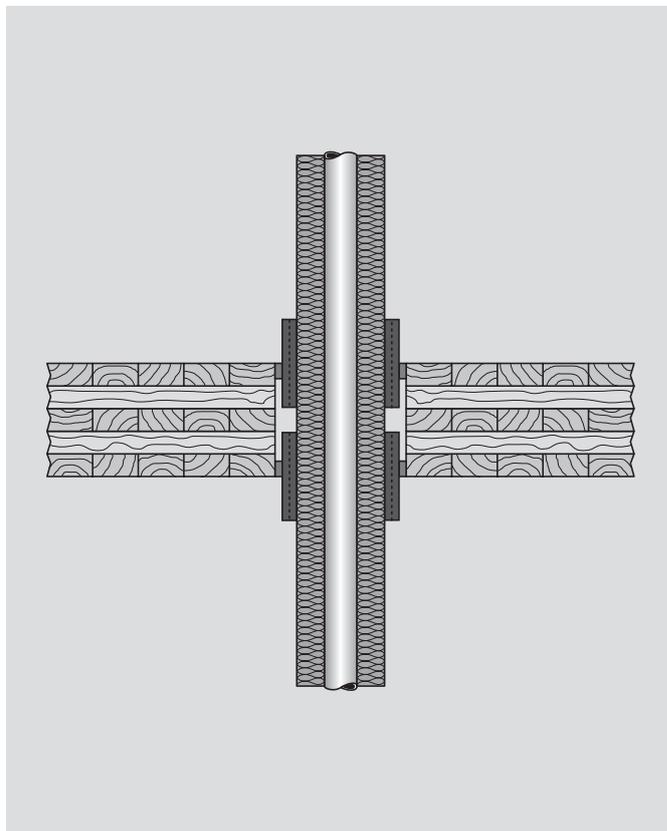
Tuyaux en plastique combustibles de diamètre compris entre 50 à 110 mm



- EI60 U/U, application également disponible pour les classes de résistance au feu EI30 et EI90
- Tuyaux en plastique combustibles de diamètre compris entre 50 à 110 mm, différents tuyaux en PP (ex. : Geberit Silent dB20), tuyaux en PP-H, PE-HD, ABS, PVC-C, PVC-U et autres types avec diamètres et épaisseurs de paroi spéciaux
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et bois lamellé-collé pour plafonds, avec fournisseur défini et épaisseur et nombre de couches minimum
- Collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL avec mastic acrylique Hilti CFS-S ACR comme enduit de rebouchage
- Fixation testée et approuvée, par exemple Hilti HUS-H/P 6

## CHAUFFAGE ET EAU POTABLE

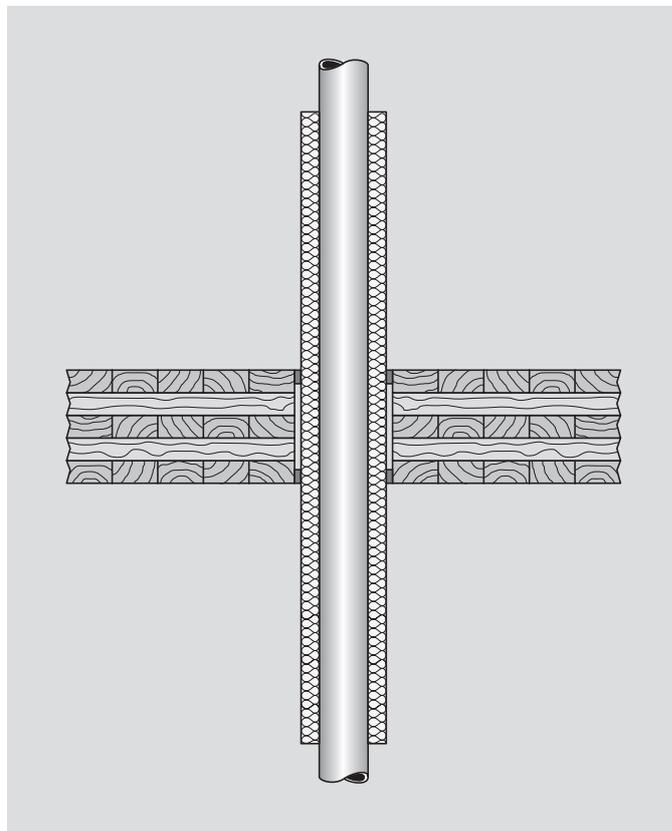
### Tuyaux calorifugés non combustibles



- EI60 C/U, application également disponible pour les classes de résistance au feu EI30 et EI90
- Tuyaux non combustibles (cuivre, acier), diamètre 10 à 42 mm, avec isolation en caoutchouc élastomère flexible combustible, autres tuyaux spéciaux et tuyaux en aluminium composite
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et bois lamellé-collé pour plafonds, avec fournisseur défini et épaisseur et nombre de couches minimum
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et bois lamellé-collé pour plafonds, avec fournisseur défini et épaisseur et nombre de couches minimum
- Bandage coupe-feu Hilti CFS-B (deux couches) et mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR comme enduit de rebouchage

## CHAUFFAGE ET EAU POTABLE

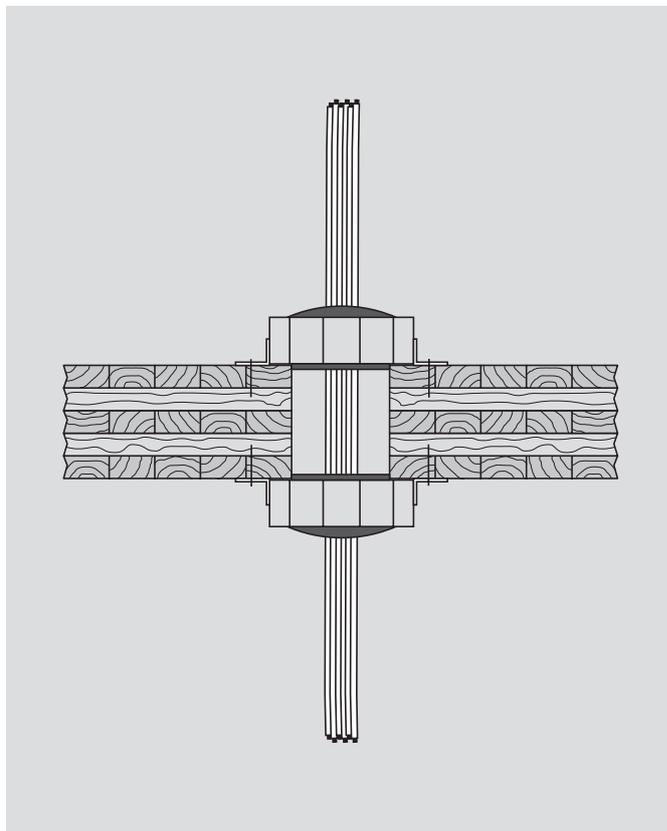
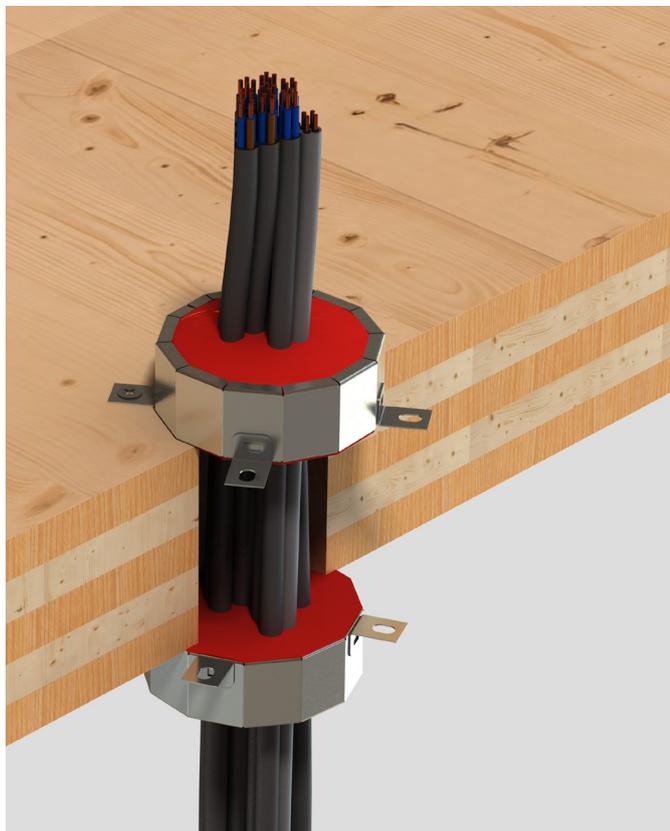
Tuyaux non combustibles en acier et cuivre, tuyaux en aluminium composite, isolés avec la laine minérale



- EI60 C/U, application également disponible pour les classes de résistance au feu EI30 et EI90
- Tuyaux non combustibles, diamètre 10 à 88,9 mm, avec isolation en laine minérale non combustible, autres tuyaux spéciaux et tuyaux en aluminium composite
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et bois lamellé-collé pour plafonds, avec fournisseur défini et épaisseur et nombre de couches minimum
- Mastic coupe-feu acrylique Hilti CFS-S ACR, espace annulaire  $\leq 15$  mm

## APPLICATIONS ELECTRIQUES

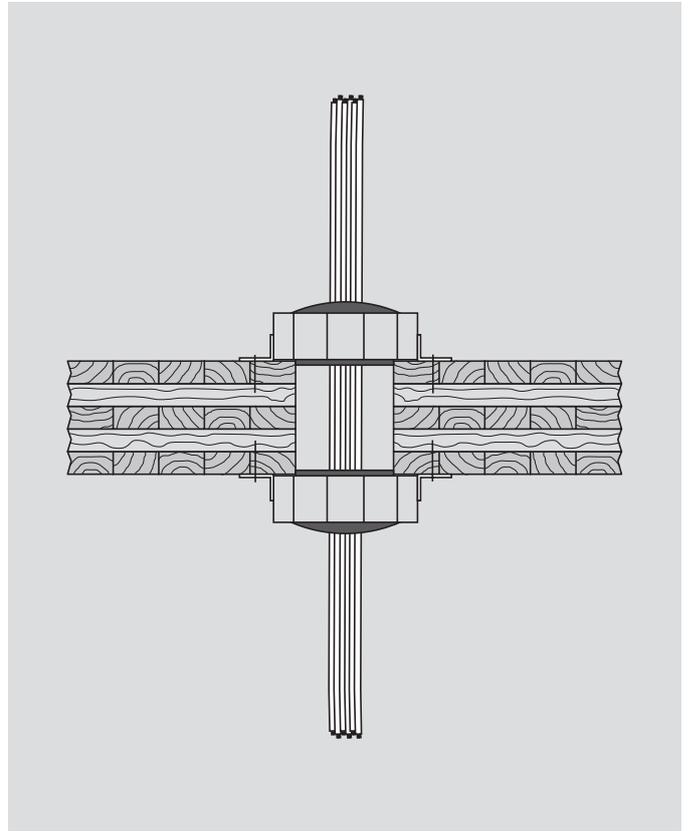
### Câbles et botes de câbles pour pose au plancher



- EI60 C/U, application également disponible pour les classes de résistance au feu EI30 et EI90
- Câbles de diamètre jusqu'à 21 mm, faisceaux de câbles de diamètre  $\leq 100$  mm, gaines et tuyaux en plastique de diamètre  $\leq 32$  mm
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et bois lamellé-collé pour plafonds, avec fournisseur défini et épaisseur et nombre de couches minimum
- Collier coupe-feu Hilti pour câbles CFS-CC et CFS-FIL comme enduit de rebouchage
- Fixation testée et homologuée avec du chevillage, comme par exemple la cheville HUS-H/P 6

## CÂBLAGE

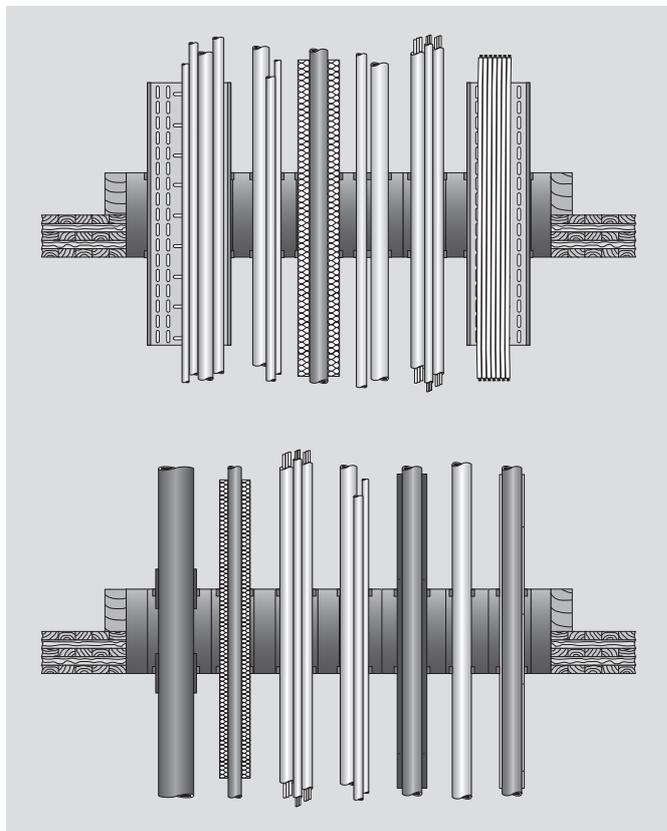
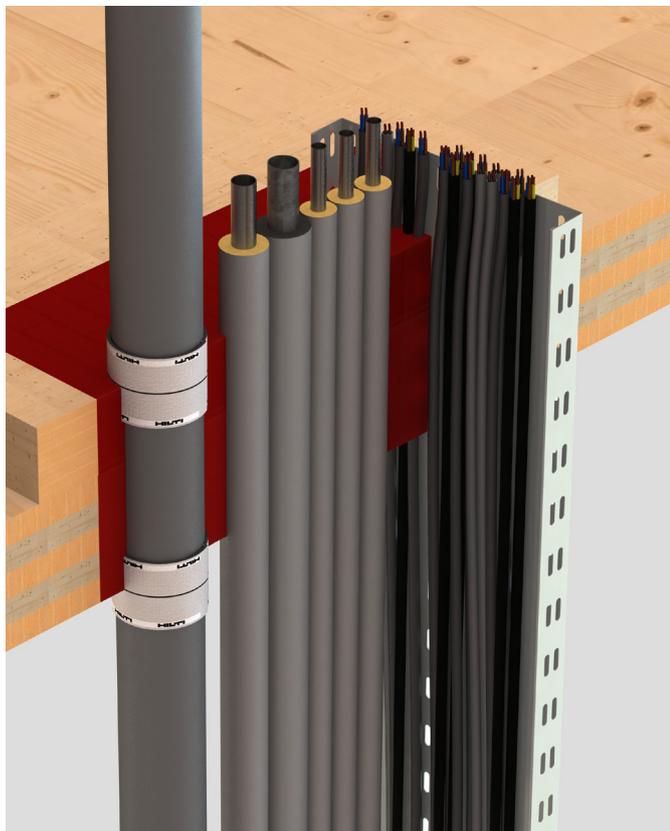
### Câbles et botes de câbles pour repénétration simplifiée



- EI60, application également disponible pour les classes de résistance au feu EI30 et EI90
- Câbles électriques de diamètre  $\leq 21$  mm, faisceau de câbles
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et bois lamellé-collé pour plafonds, avec fournisseur défini et épaisseur et nombre de couches minimum
- Manchon coupe-feu Hilti CFS-SL GA

## TRÉMIES MIXTES

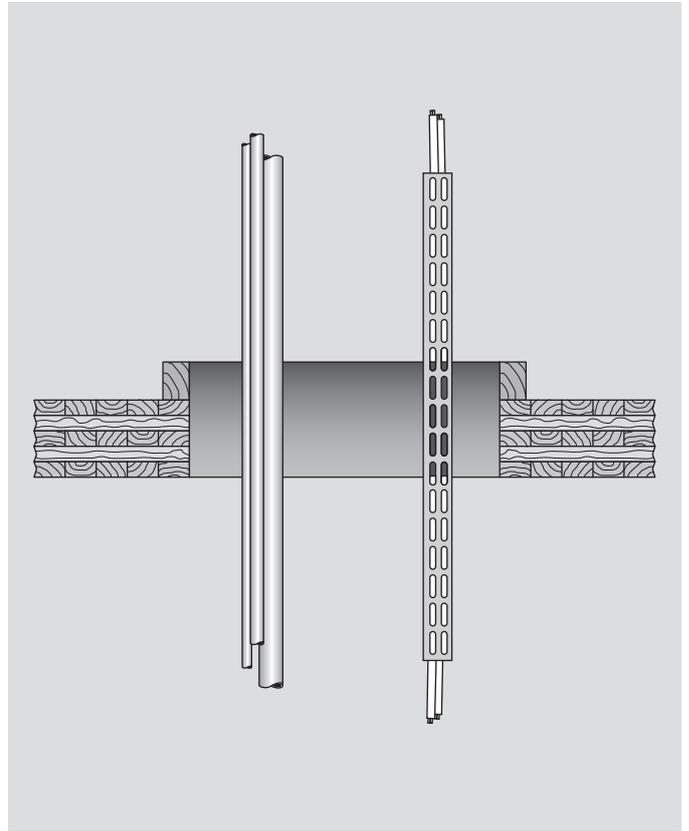
Câbles isolés, bottes de câbles, chemin de câbles, tuyaux combustibles et non combustibles, dimensions de la trémie jusqu'à 400 x 1000 mm



- EI60, application également disponible pour les classes de résistance au feu EI30 et EI90
- Câbles de communication de diamètre  $\leq 21$  mm
- Gains et tuyaux en plastique flexibles et rigides
- Chemin de câbles
- Tuyaux en aluminium composite de type et de fabricant spéciaux
- Tuyaux non combustibles en cuivre et acier, isolation en laine minérale
- Tuyaux non combustibles en cuivre et acier avec isolation élastomère flexible combustible
- Tuyaux en plastique combustibles (ex. : PE, PVC) et autres types et matériaux spécifiques
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et bois lamellé-collé pour plafonds, avec fabricant défini et épaisseur et nombre de couches minimum
- Brique coupe-feu Hilti CFS-BL P et produits accessoires (enduit de rebouchage) ou tuyaux spéciaux

## TRÉMIES AVEC PLUSIEURS CONFIGURATIONS DE CÂBLES

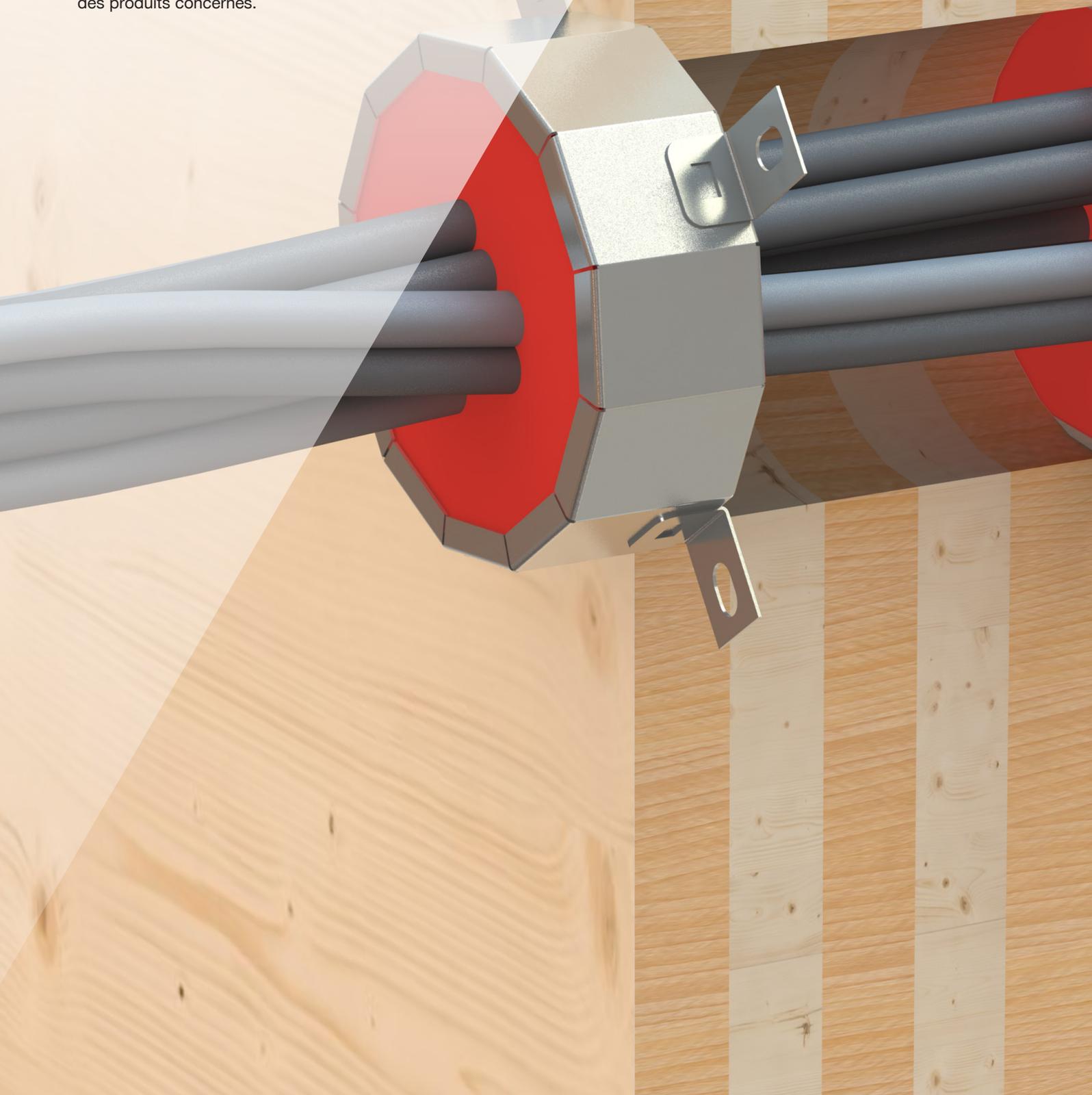
Différents câbles, bottes de câbles ou chemins de câbles, dimensions de trémies jusqu'à 400 x 400 mm



- EI60, application également disponible pour les classes de résistance au feu EI30 et EI90
- Câbles de communication de diamètre  $\leq 21$  mm, gaines et tuyaux en plastique flexible et rigide, faisceau de câbles, chemin de câbles
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et lamellé-collé pour plafonds, avec fabricant défini et épaisseur et nombre de couches minimum
- Mousse coupe-feu flexible Hilti CFS-F FX

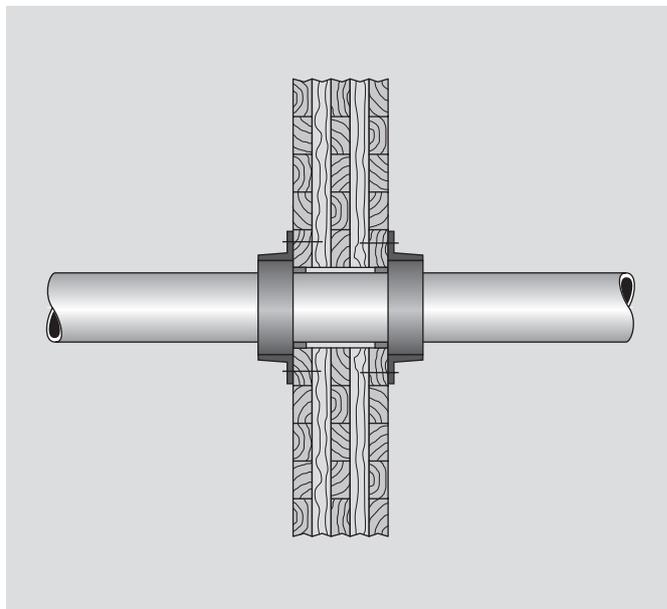
# UTILISATION DES PRODUITS COUPE-FEU SUR CLOISONS SELON LA NORME EN 1366-3

Les applications suivantes constituent un aperçu générique et des exemples de classes de résistance au feu EI60. Pour les détails relatifs aux constructions bois testées et homologuées et les classes de résistance au feu spécifiques, consultez les homologations et rapports correspondants, ainsi que les instructions d'utilisation des produits concernés.



## ÉVACUATION DE L'EAU DE PLUIE ET DES EAUX USSEES SUR TOITURE

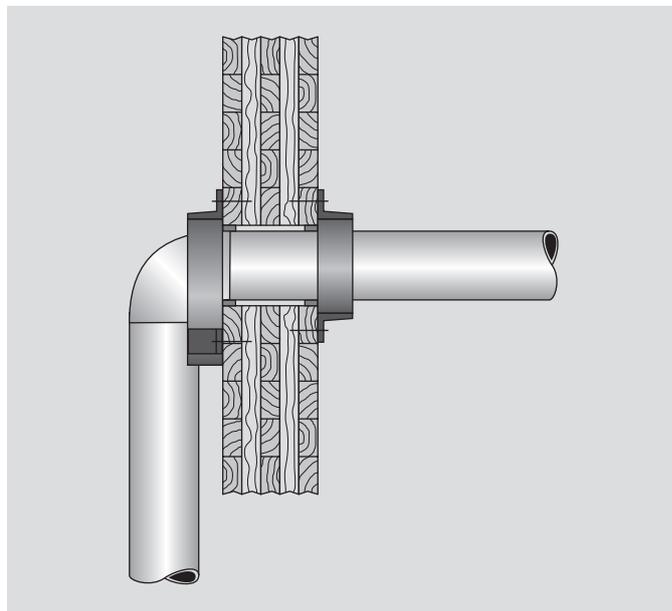
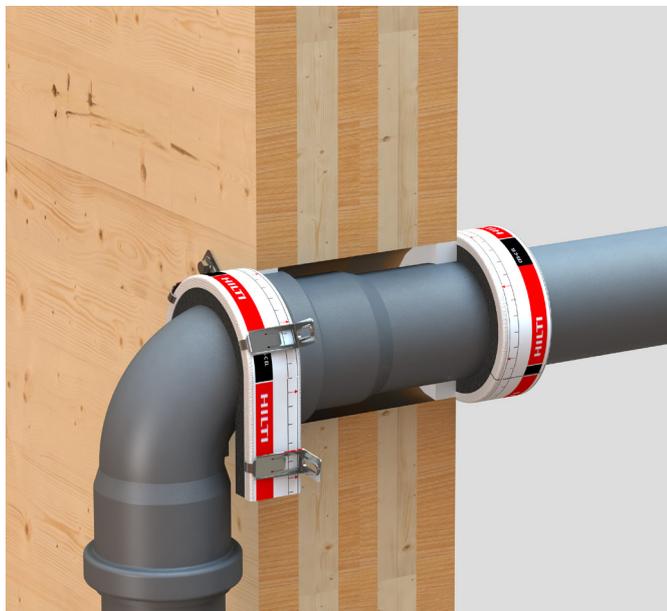
Tuyaux en plastique combustible  $\varnothing$  50 à 110 mm



- EI60 U/U, application également disponible pour les classes de résistance au feu EI30 et EI90
- Tuyaux en plastique combustible 50 à 110 mm, différents tuyaux en PP (ex. : Geberit Silent dB20), tuyaux en PP-H, PE-HD, ABS, PVC-C, PVC-U et autres types avec diamètres et épaisseurs de paroi spécifiques
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et bois lamellé-collé pour plafonds, avec fournisseur défini et épaisseur et nombre de couches minimum
- Collier coupe-feu en rouleau Hilti CFS-C EL avec mastic acrylique Hilti CFS-S ACR comme enduit de rebouchage
- Fixation testée et approuvée, par exemple Hilti HUS-H/P 6

## ÉVACUATION DE L'EAU DE PLUIE ET DES EAUX USÉES SUR TOITURE - TUYAU COUDÉ

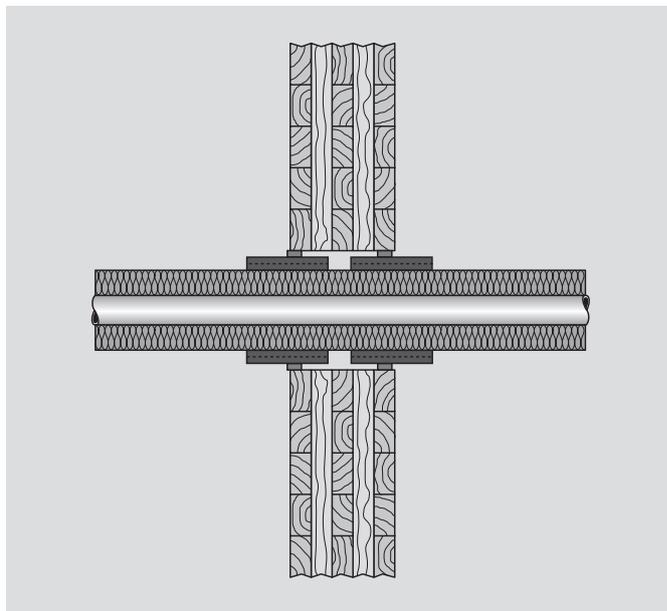
Tuyau en plastique combustible (types spécifiques)



- EI60 U/U, application également disponible pour les classes de résistance au feu EI30 et EI90
- Tuyau en plastique combustible (types spécifiques)
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et lamellé-collé pour cloisons, avec épaisseur et nombre de couches définies par le fabricant et minimales
- Collier coupe-feu universel Hilti CFS-C EL avec mastic acrylique Hilti CFS-S ACR comme enduit de rebouchage
- Fixation testée et approuvée, par exemple Hilti HUS-H/P 6

## CHAUFFAGE ET EAU POTABLE

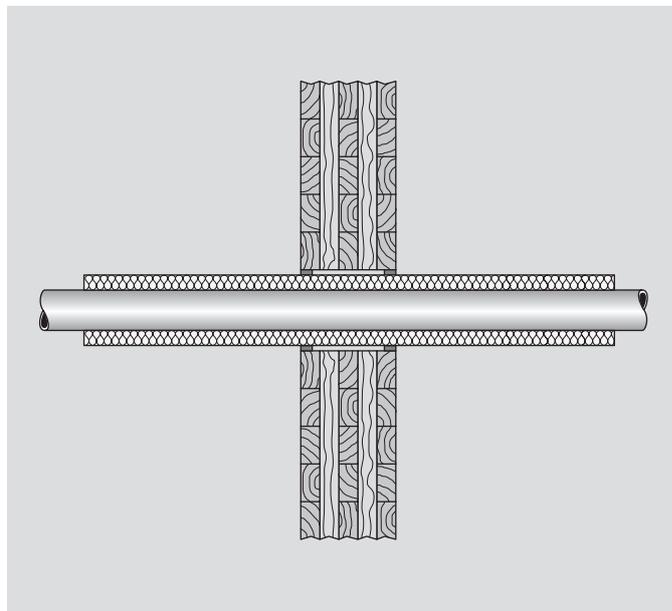
Tuyaux non combustibles en acier et cuivre, tuyaux en aluminium composite, avec isolation élastomère flexible



- EEI60 C/U, application également disponible pour les classes de résistance au feu EI30 et EI90
- Tuyaux non combustibles (cuivre, acier), diamètre 10 à 42 mm, avec isolation en caoutchouc élastomère flexible inflammable, autres tuyaux spéciaux et tuyaux en aluminium composite
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et bois lamellé-collé pour cloisons, avec épaisseur et nombre de couches définies par le fabricant et minimales
- Bandage coupe-feu Hilti CFS-B (deux couches) avec mastic acrylique Hilti CFS-S ACR pour combler pour le rebouchage des espaces annulaires

## CHAUFFAGE ET EAU POTABLE

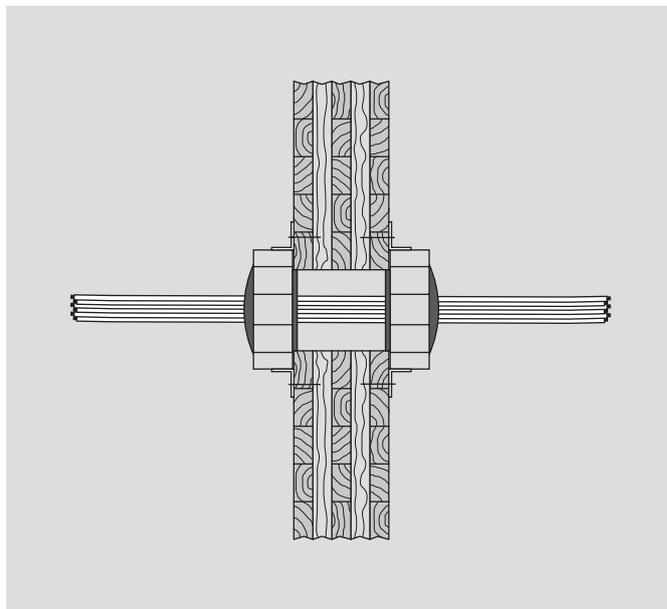
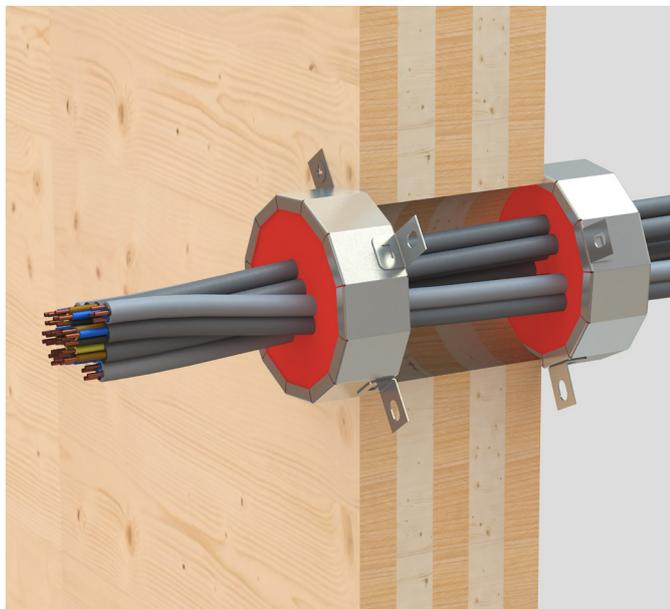
Tuyau non combustible en acier et cuivre, tuyau en aluminium composite, avec isolation en laine minérale



- EI60 C/U, application également disponible pour les classes de résistance au feu EI30 et EI90
- Tuyaux non combustibles, diamètre 10 à 88,9 mm, avec isolation en laine minérale non combustible, autres tuyaux spéciaux et tuyaux en aluminium composite
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et bois lamellé-collé pour cloisons, avec épaisseur et nombre de couches définies par le fabricant et minimales
- Mastic acrylique Hilti CFS-S ACR, espace annulaire  $\leq 15$  mm

## APPLICATIONS ÉLECTRIQUES

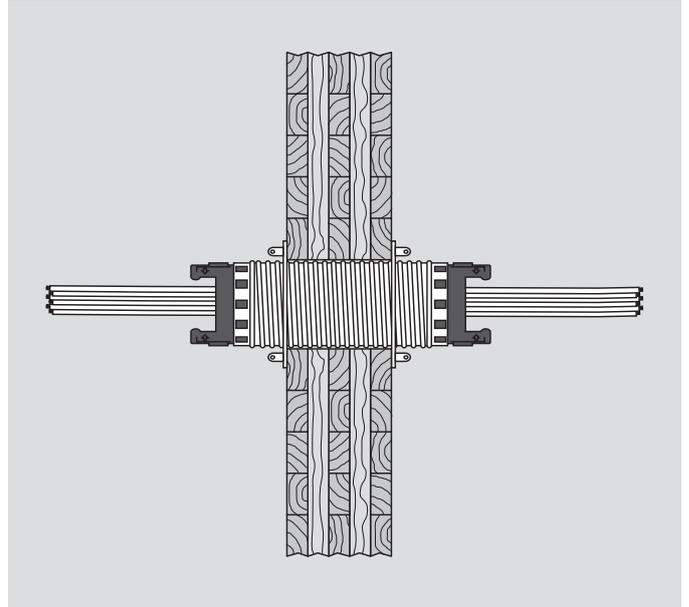
### Câbles et faisceaux de câbles pour pose sur cloison



- EI60, application également disponible pour les classes de résistance au feu EI30 et EI90
- Câbles électriques de diamètre  $\leq 21$  mm et faisceaux de câbles de diamètre  $\leq 100$  mm
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et bois lamellé-collé pour cloisons, avec épaisseur et nombre de couches définies par le fabricant et minimales
- Collier coupe-feu Hilti pour câbles CFS-CC pour le rebouchage de trous
- Fixation testée et homologuée, par exemple HUS-H/P 6

## CÂBLAGE

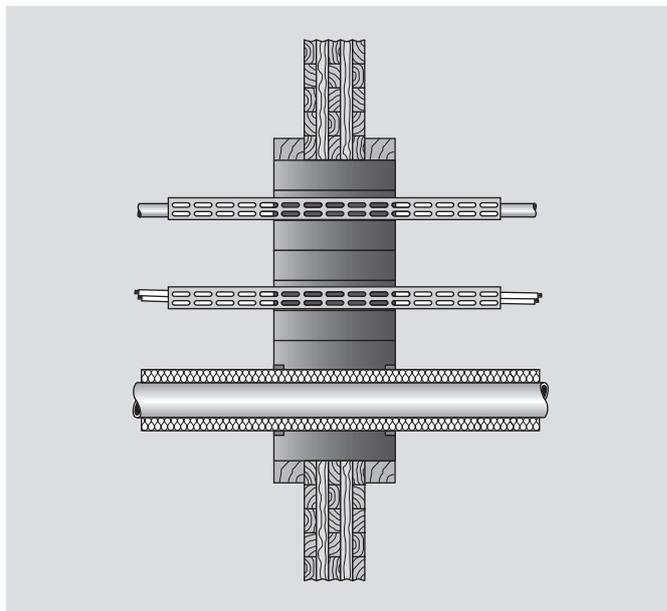
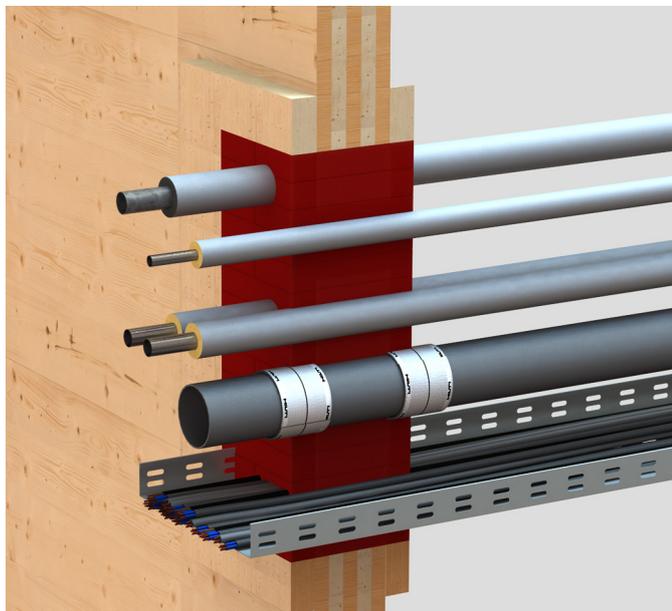
### Ajout ultérieur de câbles et boîtes de câbles



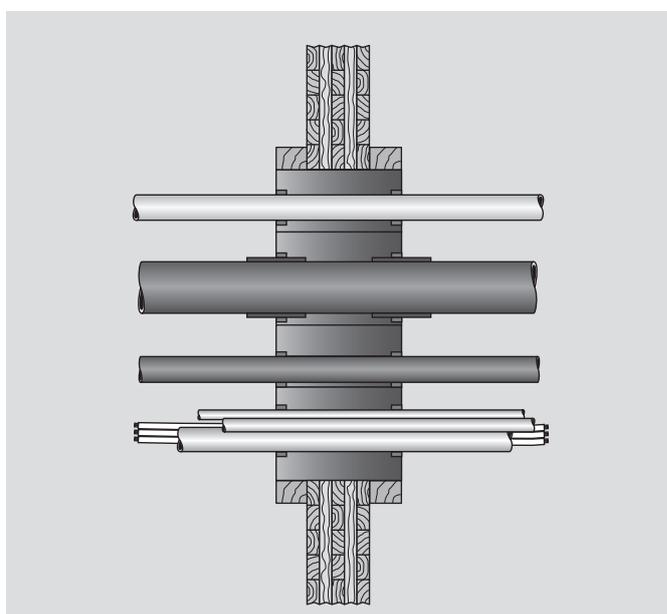
- EI60, application également disponible pour les classes de résistance au feu EI30 et EI90
- Câbles électriques de diamètre  $\leq 21$  mm et faisceau de câbles
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et en bois lamellé-collé pour cloisons, avec épaisseur et nombre de couches définies par le fabricant et minimales
- Manchon coupe-feu Hilti CFS-SL GA

## TRÉMIES MIXTES

Câbles seuls, bottes de câbles, chemin de câbles, tuyaux combustibles et non combustibles, dimensions de trémie jusqu'à 400 x 1000 mm

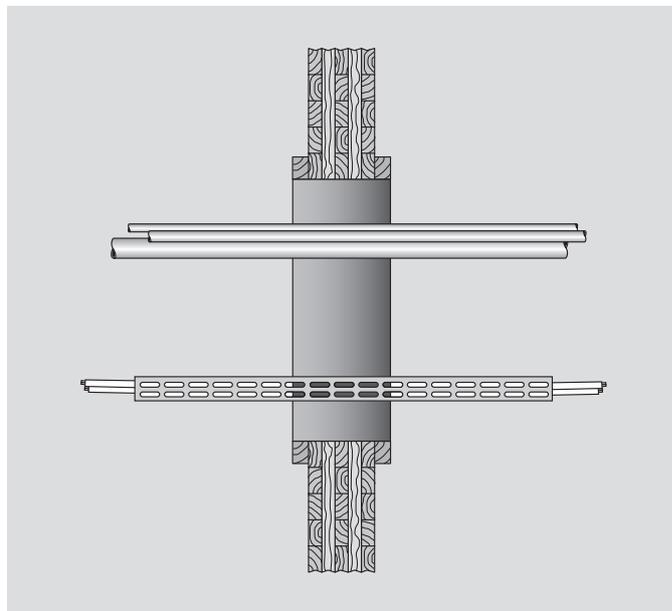
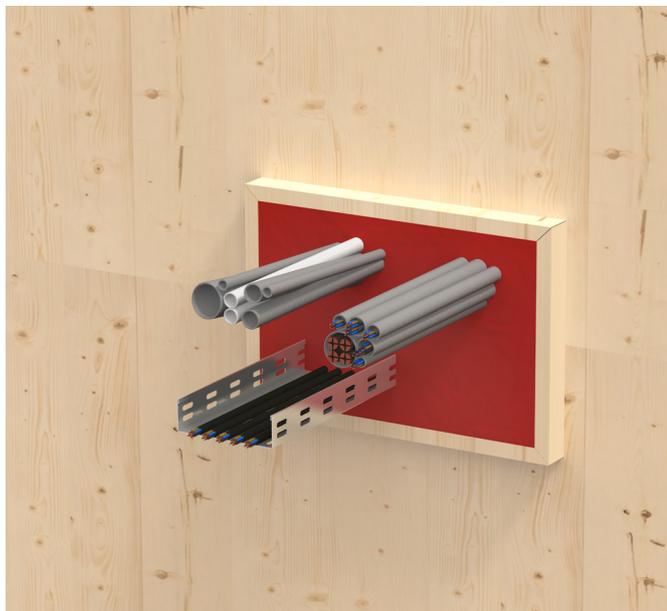


- EI60, application également disponible pour les classes de résistance au feu EI30 et EI90
- Câbles de communication de diamètre  $\leq 21$  mm
- Gains et tuyaux en plastique flexibles et rigides
- Chemin de câbles
- Tuyaux en aluminium composite de type et de fabricant spéciaux
- Tuyaux non combustibles en cuivre et acier, isolation en laine minérale
- Tuyaux non combustibles en cuivre et acier avec isolation élastomère flexible combustible
- Tuyaux en plastique combustibles (PP-H)
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et en bois lamellé-collé pour cloisons, avec épaisseur et nombre de couches définies par le fabricant et minimales
- Brique coupe-feu Hilti CFS-BL P et produits accessoires CFS-B et CFS-FIL



## TRÉMIES À PLUSIEURS CONFIGURATIONS DE CÂBLES

Différents câbles, faisceaux de câbles ou chemins de câbles, dimensions de trémie jusqu'à 400 x 400 mm



- EI60, application également disponible pour les classes de résistance au feu EI30 et EI90
- Câbles de communication de diamètre  $\leq 21$  mm, gaines et tuyaux en plastique flexible et rigide, faisceau de câbles, chemin de câbles
- Éléments de construction en bois lamellé-croisé et en bois lamellé-collé pour plafonds, avec fabricant défini et épaisseur et nombre de couches minimum
- Mousse coupe-feu flexible Hilti CFS-F FX

## COLLIER COUPE-FEU EN ROULEAU CFS-C EL



### APPLICATIONS

- Homologué pour une utilisation avec PVC, PP, PE et un grand choix de tuyaux acoustiques standard
- Les configurations testées incluent les tuyaux coudés, les tuyaux inclinés, les tuyaux présentant un espace réduit à la cloison
- Tuyaux acoustiques testés avec isolation et découplage acoustique
- Distance nulle au bandage coupe-feu CFS-B, au collier coupe-feu universel CFS-C EL et au Conlit  
Peut être utilisé sur les boîtiers pour passage de câbles, les panneaux enduits, les cloisons sèches, le béton léger, la maçonnerie et le béton

### AVANTAGES

- Solution universelle : un seul produit pour toutes les applications
- La solution à toutes les applications non standard
- Simplicité de pose
- Solution polyvalente : eaux usées, évacuation de l'eau de pluie sur toiture et tuyaux pneumatiques
- Bien adapté aux configurations de tuyaux complexes

### Données techniques

<b>Plage de température</b>	-5 à 50 °C
<b>Plage de résistance à la température</b>	-30 à 80 °C
<b>Classe de réaction au feu (EN 13501-1)</b>	E
<b>Dimensions (LxIxh)</b>	2580 x 52 x 17 mm
<b>Durée de conservation<sup>1)</sup></b>	Non applicable
<b>COV : label LEED</b>	11 g/l
<b>Performance à la moisissure et au mildiou</b>	Classe = (EN ISO 846)
<b>Temps de réaction (approx.)</b>	210 °C
<b>Plage de température stockage et transport</b>	-30 à 50 °C

<sup>1)</sup> à 25 °C et 50 % d'humidité relative ; à partir de la date de fabrication



## MASTIC COUPE-FEU ACRYLIQUE CFS-S ACR



### APPLICATIONS

- Conçu pour éviter le passage du feu et de la fumée
- Peut être peint
- Forte adhérence à différents matériaux supports

### AVANTAGES

- Dans ou entre les cloisons
- Joints verticaux dans ou entre les cloisons
- Joints horizontaux dans une cloison butant contre un plancher, un plafond ou une toiture
- Calfeutrement de pénétration (tuyaux en acier ou en cuivre)

### Données techniques

Couleur	Gris, blanc
Cartouche, capacité	310 ml
Plage de température	5 à 40 °C
Temps de durcissement approx. (à 24 °C et 50 % d'humidité)	3 mm/3 jours
Plage de température stockage et transport	5 à 25 C
Plage de résistance à la température	-30 à 80 °C
Peut être peint	Oui
COV : label LEED	75 g/l
Classe de réaction au feu (EN 13501-1)	D-s1d0



## BANDAGE COUPE-FEU CFS-B



### APPLICATIONS

- Protection coupe-feu autour de tuyaux métalliques (chauds/froids) isolés
- Matériaux des tuyaux : cuivre, acier et autres métaux avec conductivité thermique inférieure à celle du cuivre (ex. : fonte, acier inoxydable, etc.) et point de fusion de 1050 °C minimum
- Divers matériaux isolants
- Adapté aux traversées dans le béton, la maçonnerie ou les cloisons sèches

### AVANTAGES

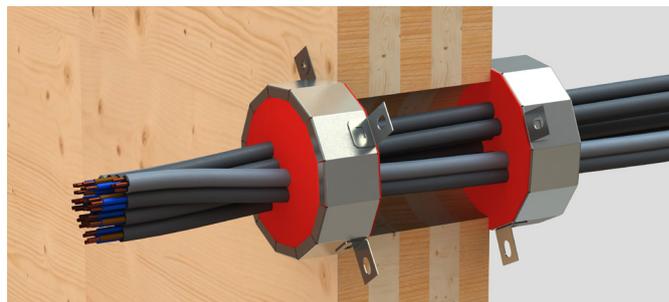
- Très polyvalent : un seul produit pour une grande variété de matériaux d'isolation, de tuyaux et de diamètres
- Simple et rapide à installer, pas de perçage ni d'outil requis
- L'interruption de l'isolation des tuyaux n'est pas nécessaire dans la pénétration de la cloison ou du plancher
- Épaisseur minimale pour une pose plus simple dans les petits espaces
- Bonne élasticité pour une flexibilité optimale
- Excellentes propriétés d'isolation acoustique

### Données techniques

<b>Couleur</b>	Gris
<b>Intumescent</b>	Oui
<b>Longueur</b>	10 m
<b>Largeur</b>	125 mm
<b>Épaisseur</b>	2 mm
<b>Plage de température</b>	-5 à 50 °C
<b>Résistance à la température/ plage de température</b>	-20 à 100 °C
<b>Température de l'expansion</b>	180 °C



## COLLIER COUPE-FEU POUR CÂBLES CFS-CC



### APPLICATIONS

- Câbles simples et bottes de câbles dans les planchers et les cloisons
- Câbles à poser et déjà posés
- Gains, câbles coaxiaux, faisceaux de gains

### AVANTAGES

- Solution simple et rapide pour cloisons sèches
- La solution pour combler totalement les ouvertures jusqu'à 108 mm de diamètre
- Le joint à lèvres ferme l'espace annulaire
- Distance nulle au collier coupe-feu adjacent
- Ajout ultérieur de câbles possible
- Matériau coupe-feu préformé sans date limite d'utilisation
- Fonctionnel immédiatement après la pose
- Faible teneur en COV ; ne contient ni CFC ni HCFC

### Données techniques

<b>Couleur</b>	Rouge
<b>Intumescent</b>	Oui
<b>Température approx. à l'expansion</b>	200 °C
<b>Taux d'expansion (non limité, jusqu'à)</b>	1:3
<b>Plage de température</b>	5 à 40 °C
<b>Plage de température stockage et transport</b>	-5 à 40 °C
<b>Plage de résistance à la température</b>	-15 à 60 °C



## MANCHON COUPE-FEU RAPIDE CFS-SL GA



### APPLICATIONS

- Calfeutrement de pénétration pour câbles simples et bottes de câbles
- Pour utilisation sur cloisons sèches, béton, maçonnerie et panneaux sandwich
- Solution idéale lorsque la configuration du câblage est régulièrement modifiée, par exemple dans les data centers, les locaux serveurs, les hôpitaux, les salles de spectacle ou les sites de production
- Les manchons coupe-feu peuvent être utilisés avec une plaque à orifices multiples pour une utilisation optimale de l'espace

### AVANTAGES

- Facile à poser et à contrôler
- Fonctionne immédiatement après la pose
- Remplissage jusqu'à 100 %
- La pose ultérieure de câbles supplémentaires est simple et rapide

### Données techniques

<b>Plage de température</b>	-5 à 50 °C
<b>Plage de résistance</b>	-30 à 75 °C
<b>Classe de réaction au feu (EN 13501-1)</b>	E
<b>Espace annulaire max.</b>	7 mm
<b>Durée de conservation<sup>1)</sup></b>	Non applicable
<b>Résistance à la moisissure et au mildiou</b>	Oui

<sup>1)</sup> à 25 °C et 50 % d'humidité relative ; à partir de la date de fabrication



## BRIQUE COUPE-FEU CFS-BL P



### APPLICATIONS

- Calfeutrement passif temporaire ou permanent autour des câbles, bottes et chemins de câbles dans les trémies réalisées dans les cloisons et les planchers
- Calfeutrement de pénétration pour les gaines ou faisceaux de gaines
- Idéale pour les salles blanches, les laboratoires et les hôpitaux où on recherche à limiter la présence de poussières
- Calfeutrement d'ouvertures de dimensions moyennes à élevées
- Pour utilisation sur cloisons sèches, béton, maçonnerie et dalles
- Gains et tuyaux

### AVANTAGES

- Facile à installer, aucun outil électrique requis
- Maintenance simplifiée et retrofitting de câbles possible
- Pose économique : les briques sont précurcies et prêtes à l'emploi
- Sans fibres, sans halogène, sans solvant
- Quasiment sans poussière et sans fibre

### Données techniques

<b>Couleur</b>	Rouge
<b>Dimensions (Lxlxh)</b>	200 x 13 x 50 mm
<b>Intumescent</b>	Oui
<b>COV : produit certifié LEED</b>	4,4 g/l
<b>Plage de température stockage et transport</b>	-5 à 40 °C
<b>Plage de température</b>	5 à 40 °C
<b>Plage de résistance à la température</b>	-15 à 60 °C
<b>Plage de température à l'expansion</b>	170 à 200 °C
<b>Taux d'expansion (à 600 °C)</b>	1:3
<b>Classement au feu (EN 13501-1)</b>	E



## MOUSSE COUPE-FEU FLEXIBLE CFS-F FX



### APPLICATIONS

- Électricité : conduits de câbles, câbles, faisceaux, chemins et goulottes de câbles
- Plomberie : tuyaux métalliques et en plastique, tuyaux composites, climatisation split
- Calfeutrement de pénétration mixte
- Repénétration avec câbles simples
- Homologations avec les briques coupe-feu Hilti CFS-BL, notamment pour les grandes trémies ou les applications spécialisées (télécommunication, industrie)

### AVANTAGES

- La mousse se façonne aisément pendant le durcissement
- Propreté de l'application
- Très rapide et très simple à poser ; fournit un calfeutrement fiable avec un seul produit
- Maintenance et retrofitting des câbles simplifiés
- Pose d'un seul côté possible
- Étanchéité aux fumées et protection coupe-feu avec un seul système

### Données techniques

<b>Temps de séchage approx. (à 23 °C / 50 % humidité relative)</b>	5 min
<b>Temps de durcissement approx.</b>	10 min
<b>Plage de température</b>	10 à 35 °C
<b>Plage de résistance</b>	-30 à 60 °C
<b>Plage de température stockage et transport</b>	5 à 25 °C
<b>Contenu par cartouche</b>	325 ml
<b>Couleur</b>	Rouge
<b>Rendement de la mousse</b>	jusqu'à 2,1 l
<b>Durée de stockage</b>	9 mois
<b>Réaction au feu (EN 13501-1)</b>	E
<b>COV : label LEED</b>	34,5 g/l





