sikla

Guide de protection incendie

Remarques préalables	**1.1**
Prescriptions légales et directives relatives à la protection incendie	**2.1 - 2.6**
Apparition de la fumée et du feu	**3.1 - 3.3**
Comportement de l'acier en cas d'incendie	**4.1 - 4.2**
Comportement des tuyaux en cas d'incendie	**5.1 - 5.2**
Produits de fixation sans paramètres variables	**6.1 - 6.4**
Produits de fixation sans paramètres variables L_f	**7.1 - 7.2**
Calculs selon CE 3 / DIN EN 1993 - 1 - 2	**8.1 - 8.9**
Recommandations pour les types de construction	**9.1 - 9.10**
Termes techniques	**10**
Sources	**11**
Applications	**12**

Réseau commercial

SIKLA FRANCE
8 avenue Christian Doppler
77700 Serris

Télephone : +33 (0) 1 64 63 34 80
Fax : +33 (0) 1 64 63 34 88
email : contact.fr@sikla.fr

www.sikla.fr

Le guide de protection incendie (BSLF) de Sikla assure aux utilisateurs des solutions de fixation conformes à la protection incendie.

En Allemagne, le fondement des exigences relatives à la protection incendie découle des dispositions de la loi fondamentale et stipule de manière générale de garantir la sécurité et l'intégrité des citoyens.

Les exigences relatives à la protection incendie s'articulent principalement autour des thèmes suivants :

- **protection incendie préventive** (sur le plan structurel, technique, de l'assurance)
- **protection incendie défensive** (intervention des pompiers)
- **protection incendie organisationnelle** (règlement opérationnel relatif à la protection contre les incendies).

Les principaux objectifs de sécurité en matière de protection incendie sont dérivés des dispositions de la **réglementation type relative à la construction MBO** et sont imposés dans chaque Länder dans le **code de la construction** (LBO). La règlementation type relative à la construction s'applique aux installations de conduite au sens large, car elles illustrent des types de construction basés sur des produits de construction.

Les LBO (codes de la construction des Länder) renvoient à la **LETB (liste des dispositions techniques relatives à la construction)** donnant à chaque Länder un aperçu des règles et normes techniques applicables. Ce sont des directives et des normes traitant en particulier de la protection incendie, thermique et acoustique et à appliquer lors de la planification et de l'exécution des installations mais aussi lors de l'élaboration d'un concept de protection incendie. La LETB contient aussi bien des normes nationales (DIN) qu'européennes (DIN EN), telles que par exemple les **Eurocodes** (DIN EN 1990; 1991; 1993).

Outre le respect des prescriptions légales, il existe plusieurs directives telles que par ex. :

- **la directive type relative aux installations de conduites (MLAR)**
- **la directive type relative aux installations de ventilation (M-LüAR),**

Elles contiennent d'autres exigences s'appliquant à des domaines spécifiques et expliquées dans d'autres publications par un groupe d'auteurs sous la direction de Manfred Lippe, ing. dipl., sur la base d'exemples, tels que par ex.

- **le commentaire sur la MLAR et le commentaire sur la M-LüAR.**

S'agissant de la **répartition générale des matériaux de construction quant à leur comportement au feu,** à l'heure actuelle, la norme allemande DIN 4102-4 s'applique en parallèle de la norme européenne DIN EN 13501-1.

L'**Association pour la qualité des supports de tubes (RAL)** et **des instituts d'essais des matériaux (MPA)** ont défini et évalué des résultats d'essais spécifiques aux produits qui ont été intégrés dans les indications de catalogue actuelles.

Cette collaboration nous a permis très tôt de calculer des structures de supporrtage selon des conditions définies et d'évaluer scientifiquement des valeurs de contrainte et de déformation issues d'essais d'incendies sur des composants spécifiques.

MPA STUTTGART
Otto-Graf-Institut
Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart

Différents scénarios de fixation ont ainsi pu être étudiés dans la pratique en cas d'incendie et évalués de manière professionnelle au travers d'avis d'experts issus d'instituts de contrôle renommés, en particulier par l'IBS [12] pour le domaine des installations de ventilation et de désenfumage.

IBS Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung

GUTACHTLICHE STELLUNGNAHME

Ce document donne des indications à l'installateur, afin de garantir ou de renforcer la sécurité des constructions, et écarter les dangers déjà connus, en respectant des conditions spécifiques aux incendies. Lors de la **mise en œuvre** du présent guide de protection incendie dans le cadre du traitement de projets concrets, les informations résumés au paragraphe 12 (applications) s'appliquent.

Actuellement, la protection incendie est interprétée différemment selon le pays en **Europe**. Cela s'exprime au travers de documents d'application spécifiques nationaux (NAD) pour des normes européennes, mais aussi tout simplement par différents modes de construction.

Ainsi, des réglementations divergentes spécifiques au pays, n'imposant pas expressément le respect de toutes les indications ici illustrées et admettant le cas échéant, des objectifs de protection modifiés, peuvent s'appliquer.

Réglementation type relative à la construction (MBO) [15]

§ 2 définit la répartition des installations selon des classes de bâtiments (1 à 5).

Des plans d'évacuation spécifiques sont assignés à chaque classe de bâtiments, raison pour laquelle la nature des plafonds et des murs est liée à certaines exigences quant à la résistance au feu, afin de trouver des options d'évacuation adéquates et de former des compartiments coupe-feu de manière ciblée.

Des équipements de sauvetage pour pompiers sont prévus à partir de la classe de bâtiment 3, et ce à des fins d'évacutations.

Le § 3 décrit les exigences liées au respect de la sécurité et de l'ordre publics.

Le § 14 concrétise les principaux objectifs de protection

« Les installations sont à ériger, modifier et à entretenir de manière à :

- prévenir l'apparition d'un feu
- prévenir la propagation d'un incendie et de la fumée (propagation du feu)
- permettre, en cas d'incendie, l'évacuation des personnes et des animaux
- permettre la réalisation les travaux d'extinction. »

Le § 33 ss. explique les exigences liées aux voies d'évacuation.

Les voies d'évacuation doivent mener à l'extérieur et, en présence de salles de repos, celles-ci doivent posséder une alternative (deuxième voie d'évacuation nécessaire).

Les voies d'évacuations sont normalement aménagées, selon le sens, en sections horizontales (couloirs nécessaires) et en sections verticales (cages d'escalier nécessaires).

Le § 40 explique que les installations de tuyauteries ne sont autorisées dans les voies d'évacuation et de sauvetage que si leur durée d'utilisation est suffisamment longue en cas d'incendie.

Le § 41 explique que les installations de ventilation doivent être résistantes au feu.

Les conduites de ventilation, leurs revêtements ainsi que leurs isolants doivent être en matériaux incombustibles. les substances combustibles ne sont admises que si la conduite de ventilation ne risque pas de contribuer à l'apparition et à la propagation du feu.

§ 42 Foyers de combustion. par ex. les centrales de chauffage et les pièces similaires à usage spécifique

Des règles particulières s'appliquent aux pièces spéciales (par ex. : les pièces avec foyers de combustion) telles que par exemple l'ordonnance sur les foyers combustibles qui, selon le type de foyer de combustion et le type et le volume du combustible, impose certaines règles quant à l'exécution des parties adjacentes (plafonds, murs) et de leurs ouvertures (portes, fenêtres).

Le MBO admet toutefois

- **des écarts** au sens du **§ 16** du justificatif d'applicabilité (pour les types de construction)
- **des écarts** au sens du **§ 21** du justificatif d'applicabilité (pour les produits de construction)
- **des simplifications** au sens du **§ 51** (par ex. pour les constructions spéciales)
- **des écarts** au sens du **§ 67** (par ex. pour les projets de construction de type et d'usage normaux et les constructions spéciales)
- **des écarts** au sens du **§ 85 (a)** aux règles techniques de construction (selon la version modifiée 2016), si une autre solution permet de répondre aux exigences générales de la même manière.

Répartition des matériaux et des composants selon leur comportement au feu

sur le plan national (D)
DIN 4102 [4]

Comportement au feu des matériaux et des composants

Procédé de vérification jusqu'à B2 inclus selon la norme DIN 4102-1, DIN 4102-4 et DIN 4102-15

A.	A1	incombustible	sans composant combustible
	A2	incombustible	avec composants combustibles (apparition de fumée sans danger)
Ex.	B1	difficilement inflammable	Additifs, le cas échéant problématiques, en cas d'incendie
	B2	normalement inflammable	le cas échéant avec additif : aucune goutte incandescente
	B3	légèrement inflammable	selon le MBO seul non utilisable, mais uniquement collectivement, si cela permet d'atteindre au moins B2

sur le plan européen
DIN EN 13501-1 [7] et vérifications selon la norme DIN EN 13501-2

Classification des produits de construction et des types de construction selon leur comportement au feu (vérifications selon la norme DIN EN 1363-1 ss)

A1	incombustible	Vérification selon la norme DIN EN ISO 1182 ne contribue pas au feu
A2	incombustible	A2, s1, d0 contribution négligeable au feu
A2	difficilement inflammable	A2, s>1 et/ou d>0, mais contribution négligeable au feu
Ex.	difficilement inflammable	Banc d'essai SBI contribution très limitée au feu
C (cf. B1)	difficilement inflammable	Banc d'essai SBI dégagement d'énergie limité
D.	normalement inflammable	dégagement d'énergie acceptable
E (cf B2)	normalement inflammable	Vérification selon la norme DIN EN ISO 11925-2 comportement au feu acceptable
F	très inflammable	comportement au feu inadéquat

s = émission de fumée (smoke)	s1 = aucune émission de fumée
	s2 = peu d'émission de fumée
	s3 = émission de fumée illimitée
d = gouttes incandescentes (droplet)	d0 = aucune goutte incandescente après 600 sec.
	d1 = aucune goutte incandescente permanente au-delà de 10 sec.
	d2 = aucune puissance constatée

Description de la résistance au feu / capacité de résistance au feu

E.	Cloisonnement (étanchéité)
I	Isolation (partie opposée au feu augmentation max. de la température 180 K)
M	action mécanique (choc)
R	Résistance ; résistance portante ; capacité porteuse ; stabilité
S	Limitation de l'étanchéité à la fumée (étanchéité)

Aperçu et remarques relatifs à des modifications actuelles de normes

Normes européennes
DIN EN 1363-1 / nouvelle version 2012-10 [5]

Vérifications de la résistance au feu – partie 1 : Exigences générales

Cette norme décrit les conditions aux limites pour les essais de réactions au feu servant à déterminer la résistance au feu des pièces de construction.

L'avant-propos national se rapporte spécifiquement aux modifications (lettre « a » à « h »). Comparé à la version 1999-10, le critère de la capacité porteuse a en particulier été reformulé :

Le chapitre 11.1 décrit qu'une défaillance survient si lors de l'essai de réaction au feu soit la vitesse de flexion, soit la capacité porteuse est dépassée avec une transmission de charge inchangée.

Le critère de la vitesse de flexion ne s'applique pas dans les 10 premières minutes.

La capacité porteuse est réputée atteinte, si le seuil de flexion D admissible pour les pièces de construction sollicitées en flexion est dépassé.

$$D = \frac{L^2}{400d}\ mm$$

D = flexion en mm
L = longueur libre du profilé entre 2 points d'appui en mm
d = hauteur du profilé en mm

À cet instant de l'évaluation l'essai peut être interrompu, car on quitte la plage admissible. De même, un calcul ne doit pas présenter de résultats plus importants, afin de garantir l'applicabilité des algorithmes.

Cette limite a d'ores et déjà été intégrée dans notre logiciel, de sorte que seules les solutions ne dépassant pas ce critère sont représentées comme étant admissibles.

Cela garantit que les profilés conservent en grande partie leur structure dans la durée de résistance au feu imposée même en cas d'incendie et qu'ils ne forment pas d'image défaillante typique telle que par exemple un polygone.

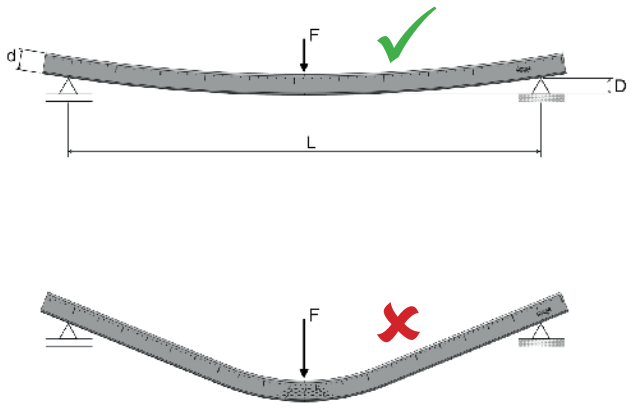


Image 2.1 : Déformation en polygone signifie défaillance

Normes nationales (D)
DIN 4102-4 / nouvelle version 2016-05 [4]

Comportement au feu des matériaux et pièces de construction – partie 4 : Combinaison et utilisation des matériaux, pièces de construction et pièces de construction spéciales classées

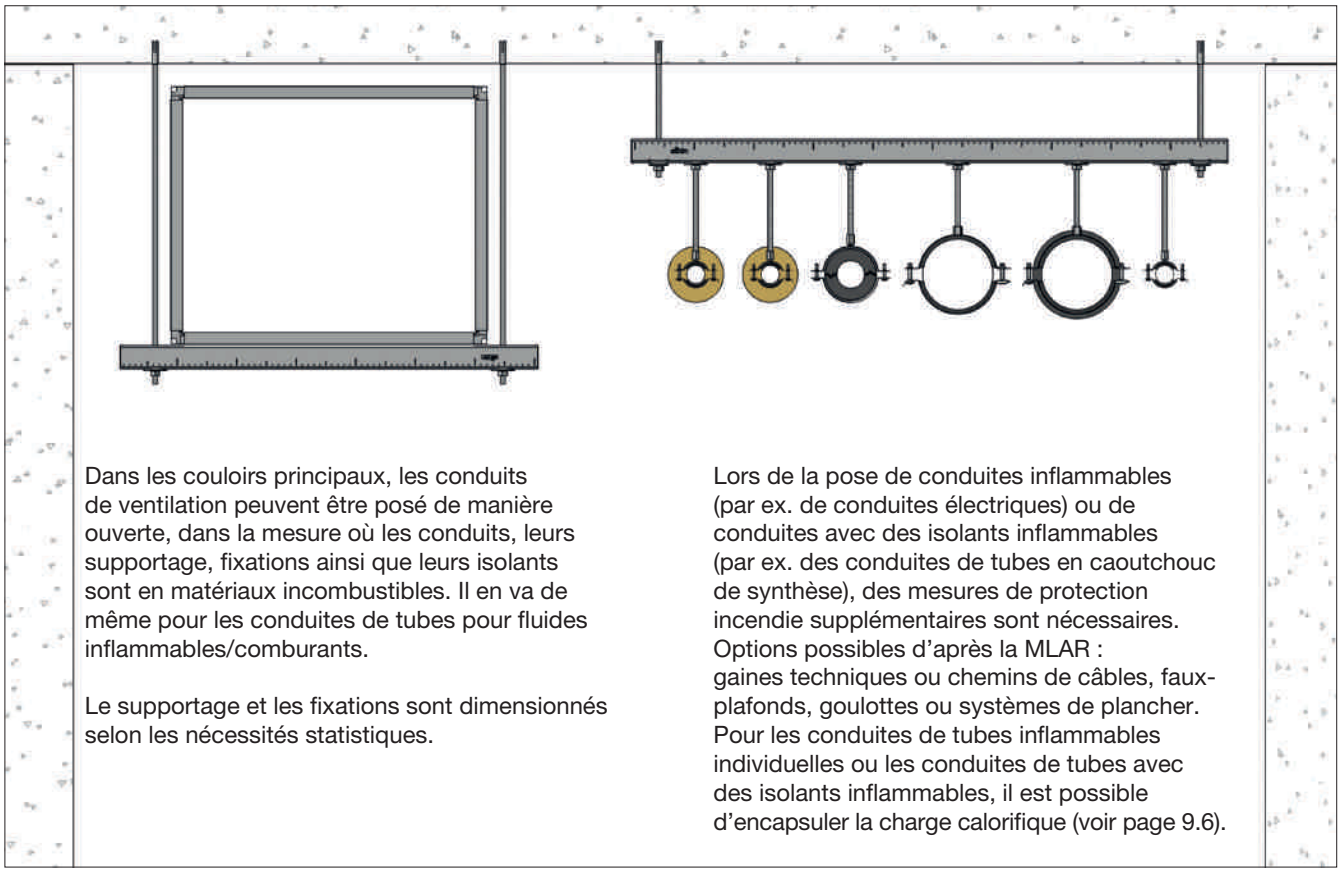
Le chapitre 7.1 décrit l'évaluation de pièces de construction en acier selon la norme DIN EN 1993 (Eurocode 3).

Lors d'un dimensionnement à froid des pièces de construction en acier selon la norme DIN EN 1993-1-1, le dimensionnement à chaud doit être réalisé selon la norme DIN EN 1993-1-2.

Il est possible de calculer la capacité porteuse de pièces de construction en acier avec ou sans revêtement ainsi que de structures porteuses et semi-porteuses en acier, quelle que soit l'exposition au feu.

Comparé à la version antérieure, il a été procédé à une harmonisation aux normes européennes et renvoyé à la méthode de calcul.

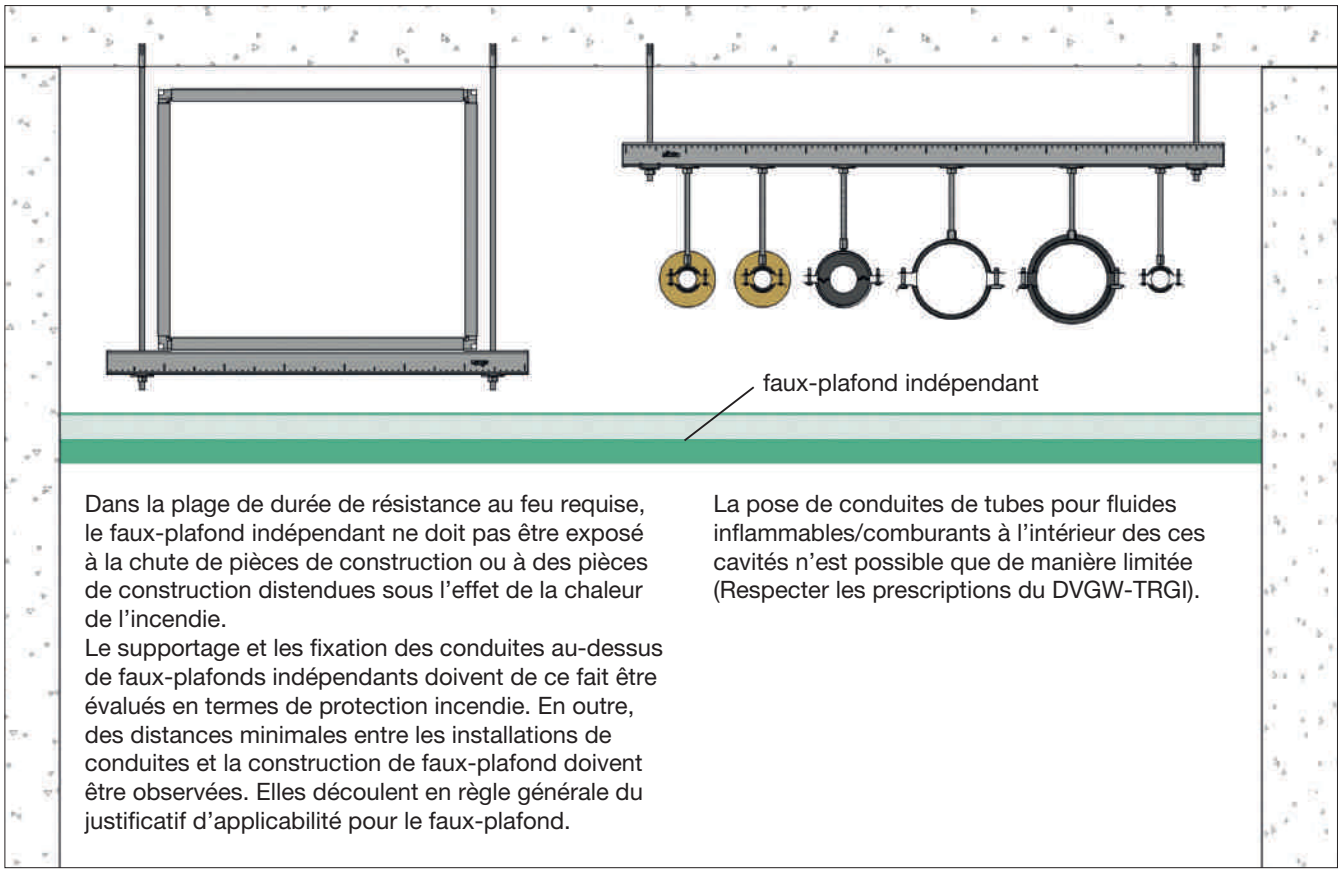
MLAR / exemples d'installations de conduites dans les voies de sauvetage



Dans les couloirs principaux, les conduits de ventilation peuvent être posé de manière ouverte, dans la mesure où les conduits, leurs supportage, fixations ainsi que leurs isolants sont en matériaux incombustibles. Il en va de même pour les conduites de tubes pour fluides inflammables/comburants.

Le supportage et les fixations sont dimensionnés selon les nécessités statistiques.

Lors de la pose de conduites inflammables (par ex. de conduites électriques) ou de conduites avec des isolants inflammables (par ex. des conduites de tubes en caoutchouc de synthèse), des mesures de protection incendie supplémentaires sont nécessaires. Options possibles d'après la MLAR : gaines techniques ou chemins de câbles, faux-plafonds, goulottes ou systèmes de plancher. Pour les conduites de tubes inflammables individuelles ou les conduites de tubes avec des isolants inflammables, il est possible d'encapsuler la charge calorifique (voir page 9.6).



Dans la plage de durée de résistance au feu requise, le faux-plafond indépendant ne doit pas être exposé à la chute de pièces de construction ou à des pièces de construction distendues sous l'effet de la chaleur de l'incendie.
Le supportage et les fixation des conduites au-dessus de faux-plafonds indépendants doivent de ce fait être évalués en termes de protection incendie. En outre, des distances minimales entre les installations de conduites et la construction de faux-plafond doivent être observées. Elles découlent en règle générale du justificatif d'applicabilité pour le faux-plafond.

La pose de conduites de tubes pour fluides inflammables/comburants à l'intérieur des ces cavités n'est possible que de manière limitée (Respecter les prescriptions du DVGW-TRGI).

M-LüAR [18] / installations de ventilation / conduites de ventilation / pare-fumée

La **M-LüAR** [18] réglemente en tant que directive la protection incendie des installations de ventilation, pour lesquelles des exigences [15] liées à la protection incendie sont prévues au § 41 MBO.
Elles comprennent :

- les climatisations
- les chauffages à air chaud ainsi que
- les installations aérauliques.

Ainsi, la M-LüAR [18] **s'applique** aux

- Bâtiments avec plus de 2 unités d'usage
- Bâtiments avec des unités d'usage supérieur à 400 m² au total
- Bâtiments avec des salles de repos dotées d'un plancher OK supérieur 7 m et
- toutes les constructions spéciales.

La M-LüAR [18] **ne s'applique pas** aux :

- installations à poste pneumatique
- installations de convoyage pneumatiques (transport des copeaux ou similaires).

Les installations de ventilation sont composée de conduites de ventilation et de toutes les pièces de construction et équipements nécessaires à leur fonctionnement.

Les conduites de ventilation sont composées entre autres de tubes de ventilation, de gaines de ventilation, d'organes d'arrêt contre la transmission du feu et/ou de la fumée (clapets coupe-feu / clapets pare-fumée) ainsi que de leurs raccords, **fixations, isolants,** etc.

Conformément au § 41 (2) MBO [15], les installations de ventilation et leurs revêtements et isolants sont composés de matériaux incombustibles. Les substances inflammables ne sont admises que si elles ne contribuent pas à l'apparition et à la propagation du feu.

Les matériaux difficilement inflammables sont admis pour les conduites de ventilation s'ils sont exclusivement posés à l'intérieur d'un compartiment coupe-feu et ne contribuent ainsi pas à la transmission du feu.

Les conduites de ventilation ne peuvent shunter des pièces de construction cloisonnantes pour lesquelles une capacité de résistance au feu est prédéfinie, que si l'incendie ne risque pas de se propager pendant suffisamment de temps ou si des mesures ont été mises en œuvre à cet effet.

Le chapitre 5.2 de la M-LüAR [18] donne de indications spécifiques relatives à la pose de conduites : sous l'effet de l'incendie, les conduites de ventilation ne doivent pas exercer de forces considérables sur les pièces porteuses ou résistantes au feu de la structure. Des options de dilatation correspondantes sont à prévoir à cet effet, cf. image 2.3 à la page 2.6.

Des sections de conduite résistantes au feu doiventêtre fixées aux pièces de construction dotées d'une durée de résistance au feu correspondante.

En particulier au-dessus de faux-plafonds indépendants avec une capacité de résistance au feu prescrite, les conduites de ventilation doivent être fixées de manière à ne pas tomber en cas d'incendie.

La M-LüAR [18] décrit de manière détaillée à partir d'illustrations **des solutions de compartiment et de cloisonnement,** qui sont expliquées dans le commentaire correspondant [19].

De nouveaux cas de figure ont entre autres été intégrés dans l'édition **2016** de la M-LüAR [18] :

- Résistance au feu des conduites de ventilation présentant un potentiel de danger en cas de pénétration
- Utilisation de clapets coupe-feu pour la ventilation des laboratoires
- Prévention de l'exposition de l'ouvrage à des contraintes par dilatation des tubes lors de l'incendie.

Fixations en vue de garantir le fonctionnement des clapets coupe-feu [12]

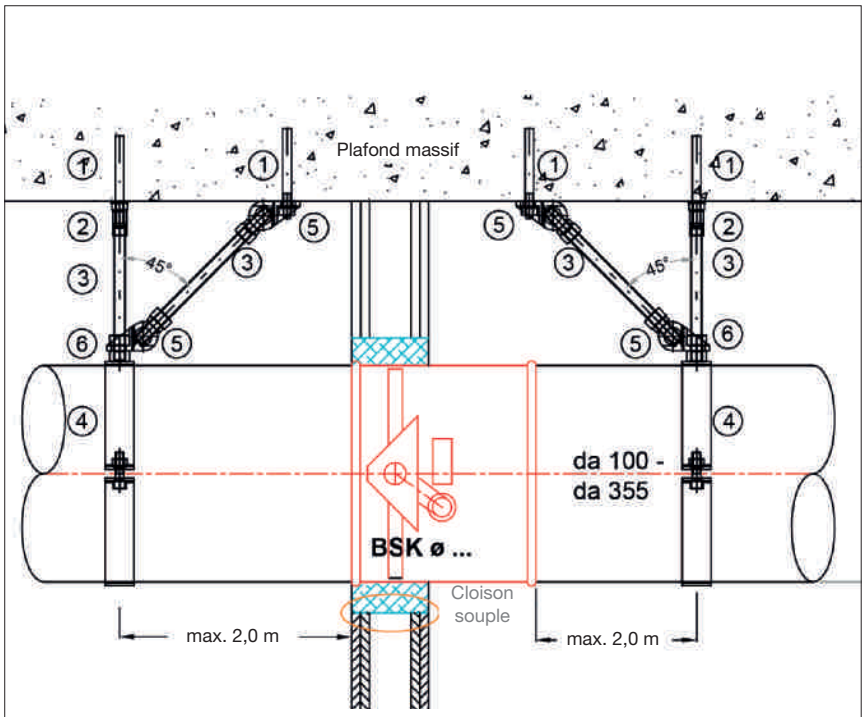


Image 2.2 : Fixation rigide des clapets coupe-feu [12]

Les conduites de ventilation dotées de clapets coupe-feu ronds et/ou carrés ou de clapets de commande coupe-feu doivent être fixées de manière à assurer leur fonctionnement en cas d'incendie.

L'avis d'expert de l'IBS [12] décrit de ce fait des solutions de fixation rigides et flexibles qui empêchent tout décalage accidentel de ces dispositifs de sécurité et garantissent ainsi leur fonctionnement.

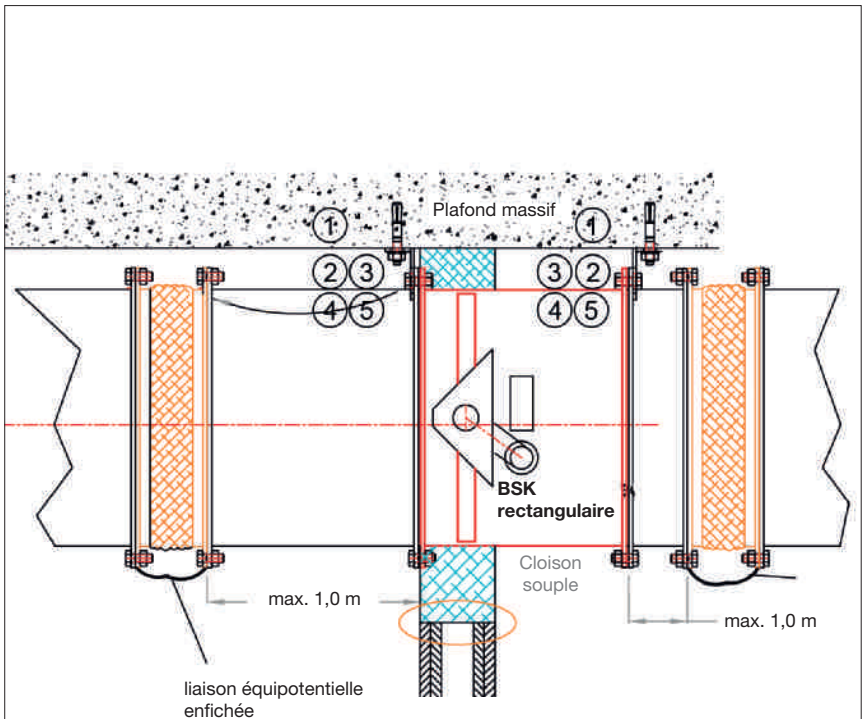


Image 2.3 : Fixation flexible des clapets coupe-feu [12]

La compensation de dilatation est en particulier nécessaire, si lors d'un incendie une conduite de ventilation qui se dilate pourrait altérer le fonctionnement des dispositifs de sécurité.
L'exemple illustre le cas où la position des clapets de sécurité est sécurisée soit par des points fixes adjacents, soit par découplage.

Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung

AVIS D'EXPERT

Tétraèdre du feu et évolution du feu

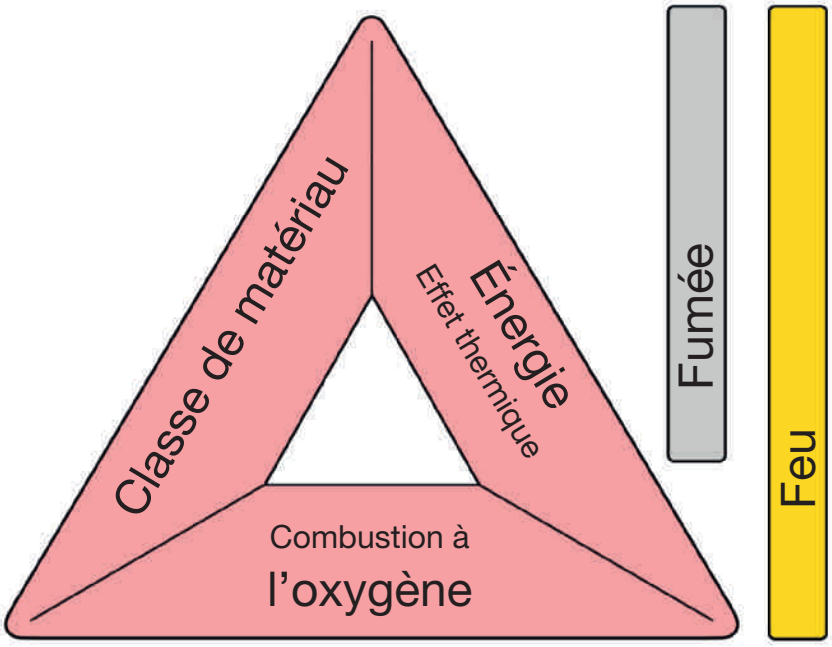


Image 3.1 : Tétraèdre du feu, cf. [10]

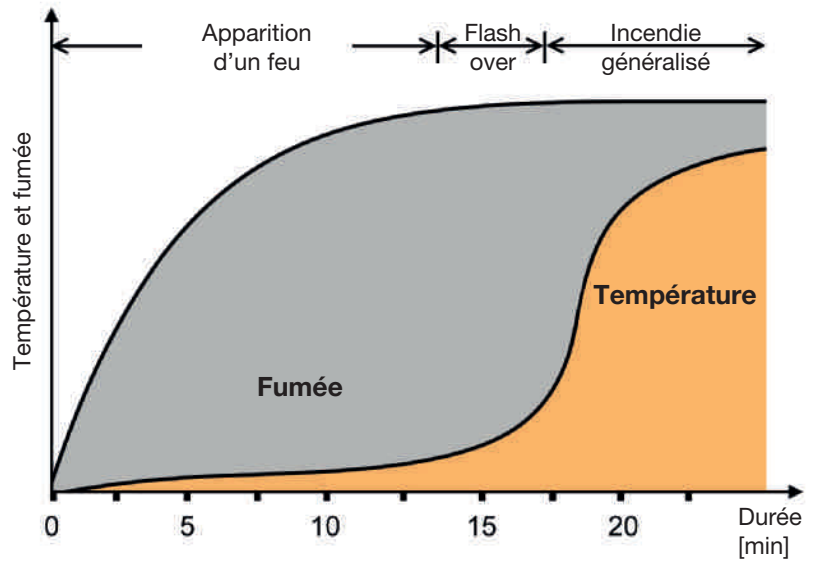


Image 3.2 : Taux de fumée lors de l'apparition d'un incendie, cf. [10]

Pour qu'un incendie se déclare, trois conditions doivent être réunies :
- combustible
- énergie et
- oxygène.

Pour lutter contre un incendie, il est de ce fait nécessaire de limiter ces conditions par :
- une réduction quantitative des substances combustibles
- Suppression de l'énergie (refroidissement par une installation et/ou évacuation des gaz chauds et toxiques par RWA)
- Suppression ou refoulement de l'oxygène.

La base du feu est ainsi supprimée pour qu'il s'éteigne.
Dans le même temps, cela permet d'empêcher la propagation du feu ce qui constitue un objectif de protection fondamental.
Étant donné que plus de 90 % des victimes d'un incendie meurent par inhalation de gaz toxiques, un objectif de protection primaire consiste à contrecarrer aussi bien l'apparition que la propagation de la fumée.

Une fumée mortelle apparaît dès les premières minutes du début de l'incendie.

L'augmentation de la température et l'action de l'oxygène génèrent un feu ouvert.

Le moment où les gaz de combustion en résultant s'enflamment à température croissante est particulièrement dangereux.

Après ce « flash over », on parle d'incendie généralisé.

Si lors de cette première phase, l'installation Sprinkler est d'ores et déjà activée, celle-ci ou l'intervention des pompiers peut, le cas échéant, encore empêcher que l'incendie ne se généralise ou le maîtriser en phase précoce afin de limiter les dégâts.

Dimensionnement du feu (ETK)

Bien entendu, chaque évolution d'incendie possède ses propres paramètres en fonction de son milieu :
Ces circonstances spéciales comprennent en particulier :

- les charges thermiques (taille, répartition, apport)
- les options d'extinction (installation Sprinkler) et
- le temps s'écoulant jusqu'à l'arrivée des pompiers.

L'action d'un feu doit tout de même être simulé au moyen d'un modèle à validité générale, aux effets les plus conservateurs possible.

Afin d'obtenir des valeurs comparables concernant la résistance au feu, l'évolution du feu est ainsi généralement décrite par la courbe temps/température d'unité.
Cette procédure est définie aussi bien dans la norme DIN 4102-2 que dans la norme DIN EN 1363-1.
L'évolution de la température correspond à la courbe internationale standard selon l'ISO 834.

La température dans la pièce en feu est calculée par une formule logarithmique comme fonction du temps :

$$T - T0 = 345 \cdot \lg (8 \cdot t + 1) \quad [K]$$

Des capteurs à l'intérieur de la pièce en feu commande alors de manière ciblée la combustion, afin de réaliser l'évolution réelle de la température à l'intérieur d'une tolérance admissible.

Des points marquants constituent les températures après 30 min. et 90 min. dans la chambre d'essai à une température ambiante de To = 20 °C au début de l'essai

Durée	Température du gaz
0 min	20 °C
30 min	842 °C
90 min	1 006 °C

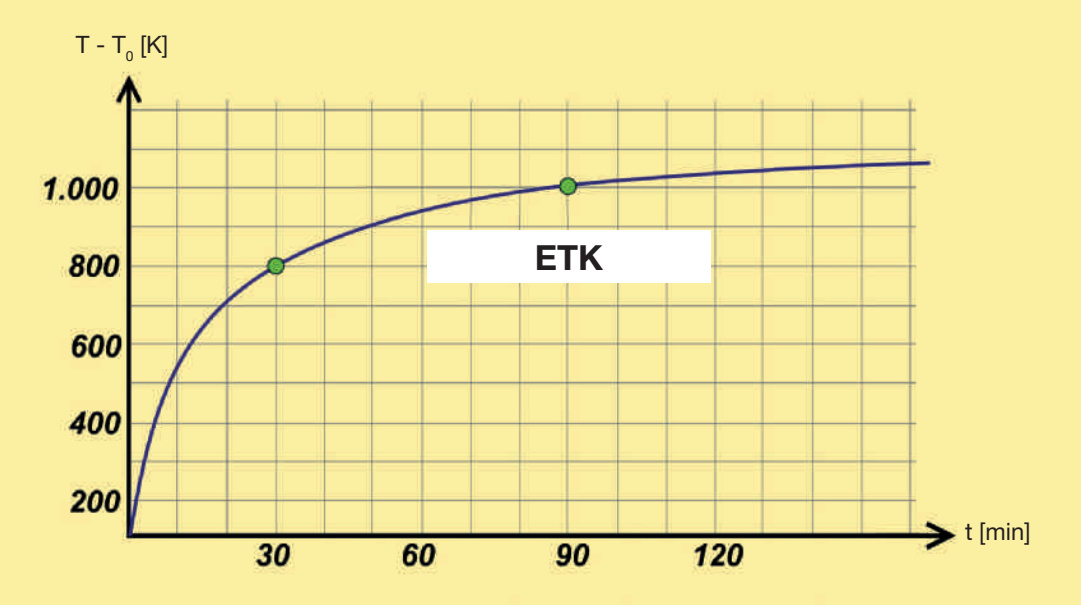


Image 3.3 : Courbe durée / température d'unité [9]

Autres scénarios d'incendie (incendie se déclarant dans un tunnel ou la nature)

Courbe de l'incendie se déclarant dans un tunnel / ZTV

L'incendie se déclarant dans un tunnel décrit une situation extrême de

- véhicules en feu y compris de carburant

Les ZTV (prescriptions et directives techniques supplémentaires, par ex. pour la construction de tunnels routiers) définissent les exigences particulières à appliquer dans ces conditions pour une évaluation technique.

Dans ce modèle, l'absence de compensation de la charge thermique et le manque croissant d'oxygène entraînent finalement au bout de la 30e minute une diminution progressive de la température.

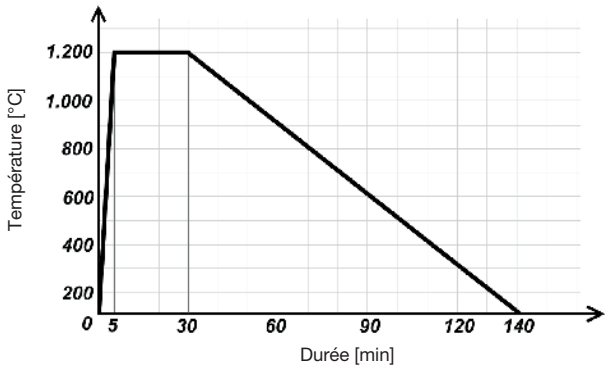


Image 3.4 : Courbe de l'incendie se déclarant dans un tunnel selon les ZTV [25]

Modèles d'incendie se déclarant dans la nature

L'utilisation de courbes d'incendie se déclarant dans la nature représente encore aujourd'hui une exception. En raison des conditions aux limites spécifiques à prendre en compte concernant

- la charge thermique réelle
- les mesures d'extinction préliminaires (installation Sprinkler et pompiers)
- les temps d'évacuation
- l'enfumage

une évaluation plus rentable peut bien souvent avoir lieu comparée à l'ETK.

À l'avenir, l'utilisation de courbes d'incendie se déclarant dans la nature peut présenter des solutions alternatives intéressantes à vérifier au cas par cas en particulier pour les constructions spéciales.

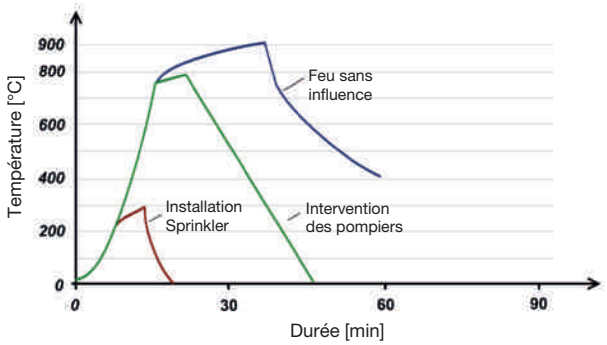


Image 3.5 : Modèle d'incendie se déclarant dans la nature / cf. ligne directrice vfdb [24]

Être en sécurité si un incendie venait malgré tout à se déclarer

Si un incendie venait par exemple vraiment à se déclarer par exemple au-dessus d'un faux-plafond indépendant, ses circonstances seraient généralement inhabituelles et accidentelles.

Un incendie peut se propager par le flux de chaleur, la conduction thermique et le rayonnement thermique, provoquées par exemple par un court-circuit. Dans une zone cloisonnée située au-dessus du plafond classé, on ne doit toutefois pas s'attendre à un apport de combustible ou à apport d'oxygène.

En raison de ces circonstances, cet incendie ne peut se développer conformément au tétraèdre du feu, de sorte qu'en l'occurrence, une évolution de l'incendie selon l'ETK est pratiquement impossible.

Comportement au feu de l'acier / facteurs de perte

Les caractéristiques de résistance de l'acier font partie de ses principales propriétés matérielles. Sur le plan physique, il est incontestable que ces caractéristiques de matériau entre la température ambiante et le point de fusion diminuent à 0.

Dans la norme DIN EN 1993-1-2 : 2010-12 (Eurocode 3), les valeurs rabaissées pour le dimensionnement à chaud comme fonction de la température sont indiquées pour

- la limite d'élasticité
- le seuil de proportionnalité (comportement élastique) et
- Montée dans la zone élastique (module E).

Les facteurs de perte concrets sont indiqués sur la base d'un diagramme (voir image ci-dessous) et aussi de tableaux numériques en fonction de la température. Les valeurs intermédiaires peuvent être interpolées linéairement. Cela permet à présent de calculer la capacité porteuse résiduelle en cas d'incendie sur la voie du dimensionnement à chaud.

Les dimensions envisagées sont étroitement liées : Une diminution de la limite d'élasticité réduit la capacité porteuse et un module E plus faible signifie indirectement et proportionnellement une augmentation de la déformation. Une transmission de charge au-delà du couple porteur limite plastique entraîne une défaillance, se traduisant visuellement dans le cas d'une traverse par ex. par un polygone.

L'effet d'un incendie pendant 90 min. réduit la solidité d'une construction d'un facteur d'env. 20, soit d'env. 5 %, ce qui en règle générale ne représente pas une solution économique pour la portée du tube RSW. Au lieu de cela, on renforce dans ces cas de figure significativement la construction (à savoir côté résistance) (par ex. par 4x) et on réduit la portée habituelle à température ambiante à 1/5, ce qui donne à nouveau le facteur de 20 mais cette fois en tant que solution « économique viable ». Conformément à la norme DIN 4104-4 [4] pt. 11.2.6.3, la portée du tube en cas d'incendie ne doit pas dépasser 1,5 m.

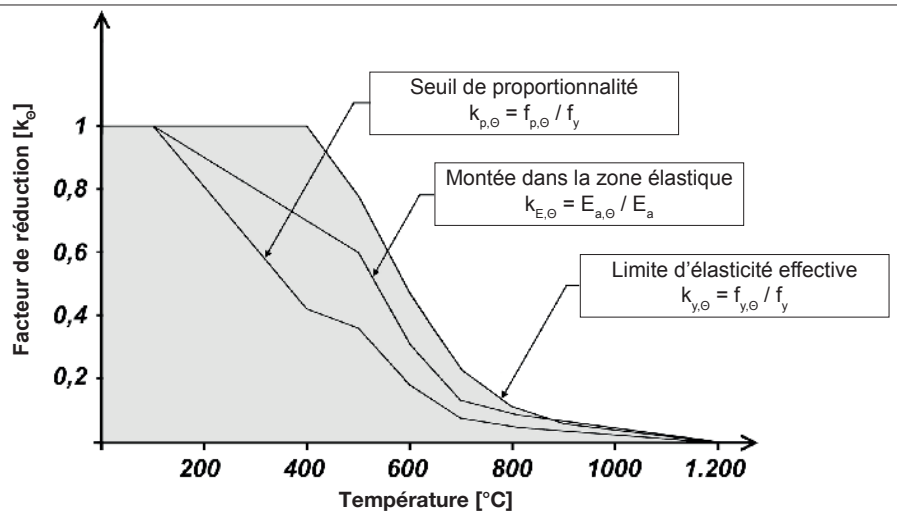


Image 4.1 : Facteurs de rabaissement pour l'acier au carbone [6]

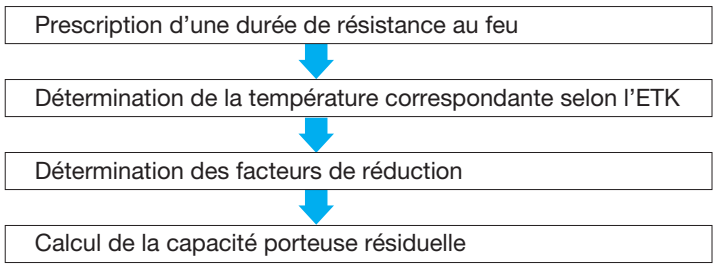
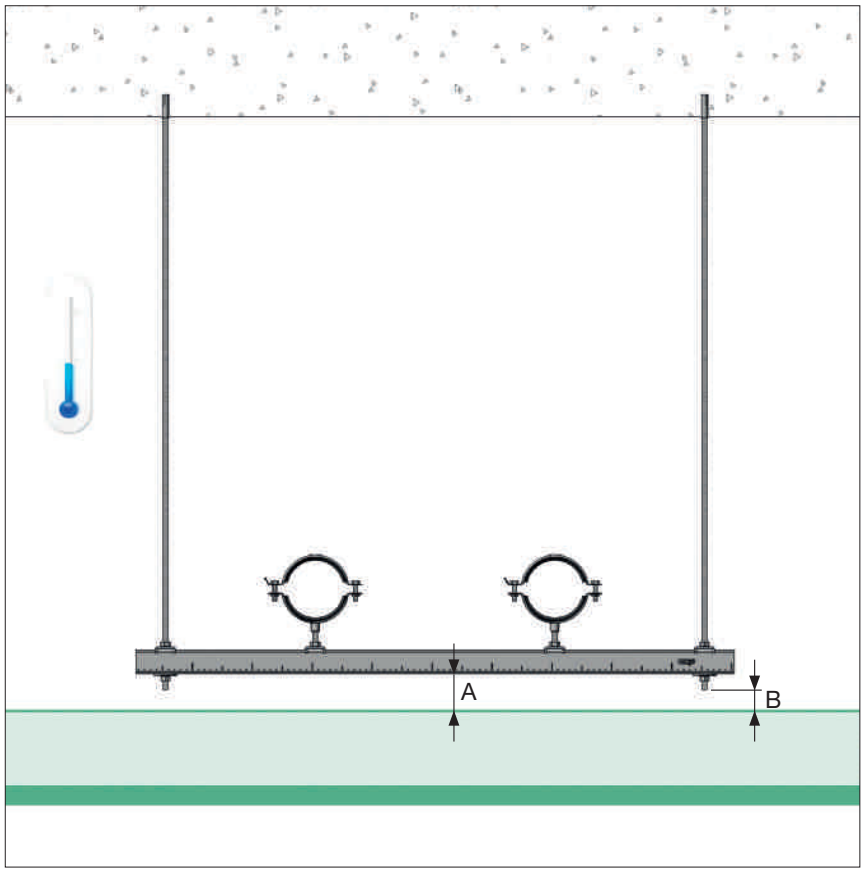


Image 4.2 : Procédure de dimensionnement à chaud / Sikla

Distance minimale de supports de tube au-dessus de faux-plafonds indépendants

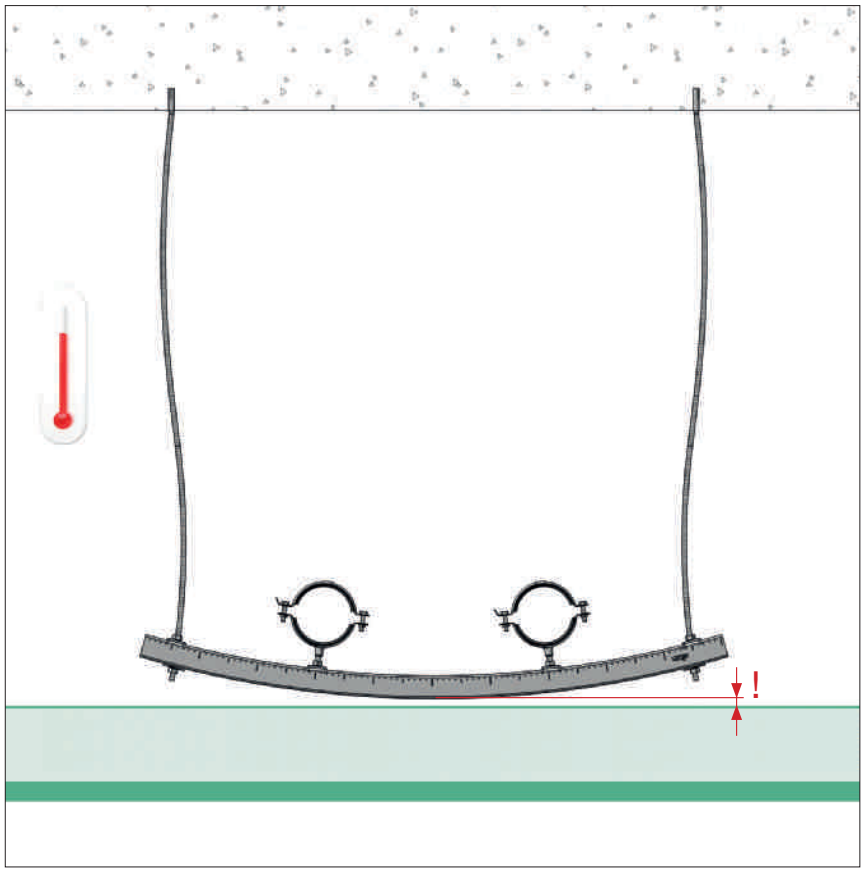


Montage dans des conditions normales à température ambiante

Remarque :

▶ *Les systèmes porteurs et de fixation des conduites au-dessus de faux-plafonds classés sont à dimensionner en fonction de la durée de résistance au feu des plafonds.*

min (A; B) ≥ 50 mm



Montage en cas d'incendie

Il convient de respecter une distance suffisante entre le supportage et le bord supérieur du faux-plafond classé afin d'éviter leur endommagement ou destruction.

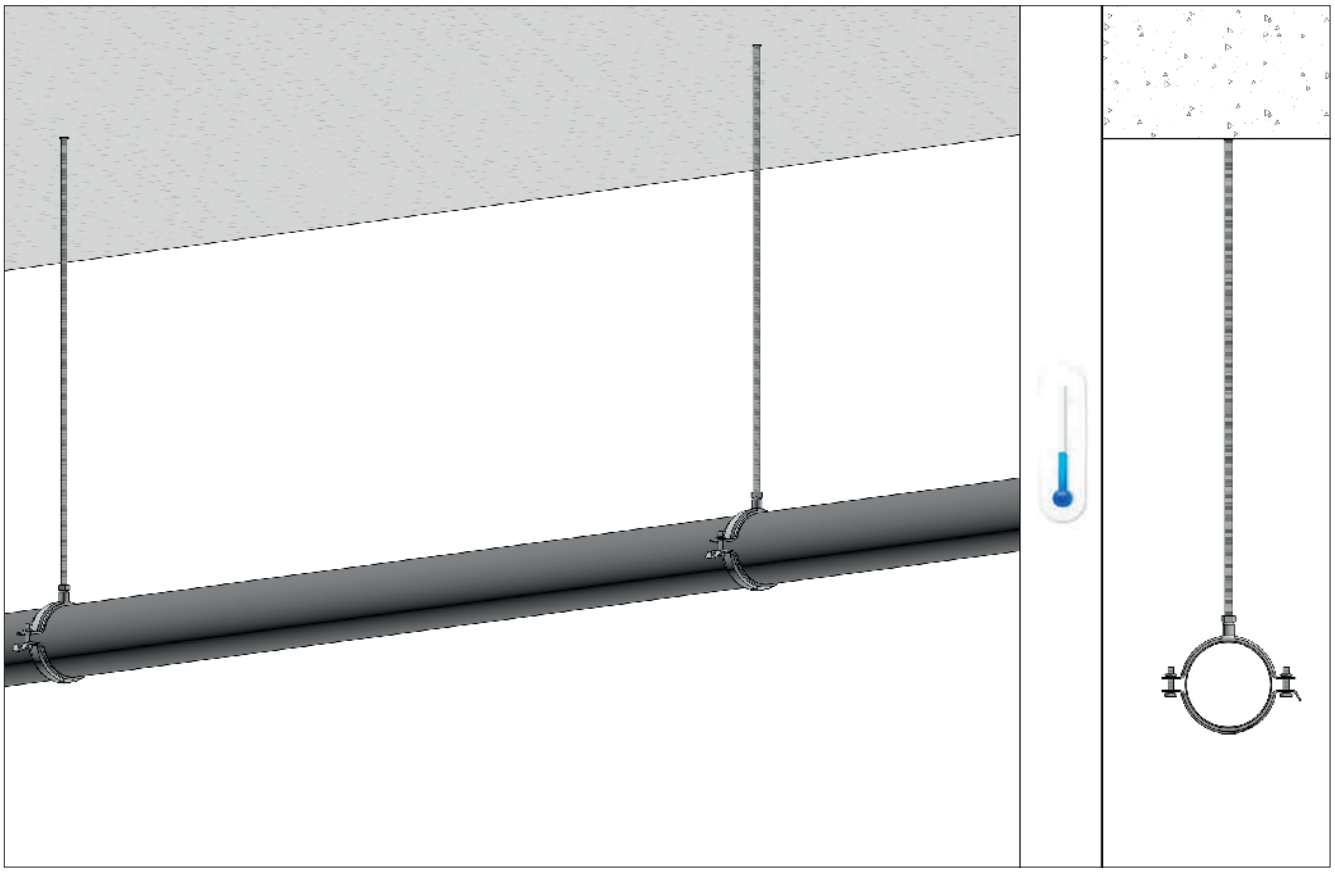
Remarque :

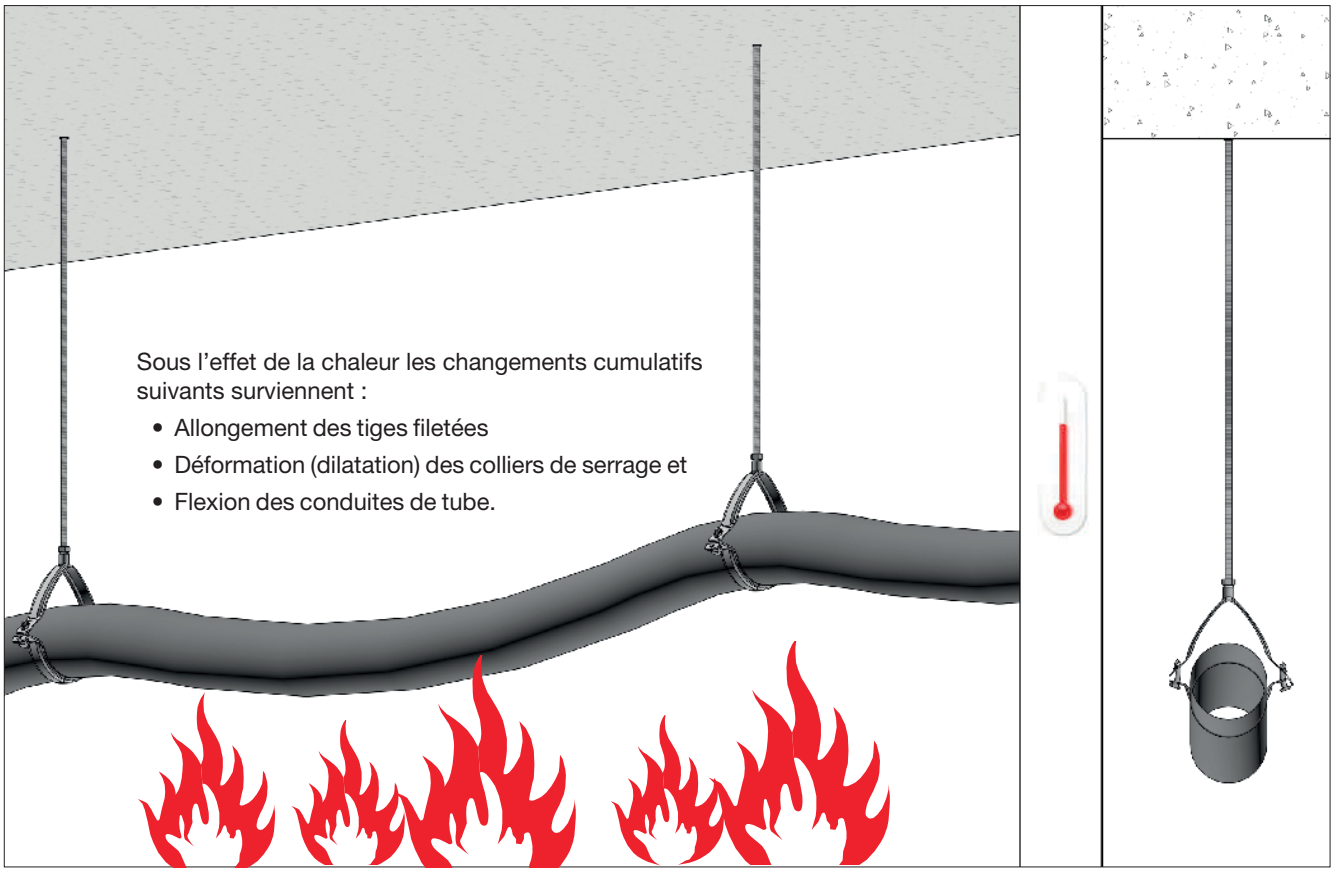
▶ *La distance minimale découle du justificatif d'applicabilité (abP/abZ) du fabricant de plafond.*

Conformément aux recommandations du commentaire relatifs à la MLAR [17], celle-ci doit dans tous les cas être d'au moins 50 mm.

Bien souvent une distance plus grande (aussi supérieure à 100 mm) sera nécessaire, en particulier pour les conduites de tube suspendues.

Affaissement de la conduite de tube sous l'effet de la chaleur





Règles de fixation des tubes exposés à la chaleur

Pour le **justificatif d'applicabilité** d'une réseau de tuyauterie, la répartition de charge sur les fixations individuelles doit dans un premier temps être déterminée et pour chaque point de fixation une chaîne de charge doit être analysée à partir de leurs résistances.

R_{AN} = charge caractéristique de l'ancrage
R_{GEW} = charge caractéristique de la tige filetée
R_{RS} = charge caractéristique du collier de serrage

En parallèle, chaque élément de cette chaîne de charge doit présenter la résistance nécessaire.

Chaque valeur individuelle doit être sensiblement plus importante que le poids du réseau de tuyauterie au point de fixation, afin de tenir compte des irrégularités lors de la pose :

$$mín\ (R_{AN}\ ;\ R_{GEW}\ ;\ R_{RS})\ >\ G'(tubo)\ \cdot\ RSW$$

G' (tube) = poids du réseau de tuyauterie isolée, remplie par m
RSW = portée de tube

Afin de valider l'utilisation d'un réseau de tuyauterie lors d'un incendie, il doit également être tenu compte de la flexion de celui-ci, dans la mesure où le tube ne dispose pas d'une amélioration de la protection incendie spéciale, par ex. Rockwool 800.

En particulier, les suspensions individuelles des réseaux non isolés peuvent entraîner une déformation générale inattendue d_{ges}, étant donné qu'il est constituée de plusieurs composants :

$$d_{ges} = d_{GEW} + d_{RS} + d_{Rohr}$$

d_{GEW} = allongement de la tige filetée
d_{RS} = allongement du collier de serrage
d_{Rohr} = affaissement de la réseau de tuyauterie

L'allongement d'une tige filetée d_{GEW} peut être calculé et comporte env. 13 mm / (m · 1 000 K).

L'allongement des pièces de raccordement de la tuyauterie d_{RS} figure dans les catalogues (cf. à partir de la page 6.2) et est basé sur des rapports de contrôle.

Il est beaucoup plus difficile de prédire l'affaissement du réseau de tuyauterie d_{tube} et des mesures telles que :

- des espacements d'appuis plus courts (< 1 m) et/ou
- des isolations de tube incombustibles (laine minérale) et/ou
- des suspensions intermédiaires pour les traverses

doivent la minimiser indirectement.

Remarque : Recommandation pour les supports de tube
▶ *Si les conduites de tube sont fixées posées sur des profilés horizontaux, une marge supplémentaire pour une possible flexion propre de la conduite résulte de la hauteur du profilé du rail porteur et de la hauteur des raccords.*

06/2018

Comportement des produits de fixation en cas d'incendie

L'allongement d'une barre filetée en cas d'incendie est en principe calculable.

Selon le FWD prescrit, l'augmentation de la température est relevée à partir de l'ETK [9] et multipliée par le coefficient de dilatation linéaire (intégral).

De manière approximative :

$$dz,GEW = LGEW \cdot 0{,}013 \text{ mm} / (\text{m} \cdot \text{K})$$

Ainsi, pour une durée de résistance au feu FWD 90, une barre filetée d'une longueur de 1 m dans la plage de sécurité structurale s'allonge d'env. 13 mm, ce que reflètent les tableaux de nombreux essais de feu.

Contrairement à la barre filetée dont la dilatation se calcule en fonction d'un changement de température et de sa longueur, des valeurs de déformation constantes sont appliquées en particulier pour les colliers de serrage, qui ont été déterminées lors d'essais de feu avec un temps de d'essai assigné de 120 min.

Ces valeurs (voir tableau à partir de la page 6.2) peuvent ainsi également être utilisées pour des durées de résistance au feu plus courtes et se sont dans ce cas sans aucun risque.

Selon l'objectif de protection, après détermination de toutes les déformations attendues en cas d'incendie, une distance de sécurité supplémentaire de 50 mm doit être observée afin de préserver la fonction du faux-plafond indépendant même en cas de tendance à la déformation asymétrique et d'autres irrégularités.

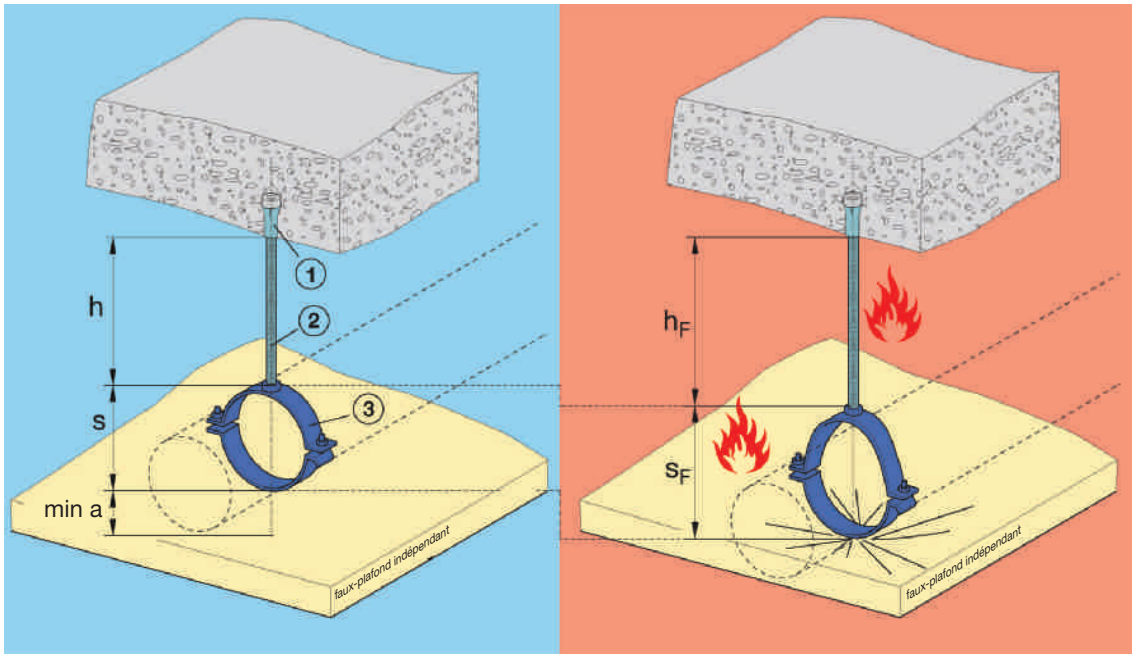


Image 6.1 : Fixations de tube au-dessus d'un faux-plafond indépendant en cas d'incendie / Sikla

Charges utiles et charge de traction max. en cas d'incendie (1)

Durée de résistance au feu				sans	**FWD 30**	**FWD 60**	**FWD 90**	**FWD 120**
Durée dans la pièce en feu		t.	min	0).	30	60	90	120
max. Température		T.	° C	20	842	945	1006	1069
Facteur de rabaissement (a)		ky, Θ	--	1,000	0,089	0,051	0,039	0,030
Limite d'élasticité rabaissée (b)		fy, Θ	N/mm²	235,0	20,9	12,0	9,2	7,1
Cheville à percussion AN ES				ETA - 10/0258 (2017-08-02)				
M 8 x 30	110467	F (c, d, e)	kN	1,70	0,90	0,90	0,90	0,50
M 8 x 40	110468	F (c, d, e)	kN	2,00	1,50	1,50	0,90	0,50
M 10 x 40	110469	F (c, d, e)	kN	2,00	1,50	1,50	1,50	1,00
M 12 x 50	110470	F (c, d, e)	kN	2,40	1,50	1,50	1,50	1,20
M 16 x 65	110471	F (c, d, e)	kN	6,30	4,00	4,00	3,70	2,40
Goujon d'ancrage AN BZ plus				ETA - 10/0259 (2017-06-09)				
M 8	114137	F (d, f, h)	kN	2,40	1,25	1,10	0,80	0,70
M 10	114143	F (d, f, h)	kN	4,30	2,25	1,90	1,40	1,20
M 12	114149	F (d, f, h)	kN	7,60	4,00	3,00	2,40	2,20
M 16	114156	F (d, f, h)	kN	11,90	6,25	5,60	4,40	4,00
Ancrage chimique VMZ				ETA 0260	MFPA GS3.2/17-340-2 (à 2023-02-04)			
M 8 / 50	190721	F (d)	kN	6,10	1,04	0,47	---	---
M10 / 60	190748	F (d)	kN	8,00	2,50	1,45	0,39	---
M12 / 80	190775	F (d)	kN	12,30	5,80	3,80	1,81	0,81
M16 / 125	190793	F (d)	kN	24,00	7,62	5,81	4,01	3,11
Cheville à frapper AN N				ETA - 13/0048 (délivré le 30-01-2018)				
M 8 / M10	112152	F (d, e)	kN	2,14	0,60	0,60	0,60	0,50
Cheville à frappe PN 27				ETA - 06/0259 (délivré le 08-12-2016)				
6 x 35	196298	F (d)	kN	2,40	0,80	0,70	0,60	0,40
vis goujons MMS-ST				ETA - 05/0010 (délivré le 21-01-2015)				
7,5 x 80	157825	F (d)	kN	2,00	1,50	1,10	0,80	0,50
10 x 100	157898	F (d)	kN	3,70	2,70	2,00	1,50	1,00
Ancrage de vis vis goujon TSM-ST				ETA - 16/0656 (délivré le 30-09-2016)				
6 x 55	115725	F (d)	kN	3,60	0,90	0,80	0,60	0,40
cheville AN easy pour dalle alvéolaire				DIBt Z-21.1-1785 (délivré le 24-08-2016)				
M 8	110463	F (d, i)	kN	2,00	0,90	0,90	0,70	0,40
M10	110465	F (d, i)	kN	3,00	1,20	1,20	1,20	1,00
M12	110466	F (d, i)	kN	3,00	1,20	1,20	1,20	1,20
Bloc PBH 41				PB 901 9945 000/La				
M8-**M12** pour s(MS) = 2,0 mm	199008	F	kN	5,80	0,85	0,43	0,25	---
M8-**M12** pour s(MS) = ≥ 2,5 mm	199008	F	kN	5,80	1,00	0,54	0,35	0,25

Stabil D-3G m.E. + silicone			RAL-GZ 655 et RAL-GZ 656					dz [mm]
14 - 23	F (M10)	kN	1,80	0,38	0,20	0,14	---	49
24 - 65	F (M10)	kN	2,00	0,50	0,25	0,17	0,12	44
67 - 115	F (M10)	kN	2,00	1,00	0,65	0,50	0,40	96
124 - 162	F (M12)	kN	2,90	2,20	1,20	0,85	0,60	96
165 - 305	F (M12)	kN	8,00	2,40	1,40	1,00	0,85	104

06/2018

Charges utiles et charge de traction max. en cas d'incendie (2)

Ratio S				RAL-GZ 655 et RAL-GZ 656					dz [mm]
12 - 35		F (M10)	kN	0,80	0,27	0,08	0,02	---	42
38 - 80		F (M10)	kN	1,30	0,45	0,14	0,07	0,04	41
83 - 90		F (M10)	kN	1,30	0,46	0,17	0,08	0,03	45
108 - 170		F (M10)	kN	2,20	0,57	0,31	0,20	0,15	62

Ratio LS				RAL-GZ 655 et RAL-GZ 656					dz [mm]
12 - 84		F (M10)	kN	0,60	0,27	0,12	0,07	0,04	35
83 - 90		F (M10)	kN	0,95	0,30	0,11	0,08	0,03	45
108 - 114		F (M10)	kN	1,15	0,51	0,26	0,17	0,13	46

Élément coulissant GLE J				PB 2101/785/16-CM et PB 900 8374 000/La/Ei				
M10	126861	F	kN	3,50	1,10	0,60	0,40	0,30
M12	126870	F	kN	6,00	1,30	1,00	0,50	0,30
M16	126889	F	kN	6,00	1,30	1,00	0,50	0,30

Curseur à glissière GS 2G				PB 900 8374 000/La/Ei et PB 901 9945 000/La				
GS 2G2	110584	F	kN	0,60	0,60	0,43	0,28	0,20
GS 2G2-PL	110585	F	kN	0,60	0,60	0,43	0,28	0,20

Curseur à glissière GS H3G				PB 901 9945 000/La et PB 900 8374 000/La/Ei				
GS H3G2	110588	F	kN	5,00	1,00	0,54	0,36	0,26
GS H3G2-PL	110589	F	kN	5,00	1,00	0,54	0,36	0,26

Support articulé UG				PB 2100/243/17- CM				
M 8	198636	F	kN	5,80	0,60	0,45	0,34	0,26
M10	198643	F	kN	8,00	0,60	0,60	0,54	0,42
M12	158075	F	kN	13,00	1,60	1,03	0,79	0,61
M16	158084	F	kN	13,00	1,60	1,60	1,47	1,13

Tiges filetées 4.6 / 4.8				DIN EN 1993-1-2 : 2010-12 (Eurocode 3)				
M 8	124559	F	kN	5,80	0,78	0,45	0,34	0,26
M10	124568	F (g)	kN	9,30	1,24	0,71	0,54	0,42
M12	143192	F (g)	kN	13,50	1,80	1,03	0,79	0,61
M16	110817	F (g)	kN	25,10	3,35	1,92	1,47	1,13

Tiges filetées 4.6 / 4.8				DIN 4102-4 : 2016-05				
M 8	124559	F (k)	kN	5,80	0,33	0,33	0,22	0,22
M10	124568	F (k)	kN	9,30	0,52	0,52	0,35	0,35
M12	143192	F (k)	kN	13,50	0,76	0,76	0,51	0,51
M16	110817	F (k)	kN	25,10	1,41	1,41	0,94	0,94

Consignes :

a) pour acier ferritique selon le rapport de contrôle n° 9009798000 de MPA Stuttgart (OGI)
b) pour fy = 235 N/mm²
c) pour modèles galvanisés (charge thermique pour raccordement à partir de 5.6) ou acier inoxydable A4
d) pour C 20/25 sans tenir compte d'entraxes et de distances au bord rabaissés dans le béton fissuré
e) pour fixations multiples de systèmes non porteurs dans le béton fissuré
f) charges thermiques pour modèle A4 le cas échéant supérieur (voir catalogue)
g) charges pour barre filetée exposée à un incendie selon la norme DIN EN 1993-1-2 : 2006-10
h) pour profondeur d'ancrage standard à t_{fix} = 50 mm
i) pour béton ≥ C45/55 et épaisseur de miroir ≥ 40 mm
k) charges pour tiges filetée exposée à un incendie selon la norme DIN 4102-4 : 2016-05

Toutes les indications de charges s'entendent en tant que charges de traction.

Vérifications du produit selon RAL-GZ 656

Le contrôle indépendant des colliers de serrage dans les conditions d'un incendie est régi par les dispositions de qualité et de contrôle très strictes RAL-GZ 655 « Support de tube » comme base du contrôle d'incendie et de l'évaluation selon RAL-GZ 656 « Support de tube soumis à un essai de résistance au feu. »

Plusieurs produits sont vissés dans des dispositifs de logement selon des consignes de montage bien définies, contrôlés à température ambiante et les résultats sont statistiquement évalués.

Si les contrôles à température ambiante sont concluants, plusieurs essais de réaction au feu sont effectués afin d'obtenir un certain nombre de points de mesure prescrits, soumis ensuite à une évaluation technique via des courbes de régression et des évaluations de sécurité nécessaires.

RAL GÜTEZEICHEN ROHRBEFESTIGUNG

Bestehendes Gütezeichen RAL-GZ 655

RAL GÜTEZEICHEN BRANDGEPRÜFTE ROHRBEFESTIGUNG

Le résultat final détermine les résistances au feu des pièces quant à la charge de traction pour une durée de résistance au feu FWD de 30, 60, 90 et 120 min. et la déformation respective la plus importante d_z en mm (valeurs à partir de la page 6.2).

Des conditions de contrôle identiques entièrement définies permettent finalement à l'utilisateur de comparer réellement les valeurs caractéristiques techniques de ces produits. Le respect des prescriptions de contrôle de production internes à l'usine ainsi que la surveillance externe indépendante assurent la qualité attendue.

Image 6.2 : Essai d'incendie collier de serrage / Sikla

La déformation maximale d_z vaut pour une durée de résistance au feu de 120 min. et s'applique ainsi également à chaque durée de résistance plus courte.

Image 6.3 : Collier de serrage stabil D-3G avant et après l'essai d'incendie / Sikla

Profilés / détermination des conditions aux limites

Capacité porteuse (TFK)

Conformément à la nouvelle version de la norme DIN EN 1363-1 :2012-10, la capacité porteuse des profilés en cas d'incendie est réputée atteinte pour les « essais de résistance au feu » dès lors que la flexion a atteint le seuil $d_{adm,TFK}$ suivant.

$$d_{adm.,TFK} = \frac{L_f^2}{400 \cdot h}$$

Adéquation (GTK)

L'adéquation décrit une flexion limitée $d_{adm.,GTK}$ justifiée d'un point de vue visuel et préservant la section transversale du profilé au-dessus de la longueur libre L_f sollicitée en flexion :

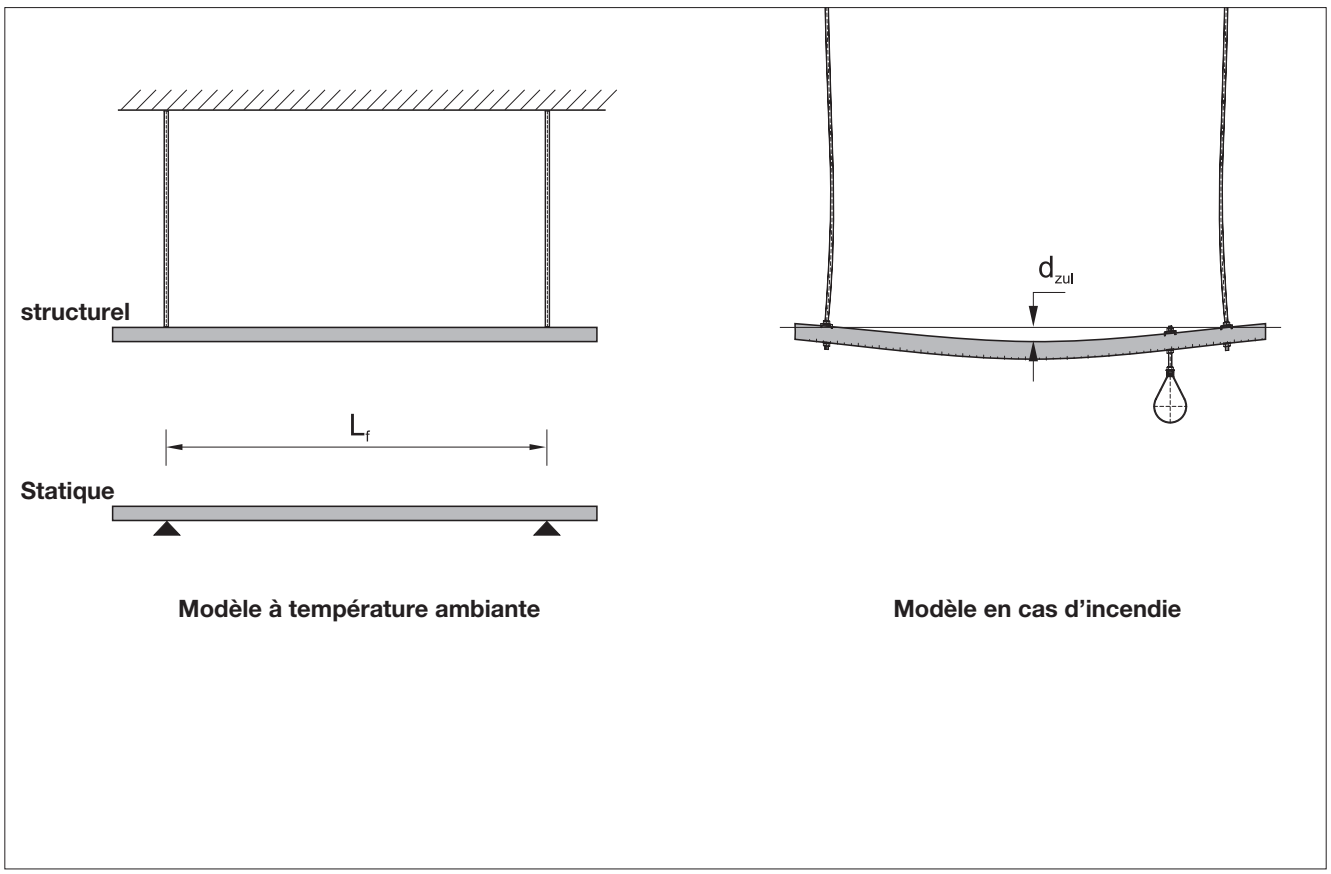
$$d_{adm.,GTK} = \frac{L_f}{20}$$

La connexion des critères donne la portée maximale recommandée L_f en cas d'incendie en tant que valeur théorique $L_{f,théor}$

$$d_{adm.,TFK} = d_{adm.,GTK}$$

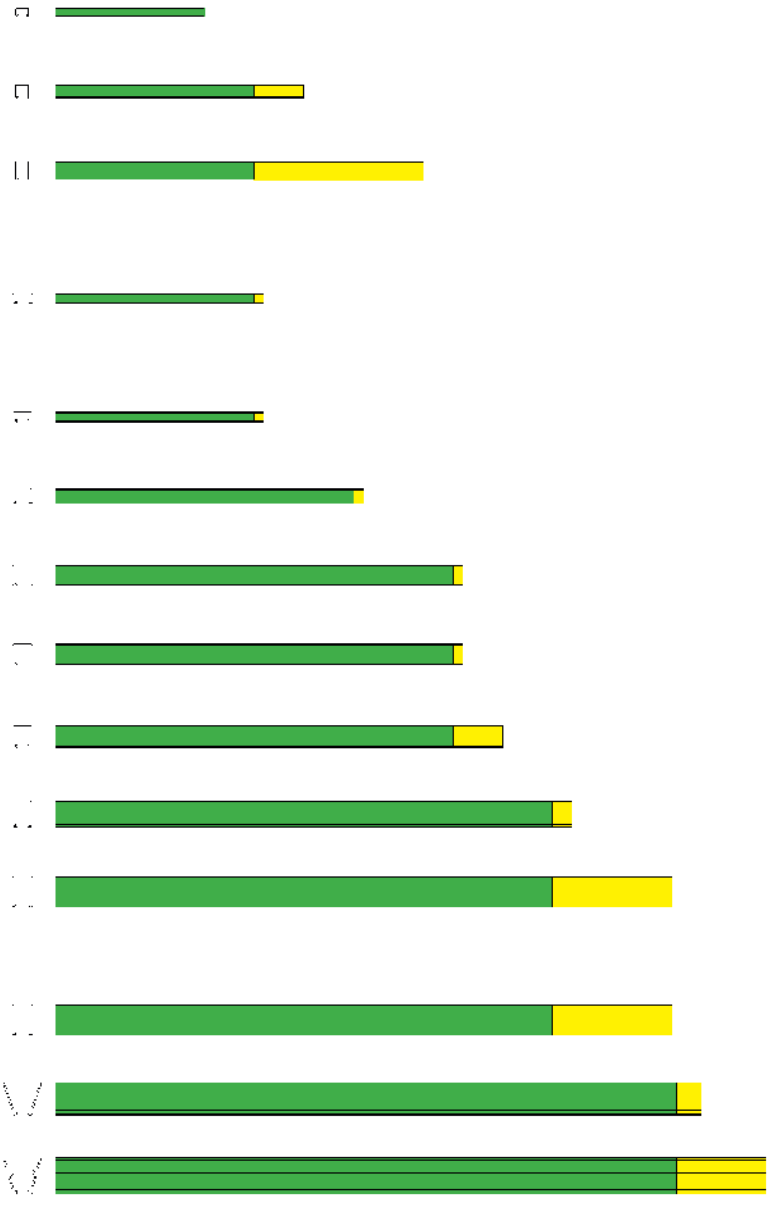
$$\frac{L_f^2}{400 \cdot h} = \frac{L_f}{20}$$

$$L_{f,\,théor} = 20 \cdot h$$



Modèle à température ambiante | **Modèle en cas d'incendie**

Profilés / Tableau des longueurs libres L_f



MS type	$L_{f,recom}$ [mm]	$L_{f,théor}$ [mm]	
27/15/1,25	300	300	1)
27/25/1,25	400	500	1)
27/37/1,25	400	740	1)
41/21/1,5	400	420	1)
41/21/2,0	400	420	2)
41/31/2,0	600	620	2)
41/41/2,0	800	820	2)
41/41/2,5	800	820	2)
41/45/2,5	800	900	2)
41/52/2,5	1000	1040	2)
41/62/2,5	1000	1240	2)
41/62/3,0	1000	1240	2)
41-75/65/3,0	1250	1300	2)
41-75/75/3,0	1250	1500	2)

[1] L'utilisation de ces profilés nécessite l'évaluation supplémentaire des conditions d'utilisation concrètes par un expert technique / concepteur spécialisé en protection incendie d'installations techniques du bâtiment.

[2] Les profilés à partir d'une épaisseur de paroi de 2,0 mm peuvent être dimensionnés par des employés formés (détenteur du certificat formation SiPlan, bloc 2 avec comme thème central « l'évaluation à chaud ») selon la DIN EN 1363-1 : 2012-10 pour les essais de résistance au feu selon la DIN EN 1993-1-2 : 2010-12 pour l'évaluation de l'ouvrage porteur en cas d'incendie.

Sur la base de la longueur libre théorique calculée $L_{f, théor}$ des valeurs recommandées $L_{f, recom}$ sont également ressorties de considérations techniques relatives à la protection incendie pour lesquelles ce qui suit vaut toujours ;

$L_{f, recom} \leq L_{f, théor}$

Fondements

1. Détermination traditionnelle des valeurs de charge en cas d'incendie

Les premières approches de calcul ont été élaborées dans des publications antérieures de la DIN 4102 pour les éléments sollicités en traction (tiges filetées) avec les tensions de utilisées depuis env. **1970** :

adm. Efforts de traction selon la DIN 4102	FWD 30	FWD 60	FWD 90	FWD 120
	9 N/mm²	9 N/mm²	6 N/mm²	6 N/mm²

Des valeurs identiques pour FDW 30 et FWD 60 ainsi que pour FWD 90 et FWD 120 indiquent clairement qu'il existe des sécurités plus importantes pour FDW 30 et FWD 90.
Or, jusqu'en **2000,** des essais ont presque exclusivement été réalisés afin d'obtenir des avis relatifs à la capacité de résistance au feu des produits de construction.
L'application de méthodes d'ingénieurs en matière de protection incendie était seulement au stade de l'essai et a été poursuivie en parallèle du développement du logiciel pour le calcul d'ouvrages porteurs en acier avec ou sans revêtement.

2. Eurocode 3 DIN EN 1993-1-2 pour le cas de l'incendie

En 2005, la toute première norme européenne pour le dimensionnement à chaud :
DIN EN 1993-1-2 est publiée« Dimensionnement et construction de construction en acier »
partie 1-2 « Dimensionnement d'ouvrages porteurs en cas d'incendie. »
Le champ d'application est étendu aux profilés à paroi fine (jusqu'à 3 mm).
En 2010, apparaît une version remaniée de cette norme [7] avec une annexe nationale.

3. Sikla obtient le rapport de contrôle de MPA Stuttgart

Déjà fin 2005, Sikla obtient de MPA Stuttgart le rapport de contrôle n° 900 9788 000 pour l'examen de traverses en acier suspendues en profilés C pour le cas d'un incendie. Cela permet de démontrer l'applicabilité des calculs aux MS sollicités en flexion et de préparer la transposition dans le logiciel de planification SiPlan. Conformément aux connaissances et à l'expérience de MPA Stuttgart, il est d'ores et déjà tenu compte d'un facteur d'agrandissement supplémentaire lors de la détermination de la déformation.

4. Nouvelles connaissances de l'Association pour la qualité des supports de tube RAL

Lors d'essais menés en 2015, le groupe de travail pour la protection incendie RAL constate dans certains cas des déformations plus importantes que ce qui a été déterminé dans les calculs selon EC 3. Ce phénomène est décrit dans une publication du tab [23] et l'auteur précise que l'application de cette norme aux profilés légers, à paroi fine, profilés à froid requiert une expertise particulière et des compétences d'application et une connaissance du produit étendues. De plus, il est mentionné que différents essais préliminaires de fabricants indiquent une capacité porteuse plus importante que celle attendue (au travers de calculs), ce qui justifie l'applicabilité incontestable des valeurs de tension réduites, comme cela est décrit dans un autre article spécialisé de l'Association pour la qualité RAL publié dans le magazine FeuerTrutz 2017/1 [11].

5. Sikla tient compte des nouvelles connaissances

En 2016, lors de l'évaluation des nouvelles connaissances, un facteur de déformation est déterminé et intégré au SiPlan, de sorte que des déformations sensiblement plus importantes qu'après la simple application de l'EC 3 sont définies. Sur la base du nouveau critère de capacité porteuse au sens de la DIN EN 1363-1, les calculs sont limités dans le domaine aux cas où aucune défaillance n'est attendue.
Ainsi, seuls les cas considérés comme « solutions viables » sont calculés.
Les déformations de type polygone indiquent en revanche des modifications de sections plus locales et ne font ainsi plus partie des solutions mais des « défaillances ».

En raison des connaissances acquises, la recommandation d'appliquer la méthode de calcul aux rails de montage à partir d'une épaisseur de paroi de 2 mm dans des longueurs dégradées en fonction de la section est limitée à une longueur libre L_f de 400 mm à 1 250 mm avec une épaisseur de paroi de 3 mm (cf. page 7.2).

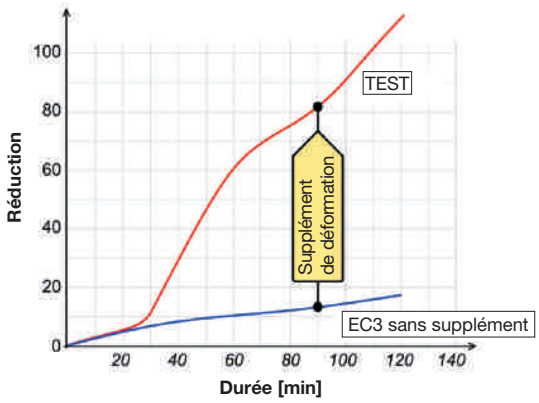
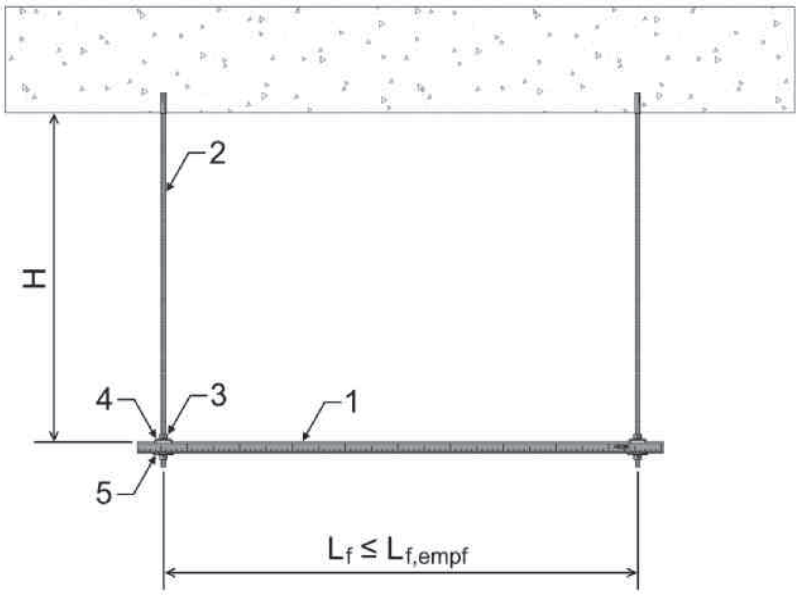


Image 8.1 : Supplément de déformation entre les valeurs d'essai et le calcul EC3 exempt de supplément pour MS de Sikla

On s'oriente de ce fait vers les suspensions intermédiaires et des déformations jusqu'à max. L/20, afin de limiter l'applicabilité de la méthode de calcul de manière responsable à un domaine maîtrisable, jusqu'à ce que les résultats de recherches laissent à nouveau apparaitre un champ d'application plus large et plus rentable.

Des exceptions au MS d'une épaisseur de paroi moins importante ne sont possibles qu'à certaines conditions et nécessitent des connaissances techniques supplémentaires.

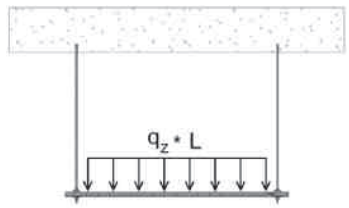
Résistance au feu valeurs de charge pour rail de montage suspendu : MS 41/21/2,0



Nomenclature

Pos.	Réf. art.	Qté	Désignation
1	193686	1	MS 41/21/2,0
2	124568	2	Tige filetée GST M10
3	137546	4	Écrou hexagonal M10
4	178247	2	Patte de verrouillage HK 41/10
5	105590	2	Rondelle US 10/40

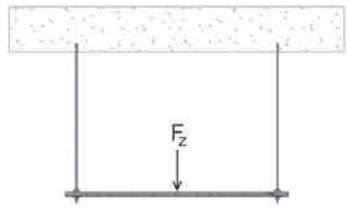
Max. $q_{z,\,adm.}$: Charge répartie



Durée de résistance au feu	L_f 200 mm		L_f 300 mm		L_f 400 mm	
	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,93	10,0	0,61	14,0	0,46	19,0
FWD 60	0,53	11,0	0,35	17,0	0,26	24,0
FWD 90	0,40	11,0	0,26	16,0	0,19	23,0
FWD 120	0,31	12,0	0,20	16,0	0,15	23,0

H = 500 mm

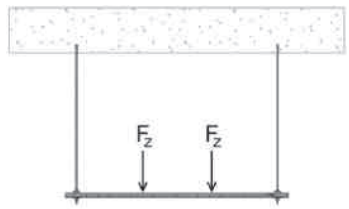
Max. $F_{z,\,adm.}$: Charge individuelle – centrée



Durée de résistance au feu	L_f 200 mm		L_f 300 mm		L_f 400 mm	
	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,46	10,0	0,30	14,0	0,23	19,0
FWD 60	0,26	11,0	0,17	16,0	0,13	24,0
FWD 90	0,20	11,0	0,13	16,0	0,09	22,0
FWD 120	0,15	11,0	0,10	16,0	0,07	22,0

H = 500 mm

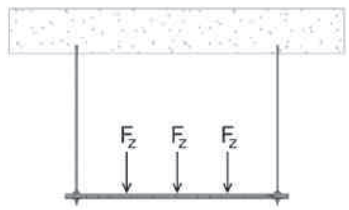
Max. $F_{z,\,adm.}$: 2 charges individuelles – symétriques



Durée de résistance au feu	L_f 200 mm		L_f 300 mm		L_f 400 mm	
	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,34	10,0	0,23	14,0	0,17	19,0
FWD 60	0,19	11,0	0,13	16,0	0,09	23,0
FWD 90	0,15	11,0	0,10	16,0	0,07	23,0
FWD 120	0,11	11,0	0,07	16,0	0,05	21,0

H = 500 mm

Max. $F_{z,\,adm.}$: 3 charges individuelles – symétriques



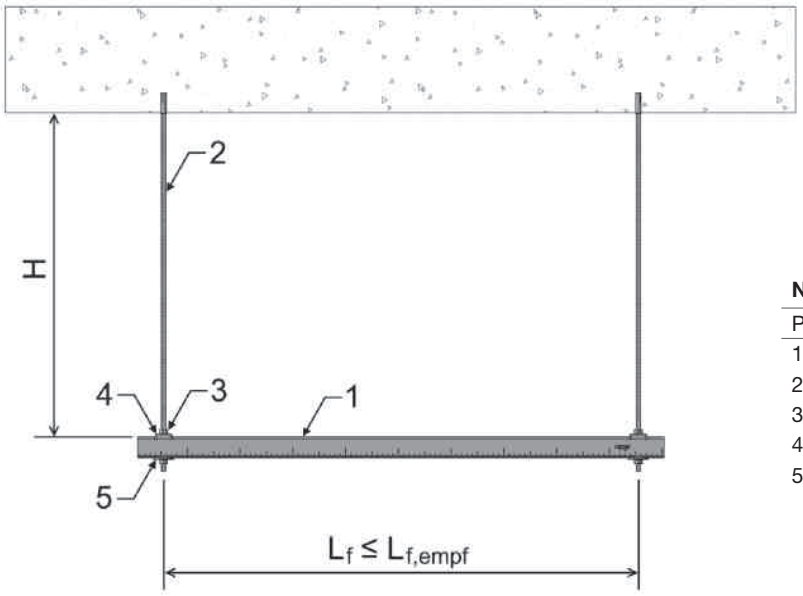
Durée de résistance au feu	L_f 200 mm		L_f 300 mm		L_f 400 mm	
	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,23	10,0	0,15	14,0	0,11	19,0
FWD 60	0,13	11,0	0,08	16,0	0,06	23,0
FWD 90	0,10	11,0	0,06	16,0	0,04	20,0
FWD 120	0,07	11,0	0,05	16,0	0,03	20,0

H = 500 mm

La réduction indiquée résulte de l'extension des barres filetées et de la flexion du profilé ;
la valeur comporte un facteur de déformation basé sur les résultats de recherches actuelles.

06/2018

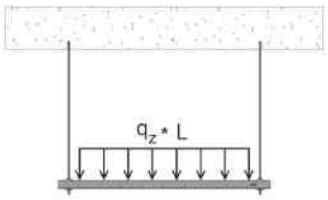
Résistance au feu valeurs de charge pour rail de montage suspendu : MS 41/41/2,0



Nomenclature

Pos.	Réf. art.	Qté	Désignation
1	193723	1	MS 41/41/2,0
2	124568	2	Tige filetée GST M10
3	137546	4	Écrou hexagonal M10
4	178247	2	Patte de verrouillage HK 41/10
5	105590	2	Rondelle US 10/40

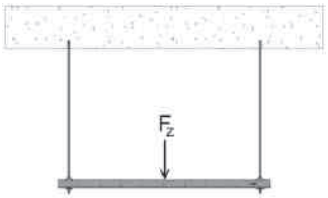
Max. $q_{z,\,adm.}$: Charge répartie



Durée de résistance au feu	L_f 200 mm		400 mm		600 mm		800 mm	
	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : qz * L [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	2,47	8,0	1,31	13,0	0,87	21,0	0,64	32
FWD 60	1,41	9,0	0,75	15,0	0,49	26,0	0,36	41,0
FWD 90	1,07	9,0	0,56	15,0	0,37	25,0	0,27	39,0
FWD 120	0,83	9,0	0,44	15,0	0,28	25,0	0,20	38,0

H = 500 mm

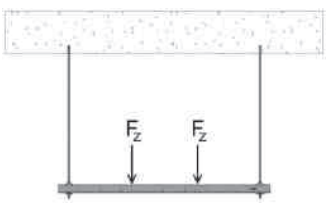
Max. $F_{z,\,adm.}$: Charge individuelle – centrée



Durée de résistance au feu	L_f 200 mm		400 mm		600 mm		800 mm	
	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	1,32	8,0	0,66	13,0	0,43	21,0	0,32	32
FWD 60	0,75	9,0	0,37	15,0	0,24	26,0	0,18	41,0
FWD 90	0,57	9,0	0,28	15,0	0,18	25,0	0,13	39,0
FWD 120	0,44	9,0	0,22	15,0	0,14	24,0	0,10	38,0

H = 500 mm

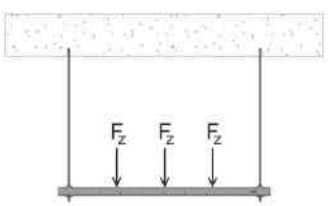
Max. $F_{z,\,adm.}$: 2 charges individuelles – symétriques



Durée de résistance au feu	L_f 200 mm		400 mm		600 mm		800 mm	
	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,98	8,0	0,49	13,0	0,32	21,0	0,24	32
FWD 60	0,56	9,0	0,28	15,0	0,18	26,0	0,13	40,0
FWD 90	0,42	9,0	0,21	15,0	0,13	25,0	0,10	39,0
FWD 120	0,33	9,0	0,16	15,0	0,10	25,0	0,07	38,0

H = 500 mm

Max. $F_{z,\,adm.}$: 3 charges individuelles – symétriques

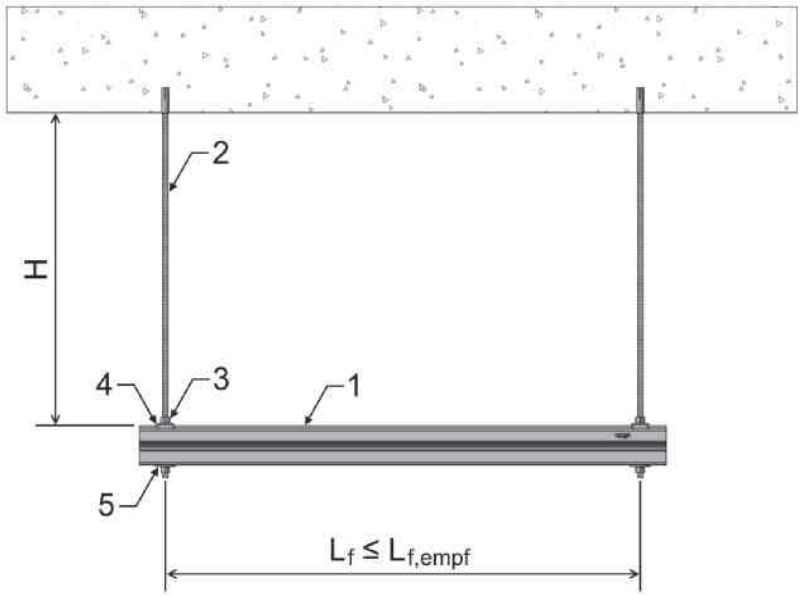


Durée de résistance au feu	L_f 200 mm		400 mm		600 mm		800 mm	
	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,66	8,0	0,32	13,0	0,21	21,0	0,16	32
FWD 60	0,37	9,0	0,18	15,0	0,12	26,0	0,09	41,0
FWD 90	0,28	9,0	0,14	15,0	0,09	25,0	0,06	39,0
FWD 120	0,22	9,0	0,11	15,0	0,07	25,0	0,05	38,0

H = 500 mm

La réduction indiquée résulte de l'extension des tiges filetées et de la flexion du profilé ;
la valeur comporte un facteur de déformation basé sur les résultats de recherches actuelles.

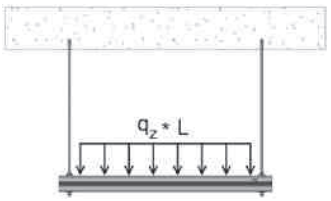
Résistance au feu valeurs de charge pour rail de montage suspendu : MS 41-75/75/3,0



Nomenclature

Pos.	Réf. art.	Qté	Désignation
1	173999	1	41-75753,0
2	143192	2	Tige filetée GST M12
3	114228	4	Écrou hexagonal M12
4	178256	2	Patte de verrouillage HK 41/12
5	105606	2	Rondelle US 12/40

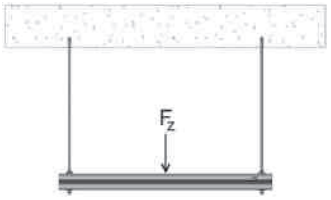
Max. $q_{z,\,adm.}$: Charge répartie



Durée de résistance au feu	L_f 500 mm		750 mm		1 000 mm		1 250 mm	
	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : qz * L [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	3,56	10,0	3,37	19,0	2,50	29,0	1,97	42,0
FWD 60	2,02	12,0	1,91	23,0	1,42	37,0	1,10	54,0
FWD 90	1,54	12,0	1,43	23,0	1,05	35,0	0,81	51,0
FWD 120	1,18	12,0	1,11	23,0	0,81	35,0	0,62	50,0

H = 500 mm

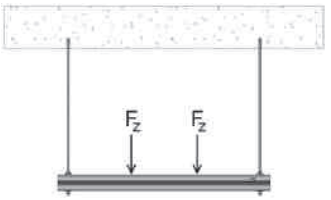
Max. $F_{z,\,adm.}$: Charge individuelle – centrée



Durée de résistance au feu	L_f 500 mm		750 mm		1 000 mm		1 250 mm	
	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	2,55	12,0	1,68	19,0	1,25	29,0	0,98	42,0
FWD 60	1,46	14,0	0,95	23,0	0,70	37,0	0,55	54,0
FWD 90	1,10	14,0	0,71	23,0	0,52	35,0	0,40	51,0
FWD 120	0,85	14,0	0,55	22,0	0,40	34,0	0,31	50,0

H = 500 mm

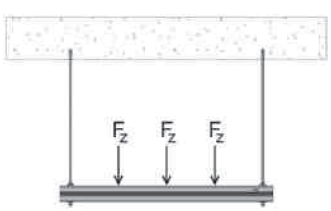
Max. $F_{z,\,adm.}$: 2 charges individuelles – symétriques



Durée de résistance au feu	L_f 500 mm		750 mm		1 000 mm		1 250 mm	
	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	1,78	11,0	1,26	19,0	0,93	29,0	0,74	43,0
FWD 60	1,01	13,0	0,70	23,0	0,5 3	37,0	0,41	54,0
FWD 90	0,77	13,0	0,53	23,0	0,39	35,0	0,30	51,0
FWD 120	0,59	13,0	0,41	22,0	0,30	34,0	0,23	50,0

H = 500 mm

Max. $F_{z,\,adm.}$: 3 charges individuelles – symétriques



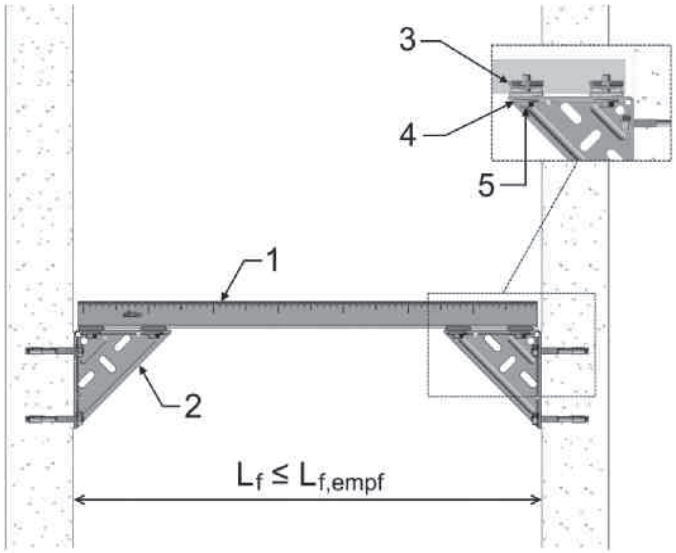
Durée de résistance au feu	L_f 500 mm		750 mm		1 000 mm		1 250 mm	
	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	1,18	11,0	0,84	19,0	0,58	28,0	0,48	42,0
FWD 60	0,67	13,0	0,47	23,0	0,35	37,0	0,27	53,0
FWD 90	0,51	13,0	0,36	23,0	0,26	35,0	0,20	50,0
FWD 120	0,38	13,0	0,27	22,0	0,20	34,0	0,15	49,0

H = 500 mm

La réduction indiquée résulte de l'extension des tiges filetées et de la flexion du profilé ;
la valeur comporte un facteur de déformation basé sur les résultats de recherches actuelles.

06/2018

Résistance au feu valeurs de charge pour rail de montage en tant que traverse sur équerre de consolidation: MS 41/41/2,0



Nomenclature

Pos.	Réf. art.	Qté	Désignation
1	193723	1	MS 41/41/2,0
2	-	2	Equerre de consolidation WK voir table des charges

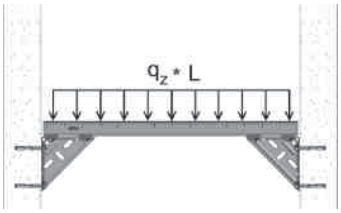
WK 100/100-40

Pos.	Réf. art.	Qté	Désignation
3	198995	4	Bloc PBH 41-M10
4	125365	4	Rondelle DIN 9021-10
5	138626	4	Vis hexagonale M10 x 30

à partir de l'équerre 50/150

Pos.	Réf. art.	Qté	Désignation
3	199008	4	Bloc PBH 41-M12
4	156462	4	Rondelle 12/30
5	138477	4	Vis hexagonale M12 x 30

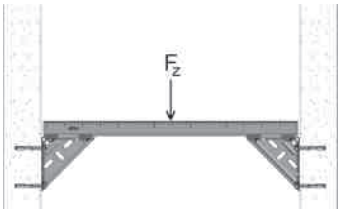
Max. $q_{z,\,adm.}$: Charge d'étirement identique



Durée de résistance au feu	Equerre de consolidation WK (réf. art.)					
	100/100-40 (163921)		150/150 (155513)		200/200 (118170)	
	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,34	13,0	0,70	16,0	0,70	12,0
FWD 60	0,18	15,0	0,39	20,0	0,39	15,0
FWD 90	0,13	15,0	0,29	19,0	0,29	14,0
FWD 120	0,10	15,0	0,22	19,0	0,22	14,0

L_f = 800 mm

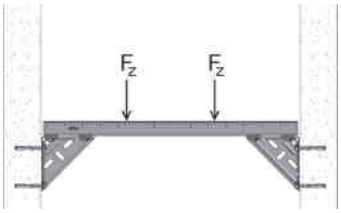
Max. $F_{z,\,adm.}$: Charge répartie



Durée de résistance au feu	Equerre de consolidation WK (réf. art.)					
	100/100-40 (163921)		150/150 (155513)		200/200 (118170)	
	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,34	23,0	0,40	22,0	0,44	19,0
FWD 60	0,18	28,0	0,22	28,0	0,25	24,0
FWD 90	0,13	27,0	0,17	26,0	0,19	23,0
FWD 120	0,10	26,0	0,13	26,0	0,14	22,0

L_f = 800 mm

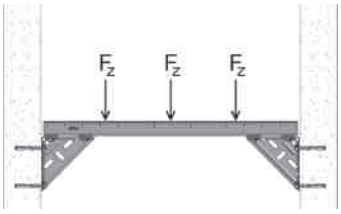
Max. $F_{z,\,adm.}$: 2 charges individuelles – symétriques



Durée de résistance au feu	Equerre de consolidation WK (réf. art.)					
	100/100-40 (163921)		150/150 (155513)		200/200 (118170)	
	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,17	16,0	0,34	22,0	0,34	17,0
FWD 60	0,09	20,0	0,19	28,0	0,19	21,0
FWD 90	0,06	19,0	0,14	26,0	0,14	20,0
FWD 120	0,05	19,0	0,11	26,0	0,11	20,0

L_f = 800 mm

Max. $F_{z,\,adm.}$: 3 charges individuelles – symétriques



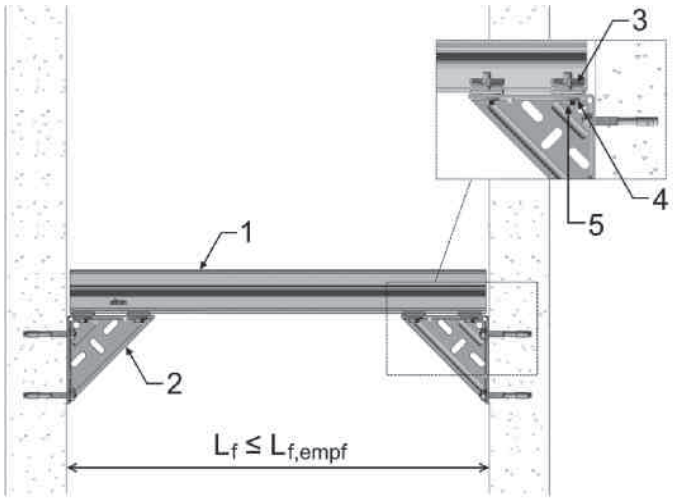
Durée de résistance au feu	Equerre de consolidation WK (réf. art.)					
	100/100-40 (163921)		150/150 (155513)		200/200 (118170)	
	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,11	16,0	0,22	22,0	0,23	17,0
FWD 60	0,06	20,0	0,12	28,0	0,13	21,0
FWD 90	0,04	19,0	0,09	26,0	0,09	20,0
FWD 120	0,03	19,0	0,07	26,0	0,07	20,0

L_f = 800 mm

La réduction indiquée résulte de la déformation de la WK et de la flexion du profilé ;
la valeur comporte un facteur de déformation basé sur les résultats de recherches actuelles.

Remarque : Les équerres peuvent également être montées au-dessus du rail de montage.

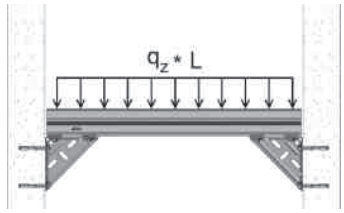
Résistance au feu valeurs de charge pour rail de montage en tant que traverse sur équerres de consolidation : MS 41-75/75/3,0



Nomenclature

Pos.	Réf. art.	Qté	Désignation
1	173999	1	MS 41-75/75/3,0
2	-	2	Console d'angle WK type voir table des charges
3	199008	4	Bloc PBH 41-M12
4	156462	4	Rondelle 12/30
5	138477	4	Vis hexagonale M12 x 30

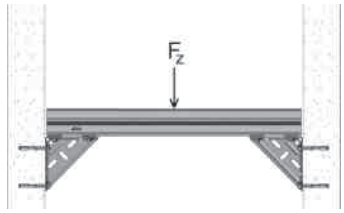
Max. $q_{z,\,adm.}$: Charge répartie



Durée de résistance au feu	Equerre de consolidation WK (réf. art.)					
	150/150 (155513)		200/200 (118170)		300/200 (118046)	
	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,64	11,0	0,64	10,0	1,71	26,0
FWD 60	0,34	14,0	0,34	12,0	0,95	33,0
FWD 90	0,24	13,0	0,24	12,0	0,71	32
FWD 120	0,17	13,0	0,17	11,0	0,54	31,0

L_f = 1 250 mm

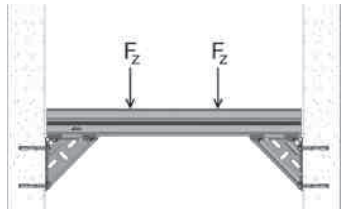
Max. $F_{z,\,adm.}$: Charge individuelle – centrée



Durée de résistance au feu	Equerre de consolidation WK (réf. art.)					
	150/150 (155513)		200/200 (118170)		300/200 (118046)	
	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,64	19,0	0,64	17,0	1,11	34,0
FWD 60	0,34	23,0	0,34	20,0	0,62	43,0
FWD 90	0,24	22,0	0,24	19,0	0,46	41,0
FWD 120	0,17	20,0	0,17	18,0	0,35	40,0

L_f = 1 250 mm

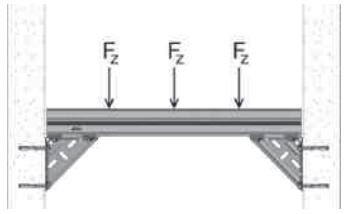
Max. $F_{z,\,adm.}$: 2 charges individuelles – symétriques



Durée de résistance au feu	Equerre de consolidation WK (réf. art.)					
	150/150 (155513)		200/200 (118170)		300/200 (118046)	
	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,32	14,0	0,32	12,0	0,85	34,0
FWD 60	0,17	17,0	0,17	14,0	0,47	42,0
FWD 90	0,12	16,0	0,12	14,0	0,35	40,0
FWD 120	0,08	16,0	0,08	13,0	0,27	40,0

L_f = 1 250 mm

Max. $F_{z,\,adm.}$: 3 charges individuelles – symétriques



Durée de résistance au feu	Equerre de consolidation WK (réf. art.)					
	150/150 (155513)		200/200 (118170)		300/200 (118046)	
	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,21	14,0	0,21	12,0	0,57	34,0
FWD 60	0,11	16,0	0,11	14,0	0,31	42,0
FWD 90	0,08	16,0	0,08	14,0	0,23	40,0
FWD 120	0,05	15,0	0,05	13,0	0,18	40,0

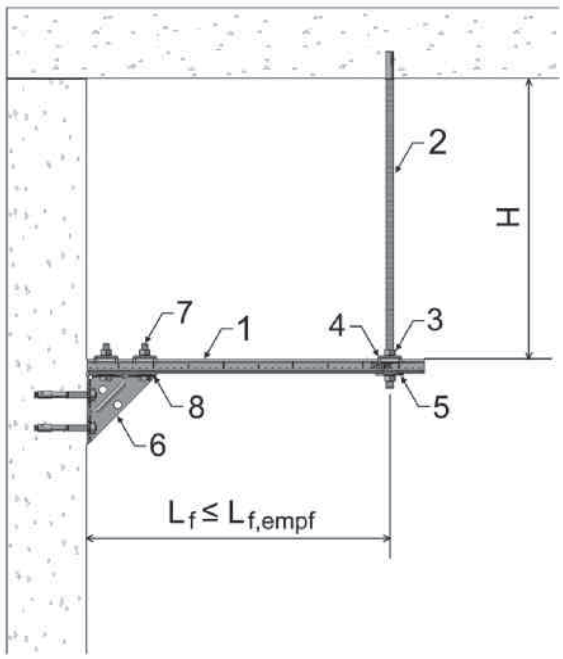
L_f = 1 250 mm

La réduction indiquée résulte de la déformation de la WK et de la flexion du profilé ;
la valeur comporte un facteur de déformation basé sur les résultats de recherches actuelles.

Remarque : Les équerre peuvent également être montées au-dessus du rail de montage.

06/2018

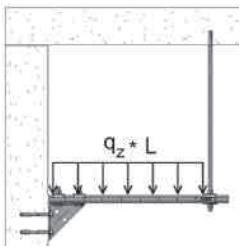
Résistance au feu valeurs de charge pour rail de montage en porte-à-faux avec supente en bout de rail : MS 41/21/2,0



Nomenclature

Pos.	Réf. art.	Qté	Désignation
1	193686	1	MS 41/21/2,0
2	124568	1	Tige filetée GST M10
3	137546	4	Écrou hexagonal M10
4	178247	3	Patte de verrouillage HK 41/10
5	105590	1	Rondelle 10/40
6	163921	1	Equerre de consolidation WK 100/100-40
7	138635	2	Vis hexagonale M10 x 60
8	125365	2	Rondelle 10/9021

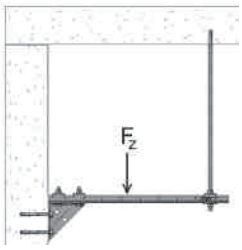
Max. $q_{z,\,adm.}$: Charge répartie



Durée de résistance au feu	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,30	10,0
FWD 60	0,17	12,0
FWD 90	0,13	13,0
FWD 120	0,10	13,0

H = 500 mm ; L_f = 400 mm

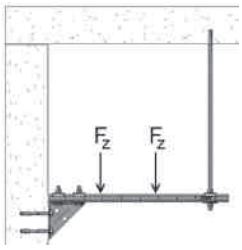
Max. $F_{z,\,adm.}$: Charge individuelle – centrée



Durée de résistance au feu	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,27	16,0
FWD 60	0,15	19,0
FWD 90	0,11	18,0
FWD 120	0,09	19,0

H = 500 mm ; L_f = 400 mm

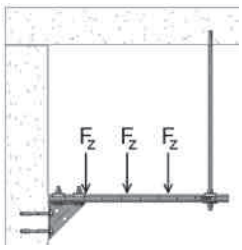
Max. $F_{z,\,adm.}$: 2 charges individuelles – symétriques



Durée de résistance au feu	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,15	13,0
FWD 60	0,08	15,0
FWD 90	0,06	15,0
FWD 120	0,05	16,0

H = 500 mm ; L_f = 400 mm

Max. $F_{z,\,adm.}$: 3 charges individuelles – symétriques

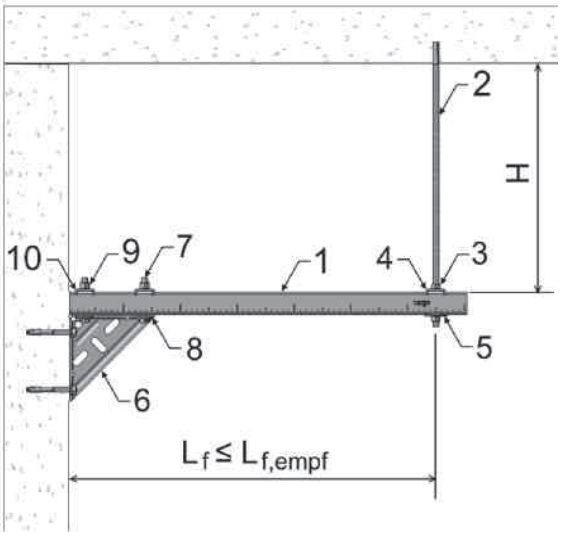


Durée de résistance au feu	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,11	12,0
FWD 60	0,05	14,0
FWD 90	0,04	14,0
FWD 120	0,03	14,0

H = 500 mm ; L_f = 400 mm

La réduction indiquée résulte de la déformation de la console, de l'extension de la tige filetée et de la flexion du profilé ; la valeur comporte un facteur de déformation basé sur les résultats de recherches actuelles.

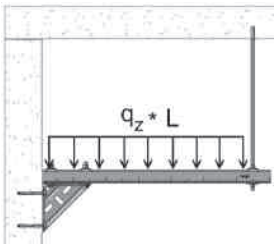
Résistance au feu valeurs de charge pour rail de montage en porte-à-faux avec supente en bout de rail : MS 41/41/2,0



Nomenclature

Pos.	Réf. art.	Qté	Désignation
1	193723	1	MS 41/41/2,0
2	124568	1	Tige filetée GST M10
3	137546	2	Écrou hexagonal M10
4	178247	1	Patte de verrouillage HK 41/10
5	105590	1	Rondelle 10/40
6	155513	1	Équerre WK 150/150
7	138705	2	Vis hexagonale M12 x 80
8	156462	2	Rondelle 12/30
9	114228	2	Écrou hexagonal M12
10	178256	2	Patte de verrouillage HK 41/12

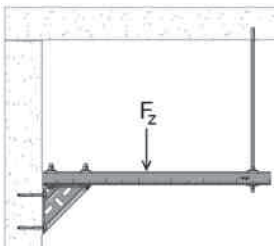
Max. $q_{z,\,adm.}$: Charge répartie



Durée de résistance au feu	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,63	22,0
FWD 60	0,35	28,0
FWD 90	0,26	26,0
FWD 120	0,20	26,0

H = 500 mm ; L_f = 800 mm

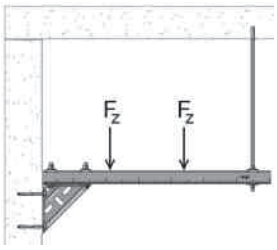
Max. $F_{z,\,adm.}$: Charge individuelle – centrée



Durée de résistance au feu	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,36	27,0
FWD 60	0,20	33,0
FWD 90	0,15	32
FWD 120	0,11	30,0

H = 500 mm ; L_f = 800 mm

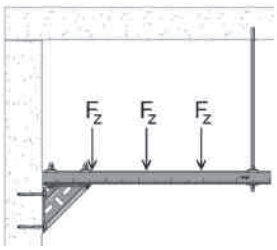
Max. $F_{z,\,adm.}$: 2 charges individuelles – symétriques



Durée de résistance au feu	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,27	27,0
FWD 60	0,15	33,0
FWD 90	0,11	31,0
FWD 120	0,08	30,0

H = 500 mm ; L_f = 800 mm

Max. $F_{z,\,adm.}$: 3 charges individuelles – symétriques



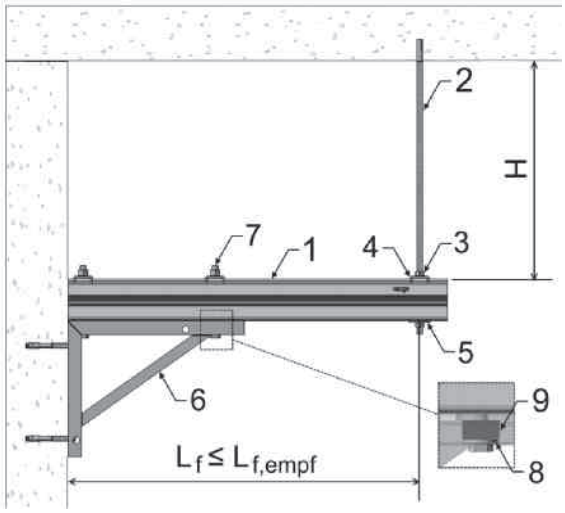
Durée de résistance au feu	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,19	27,0
FWD 60	0,10	32
FWD 90	0,08	32
FWD 120	0,06	31,0

H = 500 mm ; L_f = 800 mm

La réduction indiquée résulte de la déformation de l'equerre, de l'allongement de la tige filetée et de la flexion du profilé ; la valeur comporte un facteur de déformation basé sur les résultats de recherches actuelles.

06/2018

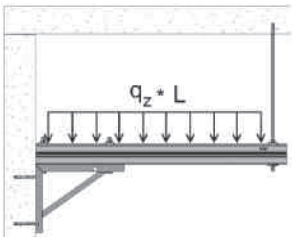
Résistance au feu valeurs de charge pour rail de montage en porte-à-faux avec supente en bout de rail : MS 41-75/75/3,0



Nomenclature

Pos.	Réf. art.	Qté	Désignation
1	173999	1	MS 41-75/75/3,0
2	143192	1	Tige filetée GST M12
3	114228	4	Écrou hexagonal M12
4	178256	3	Patte de verrouillage HK 41/12
5	105606	1	Rondelle 12/40
6	118046	1	Équerre WK 300/200
7	114750	2	Vis hexagonale M12 x 120
8	156462	2	Rondelle 12/30
9	114848	2	Entretoise DIS So-WK

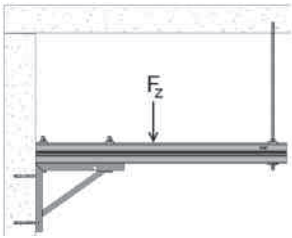
Max. $q_{z,\,adm.}$: Charge répartie



Durée de résistance au feu	max. : $q_z * L$ [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	1,65	32
FWD 60	0,91	40,0
FWD 90	0,68	39,0
FWD 120	0,51	38,0

H = 500 mm ; L_f = 1 250 mm

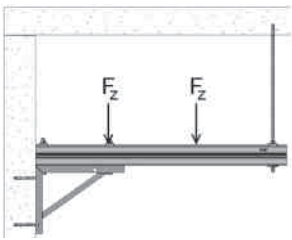
Max. $F_{z,\,adm.}$: Charge individuelle – centrée



Durée de résistance au feu	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	1,03	40,0
FWD 60	0,57	50,0
FWD 90	0,42	47,0
FWD 120	0,32	46,0

H = 500 mm ; L_f = 1 250 mm

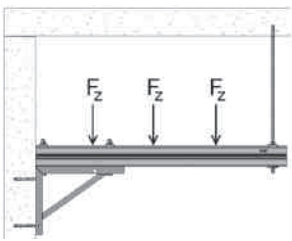
Max. $F_{z,\,adm.}$: 2 charges individuelles – symétriques



Durée de résistance au feu	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,77	40,0
FWD 60	0,43	50,0
FWD 90	0,32	48,0
FWD 120	0,24	46,0

H = 500 mm ; L_f = 1 250 mm

Max. $F_{z,\,adm.}$: 3 charges individuelles – symétriques

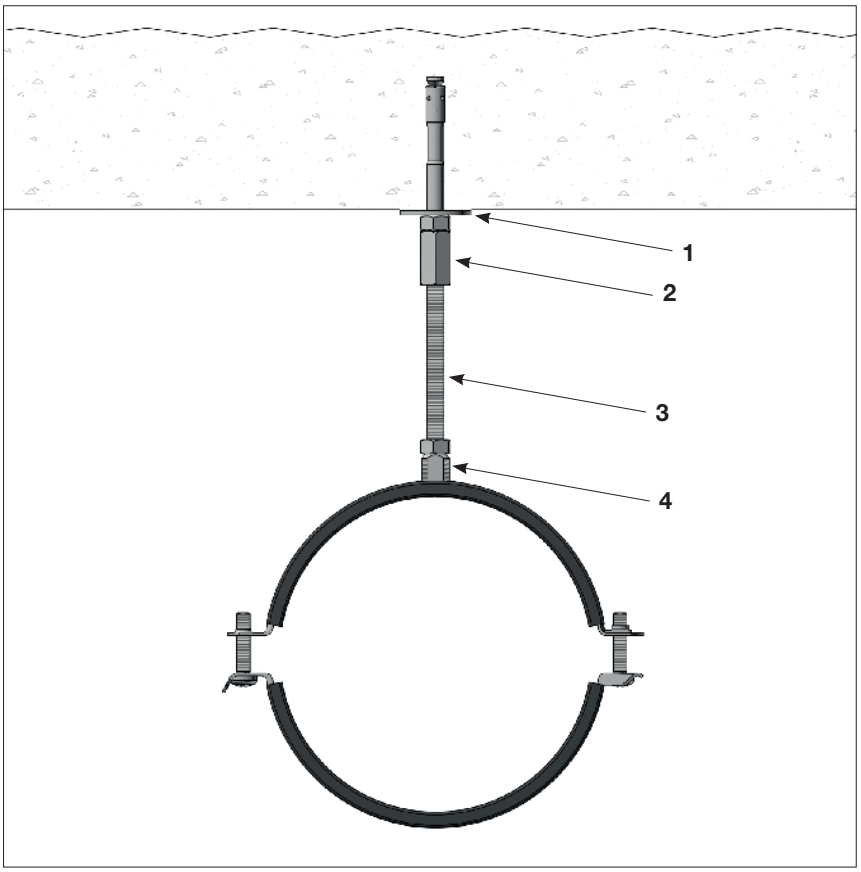


Durée de résistance au feu	max. : F_z [kN]	Réduction δ_{max} [mm]
FWD 30	0,52	40,0
FWD 60	0,29	50,0
FWD 90	0,21	47,0
FWD 120	0,16	46,0

H = 500 mm ; L_f = 1 250 mm

La réduction indiquée résulte de la déformation de la console, de l'allongement de la tige filetée et de la flexion du profilé ; la valeur comporte un facteur de déformation basé sur les résultats de recherches actuelles.

Fixations de RS sans/avec redondance / fixations simples et multiples



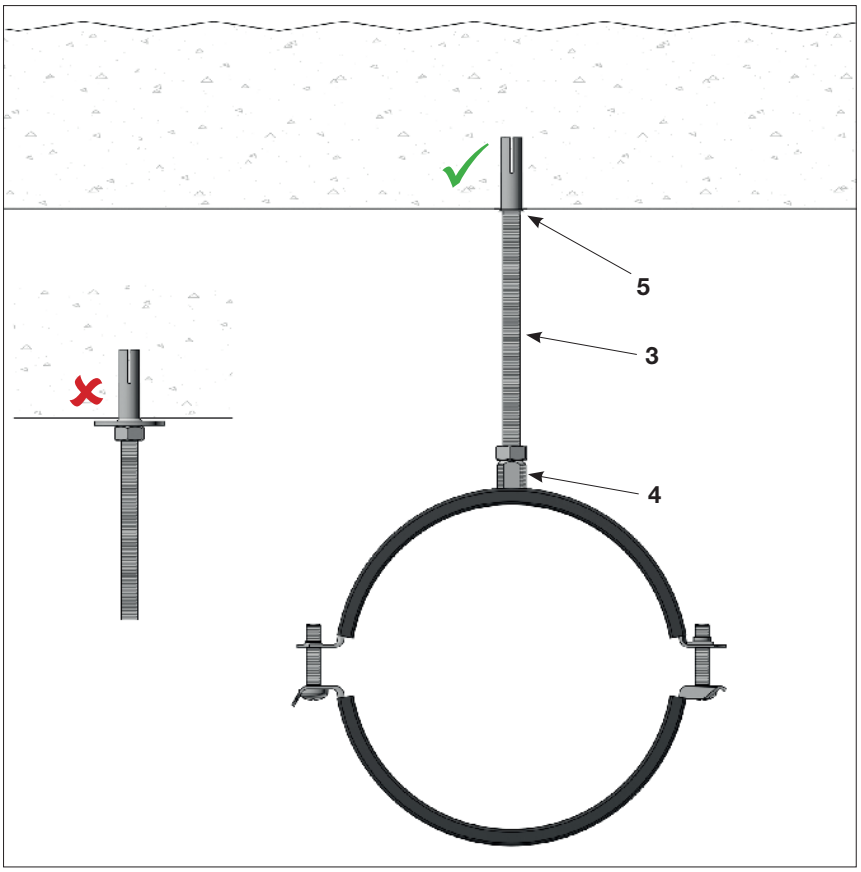
Fixation simple

pour conduites de liquides et de gaz incombustibles.
Les prescriptions des fabricants de tuyauteries sont à respecter.

Pièces

1 Goujon d'ancrage AN BZ plus
2 Prolongateur AD
3 Tige filetée
4 Collier de serrage à partir de la page 6.2

pour d'autres ancrages adéquats, voir l'aperçu à partir de la page 6.2.



Fixation multiple (redondance)
pour conduites de liquides / gaz incombustibles. Les prescriptions des fabricants de tuyauteries sont à respecter.

Pièces

3 Tige filetée
4 Collier de serrage à partir de la page 6.2
5 Cheville à frapper AN ES

Fondements :

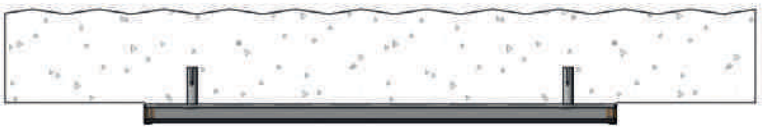
En cas d'exigences quant à la durée de résistance au feu (F30 à F120), choix des pièces de construction conformément au tableau charge de traction max. lors d'un incendie à partir de la page 6.2.
Conformément à la norme DIN 4102 T4 pt 11.2.6.3 une portée de 1,50 m est recommandée. D'après le principe, les tubes agrafés d'installations de ventilation et de climatisation peuvent être fixés.

Remarque :
▶ *L'homologation de l'ancrage ne prévoit pas d'écrou. Si un écrou est utilisé, il ne doit être serré qu'à la main.*

06/2018

Ancrage au plafond de rails de montage

Ancrage dans fond de rail



L'ancrage dans le fond de rail n'est pas recommandé car la capacité porteuse est dimensionnée en fonction de la section transversale totale du rail.

C'est pourquoi des solutions vissées sont recommandées pour l'ancrage au plafond.

Ancrage avec montage traversant (cheville à frapper AN ES)

Couple de serrage :
M10 = 15 Nm
M12 = 35 Nm
≥ 50 mm

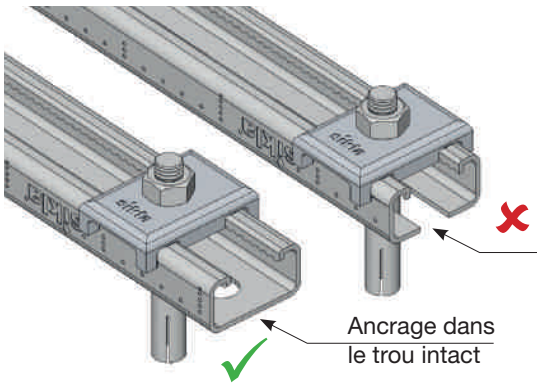
Ancrage avec montage traversant goujon d'ancrage BZ plus)

Couple de serrage :
M10 = 25 Nm
M12 = 45 Nm
≥ 50 mm

Ancrage avec montage traversant goujoons d'ancrage (ancrage de vis-goujons MMS-ST)

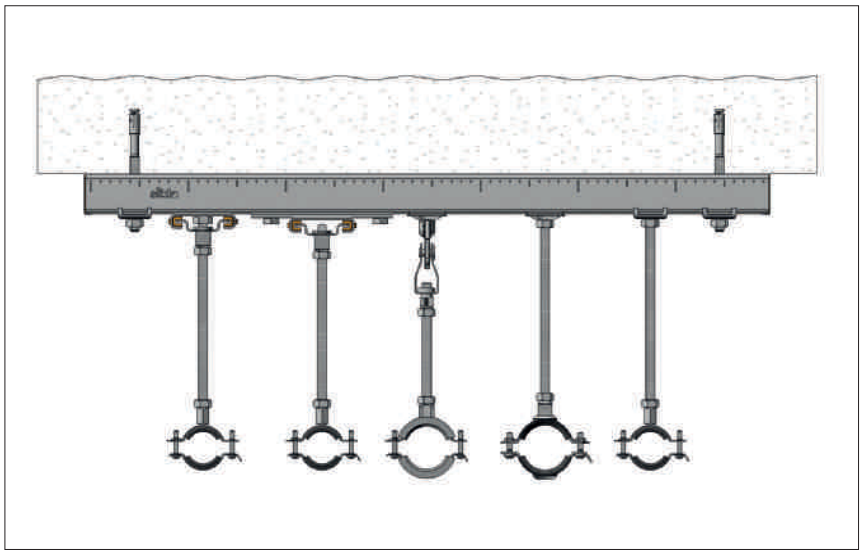
Couple de serrage :
M10 = 40 Nm

≥ 50 mm



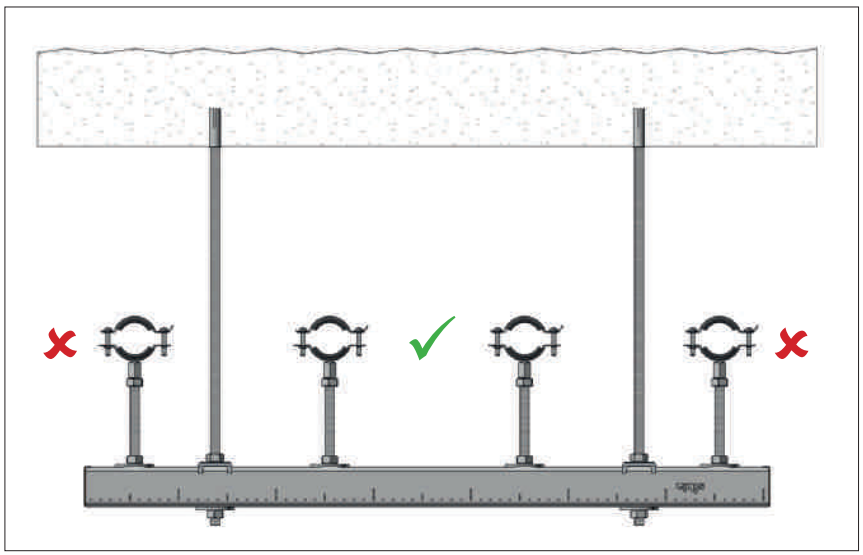
Remarques générales concernant l'ancrage :
Utilisez des pattes de verrouillage entourant le profilé pour le montage traversant des ancrages !

Supports réseaux de tuyauteries



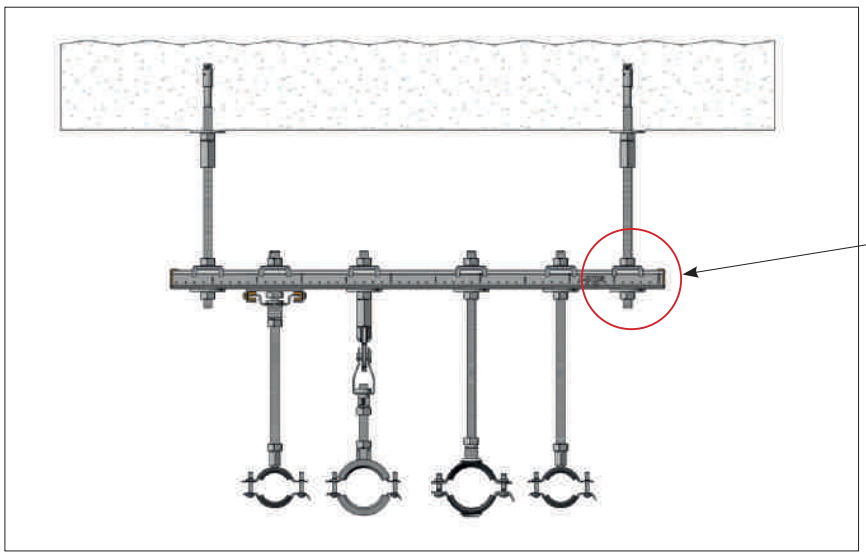
Rail de montage avec fixation directe au plafond

Pour la fixation des tuyaux aux rails de montage, des produits sont recommandés en fonction de leurs charges de traction maximales en cas d'incendie à partir de la page 6.2.



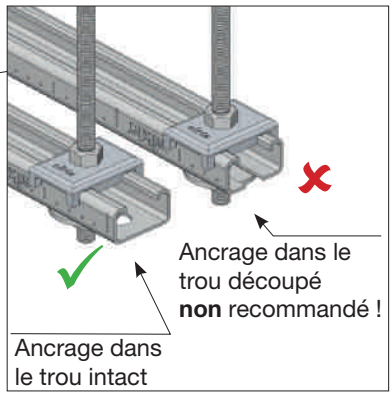
Rails de montage en tant que suspentes

Les charges sur un rail de montage à l'exterieur des fixations du support ne sont pas autorisées.



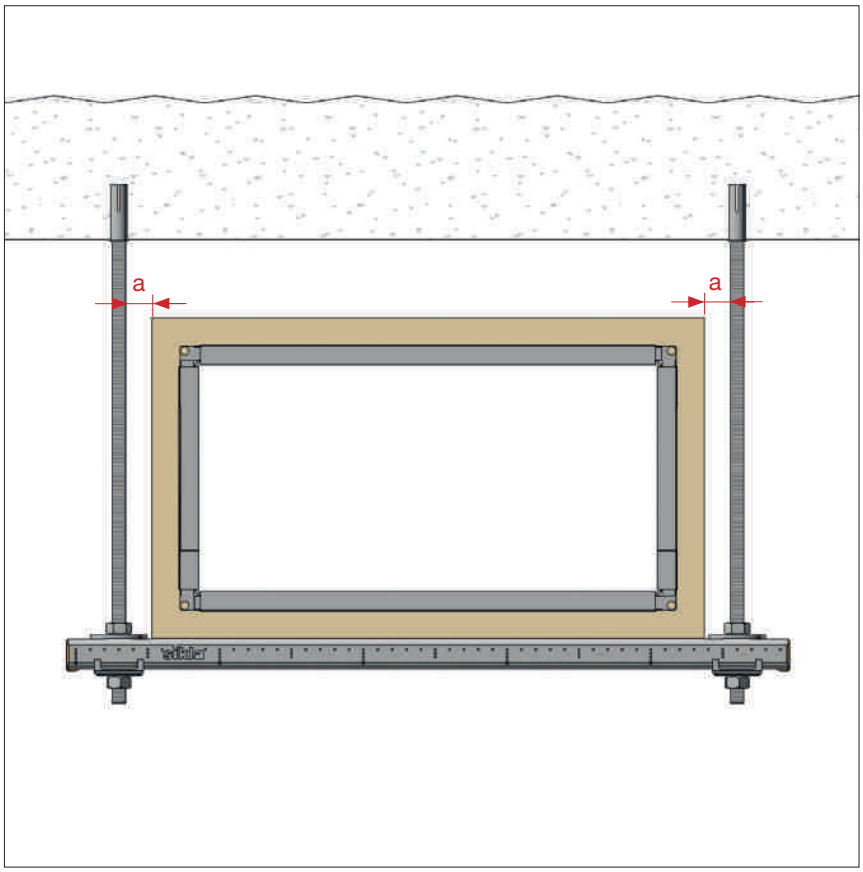
Rails de montage en tant que suspentes

ne doivent pas être fixés dans des perforations découpées mais uniquement dans des perforations fermées.



06/2018

Fixation de gaines de ventilation

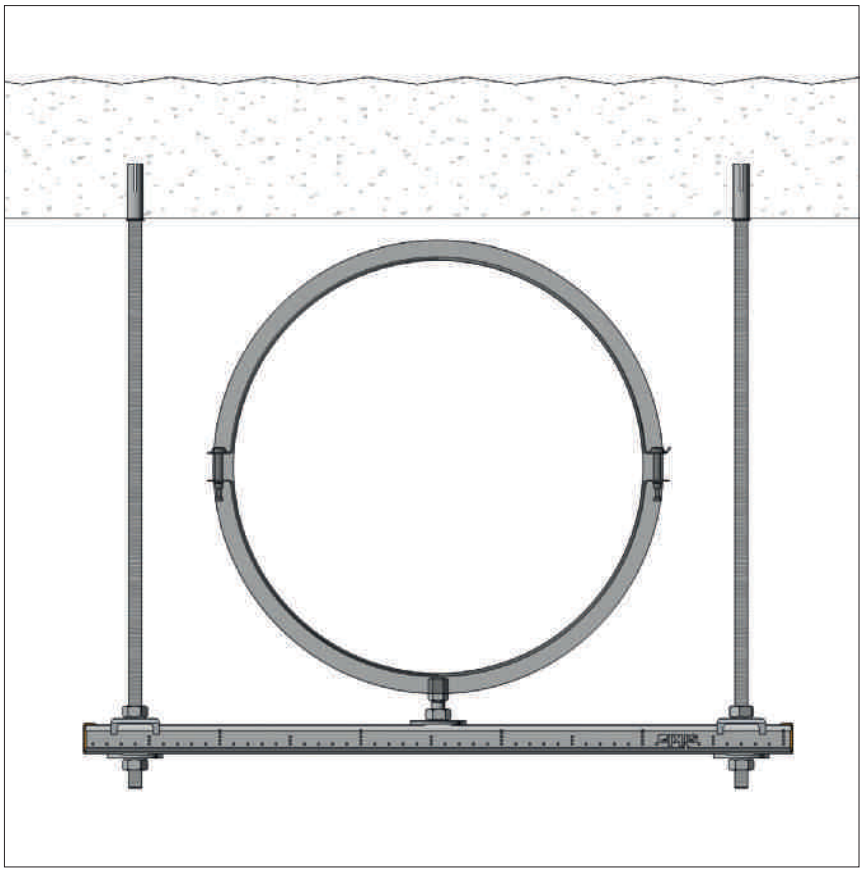


Support de gaines rectangulaires

Les gaines de ventilations sont à fixer sur des rails de montage. La sélection du rail se fait conformément à l'Eurocode 3 et aux recommandations du fabricant.

Portée de 1,50 m recommandée conformément au paragraphe 11.2.6.3 de la norme DIN 4102 - 4 : 2016-05

Pour la distance a, 50 mm sont recommandés.



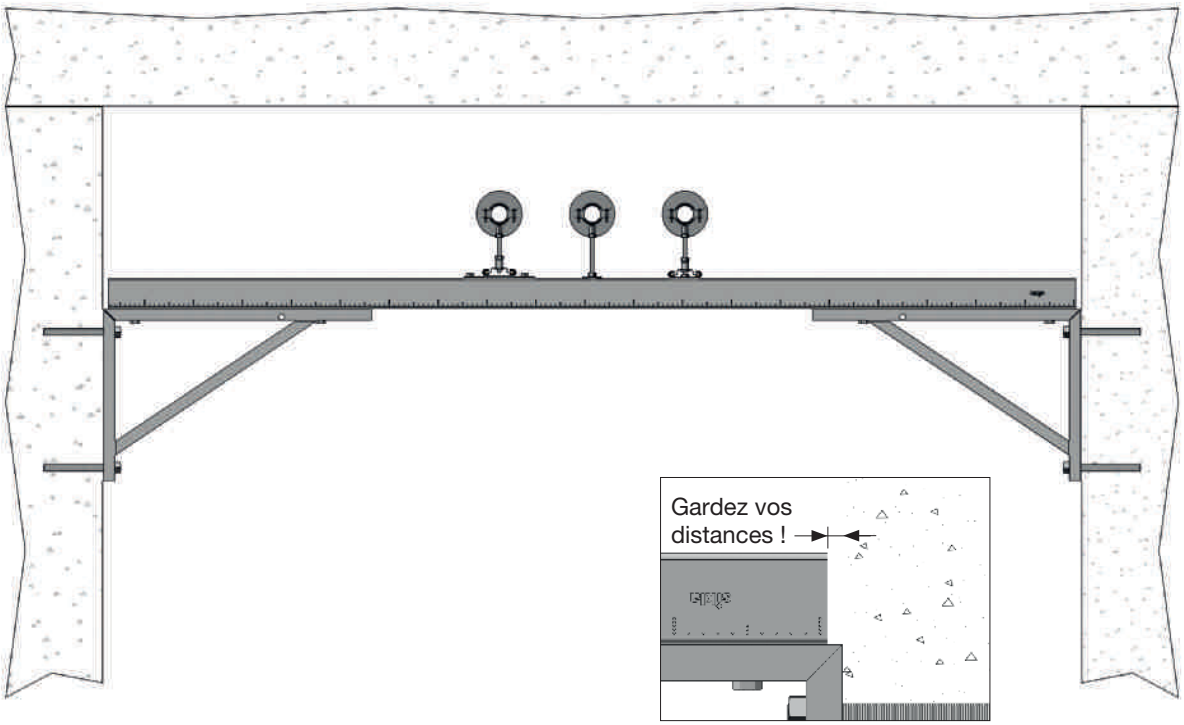
Support de gaine circulaire

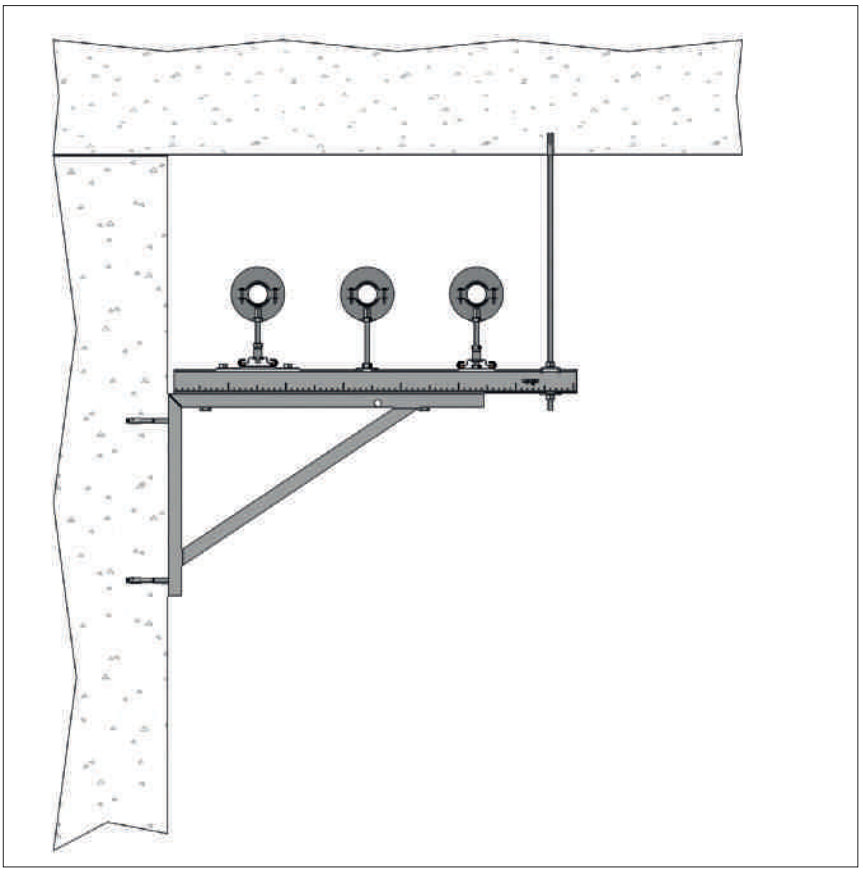
Les gaines fixées avec collier de ventilation ne doivent être montés qu'à la verticale. Les variantes de support suspendues doivent être exécutées avec des colliers de serrage dont les charges utiles en cas d'incendie sont indiquées au chapitre 6.

Portée de 1,50 m recommandée conformément au paragraphe 11.2.6.3 de la norme DIN 4102 - 4 : 2016-05

Fixation murale

Afin d'éviter toute compression en cas d'échauffement de profilés lors d'un incendie, une distance au mur libre de 10 mm/m est généralement recommandée.





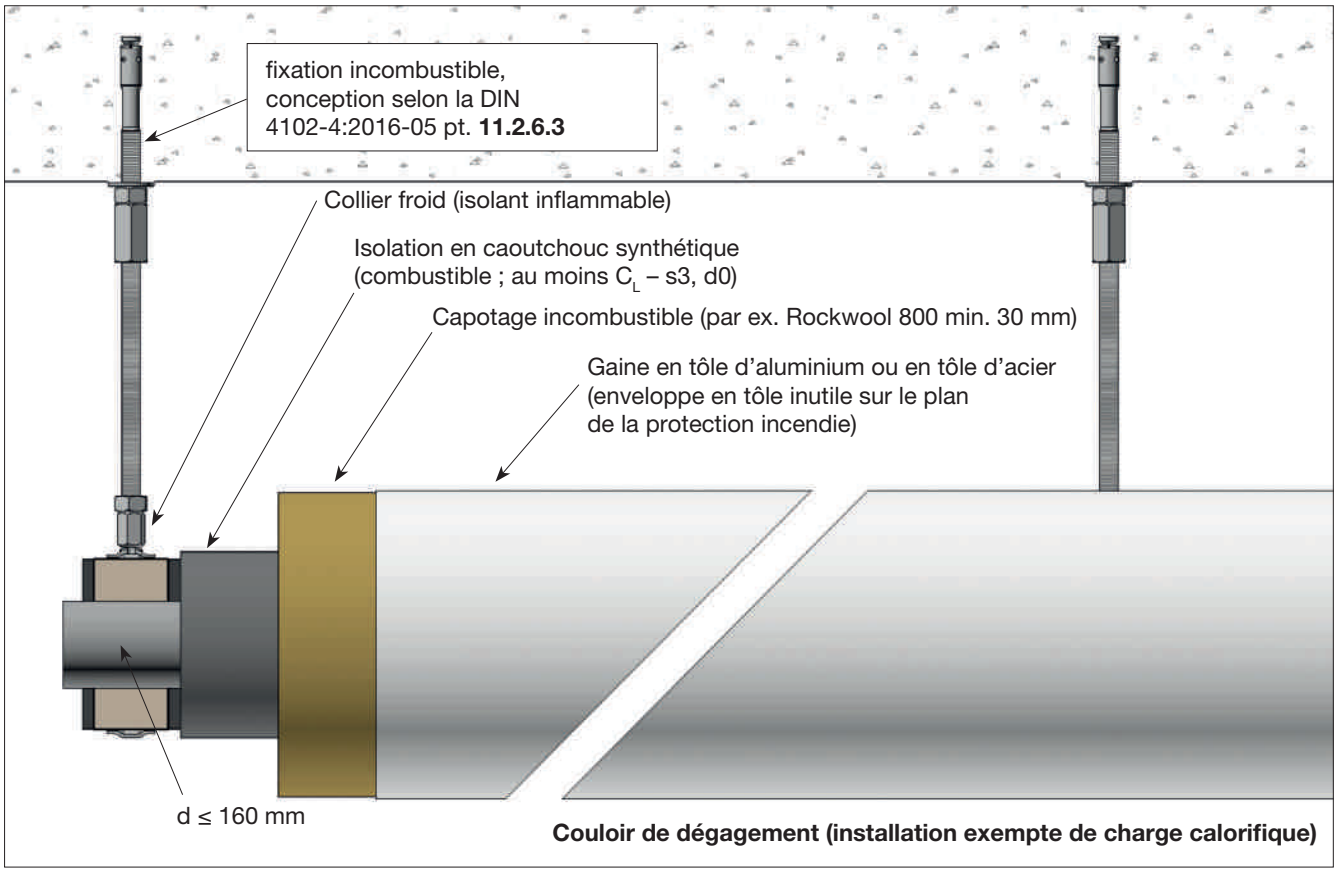
Fixation murale entre paroie avec consoles

Afin d'éviter toute compression liée à une dilatation thermique pouvant entraîner une défaillance précoce du rail de montage (MS), les extrémités du rail sont à monter avec un espacement par rapport au mur.

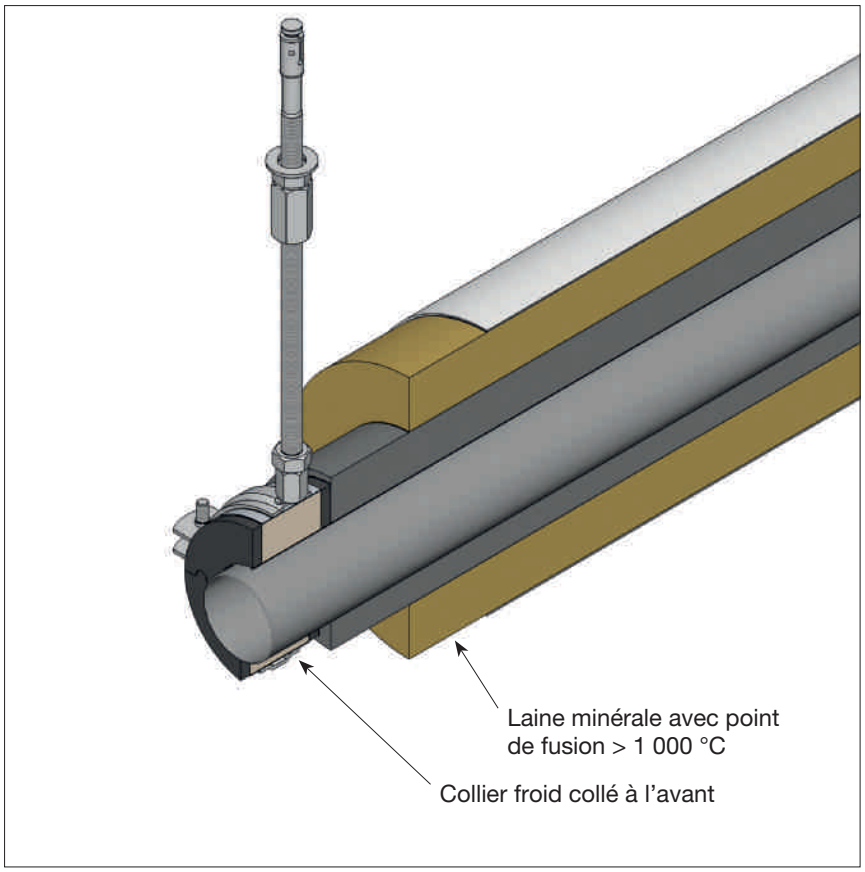
Fixation murale avec console

Le cantilever doit être sécurisé au plafond au moyen d'une fixation supplémentaire pour éviter toute flèche !

Support de tube pour conduites de climatisation avec encapsulage de protection incendie



Couloir de dégagement (installation exempte de charge calorifique)



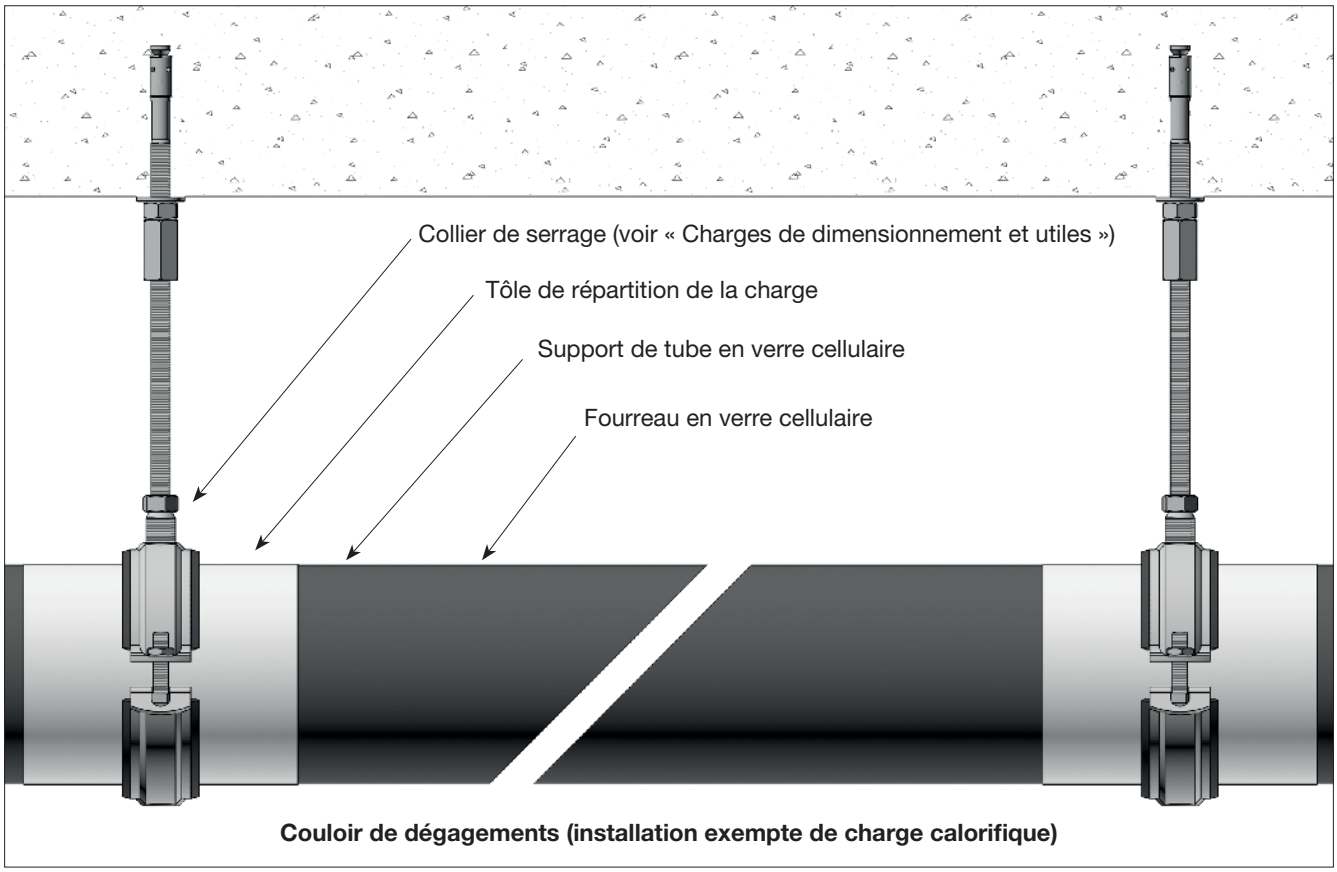
Fixation simple / multiple pour conduites de climatisation

Si des conduites de tubes sont revêtues d'un isolant inflammables dans les couloirs de dégagement, elles peuvent être revêtues d'un fourreau en laine minérale Rockwool 800 avec une épaisseur d'isolation d'au moins 30 mm. D'après l'avis d'expert GA 3335/1111-Mer de MPA Braunschweig*, ce modèle est à évaluer comme étant équivalent aux mesures décrites dans le MLAR au pt. 3.3.2.
La fixation de la conduite de tube est conçue selon la norme DIN 4102-4:2016-05 pt. **11.2.6.3.**

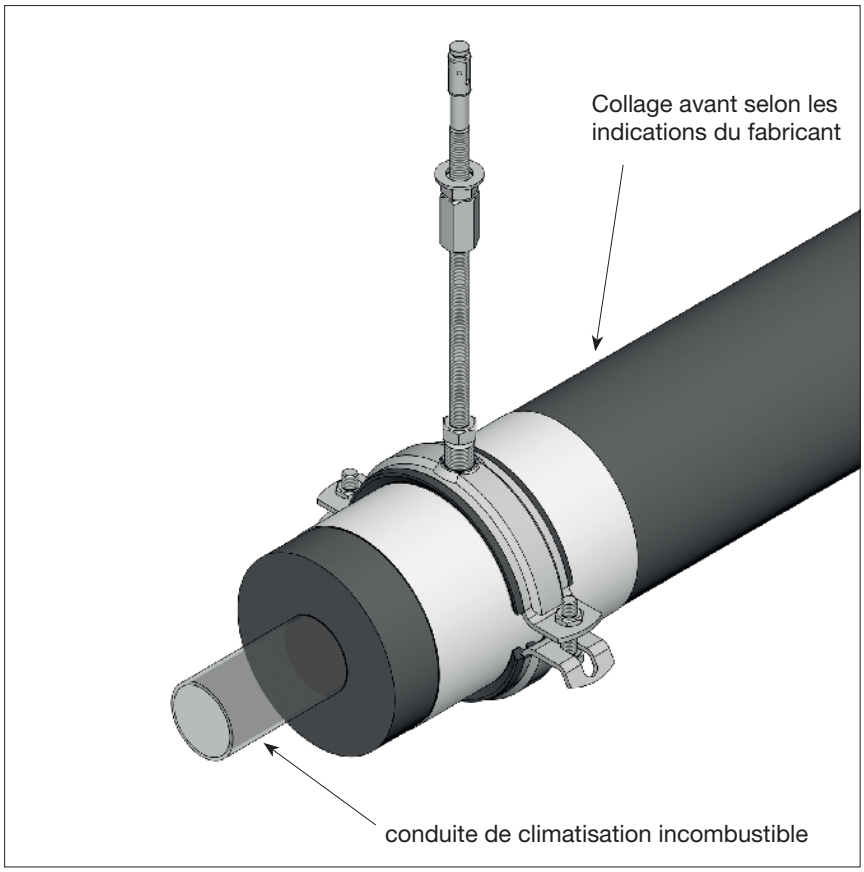
Des dimensions de tube plus grandes (da > 160 mm) nécessitent des capotages plus épais ou d'autres mesures.

* Avis d'expert GA 3335/1111-Mer sous : www.rockwool.de

Support de tube pour conduites de climatisation avec fourreau en verre cellulaire



Couloir de dégagements (installation exempte de charge calorifique)



Fixation simple / multiple pour conduites de climatisation

Les supports de tube en cas d'exigences quant à la durée de résistance au feu et en cas de prescription de pose exempte de charge thermique dans les couloirs de dégagments.

Distance du collier de serrage conformément aux indications du fabricant.
Les justificatifs d'applicabilité des fabricants d'isolants sont à respecter.

Remarque :

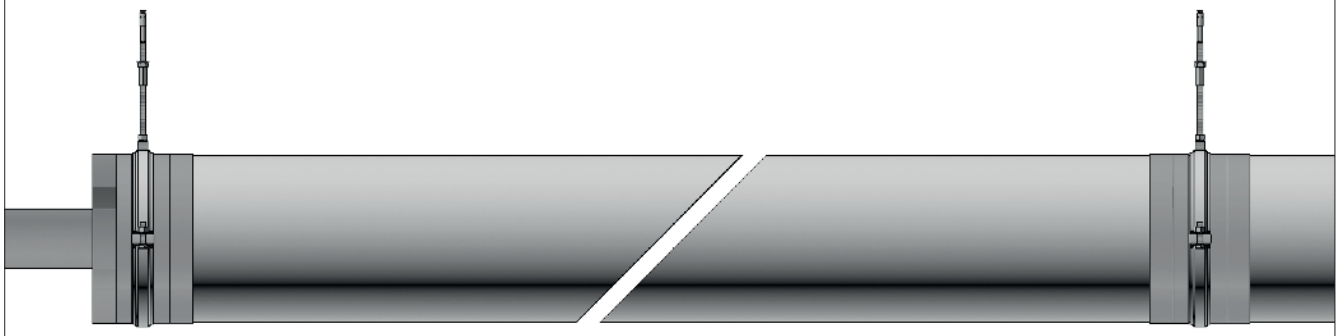
▶ *En cas d'exigences quant à la durée de résistance au feu, des colliers de serrage, des ancrages et des tiges filetées certifiés doivent être utilisés conf. à la DIN 4102-4:2016-05 pt. 11.2.6.3. Une portée maximale de 1,50 m est recommandée.*

Remarque :

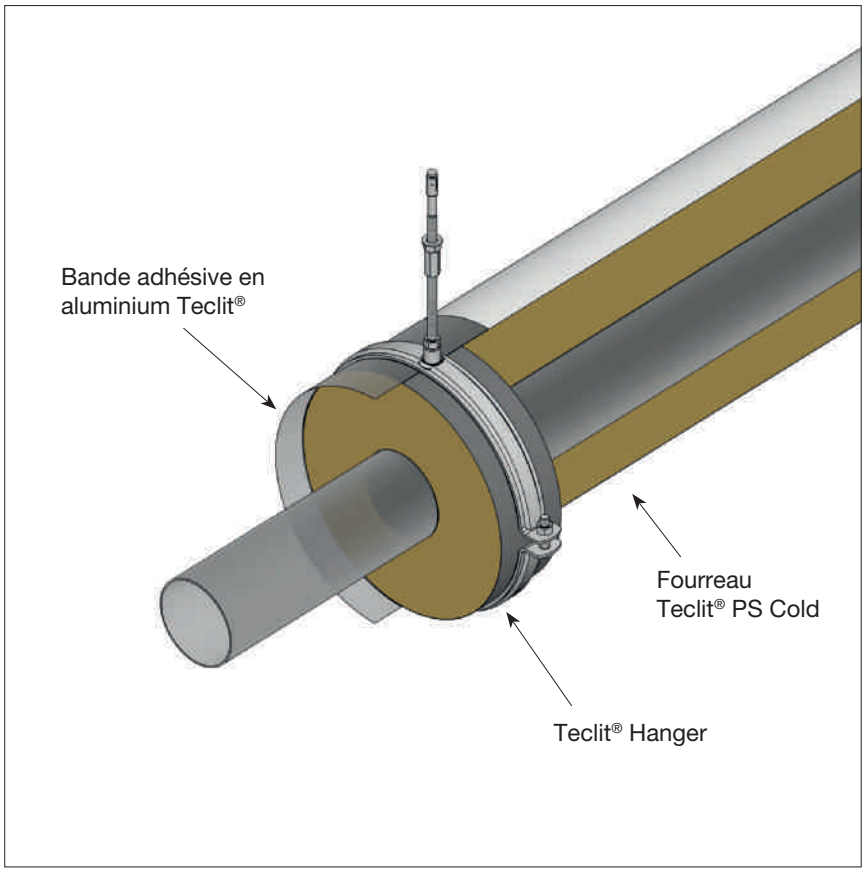
▶ *Les supports de tubes peuvent être montés indépendamment d'une isolation supplémentaire.*

Support de tube pour conduites de climatisation dotées du système Teclit®

Système d'isolation incombustible pour conduites de climatisation



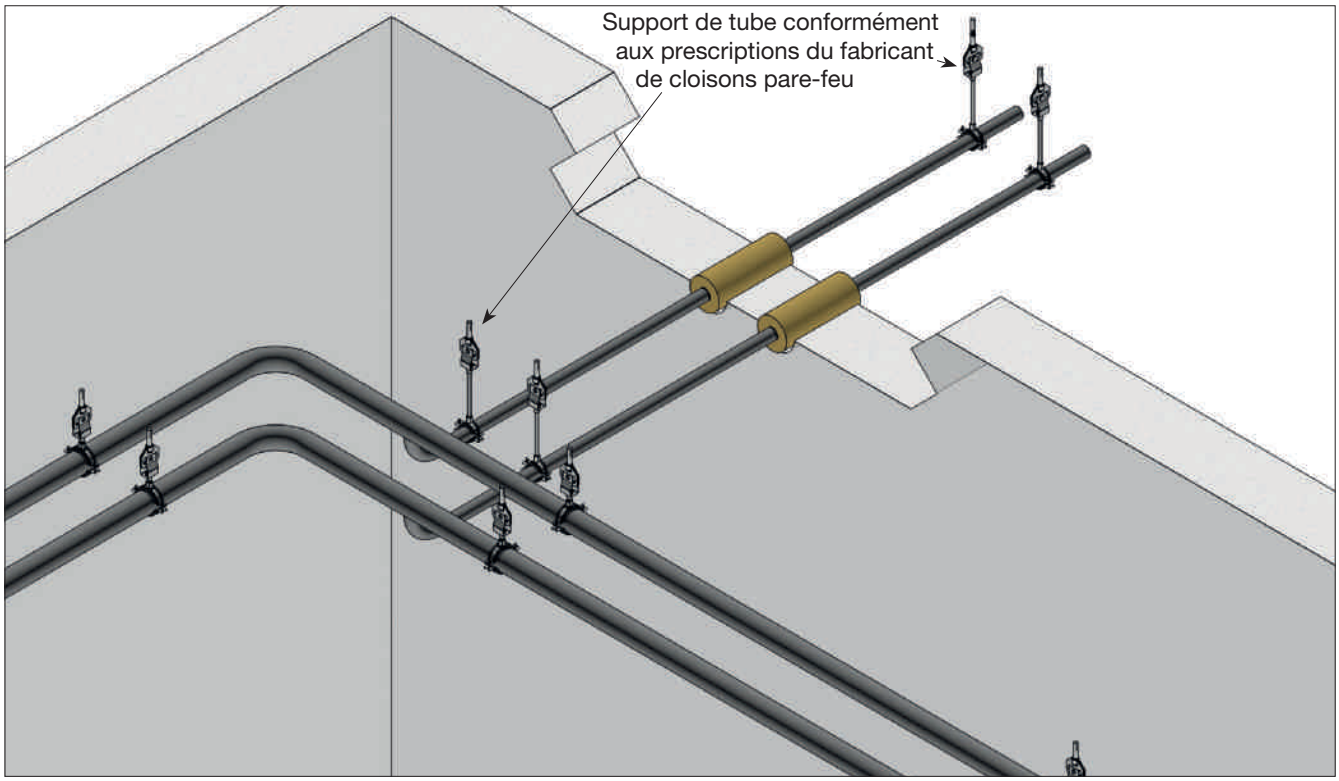
* Avis d'expert
GA 3335/1111-Mer sous :
www.rockwool.de

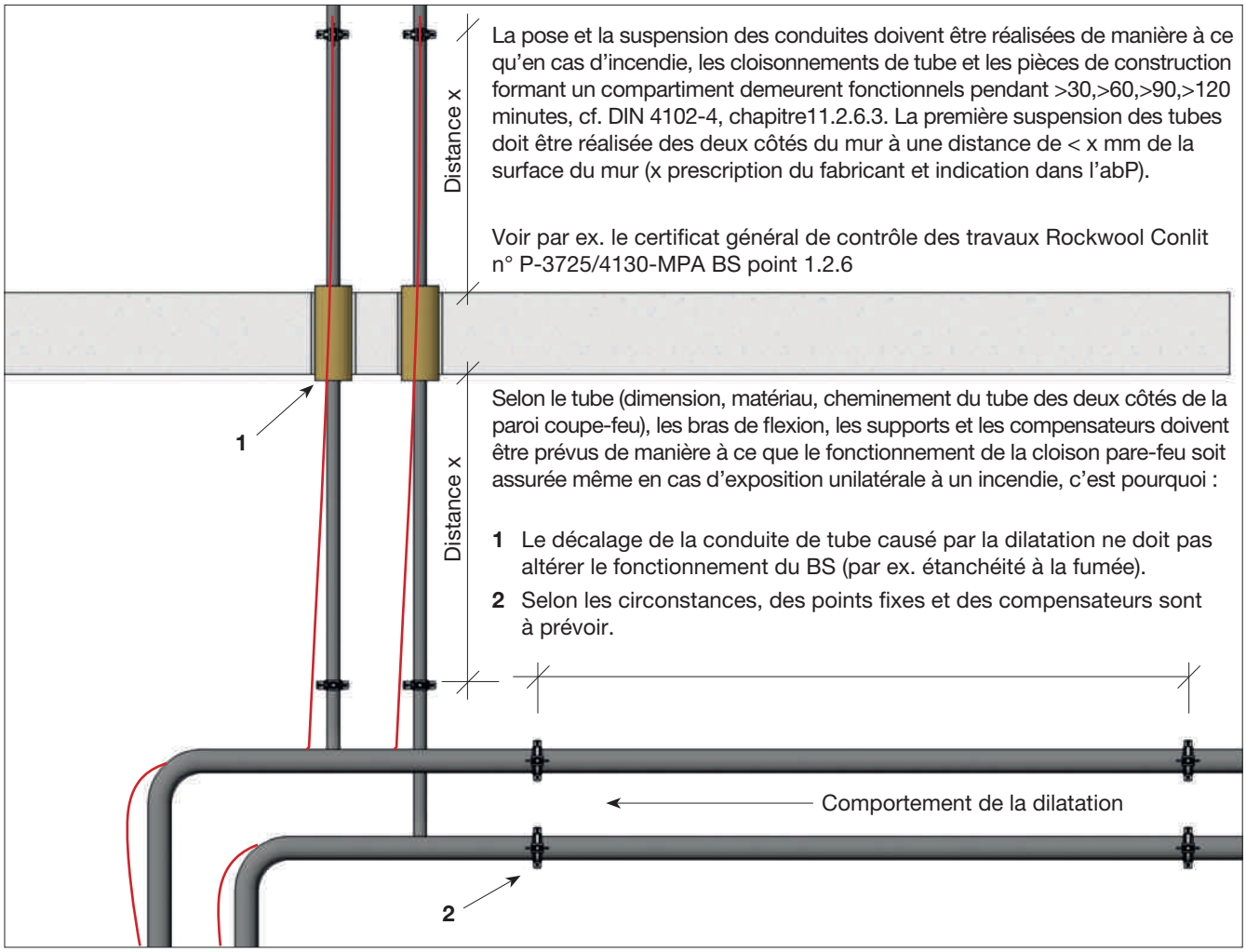


Système d'isolation incombustible pour conduites de climatisation

Afin de satisfaire à l'exigence d'une pose exempte de charge thermique dans les couloirs nécessaires, les conduites de climatisation peuvent être isolées avec le système Teclit® de Rockwool.
Les conduites de tube sont fixées avec le Teclit® Hanger composé d'un noyau isolant interne en laine minérale incombustible résistant à la pression avec un revêtement en aluminium renforcé de fibres de verre. La conduite de tube est isolée avec le fourreau Teclit PS Cold. Il est important que tous les composants soient collés de manière étanche à la diffusion à leur jointure avec la bande adhésive en aluminium Teclit.
Selon l'avis d'expert GA 3335/1111-Mer de MPA Braunschweig*, le système peut aussi être utilisé sur des conduites de tubes combustibles aux fins d'encapsulage de la charge thermique.
La fixation de la conduite de tube doit alors être dimensionnée selon la DIN 4102-4:2016-05 pt. 11.2.6.3.

Traversée murale conforme à la protection incendie





La pose et la suspension des conduites doivent être réalisées de manière à ce qu'en cas d'incendie, les cloisonnements de tube et les pièces de construction formant un compartiment demeurent fonctionnels pendant >30,>60,>90,>120 minutes, cf. DIN 4102-4, chapitre11.2.6.3. La première suspension des tubes doit être réalisée des deux côtés du mur à une distance de < x mm de la surface du mur (x prescription du fabricant et indication dans l'abP).

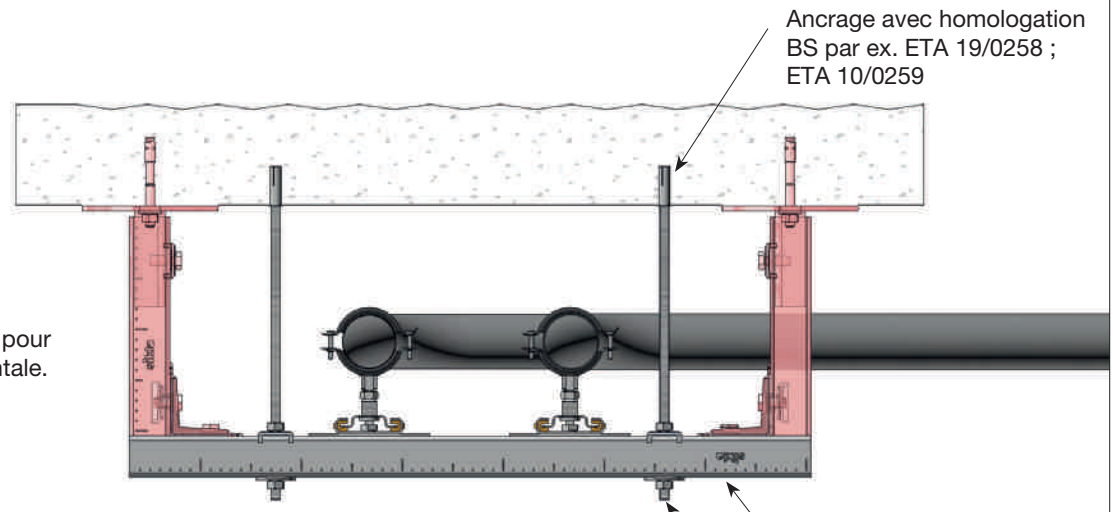
Voir par ex. le certificat général de contrôle des travaux Rockwool Conlit n° P-3725/4130-MPA BS point 1.2.6

Selon le tube (dimension, matériau, cheminement du tube des deux côtés de la paroi coupe-feu), les bras de flexion, les supports et les compensateurs doivent être prévus de manière à ce que le fonctionnement de la cloison pare-feu soit assurée même en cas d'exposition unilatérale à un incendie, c'est pourquoi :

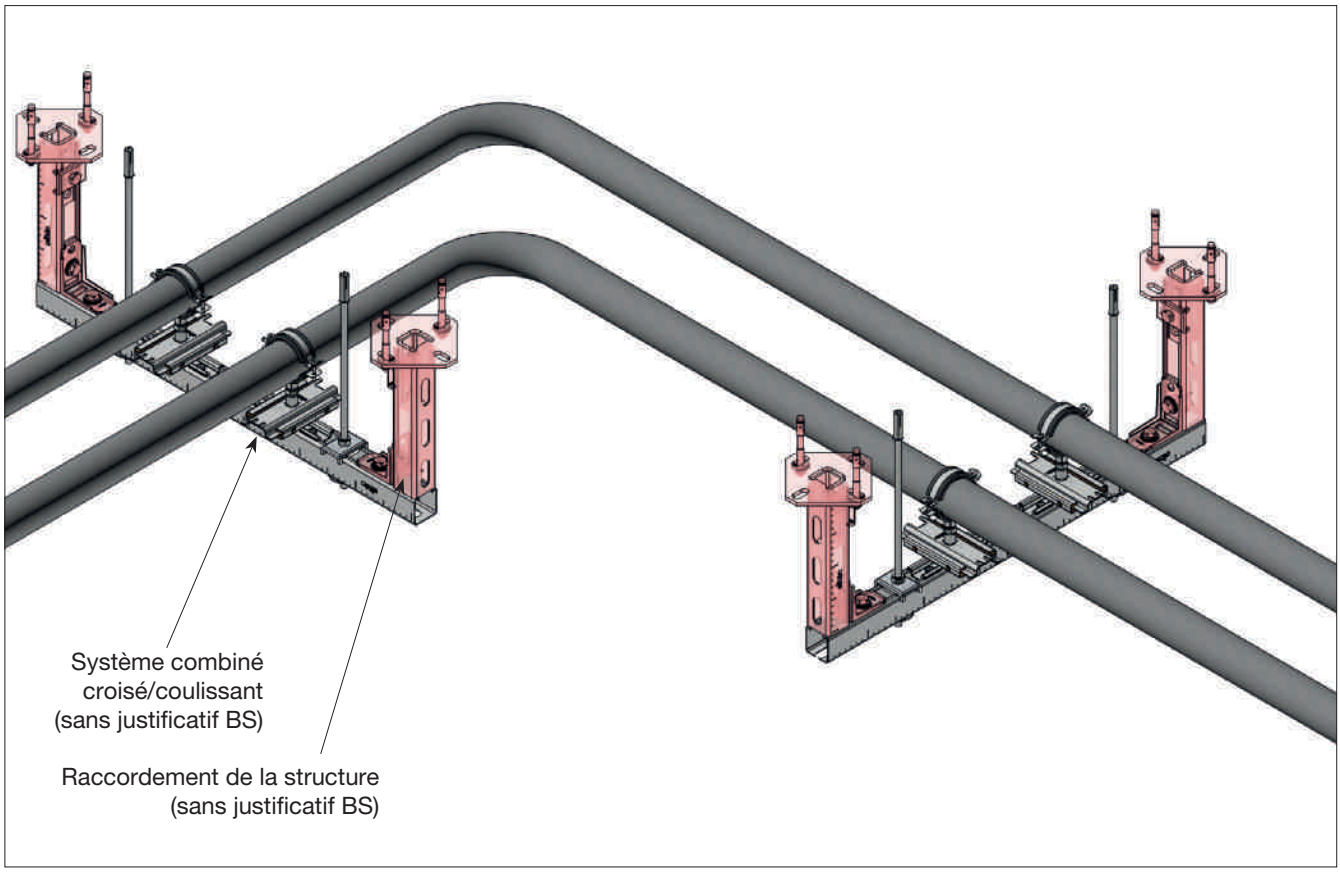
1 Le décalage de la conduite de tube causé par la dilatation ne doit pas altérer le fonctionnement du BS (par ex. étanchéité à la fumée).

2 Selon les circonstances, des points fixes et des compensateurs sont à prévoir.

Constructions U-Joch avec exigences de protection incendie



Pour les modules de support avec des exigences définies quant à la durée de résistance au feu et pour lesquels une suspension simple avec tiges filetées est insuffisante d'un point de vue statique, une consolidation supplémentaire avec justificatif est possible. L'évaluation porte alors sur le profilé horizontal porteur, les tiges filetées et l'ancrage.



abP	certificat général de contrôle des travaux
abZ	agrément technique général
Des listes de règles du bâtiment	ont régulièrement été publiées par le DIBt et contiennent des règles techniques pour les produits de construction et les types de construction divisées dans les listes A, B et C (réglementés, non réglementés et autres produits de construction et types de construction) Il est prévu de remplacer des listes de règles du bâtiment par les VVTB introduits dans les Länder
Classe de matériau	se réfère à la combustibilité du matériau quant à sa contribution à l'incendie : - Apparition de fumée - Apparition de flammes - Production de chaleur - Propagation du foyer d'incendie - Gouttes incandescentes
BMA	Installation de détection incendie selon la DIN 14675 / DIN EN 54 ss.
Compartiment coupe-feu	comporte 1 600 m² max., car la distance des parois coupe-feu ne doit pas excéder 40 m (des exceptions justifiées sont admises pour les constructions spéciales)
Propagation de l'incendie	a lieu par conduction thermique / flux de chaleur / rayonnement thermique
Concept de protection incendie	Prestation de planification complexe par ex. pour les constructions spéciales afin d'atteindre les objectifs de protection prescrits pour certaines conditions aux limites concrètes et aussi divergentes.
ETA	European Technical Assessment – Évaluation technique européenne (anciennement aussi : Agrément technique européen)
Résistance au feu	indication se rapportant à une pièce de construction / un type de construction quant à une certaine
durée de résistance au feu	Durée de résistance au feu (FWD 30; FWD 60; FWD 90; FWD 120)
FWD	Intervalle de temps exprimée en minutes concernant le comportement d'une pièce de construction en cas d'incendie
résistant au feu	Durée de résistance au feu ≥ 90 min. hautement résistant au feu ≥ 120 min.
ignifuge	Durée de résistance au feu ≥ 30 min. hautement ignifuge ≥ 60 min.
hEN	Les normes (produit) européennes harmonisées possèdent toujours une annexe nationale ZA contenant des caractéristiques impératives
Déclaration de performance	Document obligatoire des produits marqués CE avec indication des caractéristiques impératives Déclaration de performance = DOP = document of performance

Unité d'usage	Unité séparée en termes de protection incendie, caractérisée par un usage spécial ou des utilisateurs spéciaux avec salles de repos
RAW	Évacuation de la fumée et de la chaleur
Voie d'évacuation	Terme générique désignant les couloirs, les cages d'escalier et les installations similaires permettant aux personnes de se mettent à l'abri en cas d'incendie et utilisées par les pompiers et autres forces d'intervention pour procéder à l'évacuation.
RSW	Portée de tube
Banc d'essai SBI	single burning item (objet isolé en feu – OIF)
Prescriptions relatives aux constructions spéciales	pour immeubles, restaurants, hôtels, installations itinérantes, maisons de repos, hôpitaux, garages, lieux de réunion, bâtiments industriels, magasins, complexes sportifs, campings, centres de détention, parcs d'attractions, etc.

[1] **BauPVO** Ordonnance relatives aux produits de construction, en vigueur depuis le 01.07.2013 (CPR = Construction Products Regulation)

[2] **DIBt** Institut allemand pour la technique de construction, Berlin

[3] **DIN** Institut allemand de normalisation, Berlin

[4] **DIN** **4102-4 :** 2016-05
Comportement au feu des matériaux et pièces de construction Partie 4 : Combinaison et utilisation des matériaux, pièces de construction et pièces de construction spéciales classés DIN, distribution exclusive par Beuth-Verlag, Berlin

[5] **DIN EN** **1363-1 :** 2012-10
Essais de résistance au feu Partie 1 : Exigences générales DIN, distribution exclusive par Beuth-Verlag, Berlin

[6] **DIN EN** **1993-1-2 :** 2010-12 (Eurocode 3)
Dimensionnement et construction d'ouvrage en acier Partie 1-2 : Règles générales – dimensionnement de la structure porteuse en cas d'incendie DIN, distribution exclusive par Beuth-Verlag, Berlin

[7] **DIN EN** **13501-1 :** 2010-01
Classification des produits de construction et des types de construction quant à leur comportement au feu Partie 1 : Classification avec résultats issus des essais de comportement au feu des produits de construction DIN, distribution exclusive par Beuth-Verlag, Berlin

[8] **ETA** Évaluation technique européenne (european technical assessment)

[9] **ETK** Courbe durée /température de l'unité selon la DIN 4102; DIN EN 1363-1 et l'ISO 834

[10] **FeuerTrutz** Brandschutzatlas, version 3/2018

[11] **FeuerTrutz** Eurocode 3 : Incertitudes du comportement au feu de rails de montage publication de l'Association pour la qualité RAL, magazine FeuerTrutz 2017/1

[12] **IBS** Institut pour la protection incendie et la recherche sur la sécurité, Avis d'expert Linz n° 316080801-1 du 04.09.2017 Évaluation de protection incendie pour systèmes de fixation de clapets coupe-feu et de clapets de commande coupe-feu

[13] **LBO** Code de la construction, spécifique au Länder, dérivé du MBO de chaque Länder

[14] **LETB** Liste (registre) des règles techniques de construction introduites, publiée par le DIBt, version du 13.03.2017

[15] **MBO** Réglementation type relative à la construction 2016, décidée lors de la conférence des ministres de la construction du 13.05.2016 (basé sur l'édition du MBO 2002)

[16] **MLAR** Directive type relative aux installations de conduites, directive type relative aux exigences de protection incendie aux installations de conduite publiée par le DIBt, version du 10.02.2015 révision édition 2 du 11.10.2016

[17] Commentaire sur la MLAR, (4e édition 2011), 5. Édition annoncée pour l'automne 2018, recommandations d'application et cas pratiques des auteurs Lippe, Czepuck, Möller, Reintsema publiée par le Heizungsjournal Verlags GmbH

[18] **M-LüAR** Directive type relative aux installations de ventilation, directive type relative aux exigences de protection incendie aux installations de ventilation publiée par le DIBt, version du 29.09.2005 révision édition 1 du 10.02.2016 avec modifications du 11.12.2015

[19] Commentaire sur la M-LüAR, 2e Édition de mai 2016 avec recommandations sur la mise en œuvre pratique de la directive sur les installations de ventilation des auteurs Lippe, Czepuck, Esser et Vogelsang publiée par FEUERTRUTZ-Verlag

[20] **MPA** Laboratoire d'essai des matériaux (organismes notifiés pour essais indépendants) Nando = New Approach Notified and Designated Organisations

[21] **M-VVTB** Règlement administratif type – Dispositions techniques de construction version préliminaire du DIBt, version du 11.12.2017

[22] **RAL** Association pour la qualité des supports de tube a.e., Landsberg am Lech – Octroi du label de qualité d'après des essais neutres équivalents

[23] **tab** Article spécialisé sur le comportement au feu de supports de tube – Résultats issus d'essais fondamentaux avec rails de montage – Publié dans le magazine spécialisé tab, 09-2015

[24] **vfdb** Union allemande pour la promotion de la protection incendie a.e. – Guide des méthode d'ingénierie en matière de protection incendie, 2013 auteur : Hosser, Dietmar

[25] **ZTV** Conditions contractuelles techniques supplémentaires et directives par ex. pour la construction de tunnels routiers

Le présent guide de protection incendie résume l'état actuel de la technique et donne des indications sur les solutions de fixation conformes à la protection incendie sur la base d'explications, d'images et de tableaux.

Au vu des avancées techniques continues lors de l'intégration des données dans les projets actuels, l'utilisateur doit vérifier la validité des hypothèses émises et les ajuster sur la base des conditions aux limites concrètes.

Les explications valent uniquement pour les produits que nous commercialisons dans le respect des consignes de montage respectives.

Les indications de charge figurant sur notre page d'accueil s'appliquent actuellement, tout comme la dernière version des agréments d'ancrage indiqués.

Sikla ne peut de ce fait pas garantir l'entière exactitude des indications fournies.

En particulier l'utilisateur, qui au final est responsable de l'implémentation d'une solution, doit se concerter avec le responsable du concept de protection incendie ou d'autres experts.

La parution d'une nouvelle version du présent guide de protection incendie, entraîne la perte de validité de cette édition. Vous trouverez d'autres informations à ce sujet sur notre page d'accueil sous https://www.sikla.fr / Téléchargements.