

Protection incendie des constructions métalliques

Livre blanc



Protéger l'acier avec efficacité

L'acier est un matériau qui ne brûle pas, mais qui perd vite sa résistance et sa rigidité en cas d'incendie. Pour assurer la sécurité incendie d'un bâtiment, il faut souvent protéger la construction métallique d'une protection incendie. Elle peut prendre la forme d'un revêtement ignifuge, d'un placage ignifuge ou d'une isolation en laine de roche. Dans ce livre blanc, nous nous intéressons aux possibilités offertes par l'isolation ignifuge, ainsi qu'à la réalisation des détails, à la mise en œuvre et à la finition, mais aussi aux facteurs qui ont une influence sur l'épaisseur de plaque isolante ignifuge nécessaire.

Pourquoi une protection incendie est-elle nécessaire ?

La réglementation exige qu'un bâtiment soit sécurisé contre l'incendie. Cette règle vise en premier lieu à éviter des victimes. Les personnes présentes dans le bâtiment doivent avoir le temps de s'en échapper. Bien entendu, pendant ce délai, la construction ou la partie de construction concernée ne peut pas s'effondrer et l'ossature métallique doit donc continuer à remplir sa fonction porteuse. Comme l'acier se déforme rapidement sous charge thermique, le respect de cette exigence nécessite bien souvent une protection incendie additionnelle.

La deuxième étape prévue par la réglementation consiste à empêcher le feu de se propager : c'est pour cela que l'on divise entre autres un bâtiment en compartiments coupe-feu. Les cloisons séparant ceux-ci sont soumises à des exigences en matière de résistance au feu (par exemple 30, 60, 90 ou 120 minutes). Durant le temps correspondant, la structure du compartiment doit rester intacte.

Les exigences sont transposées dans les critères R, E et I : les critères E (étanchéité au feu) et I (isolation thermique) s'appliquent à des éléments séparatifs non porteurs, le critère R (capacité portante), à la stabilité de la construction au feu.

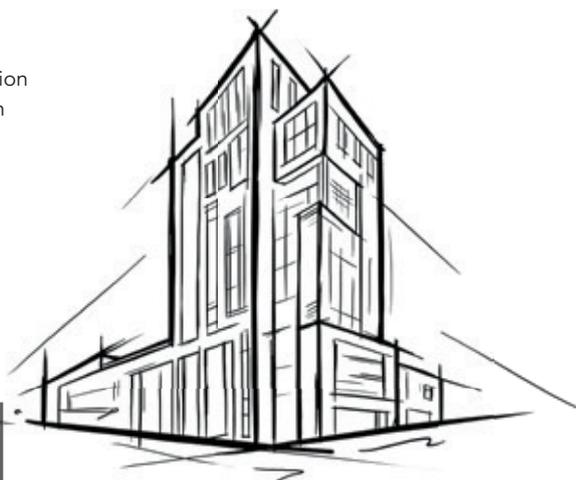
La norme EN 13381 est le référentiel de base pour la protection incendie des constructions. La partie 4 concerne de fait la protection des constructions en acier et la partie 3, celle des constructions en béton.

La réglementation exige-t-elle un niveau de sécurité suffisant ?

La réglementation est le minimum absolu auquel un bâtiment doit satisfaire. L'objectif est de garantir une évacuation du bâtiment en toute sécurité. La limitation des dommages et la continuité de l'exploitation sont du ressort du propriétaire du bâtiment. Si l'on n'y prête pas attention au stade de la conception, le service incendie postulera dans la plupart des cas un scénario dit de perte totale (destruction complète en cas d'incendie). La continuité d'exploitation sera rapidement compromise si le feu prend dans un espace de bureaux ou un hall de production. De ce fait, le préjudice sera nettement supérieur aux seuls dégâts matériels provoqués par l'incendie lui-même.

Dans un bâtiment à plusieurs niveaux, les dégâts matériels dus au feu peuvent prendre des proportions énormes si l'ossature métallique d'un niveau intermédiaire se met à se déformer. Même si elle ne s'effondre pas, sa déformation peut être telle qu'elle imposera la démolition de tous les étages situés au-dessus.

Un autre argument en faveur d'un renforcement du niveau de la sécurité incendie réside dans la marge de manœuvre supplémentaire qu'il procure en vue de futures modifications ou ajouts de fonctions et de l'apparition de charges additionnelles. Songeons par exemple à la création d'une fonction de logement ou de garderie d'enfants dans un immeuble de bureaux ou à la transformation de bâtiments en logements. Ces changements de fonction entraînent une révision à la hausse de la résistance au feu exigée, calculée en minutes. Des charges plus lourdes telles que celles dues à la pose ultérieure de panneaux solaires réduisent la température critique de l'acier, ce qui fait que la structure métallique cédera plus tôt.



Quelles sont les méthodes permettant d'assurer la sécurité incendie d'une construction métallique ?

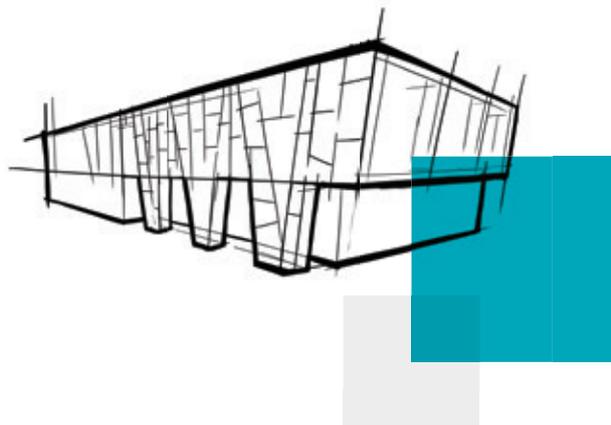
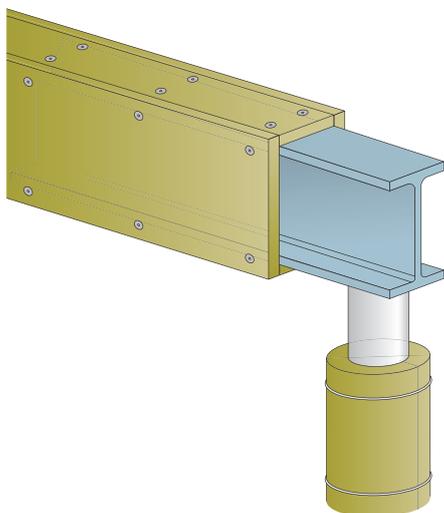
Il existe différentes manières de réaliser une structure métallique ignifuge. L'une d'elles consiste à surdimensionner l'acier mis en œuvre. Une autre possibilité est d'ajouter une couche protectrice en plus sur la face externe des profilés. Il peut s'agir de béton projeté, d'un revêtement ignifuge, d'un placage ignifuge ou d'une isolation ignifuge.

Comment fonctionne une isolation ignifuge ?

Une isolation ignifuge à la laine de roche ROCKWOOL protège le profilé métallique en l'isolant sur le plan thermique. Ainsi, la température de l'acier n'augmentera que lentement, en suivant la courbe feu ISO conforme à la norme EN 1363-1.

En étant un matériau léger, la laine de roche ajoute à peine une charge additionnelle à la construction. Son faible poids la rend également très maniable lors de sa mise en œuvre. La laine de roche ROCKWOOL est facile à découper sur mesure avec un couteau. Les joints des plaques sont collés les uns aux autres. Si une plaque se casse au montage, les morceaux pourront être recollés sans difficulté. La laine de roche est un matériau flexible, ce qui permet de la raccorder sans peine à des poutres cintrées et à des sols en béton situés au-dessus avec surface inégale. Elle dimensionnellement stable et offre donc une protection permanente pendant toute la durée de vie du bâtiment.

La laine de roche peut être revêtue directement d'un enduit ou pourvue d'un placage (en plâtre).



Quels sont les avantages d'une isolation ignifuge à la laine de roche ROCKWOOL ?

- La laine de roche ROCKWOOL est un excellent isolant thermique qui ne présente ni retrait, ni dilatation, ce qui permet d'éviter les ponts thermiques. Pas de vieillissement thermique et, donc, maintien des performances d'isolation pendant toute la durée de vie du bâtiment.
- La laine de roche est facile à raccorder aux surfaces qui ne sont pas entièrement rectilignes et planes.
- La laine de roche se prête à l'habillage de surfaces incurvées et coudées.
- Avec la laine de roche, il est possible de doter les profilés circulaires d'un habillage ignifuge rond (ROCKWOOL Conlit Steelprotect Section).
- La laine de roche est le matériau le plus adapté aux constructions qui subissent des mouvements, car elle bouge avec elles et ne se fend pas.
- Les structures coulissantes ne sont en fait possibles qu'avec de la laine de roche. Autres solutions peuvent présenter une usure à terme et, de ce fait, des fuites dans l'ignifugation.

Comment fixer l'isolation ignifuge en laine de roche ROCKWOOL (Conlit Steelprotect Board) ?

La méthode standard de fixation du Conlit Steelprotect Board se fait avec des chevilles à souder qui sont attachées au profilé acier à travers l'isolation au moyen d'un poste à souder par points (Pin-Spot). Un autre procédé de fixation appelé Dryfix associe des chevilles à souder et des vis Conlit (Conit Screw). Enfin, il y a le système collé au moyen de Conlit Fix.

Pour assurer un bon raccord jointif, les plaques sont collées les unes aux autres avec Conlit Fix au niveau de leurs joints respectifs.



La laine de roche convient-elle aussi aux éléments apparents comme les colonnes ?

La laine de roche est souvent utilisée dans le plénum qui surmonte le plafond. Comme il ne comprend pas d'élément visible, il ne nécessite pas de finition particulière. Mais, la laine de roche convient aussi à merveille aux éléments apparents. Si l'on vise seulement un effet esthétique, il est possible de revêtir directement la laine de roche d'un enduit. Si des exigences plus sévères s'appliquent, à la résistance aux chocs par exemple, un habillage en plaques de plâtre cartonnées ou un autre placage est une possibilité. La plaque de plâtre pourra être fixée à la laine de roche par simple collage.

Il est également possible de réaliser des éléments apparents en laine de roche, par exemple dans le plafond. L'habillage ignifuge en laine de roche produit alors aussi un effet insonorisant et thermo-accumulateur. Le Conlit Steelprotect Board résiste aux impact de ballons et convient donc à un usage dans une salle de sports, par exemple.

Peut-on apposer un habillage en laine de roche qui suit la forme d'un profilé ?

Pour des raisons esthétiques, il est parfois souhaitable de rendre visible la forme du profilé en acier au lieu de le doter d'un habillage de forme rectangulaire. Cela peut se faire avec un revêtement ignifuge, mais il est également possible de revêtir les grandes profilés d'un placage ou d'une isolation suivant leurs contours. La technique de mise en œuvre de la laine de roche est relativement facile parce qu'elle est simple à couper sur mesure et léger à fixer. Pour obtenir une apparence serré, il est possible d'enduire la laine de roche en direct.

L'épaisseur nécessaire de l'isolation ignifuge est un point auquel il faut être attentif. Un habillage suivant le profilé comporte une plus grande surface exposée au rayonnement du feu, ce qui nécessite une certaine épaisseur d'isolation supplémentaire.

Comment raccorder l'habillage ignifuge d'une poutre métallique à une toiture métallique profilée ?

Pour revêtir d'un habillage ignifuge une poutre située sous une toiture métallique profilée, il est nécessaire de combler les cannelures supérieures avec de la laine de roche d'une densité suffisante (minimum 45 kg/m³). Il faut tenir compte du fait que la toiture même n'a qu'une faible résistance au feu. Les flammes y pénétreront rapidement, notamment si l'on y a posé une isolation combustible.

Quels sont les facteurs qui influencent l'épaisseur d'isolation ignifuge nécessaire ?

1. Coefficient de massivité

Le coefficient de massivité joue un rôle important dans le calcul de l'épaisseur nécessaire à l'isolation ignifuge. C'est le rapport entre le périmètre interne de l'isolation ignifuge et la surface de la section du profilé. Plus ce coefficient est bas, plus cela est favorable à la résistance au feu.

Le périmètre interne de l'isolation est déterminant pour la surface exposée au rayonnement des flammes. Un habillage rectangulaire est donc plus favorable qu'un habillage suivant la forme du profilé. Le coefficient de massivité est obtenu à partir de l'Eurocode pour les profilés standard, mais on peut aussi le calculer soi-même. Avec ce coefficient, on peut lire dans les tables du fabricant du produit ignifugeant, l'épaisseur nécessaire en fonction de la température critique de l'acier.

2. Nombre de surfaces exposées

Pour déterminer la sécurité incendie, il est important de savoir combien de côtés du profilé seront irradiés par le feu en cas d'incendie. Par exemple, une colonne individuelle sera exposée aux flammes de quatre côtés. Une poutre placée sous un plancher en béton sera protégée d'un côté par le béton et sera donc exposée de trois côtés. Les profilés peuvent être aussi partiellement encastrés dans des parois (en béton) ou dans d'autres constructions.

3. Température critique de l'acier

C'est la température à laquelle la construction métallique perd sa puissance.

4. Résistance au feu exigée

Elle peut aller de R 30 à R 60, 90 ou 120 minutes.

Quelle est la température critique de l'acier avec laquelle il faut compter ?

La température critique de l'acier est la température à laquelle la construction métallique s'effondre. Ce n'est pas en soi une caractéristique du profilé en tant que produit, mais une caractéristique de la construction. Si la charge augmente, la température de l'acier sera plus vite critique. Il faut donc la calculer effectivement pour chaque profil. Si ce calcul n'est pas effectué, on part souvent d'une valeur de 550 °C, mais selon des experts, il devrait s'agir en fait de 450 °C.

Peut-on aussi déterminer l'épaisseur de l'isolation nécessaire sans calculer le coefficient de massivité ?

ROCKWOOL a déjà fait les calculs pour un très grand nombre de profils standard et en a présenté les résultats dans des tableaux. Ceux-ci indiquent pour les profilés en I et en H l'épaisseur d'isolation nécessaire en cas d'exposition sur un, deux, trois ou quatre de leurs côtés. Il faut veiller à utiliser le bon tableau, relatif à la bonne résistance au feu exigée et à la bonne température critique de l'acier.

Conclusion

Il existe différentes manières de protéger une construction métallique contre le feu. Souvent, on opte pour une isolation ignifuge en laine de roche parce qu'elle offre de nombreux avantages. Si vous le souhaitez, nous nous ferons un plaisir d'en discuter avec vous lors d'un entretien.



Vous trouverez les tableaux dans la brochure Conlit Steelprotect Board mise en ligne sur nos sites Internet : fr.rockwool.be/steelprotect



Pascal van den Heuvel
Technical Engineer HVAC & Fire Protection
E pascal.van.den.heuvel@rockwool.com



ROCKWOOL Belgium NV

Oud Sluisstraat 5, 2110 Wijnegem, Belgium

T +32 (0) 2 715 68 05

E info@rockwool.be

rockwool.be



Les produits sont susceptibles d'être modifiés sans préavis.
ROCKWOOL décline toute responsabilité en cas d'erreurs
(typographiques) éventuelles ou de lacunes.