



RECOMMANDATIONS POUR L'APPLICATION DE MORTIERS COUPE-FEU DANS LE DOMAINE DU GENIE CIVIL

1. Objet:

Les constructions qui ne sont pas ou insuffisamment protégées peuvent subir des avaries importantes suite à un incendie. Des incendies qui ont eu lieu ces dernières années dans des tunnels sont à l'origine de frais de réparation et de rénovation très élevés. De plus, le tunnel reste hors d'usage pour une longue période.

Pour éviter des dégâts importants aux constructions pendant et après un incendie, des mesures adéquates peuvent être prises.

Ces mesures peuvent avoir comme but:

- *D'éviter ou de limiter l'éclatement du béton,*
- *De limiter la température ou la vitesse d'échauffement de la surface du béton,*
- *De limiter la température de l'armature du béton,*
- *De limiter la température du béton en contact direct avec l'armature,*
- *De limiter la température des faces non exposées à l'incendie,*
- *De limiter l'extension des déchirures dans les zones froides.*

En fonction de la situation, différentes mesures contre l'incendie sont possibles. En principe, ces mesures peuvent être de deux natures:

1. *mesure au niveau de la composition du béton (mélange du béton, additifs, fibres en polypropylène, etc.)*
2. *mesure à appliquer sur le béton (protection contre l'incendie extérieure)*

Ce document traite trois catégories d'application, à savoir:

- Catégorie a: protection de nouvelles constructions,
- Catégorie b: protection de constructions existantes,
- Catégorie c: protection de constructions endommagées par le feu.

En fonction du type d'incendie et de l'épaisseur de la protection appliquée, la température de la surface reste inférieure à certaines limites. Ainsi les dégâts aux constructions en béton ou en acier ne seront pas irréversibles. Cela peut également permettre d'éviter effondrement de ces constructions ou au moins de le retarder de quelques heures.

Ce guide a l'ambition d'être un manuel au profit des concepteurs et des exécutants certifiés l'application de mortiers projetés résistants au feu. En fonction des circonstances, différentes courbes d'incendie sont d'application qui servent de base au calcul de l'épaisseur de la couche coupe-feu. Le mortier projeté coupe-feu a pour but de protéger la construction et doit être considéré comme perdu après un incendie.

Les valeurs reprises dans la présente recommandation sont à titre indicatif uniquement. Les valeurs exactes doivent être calculées par un bureau d'étude ou autre expert sur base:

- ✓ de la courbe incendie applicable,
- ✓ de la résistance requise,

- ✓ des paramètres de la surface (recouvrement du béton, le type de béton, l'armement, etc.),
- ✓ des paramètres du produit,
- ✓ des paramètres environnementaux, des classes d'exposition,
- ✓ de la nature de la construction (structures tubulaires, hourdis, etc.).

2. Risques d'incendie dans le génie civil:

Le type de protection détermine la courbe d'incendie à appliquer:

- ✓ Toutes les constructions en contact avec des moyens de locomotion alimentés par des hydrocarbures doivent être calculées suivant la courbe RWS.
- ✓ Pour les autres constructions qui ne sont pas en contact avec des hydrocarbures, il y a lieu d'appliquer les courbes ISO 834.

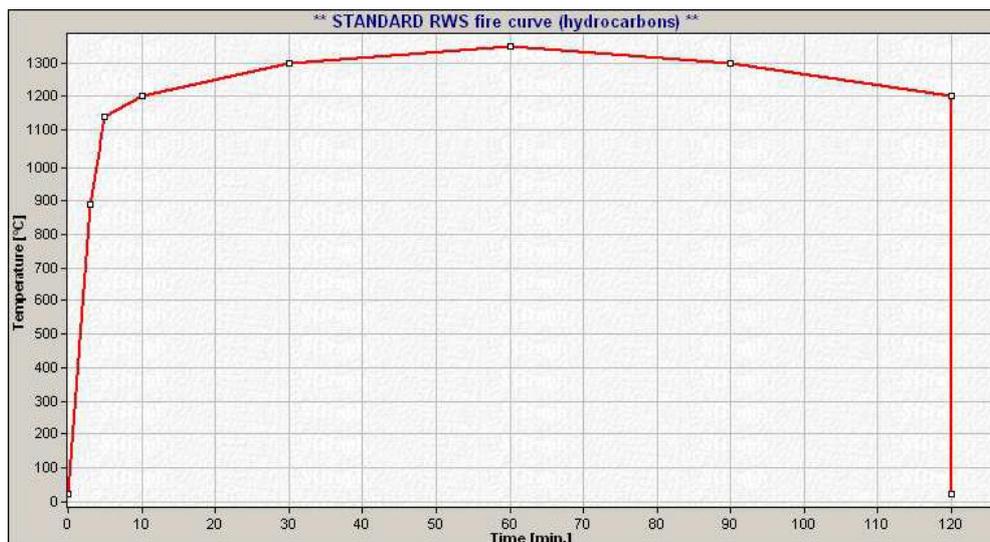


Figure 1; Évolution de la température dans le temps selon la courbe RWS

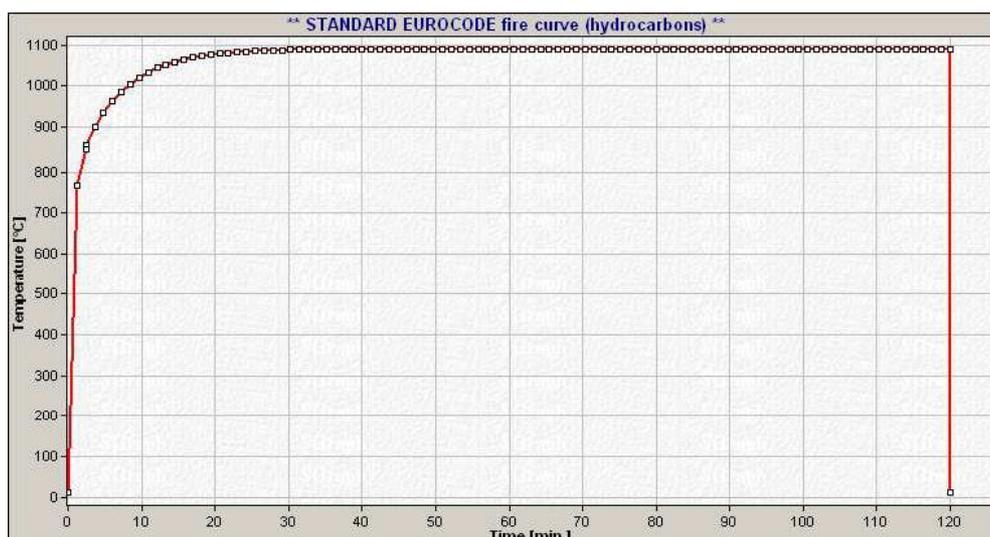


Figure 2; Évolution de la température dans le temps selon l'Eurocode standard

3. Enquête préliminaire:

Les paramètres suivants sont à examiner:

a. La qualité du béton

- ✓ résistance à la pression,
- ✓ type d'armature,
- ✓ porosité,
- ✓ type de granulats – les caractéristiques du granulats ont une influence sur le comportement au feu,
- ✓ l'épaisseur de la couverture sur l'armature constructive,
- ✓ la couverture générale sur l'armature non-constructive a une influence sur la durabilité du béton,
- ✓ la force d'adhérence au niveau de la surface de contact entre le support ou la surface (construction) et le mortier coupe-feu,
- ✓ béton armé / précontraint, et si armé, le type d'armature est un paramètre important.

Ces valeurs déterminent le degré d'écaillage de la construction.

b. En présence d'une armature collée, la colle et éventuellement les ancrages supplémentaires (exemple: la température de vitrification de l'époxy, les caractéristiques du renforcement, etc.).

c. Pour les porteurs en acier, la qualité de l'acier.

Le mortier coupe-feu ou plutôt le revêtement résistant à la chaleur, doit être en conformité avec les courbes d'incendie en vigueur. Le document "Fire testing procedure for concrete tunnel linings". Document n° 2008-Effectis-R0695, de septembre 2008 reprend en détail la procédure des essais. En grandes lignes ceci revient à démontrer:

- *l'aptitude des matériaux avec la courbe d'incendie en vigueur;*
- *l'adhérence du matériel au cours de l'essai au feu (des exigences minimales sont également requises pour les supports)*
- *que le béton d'une densité plus élevée que celle du béton utilisé jusqu'à présent, il ne présente pas de risques d'écaillage;*
- *que la température du béton ou de l'acier d'une densité égale ou inférieure à celle du béton utilisé jusqu'à présent, la température du béton (et acier) ne dépasse pas la valeur limite.*

Pour la détermination du type de protection coupe-feu à utiliser il y a lieu de faire, une étude préalable complète.

4. Choix du type de mortier:

Selon la situation, l'application et le domaine concerné nous utilisons divers matériaux. Des aspects tels que la résistance mécanique, l'absorption souhaitée et les exigences esthétiques déterminent également le choix du matériel utilisé.

a. Ce guide traite du mortier résistant au feu. Pour la détermination du type de mortier, il y a lieu de tenir compte des paramètres suivants:

- ✓ les paramètres environnementaux ou l'exposition (intérieur, extérieur, gel, agressions chimiques,..),
- ✓ les instructions relatives au mélange et à la manipulation du mortier avant l'application,
- ✓ les systèmes adhérents ou non-adhérents,
- ✓ la résistance mécanique,
- ✓ la résistance aux forces d'aspiration et de cisaillement,
- ✓ la méthode de finition pour l'application ultérieure d'une couche additionnelle (finition esthétique et fonctionnelle),
- ✓ la résistance au feu et la courbe incendie de vigueur,
- ✓ éventuellement en combinaison avec d'autres exigences (telles que l'absorption du son, etc.).

b. les mortiers résistants au feu certifiés,

c. le choix des mortiers en fonction de la maniabilité et des applications spécifiques.

5. Exécution:

L'application de mortier projeté résistant au feu est une spécialité. En plus des conseils d'experts et l'analyse de la situation, ce type de travail demande une application par les entreprises spécialisées.

5.1 Application sur le béton

Valable spécifiquement pour les catégories b et c.

5.1.a. systèmes adhérents:

La préparation du support conformément aux instructions du fabricant, en accord avec les exécutants certifiés / qualifiés, et les propriétés du produit.

La préparation nécessite généralement, sauf indication contraire du fabricant / fournisseur du mortier, un sablage du béton. Après ce traitement, les paramètres qui déterminent la durabilité du mortier, doivent être vérifiés. Dans la majorité des cas, la force d'adhérence et la rugosité du support seront décisives.

Par la suite, une armature supplémentaire peut- être nécessaire. Le mortier ignifuge sera appliqué dans l'épaisseur exigée.

5.1.b. systèmes non-adhérents.

Les systèmes non-adhérents requièrent une préparation supplémentaire, comme par exemple l'application d'un treillis non-corrosif. La plupart de ces situations dévient des situations d'essais-feu standards et demandent alors des essais supplémentaires.

5.2 Applications sur des armatures collées

Dans la plupart des cas, la protection est réalisée au moyen de panneaux. Au moment de la rédaction de ce guide un certain nombre de fabricants a commencé à exécuter des essais avec le mortier projeté coupe-feu, appliqué sur une armature collée. Nous nous référons ici (par ordre alphabétique) à BASF, Promat, Sika.

5.3 Applications sur l'acier

5.3.a. systèmes adhésifs:

En conformité avec les instructions d'installation du fabricant l'opération consiste généralement en les éléments suivants.

- ✓ le placement ou non d'entretoises,
- ✓ la préparation du support,
- ✓ l'application d'une couche de protection,
- ✓ l'application d'un treillis d'armature, généralement constitué d'un filet à mailles galvanisées ayant une épaisseur de 50 mm et une épaisseur de fil de 2 mm,
- ✓ l'application éventuelle d'une couche adhérente,
- ✓ l'application du mortier résistant au feu,
- ✓ les conditions climatiques peuvent exiger l'application d'une couche de protection supplémentaire.

5.3.b. systèmes non-adhérents

Les systèmes non-adhérents requièrent une préparation supplémentaire, comme par exemple l'application d'un treillis non-corrosif. La plupart de ces situations dévient des situations des essais-feu standards et demandent alors des essais supplémentaires.

Après un incendie il y a lieu d'évaluer l'intégrité structurale de la construction en béton. Cette étude détermine par exemple si l'accès au bâtiment peut se faire en toute sécurité. Ensuite, il y a lieu d'évaluer les dégâts et de vérifier si le bâtiment peut encore être restauré.

Après un incendie, il est parfois nécessaire de réaliser d'importantes réparations. Pour ce faire, il est impossible de donner des solutions standard. La situation doit être examinée au cas par cas, après quoi la meilleure solution est choisie. Les facteurs à prendre en considération sont:

- ✓ la stabilité de la structure après un incendie;
- ✓ les déformations permanentes;
- ✓ la durabilité après la réparation;
- ✓ l'aspect esthétique.

Il est certain que, après un incendie, la protection contre le feu devra être renouvelée intégralement après une incendie. Le degré d'élimination est déterminé sur la base d'un diagnostic et d'essais et se réalise en dialogue avec le fournisseur de la protection d'origine.

Nous nous référons dans ce cas, à la définition comme décrite dans le présent document.

En appliquant ce principe il se peut que la couche restante de résistance au feu ne réponde plus aux normes actuelles et devra être modifiée / remplacée.

9. Conclusions:

Il est fondamental de concevoir et de mettre en œuvre des constructions qui protègent d'une manière efficace les personnes et les biens. Le béton ne brûle pas et résiste très bien au feu, c'est connu. Mais nous ne sommes pas toujours conscients de l'utilité de l'application d'un revêtement résistant au feu.

Dans la législation européenne et nationale relative à la sécurité incendie le sauvetage des vies humaines se trouve au centre des préoccupations. Toute la chaîne de construction, du concepteur au constructeur, de l'entrepreneur à l'utilisateur doit faire face à ou est responsable de la sécurité incendie.

La définition d'une bonne protection résistante au feu n'est toujours pas une simple méthode mathématique. Elle demande du concepteur, du producteur, de l'organisme de contrôle et de l'exécutant une coopération importante et responsable qui mène à un ensemble cohérent. C'est seulement ainsi que le mortier résistant au feu peut en cas d'incendie remplir la fonction pour laquelle il a été conçu.

Références:

EN 1504-9

EN 1504-10

EN 1504-2 et EN 1504-3

BRL 3201/1904

RWS courbe

ISO 834 courbe

EN 17025

AR du 12 juillet 2012 modifiant l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire.

Informations techniques:

BASF:

NL <http://www.basf-cc.be/nl/Producten/Pages/default.aspx>
FR <http://www.basf-cc.be/fr/Produits/Pages/default.aspx>

PROMAT:

FR: <http://www.promat.be/fr/produits-coupe-feu-mortiers-projetes.aspx>
NL: <http://www.promat.be/nl/brandveilige-producten-brandwerende-spuitmortels.aspx>

SIKA:

FR: http://bel.sika.com/fr/solutions_products/02.html
NL: http://bel.sika.com/nl/solutions_products/02.html

1^{ère} édition
décembre 2012

o o o O o o o