

Evaluation Technique Européenne

ETE-21/1097
du 10/01/2022

Version originale en langue française

Partie générale

Nom commercial
Trade name

PROTEC® FLAMME

Famille de produit
Product family

Produits de protection au feu :
- Enduits projetés et kits d'enduits projetés résistant au feu
Fire protective products
- Renderings and Rendering Kits intended for Fire Resisting Applications

Titulaire
Manufacturer

RUAUD INDUSTRIES
ZI de la Croix Saint-Nicolas
18 rue Gustave Eiffel
94510 LA QUEUE EN BRIE

Usine de fabrication
Manufacturing plants

RUAUD INDUSTRIES
ZI de la Croix Saint-Nicolas
18 rue Gustave Eiffel
94510 LA QUEUE EN BRIE

Cette évaluation contient:
This Assessment contains

42 pages incluant 7 annexes qui font partie intégrante de cette évaluation
42 pages including 7 annexs which form an integral part of this assessment

Base de l'ETE
Basis of ETA

DEE 350140-00-1106
EAD 350140-00-1106

Cette évaluation remplace
This assessment replaces

ETE 11/0495 délivrée le 29/01/2016
ETA 11/0495 issued on 29/01/2016

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

Cette Évaluation Technique Européenne doit être communiquée dans son intégralité, y compris par voie électronique (sauf l'(les) Annexe(s) confidentielle(s) référencées ci-dessus). Cependant, elle peut être reproduite partiellement, avec l'accord écrit du CSTB. Toute reproduction partielle doit être identifiée en tant que telle.

PARTIE SPECIFIQUE

1 Description technique du produit

Le produit de protection au feu PROTEC® FLAMME est un produit fibreux projeté constitué de :

Fibres minérales biosolubles, ciment blanc, plâtre.

Les structures à protéger sont constituées par du béton, de l'acier, des planchers mixtes du type dalle béton sur bac acier, des planchers bois.

PROTEC® FLAMME doit être appliqué en utilisant un agent d'accrochage (primaire d'accrochage). Les composants sont indiqués Tableau 1.1 :

Nom	Référence commerciale	Caractéristiques	Fournisseur
Primaire anti rouille	Famille des alkydes Familles des epoxy Acier galvanisé		Commerce
Primaire d'accrochage	BRL	150 to 200 g/m ²	RUAUD
Lattis métallique	Acier galvanisé Z275 DX51D	Lés : 2510 mmx606 mm Epaisseur : 0,3 mm	Commerce
Fixation du lattis métallique	Agrafes en acier galvanisé	Longueur : 25 mm Largeur : 10,5 mm	Commerce
Matériau de protection	PROTEC® FLAMME	$\rho = (250 + 15\%) \text{ kg/m}^3$ $e = 15 \text{ to } 88 \text{ mm}$	RUAUD

Tableau 1.1 : liste des composants

Le kit de protection projetée comprend le PROTEC® FLAMME et le primaire d'accrochage comme spécifié au tableau 1-1 ci-dessus, et correspond à "l'option 2" telle que décrite en avant-propos du DEE 350140-00-1106. Le kit de protection a été évalué dans le cadre de l'usage prévu et sont couverts par le marquage CE du kit.

Les autres composants additionnels ne sont pas fournis par le détenteur de l'ETE et sont considérés faire partie de l'élément de construction final comme spécifié à « l'option 3 ». Des primaires anti rouille et un lattis métallique sont utilisés pour certaines applications du PROTEC® FLAMME. Les primaires anti rouille sont décrits à l'annexe 4 et sont utilisés sur les structures acier. Le lattis métallique est décrit à l'annexe 6 et est utilisé avec le plancher bois. Ils ne font pas partie du kit mais sont à considérés comme des composants additionnels au sens de la note de l'avant propos du DEE 350140-00-1106.

2 Spécification de l'emploi prévu conformément au Document d'Évaluation Européen applicable (ci-après désigné par DEE)

2.1 Usage prévu

Concernant les conditions environnementales, le produit de protection projeté est prévu pour un usage en conditions interne ou semi exposée selon les catégories d'utilisation des types Y, Z1 et Z2 telles que définies par le DEE 350140-00-1106. Ces catégories comprennent des températures inférieures à 0°C, sans exposition à la pluie, et avec une exposition aux UV limitée.

Concernant les catégories d'utilisation définies au DEE 350140-00-1106, paragraphe 1.2.2, la performance de protection au feu a été évaluée pour l'application suivante :

Protection appliquée à	Référence
Eléments de construction en béton chargés	Type 3
Eléments de construction en acier chargés	Type 4
Planchers mixtes béton / bacs acier chargés	Type 5
Planchers bois chargés (non-couverts par les types 1 à 9)	Type 10

Tableau 2.1 : Catégorie d'utilisation prévue

2.2 Durée de vie supposée

Les dispositions prises par la présente Evaluation Technique Européenne sont basées sur une durée de vie présumée du produit d'au moins 25 ans, sous réserve que le produit mis en œuvre soit suivi d'un usage et d'une maintenance appropriés.

Les indications données sur la durée de vie ne peuvent pas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant, mais doivent être considérées seulement comme un moyen pour choisir les produits appropriés pour la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages. L'utilisateur du produit doit s'assurer que l'évaluation de la durabilité a été faite selon les conditions locales d'utilisation.

2.3 Fabrication

L'Evaluation Technique Européenne est établie pour le kit de produit de protection projeté sur la base des informations et documentations produites au CSTB qui identifient les composants qui ont été évalués.

Des modifications des composants ou du process de production, liées aux informations initiales fournies au CSTB, devraient être notifiées au CSTB préalablement. Le CSTB appréciera si ces modifications affectent l'ETE et en conséquence la validité du marquage CE basé sur l'ETE, et si des évaluations supplémentaires ou des restrictions sont à apporter à l'ETE.

Les matières premières sont mélangées dans le cadre d'une fabrication continue. Le mélange est ensaché. Chaque sac est étiqueté. Les sacs sont contrôlés de manière visuelle, les sacs non conformes étant mis au rebus.

2.4 Installation

Le produit doit être mis en œuvre comme décrit dans cette Evaluation Technique Européenne.

La mise en œuvre du produit PROTEC® FLAMME doit être réalisée selon les détails fournis en annexe 7.

3 Performances du produit et références aux méthodes utilisées pour leur évaluation

Nr	Caractéristique du produit	Méthode de vérification	Performance
BWR 1 : Résistance mécanique et stabilité			
	Aucune	Non applicable	Non applicable
BWR 2 : Sécurité en cas d'incendie			
1	Réaction au feu	EN 13501-1	Voir §3.2.1
2	Résistance au feu	EN 13501-2	Voir §3.2.2 et annexes 3 à 6
BWR 3 : Hygiène, santé et environnement			
3	Dégagement de substances dangereuse	Déclaration du fabricant	Déclaration de conformité par le fabricant
4	Perméabilité à la vapeur d'eau	EN 12572 ou EN 10456	Performance non déterminée
BWR 4 : Sécurité d'utilisation			
5	Résistance mécanique et stabilité	DEE 350140-00-1106	Performance non déterminée
6	Résistance aux chocs/mouvement	DEE 350140-00-1106	Voir §2.2.6
7	Adhérence	DEE 350140-00-1106	Voir §2.2.7
BWR 5 : Protection contre le bruit			
8	Absorption acoustique	DEE 350140-00-1106	Voir §2.2.9
9	Affaiblissement acoustique et niveau de bruit de choc normalisé	DEE 350140-00-1106	Performance non déterminée
BWR 6 : Economie d'énergie et isolation thermique			
10	Isolation thermique	EN 12664, EN 12667 ou EN 12939	Performance non déterminée
11	Perméabilité à la vapeur d'eau	EN 12572 ou EN 10456	Performance non déterminée
Aspects généraux relatifs à l'aptitude à l'usage			
	Durabilité et aptitude à l'usage	DEE 350140-00-1106, §1.2.4	Y, Z ₁ et Z ₂ et voir §3.7

3.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR 1)

Sans objet.

3.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

3.2.1 Réaction au feu

Le produit de la construction PROTEC® FLAMME est classé A1 sans essai.

3.2.2 Résistance au feu

Le produit de protection au feu PROTEC® FLAMME a été testé selon le DEE 350140-00-1106. Les performances de résistance au feu selon l'EN 13501-2 pour différentes applications et épaisseurs sont données aux annexes 3, 4, 5, 6.

3.3 Hygiène, santé et environnement (BWR 3)

3.3.1 Emission de substances dangereuses

Selon la déclaration du fabricant, le composant PROTEC® FLAMME ne contient pas de substances dangereuses détaillées dans la directive 67/548 / CEE et le règlement (CE) n° 1272/2008 ainsi que l'EOTA TR 034 (Liste de contrôle BWR 3 pour DEE / CUAP / ETAs- contenu et / ou la libération de substances dangereuses dans les produits / kits), édition de Mars 2012

Une déclaration écrite à cet égard a été soumise par le titulaire de l'ETE.

En plus des clauses spécifiques relatives aux substances dangereuses contenues dans la présente Evaluation Technique Européenne, il peut y avoir d'autres exigences applicables aux produits relevant de son champ d'application (par exemple transposition de la législation européenne et lois nationales, réglementation et dispositions administratives). Afin de satisfaire aux dispositions du Règlement Produits de Construction, ces exigences doivent également être respectées, quand et où elles s'appliquent.

3.3.1 Perméabilité à la vapeur d'eau

Performance non déterminée

3.4 Sécurité d'utilisation (BWR 4)

3.4.1 Résistance mécanique et stabilité

Performance non déterminée

3.4.2 Résistance aux chocs/mouvements

Performance non déterminée.

3.4.3 Adhérence

Voir §3.7.

3.5 Protection contre le bruit (BWR 5)

3.5.1 Absorption acoustique

Les mesures d'absorption acoustique résultant des essais menés selon les EN ISO 354 et EN ISO 11654 sont données à l'annexe 2.

3.5.2 Affaiblissement acoustique et niveau de bruit de choc normalisé

Performance non déterminée.

3.6 Economie d'énergie et isolation thermique (BWR 6)

3.6.1 Isolation thermique

Performance non déterminée

3.6.2 Perméabilité à la vapeur d'eau

Performance non déterminée.

3.7 Aspects généraux relatifs à la durabilité et l'aptitude à l'usage

PROTEC® FLAMME a été testé selon le DEE 350140-00-1106 pour une catégorie d'utilisation Y, Z₁ et Z₂ et les résultats des essais ont démontré une conformité à des températures inférieures à 0°C, sans exposition à la pluie, et avec une exposition aux UV limitée.

3.7.1 Durabilité

Resistance à l'exposition aux UV

Cette caractéristique n'est pas applicable pour l'usage prévu (semi-exposé, type Y).

Resistance à la détérioration par la chaleur et la pluie

Cette caractéristique n'est pas applicable pour l'usage prévu (semi-exposé, type Y).

Resistance à la détérioration par une humidité élevée

Selon les dispositions du DEE 350140-00-1106, le produit de protection au feu PROTEC® FLAMME est résistant à une humidité élevée.

Resistance à la détérioration par la chaleur et le froid

Selon les dispositions du DEE 350140-00-1106, le produit de protection au feu PROTEC® FLAMME est résistant aux cycles chaleur/froid.

Resistance à la détérioration par le gel et le dégel

Selon les dispositions du DEE 350140-00-1106, le produit de protection au feu PROTEC® FLAMME est résistant aux cycles gel/dégel.

Resistance à la corrosion du support acier par la protection projetée

Performance non déterminée.

Resistance à la corrosion des fixations par la protection projetée

Non applicable.

3.7.2 Aptitude à l'usage

3.7.2.1 Résistance mécanique et stabilité :

- Résistance à la tenue des fixations discontinues

Non applicable.

- Résistance à la flexion des fixations discontinues en acier

Non applicable.

- Résistance à la tenue des systèmes d'accrochage mécaniques de la protection

Non applicable.

- Résistance à la tenue du produit de protection projeté

Voir article adhérence

3.7.2.2 Résistance à l'impact et au mouvement

- Résistance aux désordres dus à l'impact de la charge d'un corps dur en bille d'acier de 0,5 kg

Performance non déterminée.

- Résistance aux désordres dus à l'impact de la charge d'un corps mou – sac de 50 kg

Performance non déterminée.

- Résistance à la flexion

Performance non déterminée.

3.7.2.3 Erosion à l'air

Performance non déterminée.

3.7.2.4 Perméabilité à la vapeur d'eau

Performance non déterminée.

3.7.2.5 Absorption d'eau (essai de capillarité)

Non applicable pour l'usage prévu (catégorie semi-exposée type Y).

3.7.2.6 Adhérence

Selon les dispositions du Document d'Evaluation Européen 350140-00-1106 et la méthode EGOLF SM/5.

L'adhésion/cohésion du produit de protection au feu PROTEC® FLAMME a été mesurée avec de nombreuses conditions d'épaisseurs et de préparation des supports. Voir l'annexe 2 de cette évaluation technique européenne pour une valeur guide de l'adhérence.

4 Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP)

Selon la décision 1999/454/CE de la Commission européenne¹, le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (voir l'annexe V du règlement (UE) n° 305/2011) donnée dans le tableau ci-dessous s'applique.

Produit	Usage prévu	Niveau ou classe	Système
Produits de protection au feu	Enduits et kits d'enduits résistant au feu	Tous	1

¹ Journal officiel de l'Union Européenne L 178 du 14.7.1999, p. 52

5 Détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'EVCP, tels que prévus dans le DEE applicable

Les détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'EVCP sont précisés dans le plan de contrôle déposé au CSTB.

Le plan de contrôle contenant des informations confidentielles, il n'est pas inclus dans les parties publiées de cette ÉTE.

Délivré à Marne La Vallée le 10/01/2022 par

La cheffe de la division Structure, Maçonnerie, Partition

Anca Cronopol

Généralités concernant les performances de résistance au feu du PROTEC® FLAMME

Les éléments de construction indiqués au tableau A.1.1 ont été évalués dans le cadre cette ETE.

Tableau A.1.1				
Eléments évalués dans le cadre de cette ETE	Classements selon EN 13501-2	Norme d'essais	Catégorie d'utilisation selon le DEE 350140-00-1106	Détails de mise en œuvre
Protection des éléments porteurs en béton	Evaluation : Voir l'annexe 3	ENV 13381-3	Type 3	Annexe 3
Protection des éléments porteurs en acier	Evaluation : Voir l'annexe 4	ENV 13381-4	Type 4	Annexe 4
Protection des éléments porteurs - planchers mixtes bacs acier + béton	Evaluation : Voir l'annexe 5	ENV 13381-5	Type 5	Annexe 5
Planchers bois	Evaluation : Voir l'annexe 6	EN 1365-2	Type 10	Annexe 6

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

Annexe 2:
Propriétés complémentaires

A.2.1 – Propriétés Acoustiques

A.2.1.1 Essais d'absorption

A.2.1.1.1 Description des éléments essayés

Essai	Epaisseur de PROTEC® FLAMME	Couche de finition	Couche support
1	12,5 mm	Aucune	Panneau de contreplaqué 20mm
2	80 mm	Aucune	Panneau de contreplaqué 20mm
3	45 mm	Aucune	Panneau de contreplaqué 20mm

A.2.1.1.2 Procédé de mesure

Les éléments ont été testés pour l'absorption acoustique selon les normes suivantes :

-EN ISO 354 (2004)

-EN ISO 11654 (1997)

A.2.1.1.3 Résultats des essais

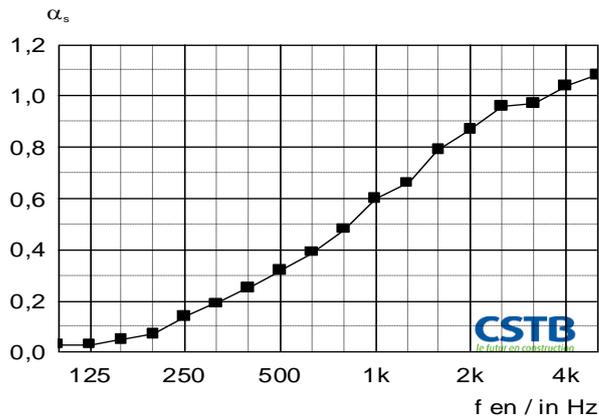
Les résultats d'essais font l'objet des rapports CSTB AC09-26018045/1-REV01, AC09-26018045/2-REV01 et AC09-26021062/1-REV01.

Des extraits de ces rapports sont communiqués ci-après.

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

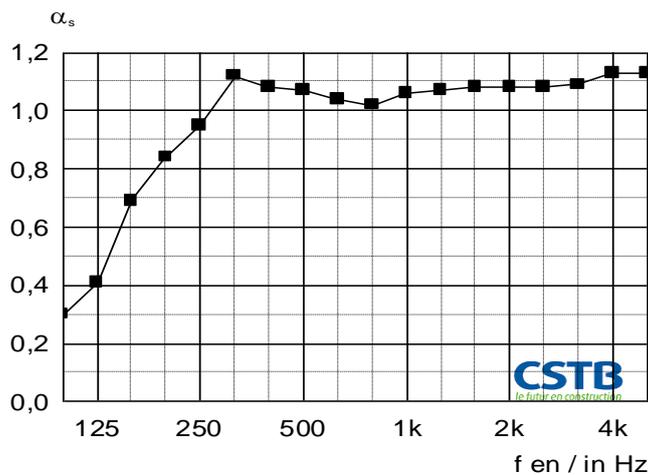
Essai 1



f	α_s
100	0,03
125	0,03
160	0,05
200	0,07
250	0,14
315	0,19
400	0,25
500	0,32
630	0,39
800	0,48
1000	0,60
1250	0,66
1600	0,79
2000	0,87
2500	0,96
3150	0,97
4000	1,04
5000	1,08
Hz	

$\alpha_w = 0,35(MH) *$
 classement / class: D

Essai 2



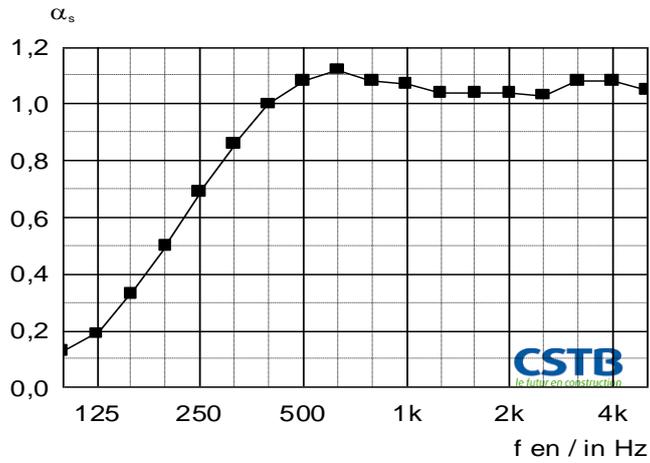
f	α_s
100	0,30
125	0,41
160	0,69
200	0,84
250	0,95
315	1,12
400	1,08
500	1,07
630	1,04
800	1,02
1000	1,06
1250	1,07
1600	1,08
2000	1,08
2500	1,08
3150	1,09
4000	1,13
5000	1,13
Hz	

$\alpha_w = 1,00$
 classement / class: A

Produit projeté de protection au feu
 PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

Essai 3



f	α_s
100	0,13
125	0,19
160	0,33
200	0,50
250	0,69
315	0,86
400	1,00
500	1,08
630	1,12
800	1,08
1000	1,07
1250	1,04
1600	1,04
2000	1,04
2500	1,03
3150	1,08
4000	1,08
5000	1,05
Hz	

$\alpha_w = 1,00$
 classement / class: A

Produit projeté de protection au feu
 PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

A.2.2 – Méthode de détermination de la valeur d'adhérence sur chantier

A.2.2.1 Introduction

Ce document décrit une méthode pour la mesure de la valeur d'adhérence du kit de protection projetée BRL et PROTEC® FLAMME sur chantier, à température ambiante.

Cette méthode est dérivée de la méthode EGOLF SM5.

A.2.2.2 Valeur d'adhérence

La valeur d'adhérence du kit de protection projetée BRL et PROTEC® FLAMME est déterminée en mesurant la force de traction nécessaire pour engendrer un désordre :

- Entre le support et le kit de protection projetée BRL et PROTEC FLAMME (défaut d'adhésion),
- Dans l'épaisseur du kit de protection projetée BRL et PROTEC FLAMME (défaut de cohésion).

A.2.2.3 Détails de l'essai

L'essai est effectué lorsque le kit de protection projetée BRL et PROTEC® FLAMME est stabilisé. En fonction de la température et de l'humidité relative, l'essai est effectué environ 1 mois au moins après projection du PROTEC® FLAMME.

Des échantillons carrés (10 x 10 cm) sont découpés dans le kit de protection projetée BRL et PROTEC® FLAMME, jusqu'à la paroi support. Ces échantillons ne sont pas situés à moins de 50 mm d'un bord ou d'une extrémité de la paroi support, ou d'un autre échantillon. La découpe des échantillons est réalisée avec grand soin afin de ne pas les endommager, ce qui pourrait diminuer les valeurs d'adhérence.

La pièce de contreplaqué est collée sur les échantillons découpés. Attendre 24 heures avant de procéder aux essais.

A.2.2.4 Méthodologie d'essai

Suspendre le seau avec le lien fixé au crochet lui-même fixé à la pièce de contreplaqué. Remplir le seau d'eau de manière progressive jusqu'à l'obtention de la rupture de la protection PROTEC® FLAMME.

Noter le volume d'eau utilisé.

A.2.2.5 Interprétation des résultats

L'essai est terminé lorsqu'un désordre apparaît au niveau de l'adhérence entre le kit de protection projetée et le support ou lorsque la perte de cohésion du PROTEC® FLAMME survient.

L'effort appliqué au moment du désordre est enregistré. La force est issue de la lecture du poids mort correspondant au récipient et l'eau. Le type de désordre : adhésif ou cohésif est également enregistré.

A.2.2.6 Nombre d'essais

Au moins 8 échantillons sont à tester pour chaque support et chaque épaisseur.

A.2.2.7 Valeur d'adhérence acceptable

En application de la méthode EGOLF SM5.

Produit projeté de protection au feu PROTEC® FLAMME	
Annexes 1 à 6	

Propriété d'adhérence du PROTEC® FLAMME sur les structures en béton

Le kit de protection projetée a une valeur d'adhérence $\geq 3,56$ kPa. Il s'agit d'une valeur communiquée à titre d'information et elle n'est pas synonyme d'une valeur statistique, ni d'une valeur minimale garantie. L'ensemble des résultats montrent des désordres cohésifs.

Le produit de protection projetée a suffisamment de cohésion pour supporter sa propre masse. Il n'est pas prévu pour supporter des masses complémentaires.

Propriété d'adhérence du PROTEC® FLAMME sur les structures en acier

Le kit de protection projetée a une valeur d'adhérence $\geq 6,58$ kPa. Il s'agit d'une valeur communiquée à titre d'information et elle n'est pas synonyme d'une valeur statistique, ni d'une valeur minimale garantie. L'ensemble des résultats montrent des désordres cohésifs.

Le produit de protection projetée a suffisamment de cohésion pour supporter sa propre masse. Il n'est pas prévu pour supporter des masses complémentaires.

Propriété d'adhérence du PROTEC® FLAMME sur les structures du type planchers mixtes bacs acier remplis de béton

Le kit de protection projetée a une valeur d'adhérence $\geq 2,94$ kPa. Il s'agit d'une valeur communiquée à titre d'information et elle n'est pas synonyme d'une valeur statistique, ni d'une valeur minimale garantie. L'ensemble des résultats montrent des désordres cohésifs.

Le produit de protection projetée a suffisamment de cohésion pour supporter sa propre masse. Il n'est pas prévu pour supporter des masses complémentaires.

Produit projeté de protection au feu PROTEC® FLAMME	
Annexes 1 à 6	

Annexe 3 :

Description et évaluation de l'élément de construction en béton chargé (catégorie d'utilisation type 3) protégé par le produit de protection projeté PROTEC® FLAMME

A.3.1 Classification

L'élément de construction décrit dans cette annexe a été testé et évalué selon l'ENV 13381-3 et classé selon l'EN 13501-2.

La durée maximale d'exposition à la courbe standard température / temps définie par l'EN 1363-1, article 5.1.1, est de 360 min selon le type de structure béton et l'épaisseur de PROTEC® FLAMME appliquée.

L'évaluation de l'efficacité de l'isolation thermique et les épaisseurs équivalentes de béton sont données à l'article A.3.3.

A.3.2 Conditions d'installation

A.3.2.1. Structure support

Le PROTEC® FLAMME peut être mis en œuvre sur des dalles et murs en béton exposés au feu sur une seule face, selon des orientations horizontale et verticale.

Le PROTEC® FLAMME peut être mis en œuvre sur des poutres et poteaux en béton exposés au feu sur plus d'une face, selon des orientations horizontale et verticale.

Les détails des compositions sont donnés au tableau A.3.1.

Tableau A.3.1			
Elément	Identification	Caractéristiques	Montage et installation
Poutre chargée en béton	Béton, ≤ C 60 ⁽¹⁾ , agrégats siliceux	- M.V : 2330 kg/m ³ ± 15 % - Largeur de la poutre ≥ 150 mm	- Coulée avec un produit décoffrant en fond de coffrage, appartenant aux familles des huiles minérales ou émulsions. - La surface doit être propre et exempte de poussière
Dalle ou mur chargé en béton		- M.V : 2330 kg/m ³ ± 15 % - Epaisseur: ≥ 140 mm	- Coulée avec un produit décoffrant en fond de coffrage, appartenant aux familles des huiles minérales ou émulsions. - La surface doit être propre et exempte de poussière

(1) Selon l'Eurocode EN 1992-1-2 : Eurocode – calcul des structures en béton – part 1-2 : Règles générales – Calcul du comportement au feu

A.3.2.2 – Primaire d'accrochage préalable à l'application du PROTEC® FLAMME

Si la paroi support béton est saine, alors quel que soit le produit décoffrant utilisé parmi ceux mentionnés ci-dessus, le primaire d'accrochage BRL est utilisé pour la traiter préalablement à l'application du PROTEC® FLAMME.

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

Le BRL est appliqué au rouleau ou à la brosse sur toute la surface qui sera protégée avec le PROTEC® FLAMME.

Quantité appliquée : environs 150 à 200 g/m².

Dans un second temps, la projection de PROTEC® FLAMME est effectuée quelques minutes après l'application du BRL, une fois que le primaire d'accrochage devient collant.

Les détails des compositions sont donnés au tableau A.3.2

Tableau A.3.2			
Elément	Identification	Caractéristiques	Montage et installation
Primaire d'accrochage	BRL	150 à 200 g/m²	- Au rouleau ou la brosse, appliqué sur toute la surface à protéger par le PROTEC® FLAMME. - Quantité appliquée: environ 150 à 200 g/m² (liquide).

A.3.2.3 – Produit de protection projeté

Le PROTEC® FLAMME est appliqué sur les surfaces apparentes des structures en béton à protéger, en suivant leur forme.

Le PROTEC® FLAMME est appliqué de manière continue à l'aide d'une machine à projeter selon l'article 4.2.5 du présent ETE. Pendant cette application, l'épaisseur de la protection est régulièrement contrôlée à l'aide d'une jauge de profondeur. Lorsque l'épaisseur requise est atteinte, le PROTEC® FLAMME est roulé de manière à obtenir une surface lisse et régulière.

Les détails des compositions sont donnés au tableau A.3.3

Tableau A.3.3			
Elément	Identification	Caractéristiques	Montage et installation
Projection	PROTEC® FLAMME	- Epaisseur moyenne comprise entre 15 et 88 mm, selon les règles d'évaluation. - M.V : 250 kg/m³ ± 15 %	- Projeté en une couche - Après application le PROTEC® FLAMME est roulé afin d'obtenir une surface lisse et régulière

A.3.3 Evaluation de la résistance au feu des structures en béton protégées par le PROTEC® FLAMME

Produit projeté de protection au feu PROTEC® FLAMME	
Annexes 1 à 6	

A.3.3.1 Rapport de classement

La méthode d'évaluation utilisée pour déterminer les performances de résistance au feu du produit PROTEC® FLAMME appliqué sur des structures en béton est indiquée ci-dessous :

Type de structure	Norme utilisée pour l'évaluation	N° du rapport de classement
Béton	ENV 13381-3	RS09-156

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

A.3.3.2 Protection des dalles et des murs

L'efficacité de l'isolation thermique du matériau de protection appliqué sur des dalles est fonction de :

- L'épaisseur du matériau de protection appliqué (mm);
- La température du béton comprise entre [300,650] (°C) à différents niveaux de profondeurs;
- La durée d'exposition à la courbe standard température / temps définie par l'EN 1363-1, article 5.1.1.

A.3.3.2.1 - Protection avec l'épaisseur minimale de 17 mm

Durée d'exposition	Température dans le béton							
	300 °C	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
30 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
60 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
90 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
120 min.	8	2	Non atteint					
150 min.	33	19	10	5	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Produit projeté de protection au feu
 PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

A.3.3.2.2 Protection avec l'épaisseur maximale de 84 mm

Durée d'exposition	Température dans le béton							
	300 °C	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
30 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
60 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
90 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
120 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
150 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
180 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
210 min	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
240 min	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
270 min	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
300 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
330 min	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
360 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Produit projeté de protection au feu
 PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

A.3.3.3 - Protection des poutres et poteaux rectangulaires de section minimale de 150 x 150 mm

L'efficacité de l'isolation thermique du matériau de protection appliqué sur poutres et poteaux rectangulaires de section minimale de 150 x 150 mm est fonction de :

- L'épaisseur du matériau de protection appliqué (mm);
- La température du béton comprise entre [300,650] (°C) à différents niveaux de profondeurs;
- Selon un axe vertical, horizontal ou en diagonale ;
- La durée d'exposition à la courbe standard température / temps définie par l'EN 1363-1, article 5.1.1.

Produit projeté de protection au feu PROTEC® FLAMME	
Annexes 1 à 6	

A.3.3.3.1 - Protection avec l'épaisseur minimale de 15 mm

Selon axe n°1

Durée d'exposition	Température dans le béton							
	300° C	350° C	400° C	450° C	500° C	550° C	600° C	650° C
30 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
60 min.	6	3	Non atteint					
90 min.	26	7	11	8	4	1	Non atteint	Non atteint
120 min.	46	38	30	23	16	11	7	4
150 min.	67	56	46	38	30	22	15	10
180 min.	102	81	66	55	45	37	28	21

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

Selon axe n°2

Durée d'exposition	Température dans le béton							
	300° C	350° C	400° C	450° C	500° C	550° C	600° C	650° C
30 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
60 min.	6	4	2	Non atteint				
90 min.	9	8	6	5	3	1	Non atteint	Non atteint
120 min.	12	10	8	7	6	4	3	1
150 min.	16	13	11	9	8	6	5	4
180 min.	36	23	18	14	12	10	8	7

Selon axe n°3

Durée d'exposition	Température dans le béton							
	300° C	350° C	400° C	450° C	500° C	550° C	600° C	650° C
30 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
60 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
90 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
120 min.	51	40	28	Non atteint				
150 min.	70	63	53	41	27	Non atteint	Non atteint	Non atteint
180 min.	Non atteint	Non atteint	70	62	51	38	Non atteint	Non atteint

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

A.3.3.3.2 - Protection avec l'épaisseur maximale de 88 mm

Selon axe n°1

Durée d'exposition	Température dans le béton							
	300° C	350° C	400° C	450° C	500° C	550° C	600° C	650° C
30 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
60 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
90 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
120 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
150 min.	2	Non atteint						
180 min.	6	3	Non atteint					
210 min	10	7	4	1	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
240 min	19	13	9	6	2	Non atteint	Non atteint	Non atteint
270 min	31	21	14	10	7	4	1	Non atteint
300 min.	43	32	22	15	11	8	5	2
330 min	57	43	32	22	15	11	8	5
360 min.	74	57	43	31	22	15	11	8

Produit projeté de protection au feu
 PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

Selon axe n°2

Durée d'exposition	Température dans le béton							
	300° C	350° C	400° C	450° C	500° C	550° C	600° C	650° C
30 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
60 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
90 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
120 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
150 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
180 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
210 min	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
240 min	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
270 min	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
300 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
330 min	4	Non atteint						
360 min.	10	7	4	1	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Produit projeté de protection au feu
 PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

Selon axe n°3

Durée d'exposition	Température dans le béton							
	300° C	350° C	400° C	450° C	500° C	550° C	600° C	650° C
30 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
60 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
90 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
120 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
150 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
180 min.	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
210 min	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
240 min	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
270 min	28	Non atteint						
300 min.	48	29	Non atteint					
330 min	63	47	29	Non atteint				
360 min.	74	62	46	28	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Produit projeté de protection au feu
 PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

A.3.3.4 – Epaisseurs équivalentes de béton du PROTEC® FLAMME

Les épaisseurs équivalentes de béton correspondant au produit de protection PROTEC® FLAMME sont déterminées selon les spécifications de l'annexe C de la norme ENV 13381-3.

A.3.3.4.1 – Epaisseur équivalente de béton pour 17 mm de PROTEC® FLAMME sur dalles

Durées en minutes	Températures mesurées à 15 mm du fond de dalle	Epaisseur équivalente de béton
30 minutes	65 [°C]	51 [mm]
60 minutes	117 [°C]	57 [mm]
90 minutes	164 [°C]	63 [mm]
120 minutes	265 [°C]	57 [mm]
150 minutes	390 [°C]	45 [mm]

A.3.3.4.2 – Epaisseur équivalente de béton pour 84 mm de PROTEC® FLAMME sur dalles

Durées en minutes	Températures mesurées à 15 mm du fond de dalle	Epaisseur équivalente de béton
30 minutes	27 [°C]	97 [mm]
60 minutes	34 [°C]	130 [mm]
90 minutes	51 [°C]	134 [mm]
120 minutes	66 [°C]	138 [mm]
150 minutes	84 [°C]	139 [mm]
180 minutes	98 [°C]	141 [mm]
210 minutes	109 [°C]	144 [mm]
240 minutes	117 [°C]	150 [mm]
270 minutes	125 [°C]	156 [mm]
300 minutes.	133 [°C]	160 [mm]
330 minutes	143 [°C]	164 [mm]
360 minutes	155 [°C]	165 [mm]

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

A.3.3.4.3 – Epaisseur équivalente de béton pour 15 mm de PROTEC® FLAMME sur poutres

Durées en minutes	Températures mesurées à 55 mm du fond et de la joue de poutre	Epaisseur équivalente de béton
30 minutes	66 [°C]	35 [mm]
60 minutes	120 [°C]	45 [mm]
90 minutes	201 [°C]	40 [mm]
120 minutes	316 [°C]	35 [mm]
150 minutes	425 [°C]	30 [mm]
180 minutes	514 [°C]	25 [mm]

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

A.3.3.4.4 – Epaisseur équivalente de béton pour 88 mm de PROTEC® FLAMME sur poutres

Durées en minutes	Températures mesurées à 55 mm du fond et de la joue de poutre	Epaisseur équivalente de béton
30 minutes	16 [°C]	160 [mm]
60 minutes	26 [°C]	145 [mm]
90 minutes	48 [°C]	135 [mm]
120 minutes	86 [°C]	125 [mm]
150 minutes	110 [°C]	125 [mm]
180 minutes	128 [°C]	125 [mm]
210 minutes	158 [°C]	125 [mm]
240 minutes	199 [°C]	120 [mm]
270 minutes	247 [°C]	110 [mm]
300 minutes	297 [°C]	102 [mm]
330 minutes	346 [°C]	100 [mm]
360 minutes	392 [°C]	95 [mm]

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

A.3.3.5 – Adhésivité du PROTEC® FLAMME

L'adhésivité du PROTEC® FLAMME relative aux structures en béton est déterminée selon les spécifications du paragraphe 13.5 de la norme ENV 13381-3, en fonction de :

- L'épaisseur de matériau de protection appliquée (mm) ;
- Le type de structure en béton, poutre ou dalle ;
- La nature des agents décoffrants utilisés.

⇒ Critère d'adhésivité pour les dalles avec 17 mm de PROTEC® FLAMME

Variation de température selon le § 13.5 (ENV 13381-3) atteinte à 150 minutes (sans désordre).

Détachement significatif de la protection : 360 minutes (sans désordre).

⇒ Critère d'adhésivité pour les dalles avec 84 mm de PROTEC® FLAMME

Variation de température selon le § 13.5 (ENV 13381-3) atteinte à 360 minutes (sans désordre).

Détachement significatif de la protection : 360 minutes (sans désordre).

⇒ Critère d'adhésivité pour les poutres avec 15 mm de PROTEC® FLAMME

Variation de température selon le § 13.5 (ENV 13381-3) atteinte à 170 minutes jusqu'à 181 minutes.

Détachement significatif de la protection : 175 minutes.

⇒ Critère d'adhésivité pour les poutres avec 88 mm de PROTEC® FLAMME

Variation de température selon le § 13.5 (ENV 13381-3) atteinte à 360 minutes (sans désordre).

Détachement significatif de la protection : 360 minutes (sans désordre).

Produit projeté de protection au feu PROTEC® FLAMME	
Annexes 1 à 6	

Annexe 4 :

Description et évaluation de l'élément de construction en acier chargé (catégorie d'utilisation type 4) protégé par le produit de protection projeté PROTEC® FLAMME

A.4.1 Classification

L'élément de construction décrit dans cette annexe a été testé et évalué selon l'ENV 13381-4 et classé selon l'EN 13501-2.

La durée maximale d'exposition à la courbe standard température / temps définie par l'EN 1363-1, article 5.1.1, est de 240 min selon la massiveté du profilé acier, sa température critique et l'épaisseur de PROTEC® FLAMME appliquée.

L'évaluation de l'épaisseur requise de PROTEC® FLAMME en fonction de la massiveté du profilé, de la température critique de l'acier et des durées d'exposition sont données à l'article A.4.3.

A.4.2 Conditions d'installation

A.4.2.1. Structure support

Le PROTEC® FLAMME peut être mis en œuvre sur des poutres et poteaux en forme de I ou de H, avec des massivetés comprises entre 50 et 400 m⁻¹, exposées sur 3 ou 4 faces.

Le PROTEC® FLAMME peut aussi être mis en œuvre sur profilés avec sections creuses, rectangulaires, carrées ou cylindriques, selon les conditions d'épaisseur corrigées requises par l'EN 13381-4, annexe B, chap B.1.1.3.

Les détails des compositions sont donnés au tableau A.4.1.

Tableau A.4.1			
Elément	Identification	Caractéristiques	Montage et installation
Section d'acier chargé	Acier, selon EN 10025-1 et EN 13381-4	- Massiveté comprise entre 50 m ⁻¹ et 400 m ⁻¹ - Sections I / H - Sections creuses, rectangulaires, carrées ou cylindriques	- Etat de surface de l'acier : voir A4.2.2. - La surface doit être propre et exempte de poussière

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

A.4.2.2. Surface de l'acier

Le PROTEC® FLAMME peut être appliqué sur les éléments en acier avec les conditions de surface suivantes :

Les primaires acceptable pour la protection anti corrosion ont des caractéristiques selon le tableau A.4.2

Table A.4.2		
Primaire	Type	Epaisseur du film sec (µm)
1 ^{ère} famille	Alkyde	21
2 ^{ème} famille	Epoxy	21

L'épaisseur maximale de zinc est 250 µm pour l'acier galvanisé.

A.4.2.3 – Primaire d'accrochage préalable à l'application du PROTEC® FLAMME

Les profilés acier sont traités avec le primaire d'accrochage BRL préalablement à l'application du PROTEC® FLAMME.

Le BRL est appliqué au rouleau ou à la brosse sur toute la surface qui sera protégée avec le PROTEC® FLAMME.

Quantité appliquée : environs 150 à 200 g/m².

Dans un second temps, la projection de PROTEC® FLAMME est effectuée quelques minutes après l'application du BRL, une fois que le primaire d'accrochage devient collant.

Les détails des compositions sont donnés au tableau A.4.3

Tableau A.4.3			
Elément	Identification	Caractéristiques	Montage et installation
Primaire d'accrochage	BRL	150 à 200 g/m²	- Au rouleau ou la brosse, appliqué sur toute la surface à protéger par le PROTEC® FLAMME. - Quantité appliquée: environ 150 à 200 g/m² (liquide).

A.4.2.4 – Produit de protection projeté

Le PROTEC® FLAMME est appliqué sur les surfaces apparentes des profilés en acier à protéger, en suivant leur forme.

Le PROTEC® FLAMME est appliqué de manière continue à l'aide d'une machine à projeter. Pendant cette application, l'épaisseur de la protection est régulièrement contrôlée à l'aide d'une jauge de profondeur. Lorsque l'épaisseur requise est atteinte, le PROTEC® FLAMME est roulé de manière à obtenir une surface lisse et régulière.

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

Les détails des compositions sont donnés au tableau A.4.4

Tableau A.4.4			
Elément	Identification	Caractéristiques	Montage et installation
Projection	PROTEC® FLAMME	- Epaisseur moyenne comprise entre 15 et 88 mm, selon les règles d'évaluation. - M.V : 250 kg/m ³ ± 15 %	- Projeté en une couche - Après application le PROTEC® FLAMME est roulé afin d'obtenir une surface lisse et régulière

A.4.3 - Evaluation de la résistance au feu des structures en acier protégées par le PROTEC® FLAMME

A.4.3.1 Rapport de classement

La méthode d'évaluation utilisée pour déterminer les performances de résistance au feu du produit PROTEC® FLAMME appliqué sur des structures en acier est indiquée ci-dessous :

Type de structure	Norme utilisée pour l'évaluation	N° du rapport de classement
Acier	ENV 13381-4	RS09-133

L'évaluation a été menée selon les dispositions de l'annexe F – Analyse par équation différentielle – conductivité thermique variable

Températures d'acier (°C)	Epaisseur (mm) de protection pour justification de la classe R15									
	350	400	450	500	550	600	650	700	>750	
Massivité (m-1)										
40	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
60	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
80	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
100	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
120	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
140	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
160	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
180	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
200	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
220	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
240	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
260	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
280	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
300	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
320	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
340	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
360	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
380	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
400	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

Epaisseur (mm) de protection pour justification de la classe R30									
Températures d'acier (°C)	350	400	450	500	550	600	650	700	>750
Massivité (m-1)									
40	15	15	15	15	15	15	15	15	15
60	15	15	15	15	15	15	15	15	15
80	15	15	15	15	15	15	15	15	15
100	15	15	15	15	15	15	15	15	15
120	15	15	15	15	15	15	15	15	15
140	15	15	15	15	15	15	15	15	15
160	15	15	15	15	15	15	15	15	15
180	25	15	15	15	15	15	15	15	15
200	25	15	15	15	15	15	15	15	15
220	25	25	15	15	15	15	15	15	15
240	25	25	15	15	15	15	15	15	15
260	25	25	25	15	15	15	15	15	15
280	25	25	25	25	15	15	15	15	15
300	25	25	25	25	15	15	15	15	15
320	25	25	25	25	25	15	15	15	15
340	35	25	25	25	25	15	15	15	15
360	35	25	25	25	25	15	15	15	15
380	35	25	25	25	25	15	15	15	15
400	35	35	25	25	25	25	15	15	15

Epaisseur (mm) de protection pour justification de la classe R60									
Températures d'acier (°C)	350	400	450	500	550	600	650	700	>750
Massivité (m-1)									
40	15	15	15	15	15	15	15	15	15
60	15	15	15	15	15	15	15	15	15
80	25	25	15	15	15	15	15	15	15
100	25	25	25	25	15	15	15	15	15
120	35	25	25	25	25	15	15	15	15
140	35	35	25	25	25	25	25	15	15
160	35	35	35	25	25	25	25	15	15
180	45	35	35	35	25	25	25	25	15
200	45	45	35	35	25	25	25	25	15
220	45	45	35	35	35	25	25	25	25
240	55	45	45	35	35	35	25	25	25
260	55	45	45	35	35	35	25	25	25
280	55	45	45	45	35	35	35	25	25
300	55	55	45	45	35	35	35	25	25
320	55	55	45	45	35	35	35	35	25
340	55	55	45	45	45	35	35	35	25
360	65	55	55	45	45	35	35	35	25
380	65	55	55	45	45	45	35	35	25
400	65	55	55	45	45	45	35	35	25

Produit projeté de protection au feu
 PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

		Epaisseur (mm) de protection pour justification de la classe R90								
Températures d'acier (°C)		350	400	450	500	550	600	650	700	>750
Massivité (m-1)										
40	25	15	15	15	15	15	15	15	15	15
60	35	25	25	25	25	15	15	15	15	15
80	35	35	25	25	25	25	25	15	15	15
100	45	35	35	35	35	25	25	25	25	15
120	45	45	35	35	35	35	25	25	25	25
140	55	45	45	35	35	35	35	25	25	25
160	65	55	45	45	35	35	35	35	25	25
180	65	55	55	45	45	35	35	35	35	25
200	65	65	55	55	45	45	35	35	35	35
220	75	65	55	55	45	45	45	35	35	35
240	75	65	65	55	55	45	45	35	35	35
260	75	65	65	55	55	45	45	45	45	35
280	75	75	65	65	55	55	45	45	45	35
300	85	75	65	65	55	55	45	45	45	45
320	85	75	75	65	65	55	55	45	45	45
340	85	75	75	65	65	55	55	45	45	45
360	85	75	75	65	65	55	55	55	55	45
380	85	85	75	65	65	65	55	55	55	45
400	85	85	75	75	65	65	55	55	55	45

		Epaisseur (mm) de protection pour justification de la classe R120								
Températures d'acier (°C)		350	400	450	500	550	600	650	700	>750
Massivité (m-1)										
40	35	25	25	25	25	15	15	15	15	15
60	45	35	35	25	25	25	25	25	25	15
80	55	45	45	35	35	35	35	25	25	25
100	65	55	45	45	35	35	35	35	25	25
120	65	65	55	45	45	45	45	35	35	25
140	75	65	65	55	55	45	45	45	35	35
160	85	75	65	65	55	45	45	45	45	35
180	85	75	75	65	55	55	45	45	45	45
200	85	85	75	65	65	55	55	45	45	45
220	85	85	75	75	65	65	55	55	55	45
240	85	85	75	75	65	65	55	55	55	45
260	85	85	75	75	65	65	55	55	55	45
280	85	85	75	75	65	65	55	55	55	45
300	85	85	75	75	65	65	55	55	55	45
320	85	85	75	75	65	65	55	55	55	45
340	85	85	75	75	65	65	55	55	55	45
360	85	85	75	75	65	65	55	55	55	45
380	85	85	75	75	65	65	55	55	55	45
400	85	85	75	75	65	65	55	55	55	45

Produit projeté de protection au feu
 PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

Epaisseur (mm) de protection pour justification de la classe R180									
Températures d'acier (°C)	350	400	450	500	550	600	650	700	>750
Massiveté (m-1)									
40	45	45	35	35	35	25	25	25	25
60	65	55	55	45	45	35	35	35	25
80	85	75	65	55	55	45	45	45	35
100	85	85	75	65	65	55	55	45	45
120	85	85	85	75	75	65	55	55	45
140	85	85	85	85	75	75	65	65	55
160	85	85	85	85	85	75	75	65	65
180	85	85	85	85	85	85	75	75	65
200	85	85	85	85	85	85	85	75	75
220	85	85	85	85	85	85	85	85	75
240	85	85	85	85	85	85	85	85	75
260	85	85	85	85	85	85	85	85	85
280	85	85	85	85	85	85	85	85	85
300	85	85	85	85	85	85	85	85	85
320	85	85	85	85	85	85	85	85	85
340	85	85	85	85	85	85	85	85	85
360	85	85	85	85	85	85	85	85	85
380	85	85	85	85	85	85	85	85	85
400	85	85	85	85	85	85	85	85	85

Epaisseur (mm) de protection pour justification de la classe R240									
Températures d'acier (°C)	350	400	450	500	550	600	650	700	>750
Massiveté (m-1)									
40	65	55	55	45	45	35	35	35	25
60	85	85	75	65	55	55	45	45	45
80	85	85	85	85	75	65	65	55	55
100	85	85	85	85	85	85	75	65	65
120	85	85	85	85	85	85	85	75	75
140	85	85	85	85	85	85	85	85	75
160	85	85	85	85	85	85	85	85	85
180	85	85	85	85	85	85	85	85	85
200	85	85	85	85	85	85	85	85	85
220	85	85	85	85	85	85	85	85	85
240	85	85	85	85	85	85	85	85	85
260	85	85	85	85	85	85	85	85	85
280	85	85	85	85	85	85	85	85	85
300	85	85	85	85	85	85	85	85	85
320	85	85	85	85	85	85	85	85	85
340	85	85	85	85	85	85	85	85	85
360	85	85	85	85	85	85	85	85	85
380	85	85	85	85	85	85	85	85	85
400	85	85	85	85	85	85	85	85	85

Produit projeté de protection au feu
 PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

Annexe 5 :

Description et évaluation de l'élément de construction plancher mixte bac acier (catégorie d'utilisation type 5) protégé par le produit de protection projeté PROTEC® FLAMME

A.5.1 Classification

L'élément de construction décrit dans cette annexe a été testé et évalué selon l'ENV 13381-6 et classé selon l'EN 13501-2.

La durée maximale d'exposition à la courbe standard température / temps définie par l'EN 1363-1, article 5.1.1, est de 360 min selon le type de plancher mixte et l'épaisseur de PROTEC® FLAMME appliquée.

L'évaluation de l'épaisseur requise de PROTEC® FLAMME en fonction du type de bac acier, la durée d'exposition au feu pour atteindre la température d'acier de 350°C, l'épaisseur équivalente de béton et les durées d'isolation sont données à l'article A.5.3.

A.5.2 Conditions d'installation

A.5.2.1. Structure support

Le PROTEC® FLAMME peut être mis en œuvre sur des planchers mixtes à base de bacs acier remplis de béton lourd.

Les détails des compositions sont donnés au tableau A.5.1.

Tableau A.5.1			
Element	Identification	Caractéristiques	Montage et installation
Bac acier	Forme trapézoïdale COFRAPLUS 60	- Epaisseur de la tôle d'acier > 0,75 mm - Largeur de l'onde < 151 mm - Hauteur de l'onde < 87 mm	- La surface doit être propre et exempte de poussière
Béton	Agrégats siliceux	- M.V: 2330 kg/m ³ ± 15 %	

A.5.2.2 – Primaire d'accrochage préalable à l'application du PROTEC® FLAMME

Les bacs acier sont traités avec le primaire d'accrochage BRL préalablement à l'application du PROTEC® FLAMME.

Le BRL est appliqué au rouleau ou à la brosse sur toute la surface qui sera protégée avec le PROTEC® FLAMME.

Quantité appliquée : environs 150 à 200 g/m².

Dans un second temps, la projection de PROTEC® FLAMME est effectuée quelques minutes après l'application du BRL, une fois que le primaire d'accrochage devient collant.

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

Les détails des compositions sont donnés au tableau A.5.2

Tableau A.5.2			
Elément	Identification	Caractéristiques	Montage et installation
Primaire d'accrochage	BRL	150 à 200 g/m ²	- Au rouleau ou la brosse, appliqué sur toute la surface à protéger par le PROTEC® FLAMME. - Quantité appliquée: environ 150 à 200 g/m ² (liquide).

A.5.2.3 – Produit de protection projeté

Le PROTEC® FLAMME est appliqué sur les surfaces apparentes des bacs acier à protéger, en suivant leur forme.

Le PROTEC® FLAMME est appliqué de manière continue à l'aide d'une machine à projeter. Pendant cette application, l'épaisseur de la protection est régulièrement contrôlée à l'aide d'une jauge de profondeur. Lorsque l'épaisseur requise est atteinte, le PROTEC® FLAMME est roulé de manière à obtenir une surface lisse et régulière.

Les détails des compositions sont donnés au tableau A.5.3

Tableau A.5.3			
Elément	Identification	Caractéristiques	Montage et installation
Projection	PROTEC® FLAMME	- Epaisseur moyenne comprise entre 18 et 77 mm, selon les règles d'évaluation. - M.V : 250 kg/m ³ ± 15 %	- Projeté en une couche - Après application le PROTEC® FLAMME est roulé afin d'obtenir une surface lisse et régulière

A.5.3 - Evaluation de la résistance au feu des planchers mixtes béton / bacs acier protégés par le PROTEC® FLAMME

A.5.3.1 Rapport de classement

La méthode d'évaluation utilisée pour déterminer les performances de résistance au feu du produit PROTEC® FLAMME appliqué sur des structures en acier est indiquée ci-dessous :

Type de structure	Norme utilisée pour l'évaluation	N° du rapport de classement
Plancher mixte béton / bac acier	ENV 13381-5	RS09-156

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

A.5.3.2 Durée d'atteinte de la température de 350°C sur le bac acier

La durée d'atteinte de la température de 350°C sur le bac acier a été déterminée selon l'ENV 13381-5 chap 13.2 et est communiquée au tableau A.5.4

Table A.5.4	
Epaisseur de PROTEC® FLAMME	Durée pour atteindre 350°C
18 mm	44 min
77 mm	111 min

A.5.3.3 Epaisseur équivalente de béton

H_{eff} , T_r , H_e , H_{eq} ont été déterminées selon l'ENV 13381-5 chap 13.3 et est communiquée au tableau A.5.5

Table A.5.5				
Epaisseur de PROTEC® FLAMME	H_{eff}	T_r	H_e	H_{eq}
18 mm	83 mm	90 min	102 mm	19 mm
77 mm		220 min	167 mm	84 mm

A.5.3.4 Durée limite d'exposition

La durée limite d'exposition a été déterminée selon l'ENV 13381-5 chap 13.4 et est communiquée au tableau A.5.6

Table A.5.6	
Epaisseur de PROTEC® FLAMME	Durée limite d'exposition
18 mm	90 min
77 mm	220 min

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

Annexe 6 :

Description et évaluation de l'élément de construction plancher bois (catégorie d'utilisation type 10) protégé par le produit de protection projeté PROTEC® FLAMME

A.6.1 Classification

L'élément de construction décrit dans cette annexe a été testé et évalué selon l'EN 1365-2 et classé selon l'EN 13501-2.

A.6.2 Conditions d'installation

A.6.2.1. Structure support

La structure support est un plancher bois constitué de solives en sapin (section minimale : 150 x 50 mm), espacées de 415 mm reliées par des entretoises en sapin (section minimale : 150 x 50 mm) placées au pas maxi de 2000 mm), et d'un parquet sapin (section minimale : 70 (largeur mm) x 23 (épaisseur mm) avec rainure et languette, agrafé aux solives bois.

Un lattis métallique NERGalTO NG1 en acier (DX51D) galvanisé (Z275) est fixé à la sous face des solives par agrafage au pas de 150 mm.

Le recouvrement longitudinal entre deux lés du lattis métallique correspond à la largeur d'une onde du lattis.

Le recouvrement transversal moyen des lés est de 410 mm.

Dimensions du lattis : 2510 mm (longueur) x 606 mm (largeur) x 0,3 mm (épaisseur).

Les agrafes sont en acier galvanisé (dimensions : 25 mm (longueur) x 10,5 mm (largeur) x 1,5 mm (épaisseur))

La hauteur minimale du plenum est de 150 mm.

La portée du plancher est de 4300 mm, la charge uniformément répartie est de 150 kg/m².

A.6.2.2 – Produit de protection projeté

Le PROTEC® FLAMME est appliqué directement sur le lattis métallique.

Le PROTEC® FLAMME est appliqué de manière continue à l'aide d'une machine à projeter. Pendant cette application, l'épaisseur de la protection est régulièrement contrôlée à l'aide d'une jauge de profondeur. Lorsque l'épaisseur requise est atteinte, le PROTEC® FLAMME est roulé de manière à obtenir une surface lisse et régulière.

Les détails des compositions sont donnés au tableau A.6.1

Tableau A.6.1			
Elément	Identification	Caractéristiques	Montage et installation
Projection	PROTEC® FLAMME	- Epaisseur moyenne comprise entre 41 et 85 mm, selon les règles d'évaluation. - M.V : 250 kg/m³ ± 15 %	- Projeté en une couche - Après application le PROTEC® FLAMME est roulé afin d'obtenir une surface lisse et régulière

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

A.6.3 - Evaluation de la résistance au feu des planchers bois protégés par le PROTEC® FLAMME

A.6.3.1 Rapport de classement

La méthode d'évaluation utilisée pour déterminer les performances de résistance au feu du produit PROTEC® FLAMME appliqué sur des structures en acier est indiquée ci-dessous :

Type de structure	Norme utilisée pour l'évaluation	N° du rapport de classement
Plancher bois	EN 1365-2	RS09-156

A.6.3.2 Classements selon EN 13501-2

Les classements REI sont déterminés selon l'EN 13501-2 chap 7.3.3 et son communiqués au tableau A.6.2

Tableau A.6.2	
Epaisseur de PROTEC® FLAMME	Classements
41 mm	REI 60
85 mm	REI 90

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexes 1 à 6

Annexe 7

Mise en œuvre

4.2.1 - Généralités

Le produit de protection projeté doit être mis en œuvre selon les instructions du fabricant. Les informations pertinentes concernant la mise en œuvre et à destination des utilisateurs doivent être fournies par le fabricant.

Des exigences minimales en vue d'une mise en œuvre satisfaisante du produit (formation, compétence et expérience) sont clairement indiquées dans les instructions du fabricant. Sur demande de l'applicateur, le fabricant peut procéder à une formation technique sur site relative à la mise en œuvre du produit PROTEC® FLAMME.

4.2.2 – Outils et équipements pour l'application

Les machines habituelles utilisées pour projeter le PROTEC® FLAMME sont constituées d'acier soudé et conçues pour la projection de fibres minérales de basse densité. Elles comprennent généralement une trémie d'approvisionnement, un système de cardage, un système à air comprimé, et des tuyauteries apportant le PROTEC® FLAMME et de l'eau au pistolet de projection.

4.2.3 – Conditions pour le support

4.2.3.1 - Inspection du support

Avant l'application, le support doit être inspecté et préparé. L'inspection consiste à vérifier la surface qui reçoit la projection. Elle doit être propre et dégraissée (huiles, graisses) et exempte de primaires incompatibles ou d'autres agents ou autres substances qui pourraient nuire à l'adhérence.

4.2.3.2 - Primaires anti corrosion

Les primaires anti corrosion acceptés pour les structures acier et ayant faits l'objet des essais sont :

- Famille des alkydes
- Famille des époxy
- Galvanisation à chaud

4.2.3.3 – Primaires d'accrochage

Le primaire d'accrochage pour le PROTEC® FLAMME est décrit à l'article 1

4.2.4 – Dispositif d'accrochage complémentaire

Pour les planchers bois, un lattis métallique doit être utilisé.

4.2.5 – Conditions environnementales pendant les opérations de mélange et d'application

Une température minimale de l'air de 5°C sera maintenue pendant 24 heures préalablement à l'application, pendant l'application et pendant 72 heures au minimum après l'application. Il convient d'assurer une ventilation adaptée pour permettre le séchage du produit une fois qu'il a été projeté. Dans le cas de locaux clos où la ventilation naturelle n'est pas possible, il est nécessaire d'installer un dispositif mécanique de ventilation permettant de renouveler au moins 1 à 3 fois par heure le volume d'air des locaux, en fonction de l'épaisseur projetée et de la température des locaux. Pendant la saison d'hiver des précautions particulières doivent être prises selon les recommandations du fabricant.

Comme indiqué à l'article 1, le produit est prévu pour une utilisation dans des conditions semi exposées, sans exposition à la pluie. Cependant, pendant la construction du bâtiment, il peut arriver que le produit de protection projeté soit exposé directement aux intempéries avant la mise hors d'eau. Les performances du produit de protection projeté, exposé à de telles conditions n'ont pas été évaluées dans le cadre de la

Produit projeté de protection au feu PROTEC® FLAMME	
Annexe 7 Mise en oeuvre	

présente Evaluation Technique Européenne. Des mesures conservatoires temporaires sont donc à prendre vis-à-vis de la pluie, pour le cas où le produit de protection projeté y serait exposé.

4.2.6 - Application du produit de protection projeté

Selon la nature du support, le PROTEC® FLAMME sera appliqué sur le primaire d'accrochage ou sur le lattis métallique. Le primaire d'accrochage devra être collant.

Le PROTEC® FLAMME est projeté en une couche d'épaisseur régulière, dépendant de l'épaisseur totale requise, ainsi qu'indiqué ci-dessous :

Épaisseur totale comprise entre 15 et 88 mm: 1 couche d'épaisseur régulière (la plus proche possible de l'épaisseur requise) est projetée. Après vérification de l'épaisseur mise en œuvre, celle-ci est complétée jusqu'à l'obtention de la valeur prévue.

Après l'application, le PROTEC® FLAMME est roulé.

4.2.7 – Essais in situ

L'adhérence au support de la protection (après séchage) doit être déterminée sur le chantier. Une méthode appropriée pour les mesures sur chantier est donnée en annexe 2. Celle-ci est basée sur la méthode EGOLF SM/5.

L'épaisseur doit être mesurée pour déterminer les valeurs moyenne et maximale. Une méthode appropriée pour les mesures des épaisseurs est donnée au chapitre G.4 (autres essais que les essais feu) du DEE 350140-00-1106.

La masse volumique du produit de protection projeté doit être mesurée et se situer dans les tolérances indiquées au tableau 1.1. Une méthode appropriée pour la mesure de la masse volumique est donnée au chapitre G.4 du DEE 350140-00-1106, à l'exception du nombre d'échantillons qui peut être réduit.

Les fissures du produit de protection projeté, une fois sec, ne peuvent être acceptées.

4.2.8 – Traitements de surface et protection

La résistance à l'impact des chocs de corps dur et mou n'a pas été évaluée. L'utilisation du produit de protection projeté est limitée aux applications où le produit est protégé de tels chocs. Les structures accessibles et exposées à des impacts ou des frottements liés à l'activité du bâtiment doivent recevoir des protections adaptées, en fonction de la configuration du bâtiment. Cette protection doit être indépendante du PROTEC® FLAMME projeté.

La présente Evaluation Technique Européenne couvre aussi le fait de rouler la surface du produit de protection projeté afin d'obtenir une surface finie plus régulière.

La perméabilité à la vapeur d'eau du produit n'a pas été évaluée.

Emballage, transport et stockage

Le PROTEC® FLAMME est conditionné en sacs plastiques d'un poids unitaire de 25 kg, et sur des palettes de 24 sacs.

Le produit doit être stocké à l'écart de manière à ne pas être exposé aux intempéries, ni sur une surface humide.

Le stock des matériaux doit être organisé afin d'organisation sa rotation et qu'il soit utilisé avant la date d'expiration indiquée sur les sacs (12 mois à partir de la date de fabrication).

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexe 7

Mise en oeuvre

Utilisation, maintenance, réparation

Le produit mis en œuvre selon cet Evaluation Technique Européenne et les préconisations du fabricant ne requiert pas de maintenance.

Des désordres limités du PROTEC® FLAMME peuvent être réparés.

Les surfaces endommagées doivent être soigneusement découpées avec un cutter, couteau ou une truelle à travers la totalité de l'épaisseur installée, jusqu'au support. Une zone complémentaire de 400 mm tout autour de la surface endommagée est à découper en créant une forme conique centrée sur la surface endommagée. Les poussières et particules engendrées par cette opération doivent être soigneusement éliminées.

Préalablement à la réparation, le support mis à nu sera traité avec le primaire d'accrochage BRL. Le primaire d'accrochage est appliqué à la brosse.

Lorsque le primaire d'accrochage commence à devenir collant, le PROTEC® FLAMME est projeté à l'aide d'une machine de projection, de telle manière que la découpe pratiquée soit complètement remplie et que la surface réparée soit lisse et raccordée avec le PROTEC® FLAMME entourant, après compactage manuel à l'aide d'un rouleau pour niveler les fibres qui dépassent.

Produit projeté de protection au feu
PROTEC® FLAMME

Annexe 7

Mise en oeuvre