



PROCES VERBAL DE CARACTERISATION n° EFR-14-002274 - A

Selon l'arrêté du 22 mars 2004 du ministère de l'Intérieur

Durée de validité	Ce procès-verbal de classement et ses éventuelles extensions sont valables jusqu'au 30 septembre 2020
Appréciation de laboratoire de référence	EFR-14-002274
Concernant	Protection de structures en acier par plaques, de référence FIREPANEL A1 et d'épaisseur unitaire 12,5 mm, appliquées sur poutres et poteaux <ul style="list-style-type: none">• Facteurs de massiveté des profilés<ul style="list-style-type: none">○ sur poutre : 46 à 372 m⁻¹○ sur poteau : 42 à 372 m⁻¹• Epaisseurs de protection en monocouche et multicouche<ul style="list-style-type: none">○ 1 x 12,5 mm
Demandeur	FERMACELL 30 rue de l'Industrie F - 92563 RUEIL-MALMAISON Cedex

1. OBJET

Détermination, en application de la méthodologie de caractérisation des produits de protection telle qu'indiquée dans la norme EN 13381-4 : 2013 « Méthodes d'essai pour déterminer la contribution à la résistance au feu des éléments de construction - Partie : Protection passive appliquée aux éléments en acier » - Juillet 2013 », conformément à l'arrêté du 22 mars 2004 du Ministère de l'Intérieur, la température atteinte par l'acier lors d'une exposition à l'incendie conventionnel, en fonction du facteur de massivité des profils acier protégés, de l'épaisseur de protection utilisée et de la durée d'exposition.

2. LABORATOIRE D'ESSAI

EFFECTIS France
Voie Romaine
F - 57280 MAIZIERES-lès-METZ

3. DEMANDEUR

FERMACELL
30 rue de l'Industrie
F - 92563 RUEIL-MALMAISON Cedex

4. DOCUMENT DE REFERENCE

<i>Documents</i>	<i>Date</i>
Appréciation de laboratoire n° EFR-14-002274	30 septembre 2015

5. REFERENCE ET PROVENANCE DE L'ELEMENT TESTE

Référence : FIREPANEL A1
Provenance : FERMACELL - Seesen

6. MISE EN OEUVRE DU PRODUIT DE PROTECTION

6.1 GENERALITES

La protection de structures en acier est réalisée par simple épaisseur de plaques de référence FIREPANEL A1 d'épaisseur unitaire 12,5 mm assemblées à sec par agrafage pour constituer des caissons à trois ou quatre faces.

Les plaques de référence FIREPANEL A1 sont des plaques de type plaques de plâtre fibré conformes à la norme EN 15283-2.

6.2 NOMENCLATURE

Nom	Référence commerciale	Caractéristiques	Fournisseur
Produit de protection	FIREPANEL A1	e = 12,5 ; longueur max = 1000 mm mv = 1233 kg/m ³ ± 15 % teneur en eau après étuvage à 50°C : 0,88 %	FERMACELL
Agrafe	KG 730 CNK	En acier galvanisé Ø = 1,53 ; L = 30 mm ; l = 11,25 mm	Zimmermann
	KG 722 CDNK	En acier galvanisé Ø = 1,53 ; L = 22 mm ; l = 11,25 mm	

e = épaisseur --- mv = Masse volumique

6.3 MISE EN ŒUVRE

6.3.1 Profilés acier

Le produit de protection de référence FIREPANEL A1 est appliqué directement sur des profilés présentant un facteur de massivité compris entre :

- pour des poutres : 46 et 372 m⁻¹
- pour des poteaux : 42 et 372 m⁻¹.

6.3.2 Préparation préalable de surface des profilés aciers

Les profilés aciers n'ont pas à subir de préparation préalable à l'application de la protection en plaques.

6.3.3 Protection des poutres

Des cales de 150 mm de large, réalisées par plaques FIREPANEL A1 d'épaisseur 12,5 mm, sont installées entre les semelles du profilé. La hauteur de cale est ajustée pour correspondre à l'espace interne entre les semelles.

Ces cales sont installées au droit des joints entre les plaques latérales de la protection et posées tous les 500 mm maximum.

La protection latérale est ensuite fixée sur ces cales par l'intermédiaire d'agrafes en acier électrozinguée (type KG 722 CDNK) disposées à entraxe 100 mm maximum.

Les plaques verticales sont fixées de manière à ménager un jeu d'environ 2 mm entre les extrémités des semelles du profilé et la paroi interne de la protection.

Les plaques horizontales sont fixées aux plaques verticales par l'intermédiaire d'agrafes en acier électrozinguée (type KG 730 CNK) disposées à entraxe 150 mm maximum.

Les plaques horizontales sont fixées de manière à ménager un jeu d'environ 8 mm entre la semelle du profilé et la paroi interne de la protection.

Les plaques horizontales et verticales sont montées à joints alignés entre les faces contigües.

6.3.4 Protection des poteaux aciers

6.3.4.1 Protection quatre faces

Les poteaux sont protégés par des boîtes de quatre côtés constitués de plaques FIREPANEL fixées ensemble au niveau des angles par des agrafes.

Les plaques de la protection sont fixées entre elles par l'intermédiaire d'agrafes en acier électrozinguée (type KG 730 CNK) disposées à entraxe 150 mm maximum.

Les plaques sont fixées de manière à ne ménager aucun jeu entre le profilé et la paroi interne de la protection.

Les joints sont alignés entre les faces contigües.

6.3.4.2 Protection trois faces

Le poteau métallique est protégé par plaques FIREPANEL A1 de manière à former une boîte à trois faces.

Des cales de 150 mm de large, réalisées par plaques FIREPANEL A1 d'épaisseur 12,5 mm, sont installées entre les semelles du profilé. La hauteur de cale est ajustée pour correspondre à l'espace interne entre les semelles.

Ces cales sont installées au droit des joints entre les plaques latérales de la protection et posées tous les 500 mm maximum.

Les flancs de la protection sont ensuite fixés sur ces cales par l'intermédiaire d'agrafes en acier électrozinguée (type KG 722 CDNK) disposées à entraxe 100 mm maximum. Les plaques perpendiculaires (côté semelle) sont fixées sur les plaques de flanc par l'intermédiaire d'agrafes en acier électrozinguée (type KG 730 CNK) disposées à entraxe 150 mm maximum.

Les plaques sont fixées de manière à ménager un jeu d'environ 2 mm entre les extrémités des semelles du profilé et la paroi interne de la protection et d'environ 8 mm entre la semelle du profilé et la paroi interne de la protection.

Les plaques horizontales et verticales sont montées à joints alignés entre les faces contigües.

6.3.5 Caractéristiques des plaques de protection

- Epaisseur d'une plaque : 12,5 mm
- Masse volumique : 1233 kg/m³ ± 15 %
- Teneur en eau : 0,88 % (du poids sec, après étuvage à 50°C).

7. REPRESENTATIVITE DES PRODUITS DE PROTECTION

Les échantillons soumis aux essais ont été jugés représentatifs de la fabrication courante actuelle du demandeur.

Les conditions à respecter pour la mise en œuvre des éléments sont décrites dans le présent procès-verbal et sont conformes à celles observées lors de la mise en œuvre pour les essais de référence.

8. CONCLUSIONS

8.1 GENERALITES

Les résultats mentionnés au paragraphe 8.2. ci-après sont issus des résultats des essais décrits dans l'appréciation de laboratoire de référence.

8.2 COEFFICIENTS DE REGRESSION NUMERIQUE

La méthode d'analyse pour évaluer les performances du système de protection est la méthode n° 3 "Régression numérique" tel que mentionnée en Annexe H de la norme d'essai EN 13381-4.

La régression numérique suivie a été déterminée sur la base de l'équation ci-après, telle que précisée en Annexe H :

$$t = a_0 + a_1 \times d_p + a_2 \times \frac{d_p}{A_i/V} + a_3 \times \vartheta_{sc} + a_4 \times d_p \times \vartheta_{sc} + a_5 \times d_p \times \frac{\vartheta_{sc}}{A_i/V} + a_6 \times \frac{\vartheta_{sc}}{A_i/V} + a_7 \times \frac{1}{A_i/V}$$

avec :

- d_p : Epaisseur de produit de protection (mm)
- A_i/V : Facteur de massivité du profilé acier (m^{-1})
- ϑ_{sc} : Température d'acier standard du profilé ($^{\circ}C$)

et les coefficients suivants :

a0	-1,4344
a1	134,41
a2	110540
a3	0,0257
a4	1,905
a5	-112,15
a6	0,5681
a7	903,13

9. RESULTATS DE L'ANALYSE

9.1 EPAISSEURS MINIMALES REQUISES DE PRODUIT DE PROTECTION

L'épaisseur minimale requise de produit de protection est déterminée en fonction :

- Du facteur de massivité S/V (m^{-1}) des profilés aciers ;
- De la température d'acier standard comprise entre 350 et 750 $^{\circ}C$;
- De la durée d'exposition au programme thermique conventionnel ;
- Des combinaisons de panneau d'épaisseur 12,5 mm possibles.

9.1.1 Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R15

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur de plaque requise de produit de protection pour justifier R15 (mm)								
	Température d'acier standard (°C)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 41	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
50	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
60	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
70	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
80	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
90	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
100	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
110	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
120	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
130	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
140	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
150	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
160	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
170	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
180	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
190	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
200	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
210	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
220	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
230	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
240	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
250	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
260	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
270	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
280	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
290	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
300	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
310	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
320	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
330	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
340	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
350	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
360	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
370	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
372	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5

9.1.2 Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R30

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur de plaque requise de produit de protection pour justifier R30 (mm)								
	Température d'acier standard (°C)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 41	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
50	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
60	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
70	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
80	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
90	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
100	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
110	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
120	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
130	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
140	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
150	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
160	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
170	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
180	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
190	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
200	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
210	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
220	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
230	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
240	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
250	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
260	na	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
270	na	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
280	na	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
290	na	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
300	na	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
310	na	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
320	na	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
330	na	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
340	na	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
350	na	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
360	na	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
370	na	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
372	na	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5

na : Non applicable.

9.1.3 Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R60

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur de plaque requise de produit de protection pour justifier R60 (mm)								
	Température d'acier standard (°C)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 41	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
50	na	na	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
60	na	na	na	na	na	na	12,5	12,5	12,5
70	na	na	na	na	na	na	na	na	12,5
80	na	na	na	na	na	na	na	na	na

na : Non applicable.

9.2 TEMPERATURES DES PROFILES ACIER

La température de l'acier est déterminée en fonction :

- Du facteur de massiveté S/V (m⁻¹) des profilés aciers ;
- De l'épaisseur appliquée de produit de protection (mm) ;
- De la durée d'exposition au programme thermique conventionnel.

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Temps d'exposition sous le programme thermique EN 1363-1 (°C)		
	15	30	60
41	*	*	*
50	*	*	429
60	*	*	610
70	*	*	722
80	*	*	na
90	*	*	na
100	*	*	na
110	*	*	na
120	*	*	na
130	*	*	na
140	*	*	na
150	*	*	na
160	*	350	na
170	*	367	na
180	*	381	na
190	*	394	na
200	*	405	na
210	*	415	na
220	*	424	na
230	*	433	na
240	*	440	na
250	*	447	na
260	*	454	na
270	*	460	na
280	*	465	na
290	*	470	na
300	*	475	na
310	*	479	na
320	*	483	na
330	*	487	na
340	*	490	na
350	*	494	na
360	*	497	na
370	*	500	na
372	*	500	na

na : non applicable

^{2*} : < 340°C.

10. CONDITIONS DE VALIDITE DES RESULTATS DE L'EVALUATION

Les résultats de l'évaluation sont valides uniquement selon les conditions cumulatives suivantes :

- Le produit de protection FIREPANEL A1 de composition et mise en œuvre identiques à celles notées lors des essais de référence ;
- Masses volumiques apparentes de la protection FIREPANEL A1 inclus dans la plage $1233 \text{ kg/m}^3 \pm 15 \%$;
- Protection appliquée par plaque en monocouche uniquement ;
- Epaisseur appliquée de produit de protection FIREPANEL A1 égale à 12,5 mm (1 x 12,5) ;
- Facteurs de massiveté des profilés aciers protégés par le produit de protection FIREPANEL A1 compris entre :
 - sur des poutres : 46 et 372 m^{-1} ;
 - sur des poteaux : 42 et 372 m^{-1} .
- Durée maximale d'exposition au programme thermique conventionnel tel que défini par la norme EN 1363-1 n'excédant pas 1 heures ;
- Résultats de l'évaluation valides pour des poutres et des poteaux exposés sur trois et quatre faces ;
- Résultats de l'évaluation valides pour des profilés acier :
 - de type I ou H ;
 - de type cornières, profilés en U et tronçons en T pour le même facteur de massiveté, qu'ils soient utilisés individuellement ou en entretoisement ;
 - de type creux (rectangulaires, carrés ou circulaires) pour le même facteur de massiveté.
- Les profilés en acier présentant un facteur de massiveté inférieur au domaine peuvent être protégés avec l'épaisseur de produit de protection FIREPANEL A1 déterminée pour des profilés acier de facteur de massiveté minimal ;
- Résultats de l'évaluation valides pour la méthode de mise en œuvre testée. Toute modification de la méthode doit être réévaluée ;
- Résultats de l'évaluation valides pour une température limite d'acier comprise entre 350 et 750 (°C) ;
- Résultats de l'évaluation valides pour d'autres qualités d'acier que celle soumise à l'essai. Comme précisé § 6.4.1 de la norme EN 13381-4, ces aciers doivent être de qualité de construction (désignation S) conforme à l'EN 10025 ou à l'EN 10113 (à l'exclusion de S185). Les qualités techniques (désignation E) ne doivent pas être employées.

11. DUREE DE VALIDITE DES CLASSEMENTS DE RESISTANCE AU FEU

Conformément à l'article 19 de l'arrêté du Ministère de l'Intérieur, ce procès-verbal est valable cinq ans à compter de la date d'édition de l'appréciation de laboratoire de référence, soit jusqu'au :

TRENTE SEPTEMBRE DEUX MILLE VINGT

Passé cette date, ce procès-verbal n'est plus valable, sauf s'il est accompagné d'une reconduction délivrée par EFECTIS France.

Ce procès-verbal atteste uniquement des caractéristiques de l'échantillon soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue donc pas une certification de produit au sens de l'article L 115-27 du code de la consommation et de la loi du 3 juin 1994.

Ce procès-verbal de classement ne représente pas l'approbation de type ou la certification de l'élément.

Cette durée de validité peut être remise en cause en cas d'obligation de marquage CE (si le demandeur de l'essai a lancé une démarche d'ETE ; Voir article n° 4 et 8 du Règlement des Produits de Construction - RPC) pour le type produit concerné par ce procès-verbal.

Maizières-lès-Metz, le 30 septembre 2015



Clifford CHINAYA
Chef de Service Essais



Mathieu FENUCCI
Directeur de Projets