



APPRECIATION DE LABORATOIRE n° EFR-16-001834 - Révision 1

Relative au comportement au feu d'un élément de façade selon le §5.3 de l'IT 249 : 2010 et l'arrêté du 7 août 2019 du Ministère de l'intérieur

Durée de validité	Cette appréciation de laboratoire et ses éventuels additifs sont valables jusqu'au 21 avril 2025 .
Concernant	Une dispositif d'obturation de lame d'air intumescent de référence HILTI CP 674 - V, intégré à des procédés de bardages rapportés ventilés de différentes natures.
Documents de référence	Rapport d'essai : EFR-16-F-000574 (Efectis France) - EN 1366-4 Rapport d'essai : EFR-16-X-000575-A (Efectis France) - ASTM E 2912 Rapport d'essai : EFR-16-X-000575-B (Efectis France) - ASTM E 2912 Rapport d'essai : EFR-19-LP-003238 (Efectis France) - LEPIR2
Demandeur	HILTI FRANCE 126 rue Gallieni F - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT

Cette appréciation de laboratoire annule et remplace l'appréciation de laboratoire EFR-16-001834.

SUIVI DES RÉVISIONS

Indice de Révision	Date	Modification	Réalisé par
Sans	24/08/2016	Version initiale	RSC
1	21/04/2020	Refonte complète du document	RSC

1. OBJET DE L'APPRECIATION DE LABORATOIRE

L'objet de l'étude est d'évaluer la capacité du dispositif HILTI CP 674 - V en situation d'incendie à :

- obturer rapidement la lame d'air du bardage auquel il est intégré, de manière à neutraliser l'effet de tirage thermique naturel ;
- assurer un compartimentage horizontal durable du bardage afin de limiter le risque de propagation par ce biais.

Cette conformité est évaluée par rapport aux exigences décrites au paragraphe 5.3 de l'Instruction Technique n° 249 version 2010 relative aux façades ainsi qu'aux objectifs fixés par le Code de la Construction et de l'Habitation :

- Arrêté du 7 août 2019 relatif aux travaux de modification des immeubles de moyenne hauteur et précisant les solutions constructives acceptables pour les rénovations de façade.
- Arrêté du 7 août 2019 modifiant l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.

Nota : Le dispositif étudié n'étant pas destiné à cette application, sa capacité à assurer un compartimentage vertical des cavités et à limiter une éventuelle propagation latérale n'est pas évaluée dans la présente étude.

2. REFERENCE ET PROVENANCE

Référence du système intumescent : HILTI CP 674

Provenance : HILTI FRANCE
126 rue Gallieni
F - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT

3. ESSAIS DE REFERENCE

N° de l'essai	Type d'essai	Date de l'essai
EFR-16-F-000574	EN 1366-4 : 2006 + A1 : 2010	26 avril 2016
EFR-16-X-000575-A	ASTM E 2912 : 2013	13 mai 2016
EFR-16-X-000575-B	ASTM E 2912 : 2013	24 mai 2016
EFR-19-LP-003238	LEPIR 2	5 décembre 2019

4. DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS ÉTUDIÉS

4.1. GENERALITES

Voir l'annexe « Planches ».

L'élément concerné par le présent document est un dispositif d'obturation de lame d'air intumescent, intégré à des systèmes de bardages rapportés à lame d'air ventilée, et réalisé par barrière intumescente en laine de roche de la gamme HILTI CP 674 - V, de hauteur 75 mm.

La barrière intumescente est fixée, sur un chant longitudinal uniquement, à la construction support, par l'intermédiaire de supports en tôle d'acier préalablement insérés au travers de l'âme en laine de roche de la barrière intumescente puis ancrés dans la construction support par des vis adaptées.

Une lame d'air peut être formée entre le chant longitudinal non fixé de la barrière intumescente et le chant de la cavité.

Longueur nominale de la barrière intumescente de la gamme HILTI CP 674 - V : 1000 mm
 Epaisseur d'isolant admissible : 21 à 263 mm
 Largeur de lame d'air admissible au droit du dispositif : 0 à 25 mm

4.2. NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Etablie selon les indications du demandeur.

Désignation	Référence	Matériau	Caractéristiques	Fournisseur
Barrière intumescente	HILTI CP 674 - V	Ame en laine de roche et parements aluminium Joint intumescent en graphite-vermiculite	h = 75 mm e _{admissible} : 21 à 263 mm L _{nominale} : 1000 mm mv _{théorique} : environ 100 à 150 kg/m ³	HILTI
Supports	-	Tôle d'acier inoxydable	e = 9/10 mm	HILTI
Mastic coupe-feu	CFS - S SIL	Silicone	Mv théorique : environ 1510 kg/m ³	HILTI

e = Epaisseur --- h = hauteur --- L = Longueur -- mv = Masse volumique

4.3. DESCRIPTION DE L'ÉLÉMENT

4.3.1. Bardages visés

Les procédés de bardage rapporté visés par le présent document font l'objet d'un avis technique et répondent aux caractéristiques suivantes :

Ils sont mis en œuvre sur les supports suivants :

- béton de granulats courants ;
- maçonnerie d'éléments pleins ;
- maçonnerie d'éléments creux.

Ils peuvent également être mis en œuvre :

- soit d'une ossature bois conformes aux prescriptions du NF DTU 31.2 ou du pr NF DTU 31.4 version du 11 juillet 2016 ou à défaut aux recommandations professionnelles RAGE : façades ossatures bois non porteuses, juillet 2013 ;
- soit de panneaux bois massifs contrecollés ou contrecloués dans la limite des prescriptions fixées dans les référentiels auxquels se raccrochent ces procédés ;

sous réserve que soient appliquées les dispositions constructives définies dans l'appréciation de laboratoire banalisée : « Bois construction et propagation du feu par les façades - En application de l'Instruction Technique 249 version 2010 » (CSTB-FCBA).

En particulier, la façade à ossature bois devra être protégée en extérieur par un écran thermique conforme aux exigences du paragraphe 1.3 de l'appréciation de laboratoire banalisée citée précédemment en fonction de la durée de stabilité demandée à l'ouvrage.

La façade à ossature bois devra être protégée en intérieur par un doublage en plaques de plâtre assurant à lui seul le degré de résistance au feu $i \rightarrow o$ demandé à la façade en fonction de la durée de stabilité demandée à l'ouvrage.

De la même manière, si un plancher combustible (ossature bois ou CLT) est employé, celui-ci devra être protégé en sous-face par un plafond en plaques de plâtre assurant à lui seul le degré de résistance au feu $i \rightarrow o$ demandé à la façade en fonction de la durée de stabilité demandée à l'ouvrage.

La jonction façade-plancher devra être traitée conformément au paragraphe 1.6 de l'appréciation de laboratoire banalisée : « Bois construction et propagation du feu par les façades - En application de l'Instruction Technique 249 version 2010 » (CSTB-FCBA) en fonction de la durée de stabilité demandée à l'ouvrage.

Les ossatures supports sont :

- soit métalliques (acier, acier inoxydable ou aluminium) à simple ou double réseaux,
- soit en bois à simple réseau vertical.

L'isolant est de la laine minérale de verre ou de roche justifiant d'un classement de réaction au feu minimal A2-s1,d0 et d'épaisseur maximale 260 mm.

La lame d'air ménagée entre le dos du parement et la face extérieure de l'isolant est comprise entre 20 et 80 mm en partie courante et est au plus de 25 mm au droit des dispositifs HILTI CP 674-V.

Les parements justifient d'un classement de réaction au feu minimal A2-s1,d0, sont plans et non perforés, peuvent être mis en œuvre jointifs ou à joints ouverts jusqu'à 8 mm.

La nature des parements doit être issue de l'une des familles suivantes :

- panneaux d'aluminium composite
- panneaux métalliques acier ou aluminium (hors pose sur voliges)
- panneaux de fibres-ciment
- panneaux support d'enduit
- bardeaux de terre cuite
- pierres naturelles agrafées
- panneaux céramiques

4.3.2. Barrière intumescente

La barrière intumescente de la gamme HILTI CP 674 - V se compose d'une âme en laine de roche de hauteur 75 mm, revêtue, sur ses faces supérieure et inférieure, d'un parement en feuille d'aluminium, et munie sur un chant longitudinal d'un joint intumescent à base garphite, de section 75 x 0,15 mm, et courant sur toute sa longueur. L'autre chant longitudinal de la barrière est laissé à nu.

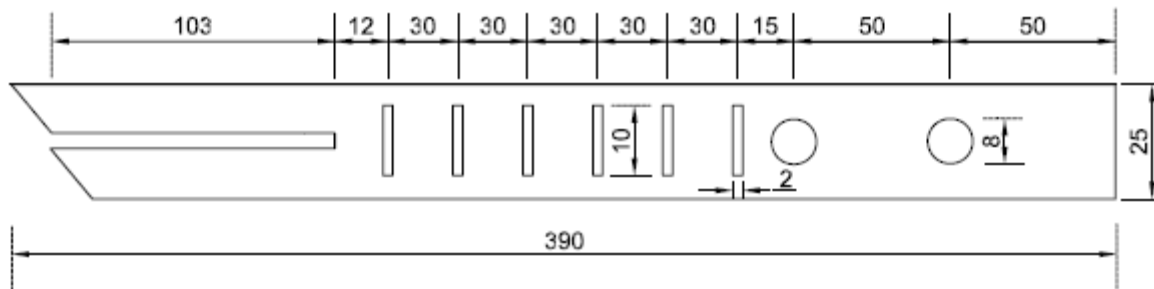
Longueur nominale de la barrière intumescente de la gamme HILTI CP 674 - V : 1000 mm
Épaisseur d'isolant admissible : 21 à 263 mm



4.3.3. Mise en œuvre

La barrière intumescente de la gamme HILTI CP 674 - V est fixée à la construction support par l'intermédiaire de supports réalisés en tôle d'acier inoxydable d'épaisseur 9/10 mm.

Les tôles d'acier utilisées pour réaliser les supports des barrières intumescentes ont le profil initial suivant :



Ces tôles sont recoupées pour correspondre à l'épaisseur d'isolant mise en œuvre, puis pliées à angle droit au niveau de la première rainure de section 10 x 2 mm axée à 115 mm de l'extrémité plane de la tôle.

Les supports ainsi formés ont des dimensions finales de 115 x e_i mm environ (où e_i représente l'épaisseur d'isolant constituant la barrière intumescente).

L'aile repliée d'environ e_i mm des supports en tôle d'acier s'insère au travers du chant longitudinal à nu de la barrière intumescente, s'enfonçant complètement dans l'âme en laine de roche de cette dernière.

Les supports sont insérés perpendiculairement à la face de l'élément de barrière intumescente dans laquelle ils s'enfoncent, à une distance de 50 mm environ par rapport à la face supérieure de cette dernière. Ils sont répartis uniformément à raison de 3 supports / m de barrière intumescente.

L'isolant du système de bardage rapporté est interrompu sur une hauteur de 75 mm aux emplacements préconisés pour la mise en œuvre de ces dispositifs de recoupement dans les appréciations de laboratoire ou guides de préconisation concernés.

L'élément de barrière intumescente muni de ses supports en tôle d'acier est ensuite inséré dans cet espace et fixé à la construction support au moyen de vis adaptées, à raison de 1 vis par support, s'insérant au travers d'un perçage \varnothing 8 mm dont est pourvue l'aile repliée de 115 mm des supports, axé à 50 mm de l'extrémité plane de cette dernière (voir schéma du profil de tôle d'acier ci-dessus).

Un cordon de mastic silicone coupe-feu CFS-S SIL (HILTI), de largeur 10 mm environ et d'épaisseur 5 mm environ, est mis en œuvre le long de l'élément de barrière intumescente, à sa jonction avec la construction support, côté fixation, en face extérieure (face non exposée).

Les barrières peuvent être aboutées. Un cordon de mastic silicone coupe-feu CFS-S SIL (HILTI), de largeur 10 mm environ et d'épaisseur 5 mm environ, recouvre leur jonction en surface.

La (ou les) barrière(s) intumescente(s) est (sont) mise(s) en place sur toute la largeur de la façade.

Ces dispositifs sont employés pour des lames d'air de largeur comprise entre 0 et 25 mm.

5. ANALYSES

5.1. RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX

Les conclusions de la présente étude sont principalement issues de l'analyse des résultats des essais suivants. Ceux-ci ont été définis sur la base du dossier technique fourni de manière à être représentatif du domaine d'emploi visé.

N° de l'essai	Type d'essai	Norme	Résultats
EFR-16-F-000574	<p>Essai de résistance au feu de deux calfeutrements de joints linéaires statiques horizontaux par barrières intumescentes en laine de roche de la gamme HILTI CP 674 - V, de hauteur 75 mm, installées entre trois dalles en béton armé d'épaisseur 200 mm, et fixées mécaniquement par l'intermédiaire de supports en tôle d'acier.</p> <p><u>Calfeutrement de joint n° 1 :</u> Barrière intumescente HILTI CP 674 - V, $e_{\text{isolant}} = 21$ mm Jonction(s) présente(s) : 1 Largeur de lame d'air mise en œuvre : Sans objet</p> <p><u>Calfeutrement de joint n° 2 :</u> Barrière intumescente HILTI CP 674 - V, $e_{\text{isolant}} = 263$ mm Jonction(s) présente(s) : 1 Largeur de lame d'air mise en œuvre : Sans objet</p>	<p>Selon EN 1366-4 : 2006 + A1 : 2010</p>	<p><u>Calfeutrement de joint n° 1 :</u> E : 185 min I : 185 min</p> <p><u>Calfeutrement de joint n° 2 :</u> E : 185 min I : 122 min</p>
EFR-16-X-000575-A	<p>Essai de résistance au feu d'un calfeutrement de joint linéaire statique horizontal par barrière intumescente en laine de roche de la gamme HILTI CP 674 - V, de hauteur 75 mm, installée dans une cavité réalisée au travers d'un caisson d'essai en plaques de plâtre, et fixée mécaniquement par l'intermédiaire de supports en tôle d'acier.</p> <p><u>Calfeutrement de joint n° 1 :</u> Barrière intumescente HILTI CP 674 - V, $e_{\text{isolant}} = 263$ mm Jonction(s) présente(s) : Aucune Largeur de lame d'air mise en œuvre : 25 mm</p>	<p>Selon ASTM E 2912 : 2013</p>	<p>Obturation lame d'air < 2 min</p> <p>Satisfaction aux critères d'étanchéité au feu et d'isolation thermique durant toute la période d'exposition et de refroidissement.</p>

N° de l'essai	Type d'essai	Norme	Résultats
EFR-16-X-000575-B	<p>Essai de résistance au feu d'un calfeutrement de joint linéaire statique horizontal par barrière intumescente en laine de roche de la gamme HILTI CP 674 - V, de hauteur 75 mm, installée dans une cavité réalisée au travers d'un caisson d'essai en plaques de plâtre, et fixée mécaniquement par l'intermédiaire de supports en tôle d'acier.</p> <p><u>Calfeutrement de joint n° 1 :</u> Barrière intumescente HILTI CP 674 - V, $e_{\text{isolant}} = 263$ mm Jonction(s) présente(s) : 1 Largeur de lame d'air mise en œuvre : 25 mm</p>	Selon ASTM E 2912 : 2013	<p>Obturation lame d'air < 2 min</p> <p>Satisfaction aux critères d'étanchéité au feu et d'isolation thermique durant toute la période d'exposition et de refroidissement.</p>
EFR-19-LP-003238	<p>Essai LEPIR2 de deux procédés de bardage rapporté recoupés au moyen du dispositif objet de l'étude.</p> <p><u>Façade n°1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Isolation en laine de verre A2. - Ossature verticale en aluminium. - Lamé d'air de 80 mm en partie courante et 25 mm au droit des recoupements. - Parement en HPL B-s2,d0. <p><u>Façade n°2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Isolation en laine de verre A2. - Ossature verticale en aluminium. - Lamé d'air de 80 mm en partie courante et 25 mm au droit des recoupements. - Parement en Aluminium Composite A2-s1,d0. 	LEPIR 2	<p><u>Façade n°1 :</u> Une propagation verticale à été observée au R+2 avant 30 min, celle-ci était principalement due au comportement du parement.</p> <p><u>Façade n°2 :</u> Aucune propagation n'a été observée au R+2 durant toute la durée de l'essai et du refroidissement.</p>

5.2. INTERPRETATION

La campagne d'essais réalisée a permis de recueillir les éléments nécessaires à la bonne compréhension du comportement au feu du dispositif objet de l'étude. Elle a également permis de définir le domaine d'emploi de celui-ci en termes de nature et caractéristique des bardages rapportés éligibles aux conclusions.

L'essai n° EFR-16-F-000574 a démontré l'excellente capacité de compartimentage tant en termes d'isolation thermique que d'étanchéité au feu ; et ce pendant une durée supérieure à 120 minutes sous une sollicitation feu ISO et pour toute la gamme d'épaisseur visée.

Lorsque le joint s'expande contre une surface stable et quasi inerte durant la sollicitation, aucun passage de flammes ou de gaz chauds n'est observé durant au moins 185 min.

Les essais n° EFR-16-X-000575-A et B ont quant à eux permis de vérifier la vitesse d'expansion de la partie intumescence du dispositif sous une exposition à la flamme vive et sa capacité à limiter le phénomène d'érosion dû au brûleur.

Cette capacité est essentielle afin de stopper l'effet cheminée dans la lame d'air des bardages compte tenu des vitesses de fluides qui peuvent être atteintes.

Enfin l'essai de façade grande échelle LEPIR 2 n° EFR-19-LP-003238 avait pour objectifs :

- D'une part, de vérifier si ce dispositif pouvait, à lui seul, permettre de limiter une éventuelle propagation verticale avec un système de bardage combustible B-s2,d0.
- D'autre part vérifier l'efficacité d'un tel système avec des parements A2 mais potentiellement fusibles aux températures rencontrées et pouvant engendrer d'importantes déformations lors d'un échauffement.

Il en ressort que :

- pour les bardages combustibles visés l'emploi de solution de recouvrement débordante semble indispensable,
- pour les bardages métalliques fusibles ou non, le dispositif HILTI CP 674 – V permet d'éviter une propagation au R+2.

Par ailleurs, les températures relevées dans la lame d'air au dessus de la barrière intumescence au R+2 permettent d'élargir les conclusions de la présente étude aux systèmes de bardage sur ossature verticale en bois.

6. CONCLUSIONS

Les procédés de bardage visés au paragraphe 4.3.1 équipés de recouvrement HILTI CP 674 – V mis en œuvre à minima tous les deux étages satisfont aux objectifs de l'Instruction Technique 249 : 2010 et du code de la construction et de l'habitation énoncés dans des articles suivants :

- R. 111-13 dans le cas de travaux neufs,
- R. 122-32 dans le cas de travaux de rénovation.

7. OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES

Conformément à l'article 11 de l'arrêté du 7 août 2019 modifiant l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.

7.1. CHUTE D'OBJETS

Au cours de l'essai grande échelle composant l'étude, il a été observé des chutes d'éléments de parement. Ces chutes ont été progressives durant les 15 premières minutes d'essai et sont restées conscrites dans l'empreinte du panache de flammes.

Les débits en question avaient chacun une masse inférieure à 5 kg et une surface inférieure à 0,5 m².

7.2. FEU COUVRANT

A l'issue de l'essai support à cette appréciation de laboratoire et après extinction, il n'a pas été observé la présence de feu couvrant dans l'isolant du système testé (laine minérale de roche).

8. DUREE DE VALIDITE

Cette appréciation de laboratoire est valable **CINQ ANS** à dater de la délivrance du présent document, soit jusqu'au :

VINGT ET UN AVRIL DEUX MILLE VINGT CINQ

Passé cette date, cette appréciation de laboratoire n'est plus valable, sauf si elle est accompagnée d'une reconduction délivrée par le Laboratoire d'EFECTIS France.

Ces conclusions ne portent que sur les performances de résistance au feu de l'élément objet de la présente appréciation de laboratoire. Elles ne préjugent, en aucun cas, des autres performances liées à son incorporation à un ouvrage.

Maizières-lès-Metz, le 21 avril 2020

X 
SCHILLINGER

Chargé d'Affaires
Signé par : Renaud SCHILLINGER

X 
Eric GUILLAUME

Superviseur
Signé par : GUILLAUME Eric