



Sécurité incendie

L'ARRÊTÉ DE 86 (RÉVISÉ EN AOÛT 2019, ARRÊTÉ IMH) POUR LES BÂTIMENTS D'HABITATION DE LA 1^{ÈRE} À LA 4^{ÈME} FAMILLE (IMH)... LA VERSION 2 DU GUIDE DE PRÉCONISATIONS ETICS-PSE POUR LES 1^{ÈRES}, 2^{ÈMES} ET 3^{ÈMES} FAMILLES, AINSI QUE POUR LES ERP ... COMMENT S'Y RETROUVER ?

PROTECTION CONTRE L'INCENDIE DES BÂTIMENTS D'HABITATION

Knauf propose à tous les professionnels de l'ITE un guide technique "Sécurité incendie, ITE des logements et ERP - Solutions Knauf PSE sous-enduit", adapté de la version 2 du "Guide de Préconisations - Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de système d'ITE par enduits sur PSE" de septembre 2020.

Ce guide technique illustre les prescriptions décrites dans la version 2 du Guide de Préconisations rédigés par les 3 organisations syndicales (AFIPEB⁽¹⁾, SIPEV⁽²⁾, SNMI⁽³⁾) rassemblées pour la circonstance dans un Groupement.

Il fait suite à la campagne d'essais LEPIR2 menée en 2014 et 2015 par les laboratoires EFECTIS et CREPIM sur des systèmes d'Isolation Thermique Extérieure (ITE) par enduits sur Polystyrène Expansé (PSE) pour le compte de ce Groupement.

Retrouver le Guide Technique Knauf sur le lien suivant :
www.knauf.fr/ite-securite-incendie

Définition des familles d'habitation

- 1^{re} famille : habitations individuelles isolées ou en bande à un étage sur rez-de-chaussée.
- 2^{ème} famille : habitations individuelles isolées ou jumelées de plus d'un étage dont le plancher bas du logement le plus haut est à plus de 8 mètres.
- 3^{ème} famille (arrêté du 18 août 1986) : habitations dont le plancher bas du logement le plus haut est situé à 28 mètres.
- 4^{ème} famille : habitations dont le plancher bas du logement le plus haut est à 50 mètres du niveau du sol utilement accessible aux engins des services publics de secours et de lutte contre l'incendie, pour les permis de construire ou demandes de travaux déposés après le 1er janvier 2020.

La règle dite du "C + D" s'applique sur les bâtiments de 3^{ème} et 4^{ème} familles d'habitation.

Définition de la règle dite du "C + D"

C : distance verticale égale à la valeur telle que définie sur les figures.

D : distance horizontale entre le plan extérieur des éléments de remplissage et le nu extérieur de la façade.

Distances entre baies superposées :

Une note de synthèse visant les essais LEPIR2 sur les ETICS-PSE (système d'ITE par enduits sur PSE) a été rédigée par EFECTIS. Celle-ci "n'impose aucune distance minimale ou maximale entre linteaux du niveau inférieur et appuis du second niveau. Cependant, les façades réalisées devront répondre aux exigences de C+D, imposées par les réglementations en vigueur pour chaque type d'ouvrage concerné."

Exigences réglementaires : Quelles dispositions réglementaires à partir du 1^{er} janvier 2020 ?

La réglementation de sécurité incendie dans les bâtiments d'habitation a évolué, avec la publication des textes suivants :

- Décret n° 2019-461 du 16 mai 2019 relatif aux travaux de modification des Immeubles de Moyenne Hauteur (IMH).
- 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.

Cette évolution concerne essentiellement les bâtiments d'habitation de 3^{ème} et 4^{ème} familles, pour lesquels les exigences sont renforcées.

Ce document fait le point sur les dispositions

applicables aux systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant (ETICS) pour les dépôts de permis de construire à partir du 1^{er} janvier 2020, date d'entrée en vigueur du décret et des arrêtés. Il met plus particulièrement l'accent sur les systèmes avec isolant en polystyrène expansé (ETICS-PSE) au sens de la version 2 du « Guide de Préconisations ETICS-PSE » ainsi que sur tous les ETICS-PSE faisant l'objet d'une Appréciation de Laboratoire (APL). Dans le cas de l'utilisation d'un polystyrène expansé, comme pour les ERP, son utilisation est justifiée sous réserve que les matières premières soient ignifugées dans la masse par les fournisseurs, la preuve de constance de l'ignifugation étant apportée par une certification de la matière première D.

(1) Association Française pour l'Isolation en Polystyrène Expansé dans le Bâtiment.
(2) Syndicat National des Industries des Peintures, Enduits et Vernis.
(3) Syndicat National des Mortiers Industriels.



Sécurité incendie (suite)

EXIGENCES MINIMALES DE PROTECTION INCENDIE EN FAÇADE APPLICABLES AUX ETICS

Les exigences minimales dictées par la réglementation sont exprimées en classes de réaction au feu (selon la norme NF EN 13501-1+A1) et sont précisées dans le tableau ci-dessous :

	Exigences minimales de protection incendie en façade	
	EN TRAVAUX NEUFS	EN RÉNOVATION
1 ^{ère} famille	E ou D-s3, d0	E ou D-s3, d0
2 ^{ème} famille	D-s3, d0	D-s3, d0
3 ^{ème} famille	Version 2 du « Guide de Préconisations ETICS-PSE » ou APL	Version 2 du « Guide de Préconisations ETICS-PSE » ou APL
4 ^{ème} famille	A2-s3, d0	A2-s3, d0

Arrêté du 31 janvier 1986 modifié par l'arrêté du 7 août 2019, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.

Circulaire du 13 décembre 1982 relative à la sécurité des personnes en cas de travaux de réhabilitation ou d'amélioration des bâtiments d'habitation existants.

Arrêté du 7 août 2019 relatif aux travaux de modification des immeubles de moyenne hauteur.

Entretien, rénovation, surisolation

Entretien / rénovation

Caractéristiques des ETICS existants.

Les ETICS-PSE existants doivent être conformes au guide dans ses différentes versions.

Caractéristiques des systèmes d'entretien / rénovation.

Les systèmes d'entretien / rénovation correspondent aux solutions K1, K2 et K3 définies dans les « Règles Professionnelles pour l'entretien et la rénovation des ETICS ». Ces systèmes d'entretien / rénovation, rapportés sur les ETICS-PSE existants, ne dégradent pas le comportement au feu de ces derniers dès lors qu'ils satisfont aux deux exigences suivantes :

- la fraction massique organique du système rapporté est < 45 %
- la quantité de matière organique dans le système rapporté est < 0,51 kg/m².

En outre, les systèmes d'entretien / rénovation doivent être pris en compte dans l'attestation de conformité citée au § 3.3 du Guide de Préco. V2, ou doivent être mentionnés dans le DTA ou l'AT de l'ETICS concerné.

CAS DES VÊTURES, VÊTAGES ET BARDAGES

- Le classement de réaction au feu du système défini dans l'Avis Technique ou le DTA du tenant du système d'ITE.

- La règle dite du "C + D" pour les façades comportant des ouvertures, qui impose que les distances C et D soient fonction de la masse combustible mobilisable de la façade, avec pour la masse combustible de l'isolant :

- 0,70 MJ par m² et mm d'épaisseur de Knauf Therm ITEx Th38 SE et Soubassement SE.
- 0,75 MJ par m² et mm d'épaisseur de Knauf XTherm ITEx Sun +, NEXTherm ITEx.

- 3,521 MJ/m² pour la plaque Aquapanel® Outdoor de 12 mm y compris l'enduit à jointoyer.
- PCS de l'enduit et de l'ossature sur consultation.

Dans le cas de l'utilisation d'un polystyrène expansé, comme pour les ERP, son utilisation est justifiée sous réserve que les matières premières soient ignifugées dans la masse par les fournisseurs, la preuve de constance de l'ignifugation étant apportée par une certification de la matière première D.

FOCUS : Bâtiments d'habitation de 3^{ème} famille

Les ETICS avec isolant PSE peuvent être mis en œuvre sous réserve qu'ils soient conformes à la version 2 du Guide de Préconisations ETICS-PSE. Cette conformité dispense du calcul de la masse combustible mobilisable.

En rénovation, l'application de la version 2 du Guide de Préconisations ETICS-PSE dépend de la valeur du C+D, comme indiqué ci-dessous :

	Exigences minimales pour les bâtiments de 3 ^{ème} famille en rénovation		
	C+D < 60 cm	60 cm ≤ C+D < 80 cm	C+D ≥ 80 cm
3 ^{ème} famille A	Recréer du C+D ou A2-s3, d0	Version 2 du Guide de Préconisations ETICS-PSE	
3 ^{ème} famille B	Recréer du C+D ou A2-s3, d0		Version 2 du Guide de Préconisations ETICS-PSE

• Recréer du C et/ou du D permet de revenir aux valeurs réglementaires de 60 ou 80 cm puis de traiter la façade conformément aux dispositions de la version 2 du Guide de Préconisations ETICS-PSE.

• Recréer du C consiste par exemple à placer en allège d'une menuiserie un Élément de Remplissage résistant au feu (EdR feu) tel que défini dans l'Instruction Technique 249 : 2010.

TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET JUSTIFICATIFS KNAUF



Établissements Recevant du Public (ERP) du 1^{er} Groupe (à partir de R+2) et bâtiments d'habitation de 3^{ème} famille selon l'AR 86 révisé par l'Arrêté du 7 août 2019.

Pour ces ERP, se référer aux dispositions de la version 2 du Guide de Préconisations (GP) ETICS-PSE et de l'IT 249 de 2010



Établissements Recevant du Public (ERP) du 2^{ème} Groupe, Établissements Spéciaux. Bâtiments d'habitation de 1^{ère} et 2^{ème} familles l'AR 86 révisé par l'Arrêté du 7 août 2019.

Pour ces ERP, se référer à l'arrêté du 25 juin 1980 révisé le 24 mai 2010

Pour les 1^{ère} et 2^{ème} familles, prise en compte de l'arrêté du 7 août 2019

- **Produits marqués CE** conformément à la norme produit NF EN 13163.
Sous certificats ACERMI (n° 03/007/178, n° 03/007/180 pour le PSE blanc et n° 07/007/494, n°20/007/1506 pour le PSE Gris).
- **Euroclasse E** (Rapports de Classement du CSTB n° RA16-0141 et 0142 pour le PSE Blanc et le Gris).
- **Knauf atteste** par la présente de la fabrication de ces panneaux PSE ITEX à partir de matières premières certifiées. Comme requis par l'IT et le (GP) ETICS-PSE les producteurs de ces matières :
 - disposent d'un rapport de classement Euroclasse D en épaisseur conventionnelle de 60 mm,
 - ont mis en place le suivi de l'ignifugation conformément au référentiel du LNE ("Comportement au feu des matériaux d'isolation thermique", disponible sur le site du LNE).
- **Le LNE certifie ces matières** en vérifiant ces critères. Il a référencé la liste des industriels et des produits certifiés sur son site internet <https://www.lne.fr/recherche-certificats> (sélectionner le Système "LNE Produits" et "Comportement au feu des matériaux d'isolation thermique" puis "Classement D selon l'IT 249")

Pour les 3^{ème} familles, prise en compte des dispositions de la version 2 du Guide de Préconisations selon l'Annexe 3 de l'AR 86 révisé par l'Arrêté du 7 août 2019 :

cf. les justificatifs pour les ERP ci-dessus, puisque le Guide de Préconisation V2 vaut APL (Appréciation de Laboratoire).

RAPPEL DES SOLUTIONS PAR TYPE D'ENDUIT ET PAR ÉPAISSEUR D'ISOLANT KNAUF L'UN DES 2 CAS SUIVANTS PEUT SE PRÉSENTER

Cas 1 : si le C+D ne pose pas problème (car supérieur à l'exigence réglementaire) et si les menuiseries ne sont pas posées en applique extérieure, se référer aux dispositions de la version 2 du Guide de Préconisations ETICS-PSE (GP ETICS-PSE_V2)

DANS LE NEUF ET LA RÉNOVATION

Se reporter au Guide Technique Knauf "Sécurité incendie, ITE des logements et ERP - Solutions Knauf PSE sous-enduit", document disponible en téléchargement sur : <https://www.knauf.fr/ite-securite-incendie>



Consultez également notre Guide Technique sur : knauf.fr/guides

Cas 2 : lorsque les menuiseries présentent des hauteurs et des positions différentes pouvant impacter le C+D

QUELLES SONT LES SOLUTIONS DE PROTECTION INCENDIE ASSOCIÉES ?

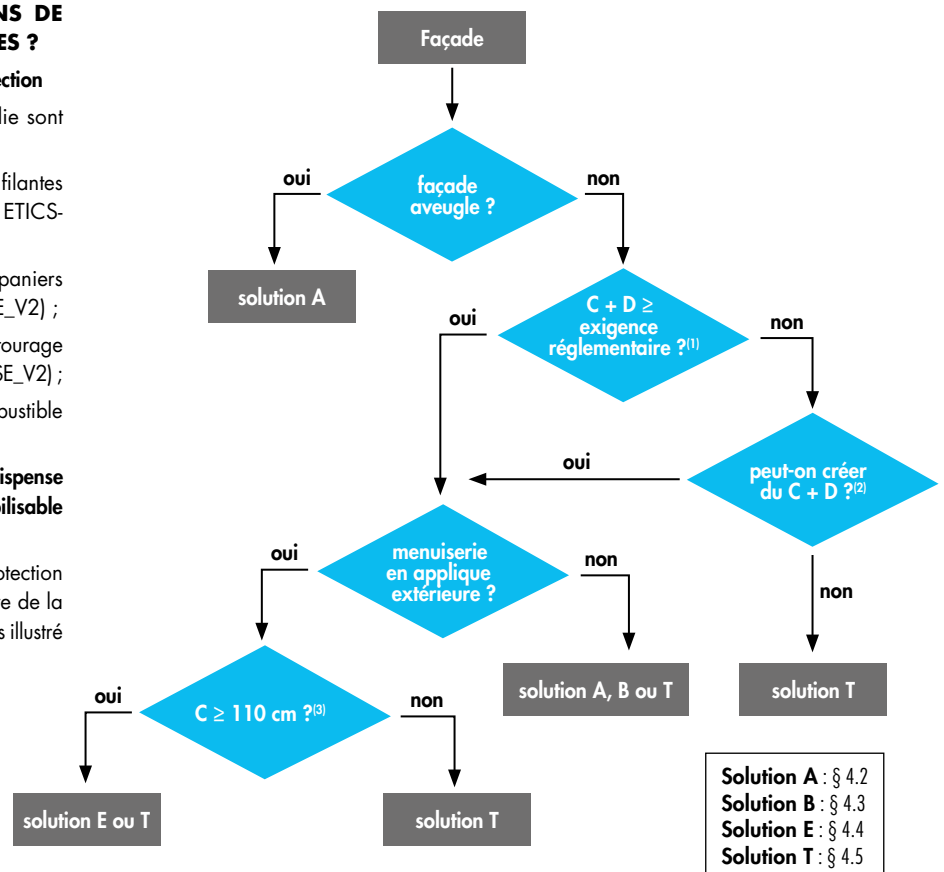
Critères de choix des solutions de protection

Quatre solutions de protection incendie sont détaillées dans le présent chapitre :

- solution A : recouvrement par bandes filantes incombustibles (voir § 4.2 du GP ETICS-PSE_V2) ;
- solution B : protection des baies par paniers renforcés (voir § 4.3 du GP ETICS-PSE_V2) ;
- solution E : protection des baies par entourage incombustible (voir § 4.4 du GP ETICS-PSE_V2) ;
- solution T : protection par travée incombustible (voir § 4.5 du GP ETICS-PSE_V2).

Le recours à ces solutions de protection dispense du calcul de la masse combustible mobilisable en façade.

Le choix de la (ou des) solution(s) de protection dépend en premier lieu de l'architecture de la façade, comme indiqué dans le processus illustré sur la figure suivante.



(1) Valeurs minimales de C + D imposées par les réglementations en vigueur :

- 60 cm pour un bâtiment d'habitation de 3^e famille A ;
- 60 cm pour un bâtiment d'habitation de 3^e famille B ;
- 100 cm pour un ERP du 1^{er} groupe

(2) Recréer du C et/ou du D permet de revenir aux valeurs minimales imposées par les réglementations. Recréer du C consiste, par exemple, à placer en allège un élément de remplissage résistant au feu (EdR feu), tel que défini dans l'IT 249.

(3) Valeur minimale de l'indice C nécessaire au calepinage des isolants dans la mise en œuvre de la solution E (cf. § 4.4).

DANS LA RÉNOVATION

Épaisseur (e) des panneaux Knauf Therm ou XTherm ITEx en place (mm)	Enduit hydraulique	Enduit organique
e ≤ 120	l'ETICS en place ⁽²⁾ peut être conservé	l'ETICS en place ⁽¹⁾ comportant un isolant classé au moins M1 ou E, peut être conservé

(1) Sous réserve qu'il soit en bon état.

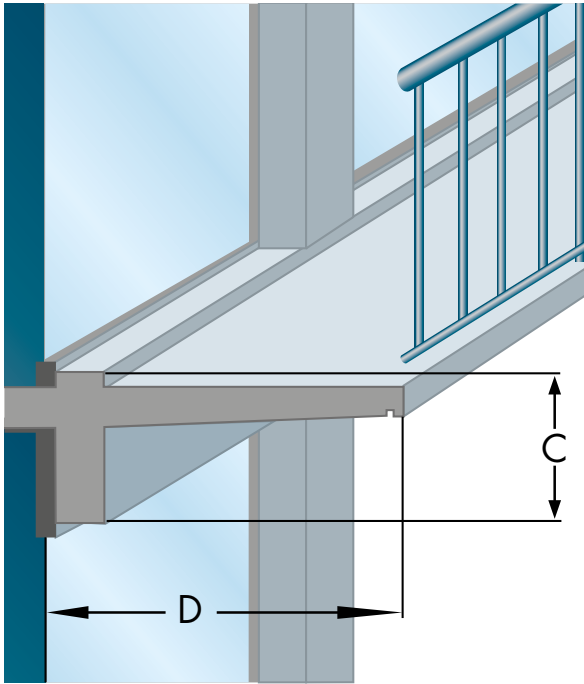


Fig. 1 : Définition du C et du D - Cas général

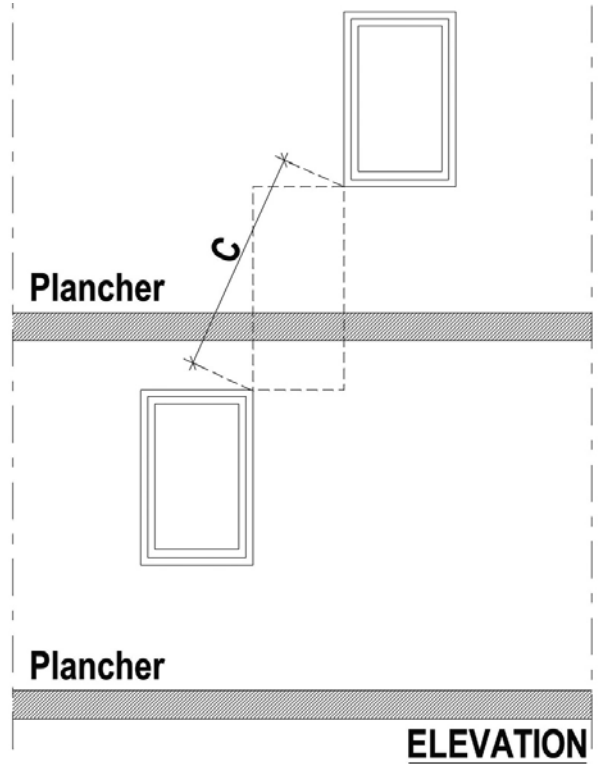


Fig. 2 : Définition du C – Boies décalées

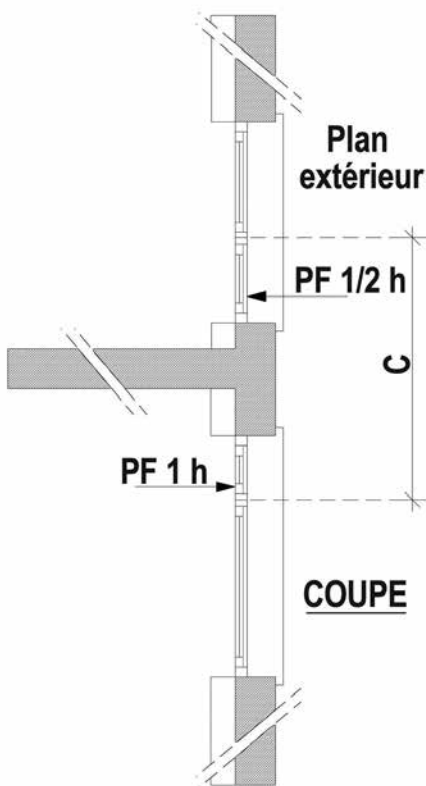


Fig. 3 : Critère de résistance au feu des éléments participants au C

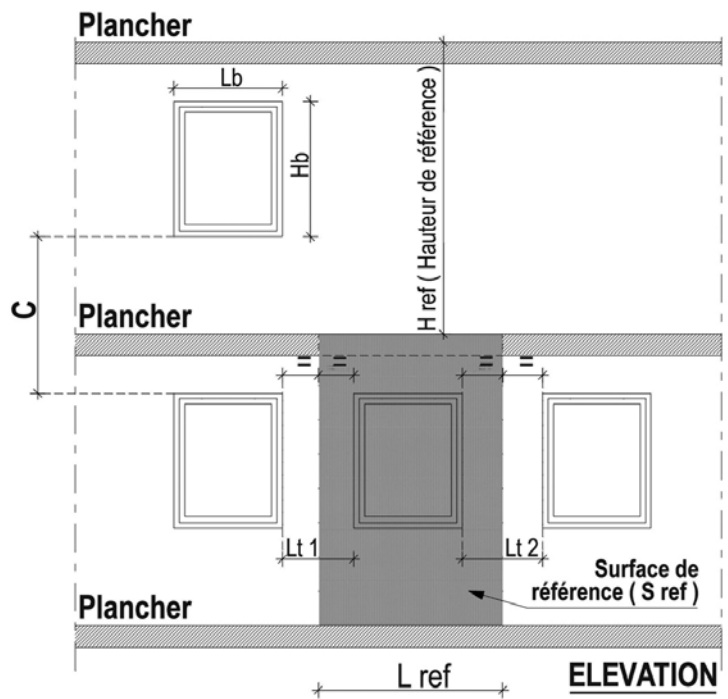
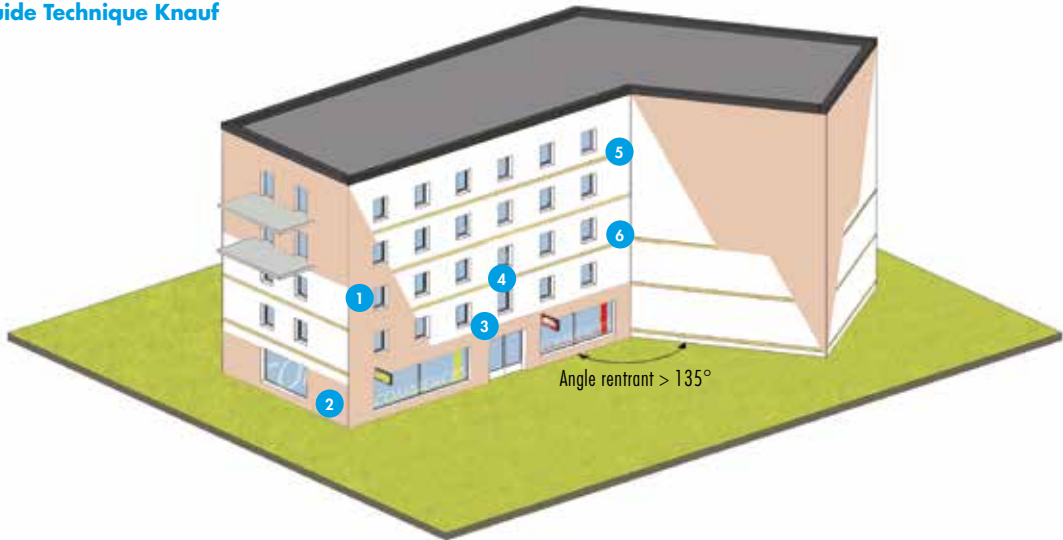


Fig. 4 : Définition de la surface de référence



Sécurité incendie (suite)

EN SYSTÈME D'ENDUITS MINCES (≤ 10 mm)
selon le Guide Technique Knauf



EN SYSTÈME D'ENDUITS ÉPAIS
selon le Guide Technique Knauf

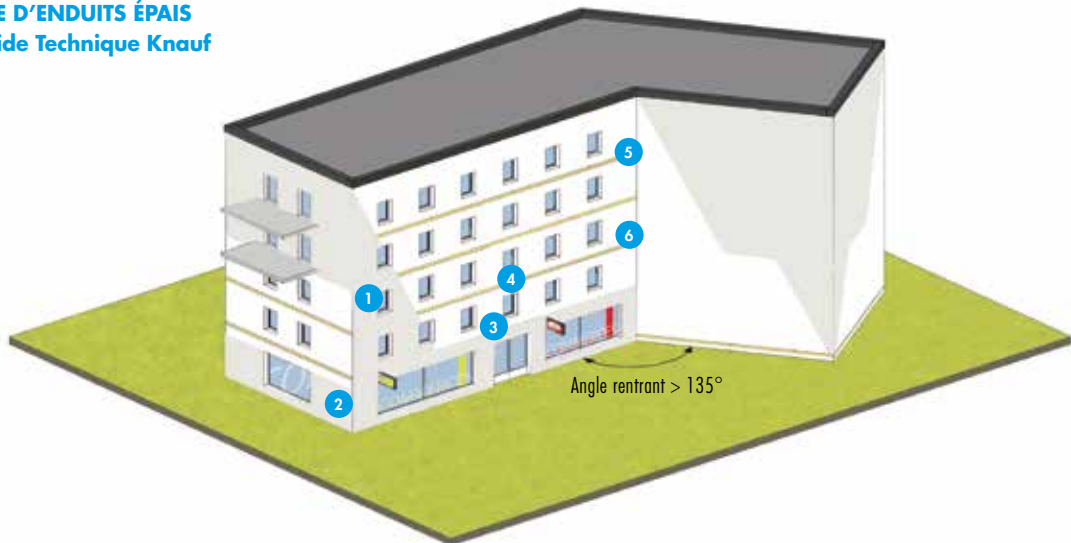


Fig. 5 : vue générale ITE PSE Knauf sous-enduit mince ou épais

$a = 200$ à 500 mm maximum
 $b = 200$ mm
 $c \geq 150$ mm
 $d \geq 200$ mm



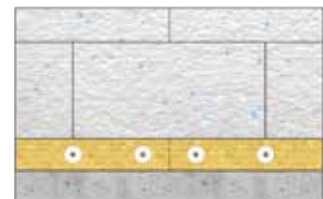
1 Mise en œuvre de la Bande de Recouvrement Knauf (SmartWall FireGuard)

Détail 1
 $g \leq 600$ mm

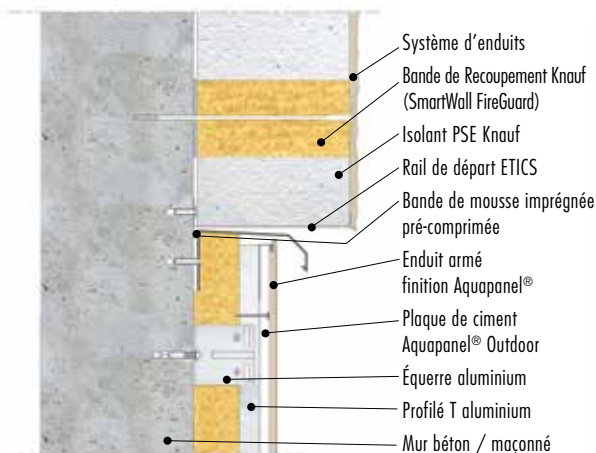
g



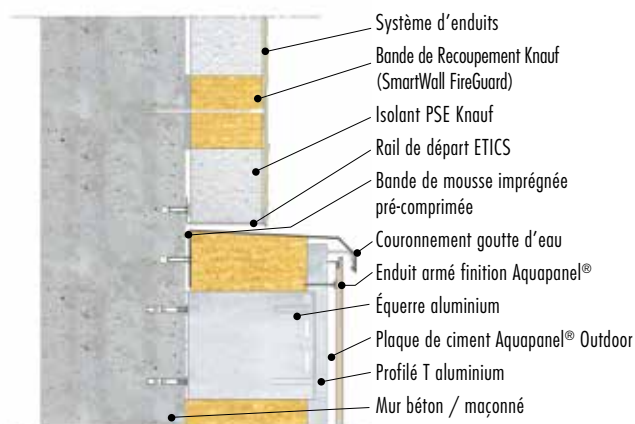
Détail 2



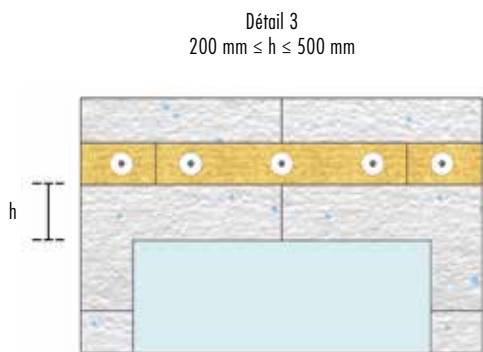
2 2 solutions possibles en pied de façade avec la Bande de Recouvrement Knauf (SmartWall FireGuard)



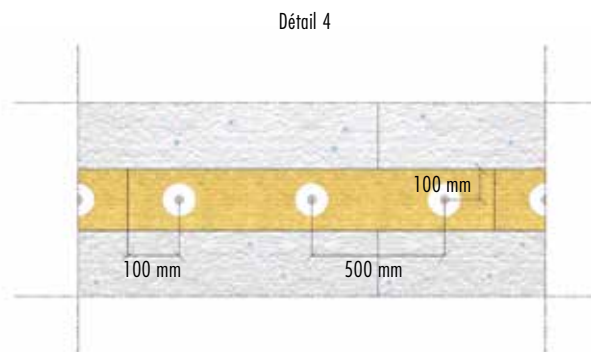
3 Bardage bas négatif – ITE PSE Knauf sous-enduit



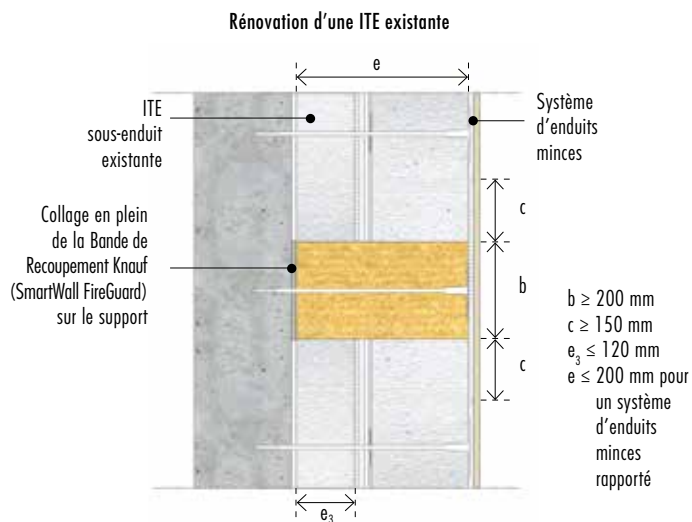
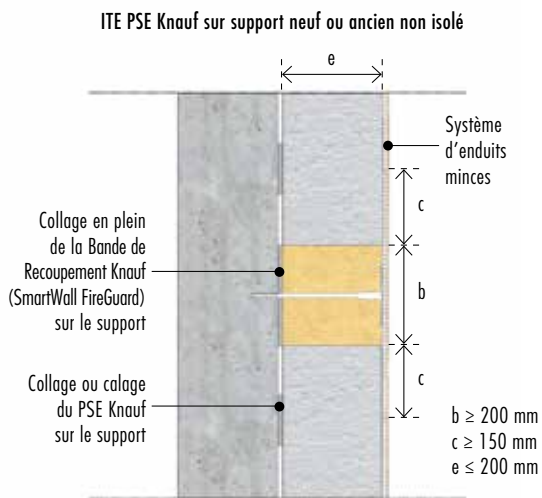
Bardage bas positif – ITE PSE Knauf sous-enduit



4 Position de la Bande de Recouvrement Knauf (SmartWall FireGuard) au-dessus des baies



5 Position des chevilles dans la Bande de Recouvrement Knauf (SmartWall FireGuard)



6 Coupe verticale sur la Bande de Recouvrement Knauf (SmartWall FireGuard) en partie courante

PROTECTION CONTRE L'INCENDIE DES ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP) ET DES BÂTIMENTS D'HABITATION COLLECTIFS (3^{ÈME} FAMILLE)

Pour les ERP, elle est régie par l'Arrêté du 24 mai 2010 (IT 249) portant approbation de diverses dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les Établissements Recevant du Public.

Pour les bâtiments d'habitation collectifs, elle est régie par l'AR 86 révisé par l'Arrêté du 7 août 2019.

Exigences réglementaires

Systèmes d'isolation sans lame d'air

• **Sur isolant classé au moins A2-s3,d0** : ils ne nécessitent pas, sous l'angle de la sécurité contre l'incendie, de disposition constructive particulière.

• **Isolant non classé au moins A2-s3,d0** : les dispositions décrites ci-après sont applicables.

L'IT 249 et l'AR 86 Révisé stipulent les critères suivants :

- Les isolants pour ITE PSE blanc ou gris (Knauf Therm ou Knauf XTherm) font état du marquage CE et d'une Euroclasse E.

L'industriel doit pouvoir apporter la preuve du suivi d'ignifugation chez le producteur de la matière première avec un niveau de performance équivalent à l'Euroclasse D pour l'épaisseur conventionnelle de 60 mm pour les polystyrènes expansés. Une certification par tierce partie est considérée comme preuve suffisante portant sur ces caractéristiques (certificats délivrés par le LNE disponibles sur consultation).

Systèmes d'isolation sans lame d'air "ETICS"

(External Thermal Insulation Composit System ou Système de Composite d'Isolation Thermique par l'Extérieur).

Pour les ERP autres que ceux du 1^{er} Groupe à partir de R+2 et pour les ERP du 1^{er} Groupe à partir de R+2 et les habitations de 3^{ème} famille :

La version 2 du Guide de Préconisations ETICS-PSE est à prendre en compte.

Seuls les systèmes d'enduits décrits ci-dessous sont visés.

Ils doivent faire l'objet :

- d'une attestation de conformité délivrée par un laboratoire agréé ou un groupe de laboratoires agréés ayant des compétences en réaction et résistance au feu ;

OU

- être mentionnés dans le DTA ou l'AT de l'ETICS concerné.

Système d'enduit	Hydraulique épais	Minéral mince	Mixte mince	Organique mince
Nature de la couche de base	Hydraulique	Hydraulique	Hydraulique	Organique ⁽¹⁾
Épaisseur de la couche de base		≥ 3 mm	≥ 3 mm	≥ 2 mm
Rapport TI/TMO ⁽²⁾ de la couche de base	-	-	-	>1
Nature de la finition	Hydraulique	Hydraulique ou silicate	Organique	Organique ignifugée en pâte prête à l'emploi
Rapport TI/TMO ⁽²⁾ de la finition	-	-	-	> 0,9
Épaisseur totale (couche de base + finition)	> 10 mm	4 mm ≤ Système d'enduits ≤ 10 mm		
Fraction Massique Organique (FMO) (couche de base + finition)	≤ 5 %			< 10 %
§ de la version 2 du Guide de Préconisations	§ 3.3.1	§ 3.3.2	§ 3.3.3	§ 3.3.4

Architectes Façadiers Contrôleurs Techniques

(1) : Soit en pâte ignifugée prête à l'emploi, soit en pâte à mélanger avec au moins 30 % en poids de ciment (la pâte étant ignifugée ou non).

(2) : Rapport du Taux d'Ignifugation sur le Taux de Matière Organique.

CHOIX DES SOLUTIONS DE PROTECTION INCENDIE EN FONCTION DE L'ETICS - CAS DES MENUISERIES POSÉES EN TUNNEL OU EN APPLIQUE INTÉRIEURE

	Système d'enduit épais (> 10 mm) § 3.3.1		Système d'enduit mince (≤ 10 mm) § 3.3.2, 3.3.3 et 3.3.4
	PSE ≤ 200 mm	200 mm < PSE ≤ 300 mm	PSE ≤ 200 mm
Solution A	OUI	OUI	OUI
Solution B	OUI	Non visé	Non visé
Solution E	Non visé	Non visé	Non visé
Solution T	OUI	OUI	OUI

CHOIX DES SOLUTIONS DE PROTECTION INCENDIE EN FONCTION DE L'ETICS - CAS DES MENUISERIES POSÉES EN APPLIQUE EXTÉRIEURE

	Système d'enduit épais (> 10 mm) § 3.3.1		Système d'enduit mince (≤ 10 mm) § 3.3.2, 3.3.3 et 3.3.4
	PSE ≤ 200 mm	200 mm < PSE ≤ 300 mm	PSE ≤ 200 mm
Solution A	OUI	OUI	OUI
Solution B	Non visé	Non visé	Non visé
Solution E	OUI	OUI	OUI
Solution T	OUI	OUI	OUI

Nota : les ETICS avec système d'enduit mince sur PSE d'épaisseur >200 mm ne sont pas visés dans le présent guide.

A contrario, lorsque le C + D rencontré est inférieur au seuil fixé par la réglementation, il convient de l'augmenter, afin de la rendre réglementaire. Cela peut être rendu possible par exemple, par l'ajout d'EdR feu ou d'éléments pare-flammes sous le plancher, comme décrit dans l'IT 249:2010.

Pour toute question à ce sujet, consulter le Support Technique Knauf ou votre contact commercial en région.

TRAITEMENT DES FAÇADES SELON LA PRÉSENCE / L'ABSENCE DE BAIES

Position des Bandes de Recouvrement Knauf (SmartWall FireGuard) selon l'angle entre 2 façades (avec ou sans baies) et selon les systèmes d'enduits décrits aux § 3.3.1 à 3.3.4 de la version 2 du Guide de Préconisations

Façades juxtaposées avec baies

Enduits épais, selon § 3.3.1

En angles sortant



En angles rentrant



Enduits minces, selon § 3.3.2 à 3.3.4

En angles sortant



En angles rentrant



Façade avec baies juxtaposées à une façade aveugle

Enduits épais, selon § 3.3.1

En angles sortant



En angles rentrant $\leq 135^\circ$

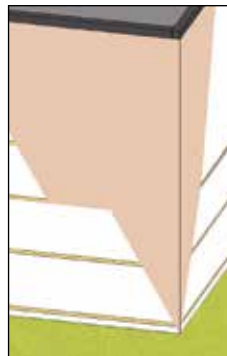


En angles rentrant $> 135^\circ$



Enduits minces, selon § 3.3.2 à 3.3.4

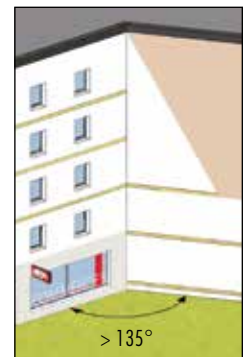
En angles sortant



En angles rentrant $\leq 135^\circ$



En angles rentrant $> 135^\circ$



Isolants au moins classés A2-s3,d0

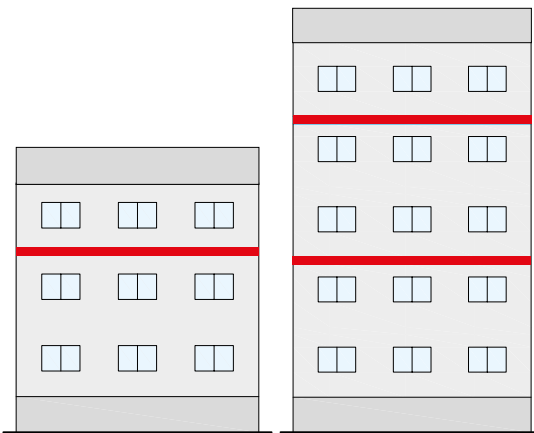


Fig. 9 : Solution P6.1 tous les 2 niveaux

Isolants non classés au moins A2-s3,d0 d'épaisseur ≤ 100 mm.

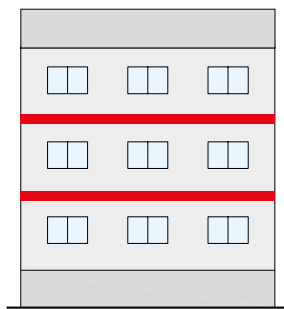


Fig. 10 : Solution P6.1 à chaque niveau

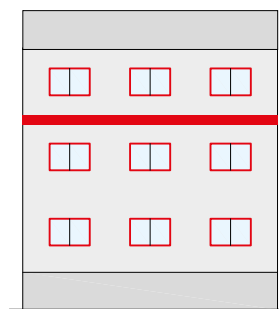


Fig. 11 : Solution P6.1 tous les 2 niveaux + Solutions P6.2

Mise en œuvre de solutions de protection selon l'IT 249

Systèmes de vêtures ou vêtages sans lame d'air

Limite d'épaisseur :

- Isolant d'épaisseur inférieure ou égale à 80 mm : la masse combustible mobilisable dans la surface de référence **Sref** doit être respectée.
- Isolant d'épaisseur supérieure à 80 mm et inférieure ou égale à 200 mm : parement minéral d'épaisseur supérieure à 10 mm en tout point : la solution de protection est décrite en P4. Lorsque le C + D est au moins égal à 1 m, le recours à cette solution dispense du calcul de la masse combustible mobilisable.

Autre parement : solution P4 admise et vérification de la masse combustible mobilisable dans **Sref**.

- **Solution P5, menuiserie au nu intérieur :** un encadrement en acier galvanisé ou inox

de 1 mm d'épaisseur est fixé à la maçonnerie au pourtour de la baie.

Systèmes d'isolation comportant une lame d'air

- Bardages qui comportent une lame d'air ventilée ou non.
- Les éléments d'ossature sont des profilés en acier ou en bois.
- Pour un C + D au moins égal à 1 m, le recours à l'une des solutions décrites ci-après dispense du calcul de la masse combustible mobilisable.

Systèmes de bardage isolant avec lame d'air

Isolants au moins classés A2-s3,d0

Ils peuvent être installés sans limite d'épaisseur. La lame d'air doit être recoupée tous les deux niveaux selon :

- **Solution P6.1** (fig. 9)

Le recoupement horizontal de la lame d'air entre les niveaux est à réaliser par une bavette continue en tôle d'acier galvanisé ou inox de 15/10 mm d'épaisseur, fixée sur le support maçonné par chevillage au pas de 1 m.



Consultez également notre Guide Technique sur : <https://www.knauf.fr/guides-isolation-amenagement/nos-guides-techniques>