

ISOLATION THERMIQUE INTÉRIEURE EN RÉNOVATION

Points de vigilance techniques et réglementaires

François BRILLARD
Alpes Contrôles
biosources@alpes-contrôles.fr



François BRILLARD

- Responsable Pôle Bois et Matériaux Biosourcés
- Référent national Charpente Bois, Référent national ESSOC
- Enseignant vacataire à l'ENSTIB, à l'IMT Mines d'Ales, à l'université de Montpellier
- 20 ans d'expérience en construction bois



Isolation thermique par l'intérieure

Cadre réglementaire

© Alpes Contrôles

En façade : cumul de contraintes

- Cumul de référentiels et de contraintes réglementaires et techniques
 - Protection vis-à-vis d'un incendie intérieur
 - Limitation de la propagation du feu par les façades (réaction au feu coté extérieur, C+D et protection vis-à-vis d'un feu extérieur)
 - Résistance au feu (degré coupe-feu)
 - Rénovation $\neq$ neuf **ET** ERP $\neq$ habitation $\neq$ Code du travail
 - Acoustique : Référentiel Qualitel Acoustique - Version de Novembre 2020
 - Thermique : RT2012 -> RE2020

Isolants biosourcés intérieurs

- **En ERP** (art. AM8) :

- Mur, plafond, toiture : Isolants classés A2-s2, d0
- Sol : Isolants classé A2_{FL}-s1

ou

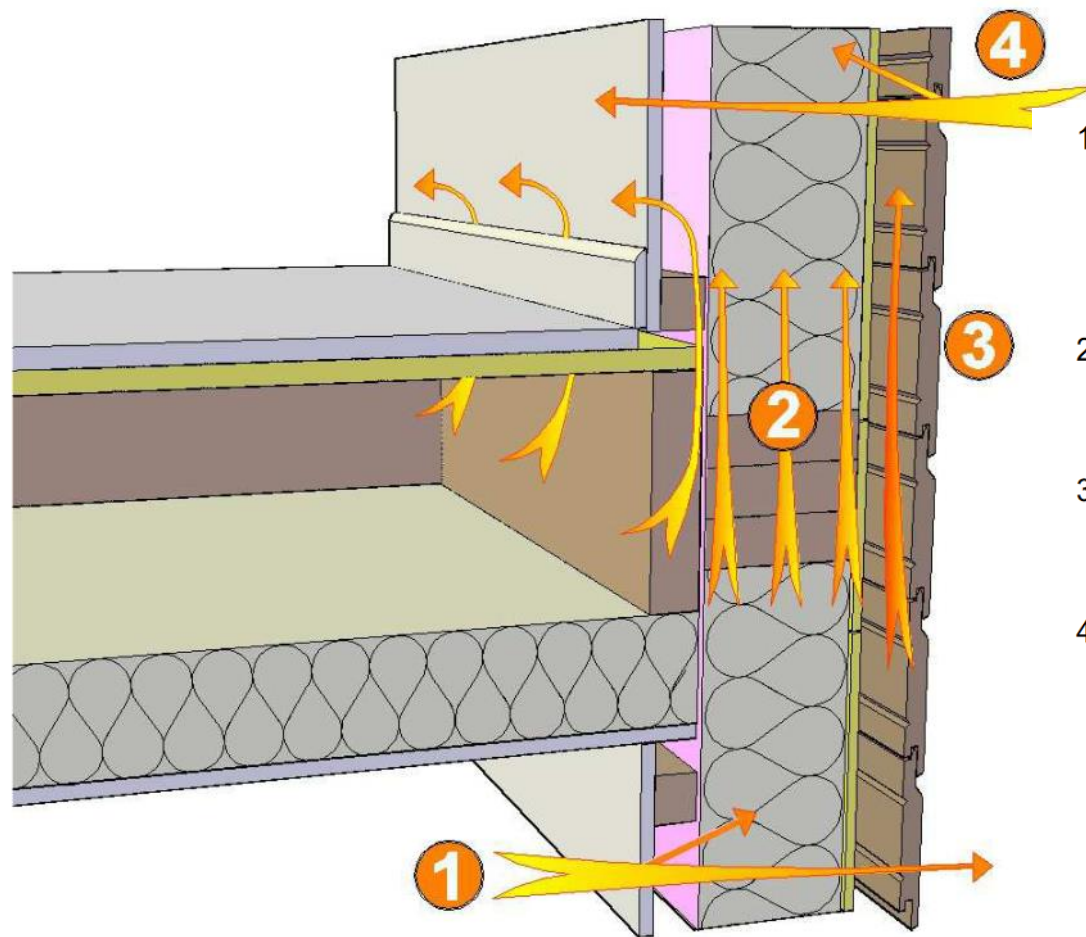
- Protection (contre un feu intérieur) par un écran thermique pendant ¼ d'heure pour les parois verticales et les sols et ½ heure pour les autres parois
Précisions dans « le guide des isolants combustibles dans les ERP »

Isolants biosourcés intérieurs

Classes des produits selon NF EN 13501-1 (Euroclasses)			Exigences réglementaires
Comportement au feu	Production de fumée	Gouttelettes enflammées	
A1	–	–	Incombustible
A2	s1	d0	M0
A2	s1	d1	M1
A2	s2 s3	d0 d1	
B	s1 s2 s3	d0 d1	
C	s1 s2 s3	d0 d1	M2
D	s1 s2 s3	d0 d1	M3
			M4 (non gouttant)
Toutes classes autres que E-d2 et F			M4

Figure 3: Tableau de correspondance entre les classifications européenne et française - selon NF EN 13501-1 – produits de construction autres que les sols

Isolants biosourcés intérieurs



- 1) Exigence de limitation de la sortie du feu de l'intérieur vers l'extérieur :
Exigence minimum $E_{i \rightarrow o}$ (« in to out », de l'intérieur vers l'extérieur).
Sa valeur est fixée à 60min mais elle peut être ramenée au degré de résistance au feu requis pour la structure du bâtiment, uniquement si celui-ci est inférieur à 60min. (voir tableau ci-après)
- 2) Exigence de limitation de la migration du feu en nez de dalle dans le cœur de la paroi côté intérieur du panneau écran.
Règles de moyens définies dans l'IT 249.
- 3) Limitation de la propagation verticale au niveau de la double peau extérieure :
Règle C+D avec masse combustible mobilisable calculée sur les matériaux constituant la double peau extérieure.
- 4) Limitation de la pénétration du feu de l'extérieur vers l'intérieur pour les étages supérieurs :
Exigence minimum $E_{o \rightarrow i}$ (« out to in », de l'extérieur vers l'intérieur).
Sa valeur étant de 30 min quel que soit le bâtiment. (voir tableau ci-après)

Figure 4: Schéma illustrant les principes sur lesquels se base l'IT 249

Isolants biosourcés intérieurs

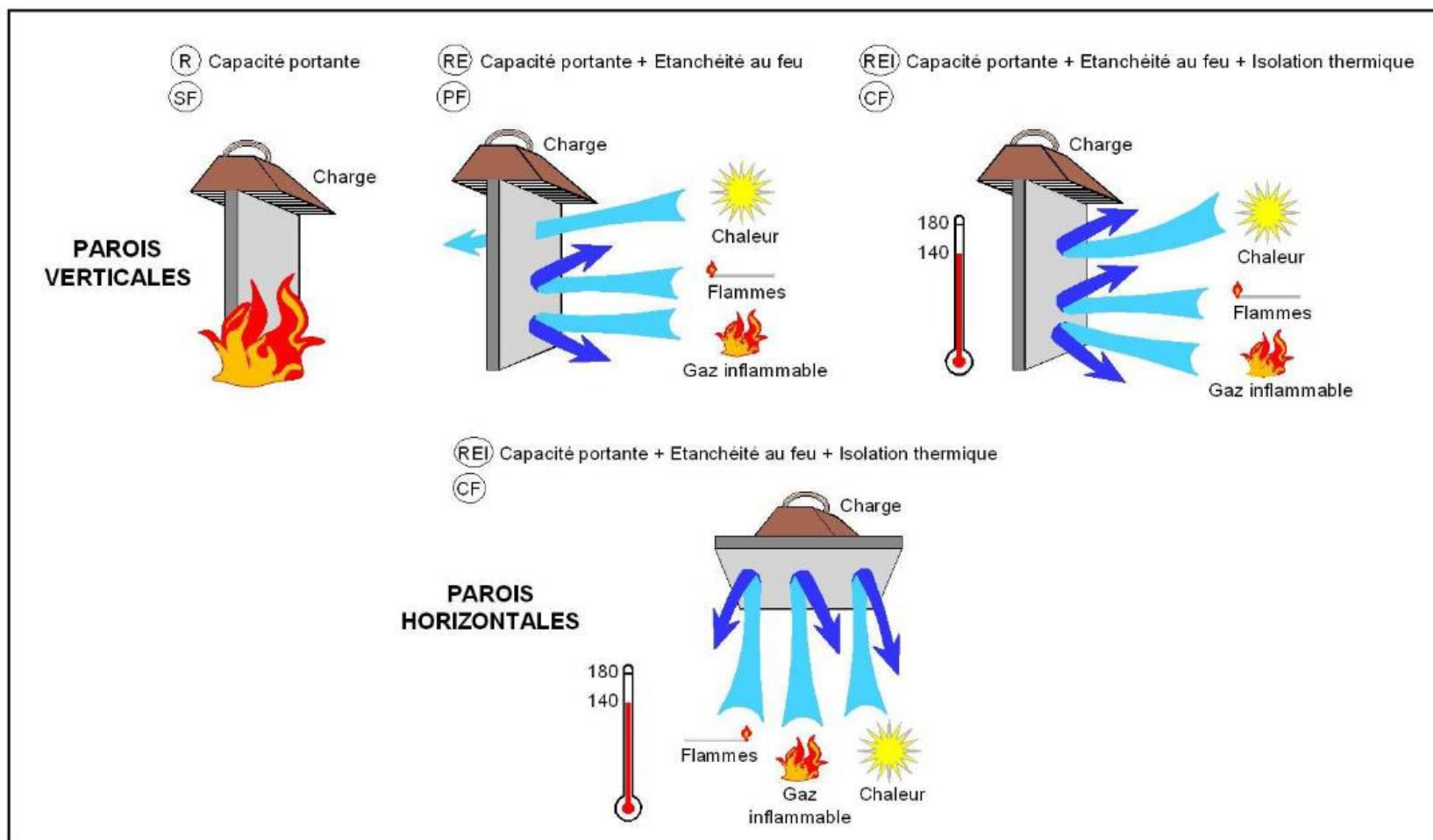


Figure 2: Schéma illustrant les différentes exigences en matière de résistance au feu (R-RE-REI)

Isolants biosourcés intérieurs

Classement français	Classement européen
SF (Stabilité au Feu)	R
PF (Pare-Flamme)	RE (si élément non porteur E)
CF (Coupe-Feu)	REI (si élément non porteur EI)

Figure 1: Tableau de correspondance entre les classifications française et européenne

Isolants combustibles en ERP



- En mur : protection par écran
 - 50 mm de maçonnerie
 - 15 mm de plâtre projeté
 - BA13
 - Bois massif $r < 600 \text{ kg/m}^3$ ép. 18 mm
 - Bois massif $r \geq 600 \text{ kg/m}^3$ ép. 14 mm
 - Contreplaqué $450 \text{ kg/m}^3 \leq r \leq 600 \text{ kg/m}^3$ ép. 21 mm
 - Contreplaqué $r \geq 600 \text{ kg/m}^3$ ép. 18 mm
 - Panneau de particules ciment $r \leq 1000 \text{ kg/m}^3$ ép. 12 mm
 - OSB $r \geq 600 \text{ kg/m}^3$ ép. 18 mm
 - MDF $r \geq 600 \text{ kg/m}^3$ ép. 18 mm

- En plafond -> cf. toitures ci-après

Isolants combustibles en ERP

- Toiture : protection par écran
 - 1 seul matériau

MATÉRIAU CONSTITUTIF DE L'ÉCRAN	ÉPAISSEUR (mm)
Bois massif $e < 600 \text{ kg/m}^3$	30
Bois massif $e \geq 600 \text{ kg/m}^3$	26
Panneau de contreplaqué : $e < 600 \text{ kg/m}^3$ $e \geq 600 \text{ kg/m}^3$	40 35
Panneau de particules $e \geq 600 \text{ kg/m}^3$	32
Panneau de lamelles minces orientées (OSB).....	35

Isolants combustibles en ERP

- Toiture : protection par écran
 - Plusieurs couches

ÉLÉMENT PORTEUR à renforcer dans sa fonction écran		COMPLÉMENT DE PROTECTION POSSIBLE (3) (4) (AU CHOIX)		
		Epaisseur		
		Panneau de particules (rapporté sur l'une des faces de l'élément porteur)	Plaque de parement en plâtre (rapportée sur l'une des faces de l'élément porteur)	Laine de roche ou perlite
Lames de bois massif rainées-bouvetées Epaisseur 22 mm	$e < 600 \text{ kg/m}^3$	10 mm	9,5 mm	30 mm
	$e \geq 600 \text{ kg/m}^3$	8 mm	9,5 mm	30 mm
Panneau de particules $e \geq 600 \text{ kg/m}^3$ Epaisseur 18 mm		14 mm	9,5 mm	30 mm
Panneau à lames orientées (OSB) Epaisseur 15 mm		18 mm	12,5 mm	40 mm
Panneau de contreplaqué	Epaisseur (1) 10 mm	22 mm	15 mm	40 mm
	Epaisseur (2) 12 mm	20 mm	15 mm	40 mm

(3) Seule la face inférieure répond aux exigences de réaction au des plafonds

(4) Fixé mécaniquement aux appuis du premier lit si rapporté en face inférieure

Isolants combustibles en ERP



■ Conditions

- Jointoiement (1 des conditions suivantes) :
 - Joints au droit d'éléments d'ossature
 - Joints par emboitement, embrèvement, feuillure, etc.
 - Joints garnis d'une matière incombustible ou intumescente
- Fixation mécanique
- Recoupement des isolants combustibles tous les 20 m par une bande d'isolant A2-s2, d0 de 10 cm
- Traversée des écrans avec calfeutrement incombustible ou intumescent
- Prises de courant, interrupteurs, etc. ($< 100 \text{ cm}^2$) autorisés

Isolants combustibles en ERP



- Autre possibilités :
 - Sol et mur -> PV de Classement coupe-feu 1/2 heure

 - Plafond -> PV de Classement coupe-feu 1 heure

- Rajouter tableau équivalence arr. 21/11/2002
 - tableau mur
 - tableau sol
 - + explication de la lecture du tableau



Isolants biosourcés intérieurs

- **En habitation** (art. 16 de l'arrêté du 31/01/1986 modif.) :
 - Mur, plafond, toiture : Isolants classés A2-s2, d0
 - Sol : Isolants classé A2_{FL}-s1

OU

- Application du guides de l'isolation par l'intérieur*

ATTENTION ce n'est pas le même guide qu'en ERP

* : Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie, CSTB, janvier 2016 (cf. [\[R7\]](#) Diapo référentiels en fin de support)

Isolants combustibles en habitation



- En Plafonds / plancher :
 - Enduit plâtre sur lattis métallique fixé au plancher, ép. Mini 20 mm
 - En 1^e et 2^e famille : plafond BA 13 types D (= plaque de plâtre sous bardage type Weather Defence) ou F (à cohésion améliorée de l'âme à haute température) suivant NF EN 520 sur rails (entraxe 60 cm maxi)
 - plafond BA 15 types D ou F sur rails (entraxe 50 cm maxi)
 - plafond BA 18 sur rails (entraxe 50 cm maxi)
 - En 1^e et 2^e famille : plafond laine de bois (NF EN13168 = type fibralith) et isolant manufacturé à l'aide d'une colle à liant minéral (type Fibraroc)

Isolants combustibles en habitation

- En Plafonds / plancher :
 - En 1^e et 2^e famille : panneau composite (plaque de laine de bois (NF EN13168) + isolant, colle à liant minéral (= panneaux type Fibraroc) :
 - Epaisseur mini de laine de bois : 20 mm
 - Suspentes acier : 8/m²
 - Face laine de bois restant apparente
 - Autres possibilités voir [R7] Partie 2-3



©knauf - Fibraroc

Isolants combustibles en habitation



- En mur, idem plafonds ou :
 - Plâtre projeté ép. Mini 20 mm
 - Doublage BA13 sur rail
 - Habillages en bois (NF 14915 = lambris/bardage) et panneaux bois (NF EN 13986) fixés sur ossature ou tasseaux :
 - ignifugés dans la masse et C-s3, d0 mini
 - 12 mm mini si $\rho \geq 600 \text{ kg/m}^3$
 - 14 mm mini si $450 \text{ kg/m}^3 \leq \rho \leq 600 \text{ kg/m}^3$
 - non ignifugés :
 - 14 mm mini si $\rho \geq 600 \text{ kg/m}^3$
 - 18 mm mini si $450 \text{ kg/m}^3 \leq \rho \leq 600 \text{ kg/m}^3$
 - Autres possibilités voir [R7] Partie 2-1

Isolants combustibles en habitation



- En sol :
 - Chape hydraulique et anhydrite d'ép. 35 mm mini
 - Dalle flottante en béton d'ép. 35 mm mini
 - Chape sèche en plaques plâtre ou ciment :
 - 2 BA 13
 - 1 BA 18
 - Bois massif (NF EN 14915), Panneaux bois (NF EN 13986) ou plancher bois (NF EN 14342)
 - 14 mm mini si $\rho \geq 600 \text{ kg/m}^3$
 - 18 mm mini si $\rho \geq 450 \text{ kg/m}^3$

Isolants combustibles en habitation



- **Dernier niveau, pièces habitables :**
 - Toute solution applicable en 1^e famille (sauf paroi verticales porteuses)
 - 1 BA 13
 - Habillages en bois (NF) et panneaux bois (NF EN 13986)) :
 - ignifugés dans la masse et C-s3, d0 mini
 - 12 mm mini si $\rho \geq 600 \text{ kg/m}^3$
 - 14 mm mini si $450 \text{ kg/m}^3 \leq \rho \leq 600 \text{ kg/m}^3$
 - non ignifugés :
 - 14 mm mini si $\rho \geq 600 \text{ kg/m}^3$
 - 18 mm mini si $450 \text{ kg/m}^3 \leq \rho \leq 600 \text{ kg/m}^3$
 - Autres possibilités voir [R7] Partie 2-4

Code du travail

■ Postulat de base

- Mur sain
 - Absence d'infiltration façade, menuiserie, toiture
 - Absence de fuite d'eau canalisation encastrée
- Modélisation ubakus A FAIRE
 - diagramme de l'air humide -> vulgarisation
 - mur existant
 - isolation par l'extérieur -> arrange le pb
 - isolation par l'intérieur -> accentue le risque
 - Attention, solution globale





Prévention de la sinistralité

© Alpes Contrôles

Risque de condensation

■ Postulat de base

- Mur sain -> nécessité de réaliser un diagnostic
 - Absence d'infiltration façade, menuiserie, toiture
 - Absence de fuite d'eau canalisation encastrée
- Modélisation ubakus A FAIRE
 - diagramme de l'air humide -> vulgarisation
 - mur existant
 - isolation par l'extérieur -> arrange le pb
 - isolation par l'intérieur -> accentue le risque
 - Attention, solution globale





Référentiels



- [R1] Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public = Règlement de sécurité incendie ERP
- [R2] Arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation
- [R3] Arrêté du 21 novembre 2002 modifié relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement
- [R4] NF EN 13501 : Classement au feu des produits et éléments de construction (Indice de classement : P92-800)
- [R5] Bois construction et propagation du feu par les façades En application de l'instruction technique 249 version 2010, 29/03/2019 Version 2.0, CSTB, FCBA, [\[retour diapo 26\]](#)
- [R6] Guide d'emploi des isolants combustibles dans les établissements recevant du public, Annexé à l'article AM8 de [R1] [\[retour diapo 28\]](#)
- [R7] Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie, CSTB, janvier 2016 [\[retour diapo 34\]](#)
- [R8] 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 [\[retour diapo 26\]](#)

Référentiels



- [R9] CODE DU TRAVAIL Titre 1 Obligations du maître d'ouvrage pour la conception des lieux de travail
- [R10] Arrêté du 5 août 1992 modifié pris pour l'application des articles R235-4-8 et R235-4-15 du code du travail et fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail
- [R11] Instruction technique n° 249 du 24 mai 2010 relative aux façades

Vous trouverez ces ressources réglementaires sur <http://www.sitesecurite.com>, site legifrance ou appli PrvConEx sur smartphone