

Exigences incendie et éco-construction

Guide pour les bâtiments bas et moyens

1. Généralités

Réaction au feu

La réaction au feu est le comportement d'un produit qui, par sa propre décomposition, alimente le feu auquel il est exposé.

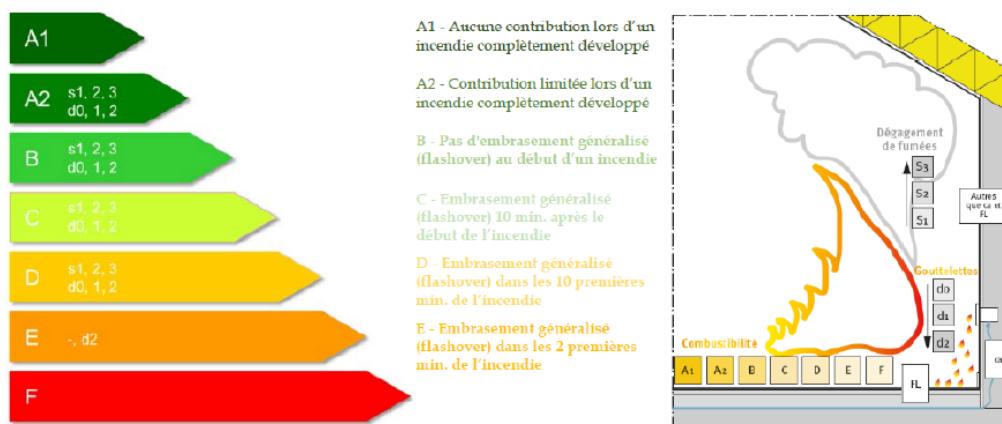


Figure 4 – Représentation schématique des classes de réaction au feu.

Pour les produits dont la réaction au feu n'a pas été évaluée, on utilise la mention 'NPD' (*no performance determined*) [30].

Exemples	
Laine de verre, de roche	A1 ou A2
Verre cellulaire	A1
XPS, EPS	E ou F
PUR	D à F
PIR	B à F
Mousse résolique	B à D
Fibrociment, plaques de plâtre	A1 ou A2
Bois et panneaux à base de bois	C à E
Laine de bois	D ou E
Cellulose	B (traitée) à D (non traitée)
Chanvre	B (traité) à F (non traité)
Paille	B (ballots enduits) à (E (vrac))

La majorité des matériaux biosourcés (bois, paille, chanvre, laines végétales et animales, panneaux à base de fibre végétales, etc) sont **combustibles** et ont une classe allant de B si le matériau est traité, à D (à l'instar du bois) ou E.

Résistance au feu

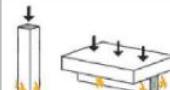
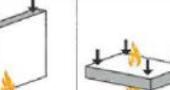
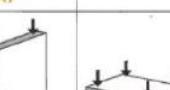
Le caractère R se réfère à la capacité portante des éléments structurels : murs, planchers, colonnes poutres.

Le caractère E se réfère à l'étanchéité aux flammes.

Les caractères I se réfère à l'isolation thermique.

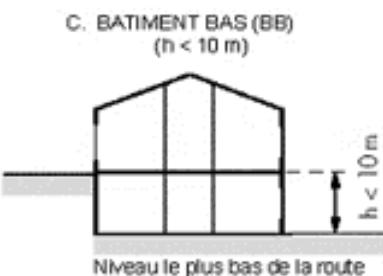
Les critères E et I sont généralement considérés ensemble pour les parois de compartimentage.

(R)EI 30, 60, 120...

R	Porteur Non-séparant			
EI	Non-porteur Séparant			
REI	Porteur Séparant			

2. Bâtiments bas

Définition Bâtiment bas : hauteur de moins de 10m entre le niveau le plus bas utilisable par les véhicules d'incendie et le niveau fini du plancher aménagé le plus élevé.



2.1. Bâtiment bas - Parois intérieures

2.1.1. Bâtiment d'un seul niveau

Planchers : REI 30

Toiture (ou plancher combles) : R 30

Parois verticales portantes intérieures : REI 30

Parois verticales non portantes entre locaux : EI 30

Plusieurs types de structures possède intrinsèquement une résistance au feu REI 30 ou 60 :

- **Le bois CLT** est REI 30 pour une épaisseur supérieure à 60 mm et REI 60 pour une épaisseur supérieure à 120 mm. Comme les parois porteuses sont généralement supérieures ou égales à 120mm d'épaisseur, les structures en CLT (planchers et parois verticales) possèdent une résistance au feu REI 60 minimum.
- **Les maçonneries en terre crue** porteurs (minimum 14 cm), avec stabilisation au ciment sont REI 180 (blocs Léém de BC Materials sans enduit), et des cloisons non porteuses de 9cm (remplissage entre structure) sont généralement REI 30.
- **Les cloisons en chaux-chanvre**
 - o Cloison blocs Isohemp 12 cm + enduit PCS 12mm : EI 60
 - o Cloison blocs Isohemp 20 cm + enduit PCS 12mm : EI 120
 - o Cloison blocs Isohemp 30 cm + enduit PCS 12mm : EI 240
- Les structures en bois (brut ou lamellé-collé) doivent être dimensionnées pour atteindre les résistances au feu demandées (R), en considérant une carbonisation (1 cm par quart d'heure sur toutes faces), selon l'Eurocode 5.
Pour les ossatures bois et planchers, un surdimensionnement pour atteindre R30 n'est pas fort important, mais ça le devient pour atteindre R60 et plus.
Pour les poteaux et poutres (de plus grande taille), on atteint facilement R60 avec des éléments de 20cm de largeur et plus.

2.1.2. Bâtiment de plusieurs niveaux :

Planchers : REI 60

Toiture (ou plancher combles) : R 30

Parois verticales portantes intérieures : REI 60

Parois verticales non portantes entre locaux : EI 60

Remarque : Dans le cas d'une paroi de façade, le critère R est théoriquement valable dans les 2 sens. La structure doit être R30/60 pour un feu venant de l'intérieur ou l'extérieur du bâtiment

Interprétation :

Dans certains cas, il serait sans doute judicieux pour les ossatures bois de dimensionner au feu les montants en bois (R30 du moins). Pour R60, le surdimensionnement n'est pas envisageable, il faut appliquer des éléments de protections.

2.2. **Bâtiment bas - Façades :**

2.2.1. **Exigences sur les revêtements de façade**

D-s3, d1 : occupants types 2 (autonomes et endormis) et 3 (autonomes et vigilants)

C-s3, d1 : occupants type 1 : non autonomes

Composants substantiels non protégés de l'incendie : E

La classe imposée sur le revêtement de façade s'applique au système (ex : bardage / latte / pare-pluie / isolation) pour lequel il faut démontrer le respect de l'exigence via essai normalisé (principalement SBI – EN 13823).

type		B.E.	B.M.	B.B.	
Type de composants de la façade ⁽⁵⁾	Conditions			1	2 et 3
Revêtement extérieur ⁽⁶⁾	En conditions d'application finale ⁽¹⁾	A2-s3, d0	B-s3, d1	C-s3, d1	D-s3, d1
Composants substantiels ⁽³⁾	Tous, à l'exception du revêtement extérieur et des montants de l'ossature de la façade	Considérés isolément ⁽²⁾ Non-complètement protégés de l'incendie ⁽⁴⁾	A2-s3, d0	A2-s3, d0 <i>OU</i> E si solutions-type ⁽⁷⁾	E
	Montants de l'ossature de la façade	Considérés isolément ⁽²⁾ Non-complètement protégés de l'incendie ⁽⁴⁾	A1	A1 <i>OU</i> Bois	/
	Tous, à l'exception du revêtement extérieur	Considérés isolément ⁽²⁾ Complètement protégés de l'incendie ⁽⁴⁾	E si solution-type ⁽⁸⁾	E	/
Composants non-substantiels ⁽³⁾	-	/	/	/	/

A | Réaction au feu des revêtements de façade dans leurs conditions finales d'application.

Type de bâtiment	Bâtiments élevés	Bâtiments moyens	Bâtiments bas	
			Type d'utilisateurs	Non autonomes (type 1) et Autonomes et endormis (type 2) ou autonomes et vigilants (type 3)
Revêtement de façade ⁽¹⁾	A2-s3, d0 ⁽²⁾	B-s3, d1	C-s3, d1 ⁽²⁾	D-s3, d1
(1) Les portes, décorations, joints et équipements techniques de la façade (enseignes, luminaires, grilles de ventilation, gouttières d'évacuation, bacs de plantes et traversées de mur des systèmes de chauffage) ne sont pas soumis aux exigences indiquées, pour autant que leur surface visible cumulée soit inférieure à 5 % de la surface visible de la façade en question.				
(2) Plus strictes que l'exigence actuelle.				

On peut de passer d'un rapport de classification de façade complet si le revêtement de façade est de classe A2-s3, d0. Dans ce cas, la réaction au feu minimale des composants substantiels de la façade peuvent être D-s3, d1 (occupants type 2 et 3) ou C-s3, d1 (occupants type 1).

 Application autorisée en l'absence d'un rapport de classification du complexe façade complet ou d'une décision de la Commission européenne.

Réaction au feu minimale du revêtement de façade	Réaction au feu minimale des composants substantiels de la façade	Application
A2-s3, d0	A2-s3, d0	Bâtiments élevés, moyens ou bas
A2-s3, d0	B-s3, d1	Bâtiments moyens ou bas
A2-s3, d0	C-s3, d1	Bâtiments bas avec utilisateurs de type 1, 2 et 3
A2-s3, d0	D-s3, d1	Bâtiments bas avec utilisateurs de type 2 et 3

2.2.2. Application sur bardages bois :

Le classement C ou D est difficilement garanti pour les nombreuses possibilités des combinaisons de façade. Les tests ne sont pas bien adaptés pour les bardages, et il est fréquent que l'essai officiel doive être arrêté avant son terme pour une raison de sécurité. Souvent, les fabricants de matériaux se limitent aux tests sur leur propre produit, en tenant peu compte des autres composants de façade.

Il n'existe pas beaucoup de revêtements de façades testés avec une paroi complète. Soit le matériau est testé seul, soit généralement le bardage, le lattage et un support incombustible ou panneau bois.

Pour obtenir une classe D-s3, d1 sans devoir faire d'essais, la commission européenne a publié des classes par défaut sous certaines conditions d'application (2006/213/CE) :

Tableau 2
CLASSES DE RÉACTION AU FEU POUR LES LAMBRIS ET REVÊTEMENTS MURAUX EXTÉRIEURS EN BOIS MASSIF

Matériau ⁽¹⁾	Description du produit ⁽²⁾	Densité moyenne minimale ⁽⁶⁾ (kg/m ³)	Épaisseurs minimales, totale/minimale ⁽⁷⁾ (mm)	Conditions d'utilisation finale ⁽⁸⁾	Classe ⁽³⁾
Lambris et revêtement mural extérieur ⁽¹⁾	Pièces de bois avec ou sans languette et rainure et avec ou sans surface profilée	390	9/6	Sans intervalle ou avec un intervalle d'air confiné derrière	D - s2, d2
			12/8		D - s2, d0
Lambris et revêtement mural extérieur ⁽²⁾	Pièces de bois avec ou sans languette et rainure et avec ou sans surface profilée	390	9/6	Avec intervalle d'air libre ≤ 20 mm derrière	D - s2, d0
			18/12	Sans intervalle ou avec intervalle d'air libre derrière	
Éléments en bois en forme de ruban ⁽⁸⁾	Pièces de bois montées sur un cadre support ⁽⁹⁾	390	18	Entourés d'air libre de tous côtés ⁽¹⁰⁾	D - s2, d0

⁽¹⁾ Monté mécaniquement sur un cadre support de lattes en bois, avec l'intervalle fermé ou garni d'un substrat appartenant au moins à la classe A2 - s1, d0 avec une densité minimale de 10 kg/m³ ou garni d'un substrat d'isolation de cellulose appartenant au moins à la classe E et avec ou sans écran pare-vapeur derrière. Le produit en bois est conçu pour être monté sans joints ouverts.

⁽²⁾ Monté mécaniquement sur un cadre support de lattes en bois, avec ou sans intervalle d'air libre derrière. Le produit en bois est conçu pour être monté sans joints ouverts.

⁽³⁾ Classe prévue à l'annexe, tableau 1, de la décision 2000/147/CE.

⁽⁴⁾ Un intervalle d'air libre peut éventuellement permettre une ventilation derrière le produit, tandis qu'un intervalle d'air confiné exclut toute ventilation. Le substrat à l'arrière de l'intervalle d'air doit au moins appartenir à la classe A2 - s1, d0 avec une densité minimale de 10 kg/m³. À l'arrière d'un intervalle d'air confiné d'un maximum de 20 mm et avec des pièces en bois verticales, le substrat doit appartenir au moins à la classe D - s2, d0.

⁽⁵⁾ Les joints incluent tous les types de joints, par exemple les joints en bout équarri et les joints à rainure et à languette.

⁽⁶⁾ Conditionnement conformément à EN 13238.

⁽⁷⁾ Comme l'illustre la figure a ci-dessous. Surface profilée du côté exposé du panneau ne dépassant pas 20 % de la surface plate, ou 25 % si elle est mesurée à la fois sur le côté exposé et non exposé du panneau. Pour les joints en bout équarri, la plus forte épaisseur s'applique à l'interface du joint.

⁽⁸⁾ Pièces de bois rectangulaires, avec ou sans coins arrondis, montées à l'horizontale ou à la verticale sur un cadre support et entourées d'air de tous côtés, principalement utilisées à proximité d'autres éléments de construction, pour des aménagements tant intérieurs qu'extérieurs.

⁽⁹⁾ Surface exposée maximale (tous côtés des pièces rectangulaires en bois et cadre support en bois) ne dépassant pas 110 % de la surface plate totale, voir la figure b ci-dessous.

⁽¹⁰⁾ Les autres éléments de construction à moins de 100 mm de l'élément de bois en ruban (à l'exclusion de son cadre support) doivent appartenir au moins à la classe A2 - s1, d0, à des distances de 100-300 mm d'éléments appartenant au moins à la classe B - s1, d0 et à des distances de plus de 300 mm d'éléments appartenant au moins à la classe D - s2, d0.

⁽¹¹⁾ S'applique aussi aux escaliers.

Pour des lames de bois de plus de 18mm et une lame d'air plus grande que 20mm (ce qui est recommandé), un support de type A2-s1, d0 est imposé.

Autres décisions de la commission européenne pour les panneaux à base de bois :

Réactions au feu par défaut de panneaux à base de bois selon la décision de la commission européenne 2003/43/CE :

ANNEXE

Les tableaux de la présente annexe énumèrent les produits et/ou matériaux de construction qui satisfont à l'ensemble des exigences pour la caractéristique de performance «réaction au feu», sans nécessiter d'essai.

Tableau 1

Classification des caractéristiques de réaction au feu pour les panneaux à base de bois (¹)

Panneaux à base de bois (²)	Référence de qualité du produit EN	Densité minimale (kg/m³)	Épaisseur minimale (mm)	Classe (³) à l'exclusion des sols)	Classe (⁴) Sols
Panneaux de particules	EN 312	600	9	D-s2, d0	D _{FL} -s1
Panneaux de fibres, durs	EN 622-2	900	6	D-s2, d0	D _{FL} -s1
Panneaux de fibres, mi-durs	EN 622-3	600	9	D-s2, d0	D _{FL} -s1
		400	9	E, pass	E _{FL}
Panneaux de fibres, tendres	EN 622-4	250	9	E, pass	E _{FL}
Panneaux de fibres, densité moyenne (MDF) (⁵)	EN 622-5	600	9	D-s2, d0	D _{FL} -s1
Panneaux de particules avec liant à base de ciment (⁶)	EN 634-2	1 000	10	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Panneaux OSB (⁷)	EN 300	600	9	D-s2, d0	D _{FL} -s1
Contre-plaquée	EN 636	400	9	D-s2, d0	D _{FL} -s1
Panneaux de bois massif	EN 13353	400	12	D-s2, d0	D _{FL} -s1

(¹) EN13986.

(²) Panneaux à base de bois montés, sans espace, directement sur un support constitué par un produit de classe A1 ou A2-s1, d0 ayant une densité maximale de 10 kg/m³, ou au minimum par un produit de classe D-s2, d0 ayant une densité minimale de 400 kg/m³.

(³) Classes définies dans la décision 200/147/CE (tableau 1 de l'annexe).

(⁴) Classes définies dans la décision 200/147/CE (tableau 2 de l'annexe).

(⁵) Issus d'un procédé de fabrication à sec.

(⁶) Teneur minimale en ciment de 75 % en masse.

(⁷) Panneaux à particules orientées.

Classes K par défaut de panneaux à base de bois selon la décision de la commission européenne 1291/2014 :

ANNEXE

Produit (¹)	Norme EN applicable au produit	Description du produit (²)	Masse volumique moyenne minimale (kg/m³)	Épaisseur minimale (mm)	Classe K (³)
Panneau dur	EN 13986	Avec et sans languette et rainure (⁵)	800	9	K ₂ 10 (⁴)
OSB	EN 13986	Avec et sans languette et rainure (⁶)	600	10	K ₂ 10 (⁴)
Panneau de particules	EN 13986	Avec languette et rainure (⁷)	600	10	K ₂ 10 (²)
Panneau de particules	EN 13986	Avec et sans languette et rainure (⁸)	600	12	K ₂ 10 (⁴)
Contreplaqué	EN 13986	Avec et sans languette et rainure (⁹)	450	12	K ₂ 10 (⁴)
Bois panneauté	EN 13986	Avec et sans languette et rainure (⁹)	450	12	K ₂ 10 (⁴)
Panneau de particules	EN 13986	Avec languette et rainure (⁹)	600	25	K ₂ 30
OSB	EN 13986	Avec languette et rainure (⁹)	600	30	K ₂ 30
Contreplaqué	EN 13986	Avec languette et rainure (⁹)	450	26	K ₂ 30
Bois panneauté	EN 13986	Avec languette et rainure (⁹)	450	26	K ₂ 30
Bois panneauté	EN 13986	Avec languette et rainure (⁹)	450	53	K ₂ 60
Lambris et bardages en bois	EN 14915	Avec languette et rainure (¹⁰)	450	15	K ₂ 10 (⁴)
Lambris et bardages en bois	EN 14915	Avec languette et rainure (¹⁰)	450	27	K ₂ 30
Lambris et bardages en bois	EN 14915	Avec languette et rainure (¹¹)	450	2 × 27 (¹²)	K ₂ 60

(¹) Monté directement sur un support sans espace.

(²) Joints à bords droits ou profil à rainure et languette de même épaisseur que le produit en bois et sans espace.

(³) Classe définie dans la décision 2000/367/CE.

(⁴) K₁ 10 pour les substrats $\geq 300 \text{ kg/m}^3$.

(⁵) Longueur minimale des clous: 40 mm; espacement maximal: 100 mm.

(⁶) Longueur minimale des vis: 30 mm; espacement maximal: 200 mm.

(⁷) Longueur minimale des vis: 30 mm; espacement maximal: 150 mm.

(⁸) Longueur minimale des vis: 50 mm; espacement maximal: 200 mm.

(⁹) Longueur minimale des vis: 75 mm; espacement maximal: 200 mm.

(¹⁰) Longueur minimale des clous: 60 mm; espacement maximal: 600 mm.

(¹¹) Longueur minimale des clous: 50 mm (dans chaque couche); espacement maximal: 600 mm.

(¹²) Les deux couches sont assemblées de manière à ce qu'elles soient perpendiculaires dans le sens de la longueur.

Un panneau OSB ($\leq 600 \text{ kg/m}^3$) de plus de 10 mm, ou un panneau de particules de plus de 12 mm est donc D-s2, d0 et K₂ 10.

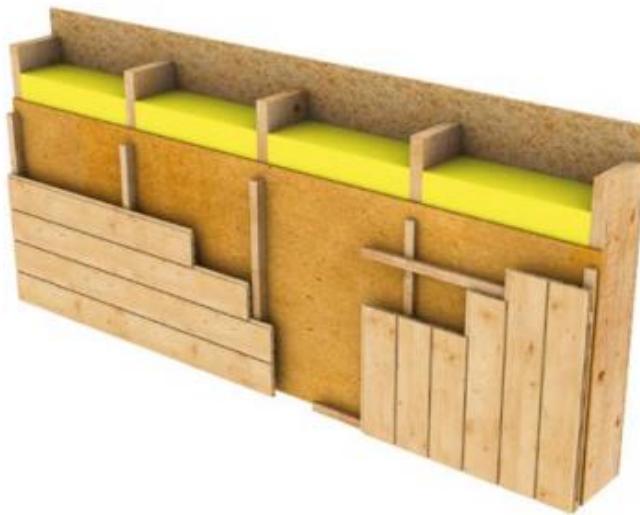
Pour obtenir une classe D-s3, d1 sans devoir faire d'essais, on peut également appliquer des solutions types testées par Buildwise.

Solutions types Buildwise (actualisé 2024) :

Bardage bois non ajouré

- Revêtement de façade D-s3, d1
 - o Bardage bois rainuré-langueté ou à recouvrement : D-s2, d0 si Epaisseur min 18mm pour une largeur de 130 mm (ou plus si rapport largeur/épaisseur identique)
 - Densité min 390 kg/m³ ou entre 380 et 1000 kg/m³ (humidité = 15%)
 - Fixé mécaniquement verticalement ou horizontalement sur lattes et contrelattes éventuelles en résineux (450 kg/m³)
 - Lame d'air ventilée (min 38mm)
- Support :
 - o Panneau à base de bois D-s2, d0 (ou mieux), épaisseur min 10mm, densité min 510 kg/m³
 - o Panneau ou support incombustible A2-s1, d0, épaisseur min 10mm densité min 510 kg/m³
- Isolation

Isolation combustible ok si le support ou panneau présente la classe de protection K₂ 10 (ou EI 15)



Essences possibles en bardage :

- Densité min 390 kg/m³ ou entre 380 et 600 kg/m³ (humidité = 15%) : **Mélèze, Douglas, Epicéa, Pin sylvestre**
- **Cèdre (WRD):** 350 kg/m³ (ok car testé)
- Robinier 720 kg/m³
- Bois torréfié® (feuillus) > 600 kg/m³

- Bardages composites : exemple Neolife Cover (B) / Link (B) / Smart (C) / Nomad (D)

Supports possibles :

Dans tous les cas, un support K₂ 10 est nécessaire si on veut placer des éléments de type B à E (isolation derrière), qui sont combustibles.

Panneaux en fibre de bois (Celit, Agepan, Steico Universal) : classe D ou E et non K₂10 → non adapté

Panneau Agepan DWD 600 (densité > 600 kg/m³) : classe D-s2, d0 mais pas d'attestation connue pour assurer le critère K₂ 10.

Panneaux OSB (> 600 kg/m³) : D-s2, d0 et aussi K₂ 10 selon la décision de la commission européenne 1291/2014 : OK, mais peu perméable à la vapeur d'eau.

Panneau de plâtre Siniat Weather Defense (fonction pare-pluie + contreventement) 12,5mm : A1 / K₂ 10 → OK mais non biosourcé.

Autres panneaux K210 : Cetris, Fermacell, Promat (Promatect), Siniat (hydropanel, duripanel), mais un pare-pluie doit alors être ajouté.

Bardage bois ajouré

- Revêtement de façade D-s3, d0
 - o Bardage bois : D-s3, d0 si Constitué de **mélèze (655 kg/m³), douglas (500 kg/m³) ou chêne (700 kg/m³)**
 Epaisseur min 21mm pour une largeur de 90 à 100 mm
 Fixé mécaniquement verticalement ou horizontalement sur lattes et contrelattes éventuelles en résineux (450 kg/m³)
 Joint ouvert de 10mm max entre planches
 Lame d'air ventilée (min 40mm)
- Support :
 - o Panneau ou support incombustible A2-s1, d0, épaisseur min 12mm, densité min 525 kg/m³ (ex : Siniat Weather Defense)
 - o Panneau de particules liées au ciment B-s2, d0, épaisseur 12 à 16mm, densité min 1000 kg/m³ (ex : Cetris)
- Pare-pluie B-s2, d0 ou mieux
- Isolation
 - Isolation combustible ok si le support ou panneau présente la classe de protection K₂ 10 (ou EI 15)



Supports possibles :

Panneau de plâtre Siniat Weather Defense (fonction pare-pluie + contreventement)
 12,5mm : A1 / K₂ 10 → OK

Autres panneaux K210 et A2-s1, d0 / B-s2, d0 : Cetris, Fermacell, Promat (Promatect),
 Siniat (hydropanel, duripanel), mais un pare-pluie doit alors être ajouté.

2.2.3. Application enduit sur isolant (ETICS) :

Ensemble du système : D-s3, d1 (occupants types 2 et 3) ou C-s3, d1 (occupants type 1)

Solutions possibles :

- Etics Fibre de bois type Steico Protect Dry : B-s1, d0 si fixé sur un panneau à base de bois (densité $\geq 337 \text{ kg/m}^3$ et épaisseur $\geq 8\text{mm}$) ou support A1 ou A2-s1, d0.
- Etics Liège : B-s1, d0 (supposé idem que fibre de bois)
- Blocs de chanvre : B-s1, d0 par nature et A avec enduit non inflammable
- Chaux-chanvre en vrac, banché ou projeté (Exie ou Chanvr'Eco) : B-s1, d0

2.2.4. Application revêtement incombustible :

Revêtements : Pierre, brique, ardoise, tôle d'acier. Idéalement, étant donné l'impact environnemental élevé des briques, des ardoises et de l'acier, ces éléments devraient être des matériaux de réemploi.

Réaction au feu : A2-s3, d0 (ou mieux)

Réaction au feu minimale des composants substantiels de façade :

D-s3, d1 : occupants types 2 (autonomes et endormis) et 3 (autonomes et vigilants)

C-s3, d1 : occupants type 1 : non autonomes

2.2.5. Solutions Eco-parois de façade pour Bâtiment bas :

Parois de façade

4 cas :

- Bâtiment Bas - 1 niveau - occupants type 2 et 3
- Bâtiment Bas - plusieurs niveaux - occupants type 2 et 3
- Bâtiment Bas - 1 niveau - occupants type 1
- Bâtiment Bas - plusieurs niveaux - occupants type 1

Pour chaque cas, on distingue 4 revêtements de façades possibles :

- Bardage bois non ajouré
- Bardage bois ajouré
- ETICS
- Revêtement incombustible (pierre, brique, ardoise, acier), si possible réemployé

1. Bâtiment Bas - 1 niveau - occupants type 2 et 3 (BB-1N-T2/3)

1.1. BB-1N-T2/3 - Bardage bois non ajouré

- Bardage bois non ajouré, ventilé, horizontal ou vertical
Essences possibles : Mélèze, Douglas, Cèdre (WRD), Robinier, Chêne, Bois torréfié® (feuillus), composites
- Panneau pare-pluie type D-s2, d0 et K₂ 10 (produit à trouver ou à tester), sinon panneau incombustible (Siniat Weather Defense par exemple)
- Système structurel et isolation :
 - o Ossature bois R30 et isolation type E ou mieux + frein vapeur
 - o Isolation rigide et CLT REI 30 / mur terre crue REI 30 et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell, 12,5mm pour REI 30 et autres, panneaux d'argile type Lemix 16 mm etc), argile, chaux
- Finition intérieure

1.2. BB-1N-T2/3 - Bardage bois ajouré

- Bardage bois ajouré, ventilé, horizontal ou vertical
Essences possibles : Mélèze, Douglas, ou Chêne
- Pare-pluie B-s2, d0 ou mieux

- Panneau type A2-s1, d0 et K₂ 10 ou panneau particules liées au ciment B-s2, d0 + K₂ 10 : Panneau de plâtre Siniat Weather Defense (fonction pare-pluie + contreventement) 12,5mm (A1 / K₂ 10)
- Système structurel et isolation :
 - o Ossature bois R30 et isolation type E ou mieux + frein vapeur
 - o Isolation rigide et CLT REI 30 / mur terre crue REI 30 et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell – 12,5 mm - et autres, panneaux d'argile type Lemix – 16 mm - etc), enduit argile ou chaux
- Finition intérieure

1.3. BB-1N-T2/3 - ETICS

- Enduit extérieur (chaux ou à base de chaux)
- Isolation rigide :
 - o Panneaux en fibre de bois
 - o Panneaux en liège
 - o Panneaux de chanvre rigide
 - o Chaux-chanvre (blocs ou projeté)
- Si panneau d'isolation sur ossature bois : fixé sur un panneau à base de bois (densité >= 337 kg/m³ et épaisseur >= 8mm) pour garantir un système B-s1, d0 : Panneau type Agepan DWD ok.
- Système structurel (et isolation complémentaire) :
 - o Ossature bois R30 et isolation type E ou mieux + frein vapeur
 - o CLT REI 30 / mur terre crue REI 30 et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell – 12,5 mm - et autres, panneaux d'argile type Lemix – 16 mm - etc), enduit argile ou chaux
- Finition intérieure

1.4. BB-1N-T2/3 - Revêtement incombustible

- Revêtement A2-s3, d0 : type Pierre, brique, ardoise, tôle acier, si possible de réemploi
- Panneau pare-pluie type D-s2, d0 (non K₂ 10) : panneau type Agepan DWD
- Système structurel et isolation :
 - o Ossature bois R30 et isolation type D-s3, d1 ou mieux + frein vapeur (Si isolant type E : panneau de support K₂ 10)
 - o Isolation rigide et CLT REI 30 / mur terre crue REI 30 et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell – 12,5 mm - et autres, panneaux d'argile type Lemix – 16 mm - etc), argile, chaux
- Finition intérieure

2. Bâtiment Bas - plusieurs niveaux - occupants type 2 et 3 (BB-PN-T2/3)

2.1. BB-PN-T2/3 - Bardage bois non ajouré

- Bardage bois non ajouré, ventilé, horizontal ou vertical
Essences possibles : Mélèze, Douglas, Cèdre (WRD), Robinier, Chêne, Bois torréfié® (feuillus), composites
- Panneau pare-pluie type D-s2, d0 et K₂ 10 (produit à trouver ou à tester), sinon panneau incombustible (Siniat Weather Defense par exemple)
Si le panneau support doit protéger la structure R60 (ossature bois typiquement), un panneau incombustible est plus adéquat, exemple : Siniat Weather Defense 12,5 mm + Fermacell 12,5 mm (à tester si répond à R60)
- Système structurel et isolation :
 - o Ossature bois et isolation type E ou mieux + frein vapeur
 - o Isolation rigide et CLT **REI 60** / mur terre crue **REI 60** et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell et autres, panneaux d'argile type Lemix etc), argile, chaux
- Finition intérieure

2.2. BB-PN-T2/3 - Bardage bois ajouré

- Bardage bois ajouré, ventilé, horizontal ou vertical
Essences possibles : Mélèze, Douglas, ou Chêne
- Pare-pluie B-s2, d0 ou mieux
- Panneau type A2-s1, d0 et K₂ 10 ou panneau particules liées au ciment B-s2, d0 + K₂ 10 : Panneau de plâtre Siniat Weather Defense (fonction pare-pluie + contreventement) 12,5mm (A1 / K₂ 10)
Si le panneau support doit protéger la structure R60 (ossature bois typiquement), un doublage est nécessaire, exemple : Siniat Weather Defense 12,5 mm + Fermacell 12,5 mm (à tester si ok pour R60)
- Système structurel et isolation :
 - o Ossature bois et isolation type E ou mieux + frein vapeur
 - o Isolation rigide et CLT **REI 60** / mur terre crue **REI 60** et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell – 12,5 + 10 mm - et autres, panneaux d'argile type Lemix – 22 mm - etc), enduit argile ou chaux
- Finition intérieure

2.3. BB-PN-T2/3 - ETICS

- Enduit extérieur (chaux ou à base de chaux)
- Isolation rigide :
 - o Panneaux en fibre de bois
 - o Panneaux en liège
 - o Panneaux de chanvre rigide

- Chaux-chanvre (blocs ou projeté)
- Si panneau d'isolation sur ossature bois : fixé sur un panneau à base de bois (densité $\geq 337 \text{ kg/m}^3$ et épaisseur $\geq 8\text{mm}$) pour garantir un système B-s1, d0 : Panneau type Agepan DWD ok.
Si le panneau support doit protéger la structure R60 (ossature bois typiquement), un panneau incombustible est plus adéquat, exemple : Siniat Weather Defense 12,5 mm + Fermacell 12,5 mm (à tester si ok pour R60)
- Système structurel (et isolation complémentaire) :
 - Ossature bois R30 et isolation type E ou mieux + frein vapeur
 - CLT **REI 60** / mur terre crue **REI 60** et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell – 12,5 + 10 mm - et autres, panneaux d'argile type Lemix – 22 mm - etc), enduit argile ou chaux
- Finition intérieure

2.4. BB-PN-T2/3 - Revêtement incombustible

- Revêtement A2-s3, d0 : type Pierre, brique, ardoise, tôle acier, si possible de réemploi
- Panneau pare-pluie type D-s2, d0 (non K₂ 10) : panneau Agepan DWD
Si le panneau support doit protéger la structure R60 (ossature bois typiquement), un panneau incombustible est plus adéquat, exemple : Siniat Weather Defense 12,5 mm + Fermacell 12,5 mm (à tester si ok pour R60)
- Système structurel et isolation :
 - Ossature bois R30 et isolation type D-s3, d1 ou mieux + frein vapeur (Si isolant type E : panneau de support K₂ 10)
 - Isolation rigide et CLT **REI 60** / mur terre crue **REI 60** et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell – 12,5 + 10 mm - et autres, panneaux d'argile type Lemix – 22 mm - etc), enduit argile ou chaux
- Finition intérieure

3. Bâtiment Bas - 1 niveau - occupants type 1 (BB-1N-T1)

3.1. BB-1N-T1 - Bardage bois non ajouré

- Bardage bois non ajouré, ventilé, horizontal ou vertical : C-s3, d1
Essences possibles : Bois ignifugé ou composites C-s3, d1
- Panneau pare-pluie type C-s3, d1 et K₂ 10 : panneau particules liées au ciment (B-s2, d0 + K₂ 10) ou incombustible type panneau de plâtre Siniat Weather Defense (fonction pare-pluie + contreventement) 12,5mm (A1 / K₂ 10)
- Système structurel et isolation :
 - Ossature bois R30 et isolation type E ou mieux + frein vapeur

- Isolation rigide et CLT REI 30 / mur terre crue REI 30 et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell, 12,5mm pour REI 30 et autres, panneaux d'argile type Lemix 16 mm etc), argile, chaux
- Finition intérieure

3.2. BB-1N-T1 - Bardage bois ajouré

- Bardage bois ajouré, ventilé, horizontal ou vertical
 Essences possibles : Bois ignifugé ou composites C-s3, d1
- Pare-pluie B-s2, d0 ou mieux
- Panneau pare-pluie type C-s3, d1 et K₂ 10 : panneau particules liées au ciment (B-s2, d0 + K₂ 10) ou incombustible type panneau de plâtre Siniat Weather Defense (fonction pare-pluie + contreventement) 12,5mm (A1 / K₂ 10)
- Système structurel et isolation :
 - Ossature bois R30 et isolation type E ou mieux + frein vapeur
 - Isolation rigide et CLT REI 30 / mur terre crue REI 30 et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell – 12,5 mm - et autres, panneaux d'argile type Lemix – 16 mm - etc), enduit argile ou chaux
- Finition intérieure

3.3. BB-1N-T1 - ETICS

- Enduit extérieur (chaux ou à base de chaux)
- Isolation rigide :
 - Panneaux en fibre de bois
 - Panneaux en liège
 - Panneaux de chanvre rigide
 - Chaux-chanvre (blocs ou projeté)
- Si panneau d'isolation sur ossature bois : fixé sur un panneau à base de bois (densité >= 337 kg/m³ et épaisseur >= 8mm) pour garantir un système B-s1, d0 : Panneau type Agepan DWD ok.
- Système structurel (et isolation complémentaire) :
 - Ossature bois R30 et isolation type E ou mieux + frein vapeur
 - CLT REI 30 / mur terre crue REI 30 et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell – 12,5 mm - et autres, panneaux d'argile type Lemix – 16 mm - etc), enduit argile ou chaux
- Finition intérieure

3.4. BB-1N-T1 - Revêtement incombustible

- Revêtement A2-s3, d0 : type Pierre, brique, ardoise, tôle acier, si possible de réemploi

- Panneau pare-pluie type C-s3, d1 (non K₂ 10) : panneau particules liées au ciment (B-s2, d0 + K₂ 10) ou incombustible type panneau de plâtre Siniat Weather Defense (fonction pare-pluie + contreventement) 12,5mm (A1 / K₂ 10)
- Système structurel et isolation :
 - o Ossature bois R30 et isolation type D-s3, d1 ou mieux + frein vapeur (Si isolant type E : panneau de support K₂ 10)
 - o Isolation rigide et CLT REI 30 / mur terre crue REI 30 et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell – 12,5 mm - et autres, panneaux d'argile type Lemix – 16 mm -etc), argile, chaux
- Finition intérieure

4. Bâtiment Bas - plusieurs niveaux - occupants type 1 (BB-PN-T1)

4.1. BB-PN-T1 - Bardage bois non ajouré

- Bardage bois non ajouré, ventilé, horizontal ou vertical : C-s3, d1
Essences possibles : Bois ignifugé ou composites C-s3, d1
- Panneau pare-pluie type C-s3, d1 et K₂ 10 : panneau particules liées au ciment (B-s2, d0 + K₂ 10) ou incombustible type panneau de plâtre Siniat Weather Defense (fonction pare-pluie + contreventement) 12,5mm (A1 / K₂ 10)
Si le panneau support doit protéger la structure R60 (ossature bois typiquement), un panneau incombustible est plus adéquat, exemple : Siniat Weather Defense 12,5 mm + Fermacell 12,5 mm (à tester si ok pour R60)
- Système structurel et isolation :
 - o Ossature bois et isolation type E ou mieux + frein vapeur
 - o Isolation rigide et CLT **REI 60** / mur terre crue **REI 60** et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell et autres, panneaux d'argile type Lemix etc), argile, chaux
- Finition intérieure

4.2. BB-PN-T1 - Bardage bois ajouré

- Bardage bois ajouré, ventilé, horizontal ou vertical
Essences possibles : Bois ignifugé ou composites C-s3, d1
- Pare-pluie B-s2, d0 ou mieux
- Panneau pare-pluie type C-s3, d1 et K₂ 10 : panneau particules liées au ciment (B-s2, d0 + K₂ 10) ou incombustible type panneau de plâtre Siniat Weather Defense (fonction pare-pluie + contreventement) 12,5mm (A1 / K₂ 10)
Si le panneau support doit protéger la structure R60 (ossature bois typiquement), un doublage est nécessaire, exempls : Siniat Weather Defense 12,5 mm + Fermacell 12,5 mm (à tester si ok pour R60)
- Système structurel et isolation :
 - o Ossature bois et isolation type E ou mieux + frein vapeur

- ○ Isolation rigide et CLT **REI 60** / mur terre crue **REI 60** et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell – 12,5 + 10 mm - et autres, panneaux d'argile type Lemix – 22 mm - etc), enduit argile ou chaux
- Finition intérieure

4.3. BB-PN-T1 - ETICS

- Enduit extérieur (chaux ou à base de chaux)
- Isolation rigide :
 - ○ Panneaux en fibre de bois
 - ○ Panneaux en liège
 - ○ Panneaux de chanvre rigide
 - ○ Chaux-chanvre (blocs ou projeté)
- Si panneau d'isolation sur ossature bois : fixé sur un panneau à base de bois (densité $\geq 337 \text{ kg/m}^3$ et épaisseur $\geq 8\text{mm}$) pour garantir un système B-s1, d0 : Panneau type Agepan DWD ok.
Si le panneau support doit protéger la structure R60 (ossature bois typiquement), un panneau incombustible est plus adéquat, exemple : Siniat Weather Defense 12,5 mm + Fermacell 12,5 mm (à tester si ok pour R60)
- Système structurel (et isolation complémentaire) :
 - ○ Ossature bois et isolation type E ou mieux + frein vapeur
 - ○ CLT **REI 60** / mur terre crue **REI 60** et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell – 12,5 + 10 mm - et autres, panneaux d'argile type Lemix – 22 mm - etc), enduit argile ou chaux
- Finition intérieure

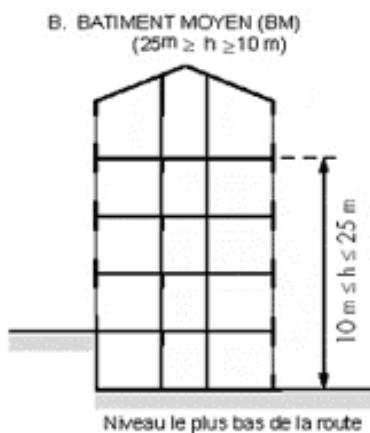
4.4. BB-PN-T1 - Revêtement incombustible

- Revêtement A2-s3, d0 : type Pierre, brique, ardoise, tôle acier, si possible de réemploi
- Panneau pare-pluie type C-s3, d1 (non K₂ 10) : panneau particules liées au ciment (B-s2, d0) ou incombustible type panneau de plâtre Siniat Weather Defense (fonction pare-pluie + contreventement) 12,5mm (A1 / K₂ 10)
Si le panneau support doit protéger la structure R60 (ossature bois typiquement), un panneau incombustible est plus adéquat, exemple : Siniat Weather Defense 12,5 mm + Fermacell 12,5 mm (à tester si ok pour R60)
- Système structurel et isolation :
 - ○ Ossature bois R30 et isolation type **C-s3**, d1 ou mieux + frein vapeur (Si isolant type E : panneau de support K₂ 10)
 - ○ Isolation rigide et CLT **REI 60** / mur terre crue **REI 60** et enduit pare vapeur

- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell – 12,5 + 10 mm - et autres, panneaux d'argile type Lemix – 22 mm - etc), enduit argile ou chaux
- Finition intérieure

3. Bâtiments moyens

Définition Bâtiment moyen : hauteur de 10 à 25m entre le niveau le plus bas utilisable par les véhicules d'incendie et le niveau fini du plancher aménagé le plus élevé.



3.1.1. Résistance au feu des parois

Planchers (y compris du plus bas niveau d'évacuation) : REI 60
 Toiture (ou plancher combles) : R 60

Parois verticales portantes intérieures : REI 60
 Parois verticales non portantes entre locaux : EI 60

Sous le niveau du plus bas niveau d'évacuation
 Planchers : REI 120
 Parois verticales portantes intérieures : REI 120
 Parois verticales non portantes entre locaux : EI 120

3.2. Bâtiment moyen - Façades :

3.2.1. Exigences sur les revêtements de façade

Revêtement extérieur : B-s3, d1

Composants substantiels non protégés de l'incendie : A2-s3, d0 ou E si solutions type

Montants de l'ossature de la façade non protégés de l'incendie : A1 ou Bois

Tous les autres composants substantiels complètement protégés : E

La classe imposée sur le revêtement de façade s'applique au système (ex : bardage / latte / pare-pluie / isolation) pour lequel il faut démontrer le respect de l'exigence via essai normalisé (principalement SBI – EN 13823).

type		B.E.	B.M.	B.B.	
Type de composants de la façade ⁽⁵⁾	Conditions			1	2 et 3
Revêtement extérieur ⁽⁶⁾	En conditions d'application finale ⁽¹⁾	A2-s3, d0	B-s3, d1	C-s3, d1	D-s3, d1
Composants substantiels ⁽³⁾	Tous, à l'exception du revêtement extérieur et des montants de l'ossature de la façade	Considérés isolément ⁽²⁾ Non-complètement protégés de l'incendie ⁽⁴⁾	A2-s3, d0	A2-s3, d0 <i>OU</i> E si solutions-type ⁽⁷⁾	E
	Montants de l'ossature de la façade	Considérés isolément ⁽²⁾ Non-complètement protégés de l'incendie ⁽⁴⁾	A1	A1 <i>OU</i> Bois	/
	Tous, à l'exception du revêtement extérieur	Considérés isolément ⁽²⁾ Complètement protégés de l'incendie ⁽⁴⁾	E si solution-type ⁽⁸⁾	E	/
Composants non-substantiels ⁽³⁾	-	/	/	/	/

On peut de passer d'un rapport de classification de façade complet si le revêtement de façade est de classe A2-s3, d0. Dans ce cas, la réaction au feu minimale des composants substantiels de la façade peuvent être B-s3, d1.

C | Application autorisée en l'absence d'un rapport de classification du complexe façade complet ou d'une décision de la Commission européenne.

Réaction au feu minimale du revêtement de façade	Réaction au feu minimale des composants substantiels de la façade	Application
A2-s3, d0	A2-s3, d0	Bâtiments élevés, moyens ou bas
A2-s3, d0	B-s3, d1	Bâtiments moyens ou bas
A2-s3, d0	C-s3, d1	Bâtiments bas avec utilisateurs de type 1, 2 et 3
A2-s3, d0	D-s3, d1	Bâtiments bas avec utilisateurs de type 2 et 3

3.2.2. Application sur bardages bois :

Ensemble du système : B-s3, d1

Les bardages bois non traités n'ont pas la classe B-s3, d1. Il faut alors recourir à des bois ignifugés ou composites. Malgré cela, il faut avoir la garantie qu'un test de réaction au feu ait été fait sur un système complet.

Solutions de compositions de façade :

- Bardage bois non ajouré, ventilé, horizontal ou vertical : B-s3, d1 minimum
Essences possibles : Bois ignifugé ou composites B-s3, d1
Exemple de traitement : Galtane Wood Bliss
- Panneau pare-pluie type A2-s3, d0 et K₂ 10 : Panneau incombustible type panneau de plâtre Siniat Weather Defense (fonction pare-pluie + contreventement) 12,5mm (A1 / K₂ 10)
Si le panneau support doit protéger la structure R60 (ossature bois typiquement), une protection supplémentaire doit être ajoutée, par exemple : Fermacell 12,5 mm (à tester si ok pour R60)
- Système structurel et isolation :
 - o Ossature bois et isolation type E ou mieux + frein vapeur
 - o Isolation rigide et CLT **REI 60** / mur terre crue **REI 60** et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell et autres, panneaux d'argile type Lemix etc), argile, chaux
- Finition intérieure

3.2.3. Application enduit sur isolant (ETICS) :

Ensemble du système : B-s3, d1

Solutions possibles en B-s1, d0 (mieux) :

- Etics Fibre de bois type Steico Protect Dry : B-s1, d0 si fixé sur un panneau à base de bois (densité $\geq 337 \text{ kg/m}^3$ et épaisseur $\geq 8\text{mm}$) ou support A1 ou A2-s1, d0.
- Etics Liège : B-s1, d0 (supposé idem que fibre de bois)
- Blocs de chanvre : B-s1, d0 par nature et A avec enduit non inflammable
- Chaux-chanvre en vrac, banché ou projeté (Exie ou Chanvre Eco) : B-s1, d0

Solutions de compositions de façade

- Enduit extérieur (chaux ou à base de chaux)
- Isolation rigide :
 - o Panneaux en fibre de bois
 - o Panneaux en liège
 - o Panneaux de chanvre rigide
 - o Chaux-chanvre (blocs ou projeté)
- Si panneau d'isolation sur ossature bois : fixé sur un panneau à base de bois (densité $\geq 337 \text{ kg/m}^3$ et épaisseur $\geq 8\text{mm}$) pour garantir un système B-s1, d0 : Panneau type Agepan DWD ok.

- Si le panneau support doit protéger la structure R60 (ossature bois typiquement), un panneau incombustible est plus adéquat, exemple : Siniat Weather Defense 12,5 mm + Fermacell 12,5 mm (à tester si ok pour R60)
- Système structurel (et isolation complémentaire) :
 - o Ossature bois et isolation type E ou mieux + frein vapeur
 - o CLT **REI 60** / mur terre crue **REI 60** et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell – 12,5 + 10 mm - et autres, panneaux d'argile type Lemix – 22 mm - etc), enduit argile ou chaux
- Finition intérieure

3.2.4. Application revêtement incombustible :

Revêtements : Pierre, brique, ardoise, tôle d'acier. Idéalement, étant donné l'impact environnemental élevé des briques, des ardoises et de l'acier, ces éléments devraient être des matériaux de réemploi.

Réaction au feu : A2-s3, d0 (ou mieux)

Réaction au feu minimale des composants substantiels de façade : B-s3, d1

Solutions de compositions de façade :

- Revêtement A2-s3, d0 : type Pierre, brique, ardoise, tôle acier, si possible de réemploi
- Panneau pare-pluie type B-s3, d1 (non K₂ 10) : panneau particules liées au ciment (B-s2, d0) ou incombustible type panneau de plâtre Siniat Weather Defense (fonction pare-pluie + contreventement) 12,5mm (A1 / K₂ 10)

Si le panneau support doit protéger la structure R60 (ossature bois typiquement), un panneau incombustible est plus adéquat, exemple : Siniat Weather Defense 12,5 mm + Fermacell 12,5 mm (à tester si ok pour R60)
- Système structurel et isolation :
 - o Ossature bois et isolation type **B-s3, d1** (Cellulose, chaux-chanvre) ou mieux + frein vapeur (Si isolant type E : panneau de support K₂ 10)
 - o Isolation rigide et CLT **REI 60** / mur terre crue **REI 60** et enduit pare vapeur
- Si le système structurel n'est pas REI, une protection est à ajouter : panneaux RF (Fermacell – 12,5 + 10 mm - et autres, panneaux d'argile type Lemix – 22 mm - etc), enduit argile ou chaux
- Finition intérieure