

Avis Technique 2.1/12-1524_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 2/12-1524

Eléments de remplissage
Infill elements

PANNEAUX DE FACADE CB-E/CB-P

Titulaire : EMAILLERIE ALSACIENNE
8 Rue Ampère
Z.I. de Duttlenheim
FR-67120 Duttlenheim

Tél. : 03 88 47 93 20
Fax : 03 88 49 35 89
E-mail : info@ea-facade.com

Groupe Spécialisé n°2.1

Produits et procédés de façade légère et panneau sandwich

Publié le 24 mars 2020



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 2.1 «Produits et procédés de façade légère et panneau sandwich» de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 15 octobre 2019, l'Avis Technique PANNEAUX DE FACADE CB-E/ CB-P présenté par la Société EMAILLERIE ALSACIENNE. Il a formulé l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 2/12-1524. Cet Avis est formulé pour les utilisations en France Métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Éléments de Remplissage (EdR) des familles "CB-E" et «CB-P».

- Conçu et fabriqué conformément au *Cahier du CSTB 3076* «Conditions générales de fabrication et caractéristiques des éléments de remplissage de façades légères faisant l'objet d'un Avis Technique – Élément de remplissage de façade légères étanches de la famille CB-E et perméants de la famille CB-P».
- Mis en œuvre conformément au *Cahier du CSTB 3075* «Conditions générales de mise en œuvre des éléments de remplissage de façades légères faisant l'objet d'un Avis Technique».

1.2 Identification

Une étiquette apposée sur chaque palette ou emballage comporte les indications suivantes :

- la raison sociale du fabricant,
- la marque du panneau.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Famille CB-E

La famille dite « CB-E » dont les panneaux sont constitués d'une âme isolante encadrée bois sur laquelle s'assemblent par collage une paroi intérieure en tôle métallique avec un contre-parement et une paroi extérieure de nature diverse.

Le domaine d'emploi est celui qui, selon le *Cahier du CSTB 2102* «Classement EdR des éléments de remplissage de façades légères faisant l'objet d'un Avis Technique», résulte du classement des EdR Panneaux de façade CB-E rappelé dans le tableau 1 en fin de Dossier Technique.

Famille CB-P

La famille dite « CB-P » dont les panneaux sont constitués d'une âme isolante encadrée bois sur laquelle s'assemblent par collage des parois de diverses natures.

Le domaine d'emploi est celui qui, selon le *Cahier du CSTB 2102* «Classement EdR des éléments de remplissage de façades légères faisant l'objet d'un Avis Technique», résulte du classement des EdR Panneaux de façade CB-P rappelé dans les tableaux 2 à 4 en fin de Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le produit

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité et sécurité aux chocs

La stabilité propre et la sécurité aux chocs sont normalement assurées dans le domaine d'emploi accepté selon le classement EdR (cf. *Cahier du CSTB 2102*).

Les diverses variantes de ce procédé conviennent à la réalisation de façades légères :

- qui respectent les prescriptions réglementaires de «sécurité au feu» (cf. *Cahier du CSTB 3076* et informations en 2.2.2 Durabilité et Entretien),
- des locaux devant satisfaire aux exigences réglementaires d'isolation thermique (cf. *Cahier du CSTB 3076*).

Les parois ne doivent pas être percées après sortie d'usine, notamment pour la suspension d'équipements et pour la décoration.

Sécurité en cas d'incendie

Elle doit être examinée, cas par cas, en fonction des divers règlements concernant l'habitation, les établissements recevant du public, les immeubles de grande hauteur, etc.

Les «EdR feu» peuvent participer au C + D dans les ERP à condition de respecter l'Instruction Technique 249 de l'arrêté du 24 mai 2010.

Les conditions dans lesquelles le procédé peut être utilisé dans les ERP au regard de l'article AM8 révisé du règlement de sécurité contre les

risques d'incendie et de panique dans les ERP, n'ont pas été examinées.

Cette utilisation peut selon les cas être assujettie à la mise en place d'un écran tel que défini dans la partie II du «Guide d'emploi des isolants combustibles dans les Etablissements Recevant du Public», ou à une Appréciation de laboratoire délivrée par un organisme français agréé par le Ministère de l'Intérieur.

Prévention des accidents, maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité. L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipement de protection individuelle (EPI).

Stabilité en zone sismique

L'Avis est basé sur les arrêtés du 22 octobre 2010, du 19 juillet 2011 et du 25 octobre 2014. Le domaine d'emploi des produits « Panneaux de façade CB-E/CB-P » est limité aux zones et catégories de bâtiments définies dans le tableau ci-après, en considérant la limite de déplacement entre étages pour les éléments non structuraux composés de matériaux fragiles.

Les effets de l'action sismique sont à prendre en compte pour les zones de sismicité et les catégories de bâtiments définies dans le Tableau 1 ci-dessous :

Tableau 1

Zone	Catégorie de l'ouvrage			
	I	II	III	IV
Zone 1	Sans prescription	Sans prescription	Sans prescription	Sans prescription
Zone 2	Sans prescription	Sans prescription	Selon Dossier Technique § 4	Selon Dossier Technique § 4
Zone 3	Sans prescription	Selon Dossier Technique § 4	Selon Dossier Technique § 4	Selon Dossier Technique § 4
Zone 4	Sans prescription	Selon Dossier Technique § 4	Selon Dossier Technique § 4	Selon Dossier Technique § 4

En complément, les cas particuliers ci-dessous sont dispensés des dispositions de cet Avis Technique :

- en zone de sismicité 2 : pour les établissements scolaires remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismique PS-MI 89 révisées 92 (NF P 06-014) ;
- en zones de sismicité 3 et 4 : pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismique PS-MI 89 révisées 92 (NF P 06-014) ;

Isolation thermique

La réglementation thermique RT2012 n'impose pas d'exigence minimale sur ce type de composant ; néanmoins, ses caractéristiques thermiques (U, S, TL) sont prises en compte dans la vérification des exigences réglementaires à l'échelle du bâtiment (Cep, Tic et Bbio).

La réglementation thermique pour les bâtiments existants fixe une exigence sur le coefficient de transmission surfacique moyen Ucw des façades rideaux. Aujourd'hui, ce coefficient doit être inférieur à 2,6 W/(m².K) si le bâtiment rentre dans le champ d'application de l'arrêté du 13 juin 2008 (RT global) et de 2,6 ou 2,3 W/(m².K) selon la nature de l'ouvrant si le bâtiment rentre dans le champ de l'arrêté du 3 mai 2007 (RT par éléments). Pour les bâtiments existants, l'arrêté du 22 mars 2017 fixe pour de la façade rideau une performance thermique Ucw ≤ 1.9 W/(m².K). Les coefficients de transmission thermique sont calculés conformément aux règles Th-Bât (cf. tableau 2).

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce produit (ou procédé). Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit (ou procédé).

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations.

Informations utiles complémentaires

• Isolation acoustique

Les performances acoustiques sont à justifier au cas par cas en fonction des exigences applicables.

• Etanchéité des joints de collage silicone

L'étanchéité à l'air et à l'eau peut être assurée dans le domaine d'emploi accepté et pour la durée de vie attendue des colles utilisées.

• Parois intérieures

Les caractéristiques de rigidité et de déformabilité hygrothermique des panneaux conduisent à des déformations admissibles (cf. *Cahier du CSTB 3076*).

• Sécurité des usagers

La sécurité des usagers n'est pas mise en cause dans le système « Panneaux de façade CB-E / CB-P » par les dispositions du collage silicone des parois.

• Sécurité des intervenants

La mise en œuvre des éléments de remplissage « Panneaux de façade CB-E / CB-P » relève des techniques usuelles de façade légère.

Autres informations techniques

- Les caractéristiques de rigidité et de déformabilité hygrothermique des panneaux conduisent à des déformations admissibles (cf. *Cahier du CSTB 3076*).
- Pour la famille CB-E, les parois intérieures, fournies non terminées, sont aptes à accueillir toutes finitions usuelles, les tôles galvanisées recevant préalablement sur chantier un traitement approprié.
- Pour la famille CB-P, les parois intérieures fournies non terminées, sont aptes à accueillir toutes finitions usuelles sur fibres-ciment autoclavées.
- Les parois ne doivent pas être percées après sortie d'usine notamment pour la suspension d'équipements ou pour la décoration.

2.22 Durabilité - Entretien

Dans le domaine d'emploi accepté :

- La durabilité des EdR « Panneaux de façade CB-E/CB-P » peut être considérée comme satisfaisante, moyennant l'entretien normal prévu, selon le classement «d» de la variante utilisée (cf. *Cahiers du CSTB 3076* - § 3.6 et 2102).
- Le comportement sous chocs conventionnels permet le classement R3 ou R3+.

2.23 Fabrication et contrôle

La Société EMAILLERIE ALSACIENNE a mis en place des dispositions de fabrication et d'autocontrôle qui permettent de compter sur une constance de qualité suffisante.

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre peut s'effectuer sans difficulté particulière.

Les différentes variantes du système sont conçues pour faciliter le démontage, isolement et le remplacement d'un EdR accidentellement détérioré.

2.3 Prescriptions techniques

2.31 Conditions de conception

Le Cahier des Prescriptions Techniques est constitué par le chapitre 2 du *Cahier du CSTB 3076* pour notamment :

- la sécurité incendie,
- le calcul du U moyen de transmission thermique,
- le calcul des coefficients de rigidité k_{r2} , k_{r3} et de déformabilité hygrothermique H.

En cas de pose dans un bâti métallique menuisé, dont les profilés constitutifs sont sans coupure thermique, les parois intérieures des panneaux devront être isolées thermiquement des profilés du bâti.

2.32 Conditions de fabrication

Cf. *Cahier du CSTB 3076* - § 3.5 et 4.

Le parement intérieur doit être identifié et distinctement repéré dans le cas où l'EdR est doté d'une barrière pare-vapeur.

Conditions de mise en œuvre

Cf. *Cahier du CSTB 3075*.

Dans le cas de pose sur rejingot, la partie extérieure de la rive basse de l'élément doit se trouver protégée après la mise en œuvre, afin d'éviter que le plan de collage de la paroi extérieure et que le chant de la traverse d'encadrement soit directement en contact avec l'eau.

Dans le cas particulier où le débord de glace émaillée forme larmier, dans une pose sur rejingot, une protection du plan, de collage externe du cadre bois qui, à défaut, seraient directement en contact avec l'air extérieur, est à réaliser contre l'humidité (rejaillissements d'eau éventuels, ...).

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé PANNEAUX DE FACADE CB-E/ CB-P dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1), est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date publication présente en première page et jusqu'au 31 janvier 2026.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 2.1
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce document constitue la septième révision du Dossier PANNEAUX DE FACADE CB-E/CB-P.

Dans le cadre de cette révision ont été intégrées les modifications suivantes :

- Changement de nom du procédé : PANNEAUX DE FACADE CB-E / CB-P au lieu de ALSA CB-E / ALSA CB-P ;
- Changement des plaques de fibres-ciment : la gamme EQUITONE remplace la gamme NT ;
- Changement du nom commercial des colles ;
- Ajout du contreparement en plaque de plâtre à structure fibreuse FERMACELL et la suppression du contreparement mécanique panneau de particules ;
- Modification de l'épaisseur minimale de la plaque en stratifié mélamine TRESPA METEON : 6 mm au lieu de 8 mm ;
- Suppression de la plaque stratifiée mélamine à base de résine FORMICA FACADE ;
- Suppression de l'âme isolant en plaque de polystyrène expansé moulé ;
- Mise à jour normative ;
- Mise à jour du dossier graphique.

Lors de la sixième révision, les modifications suivantes ont été intégrées :

- ajout des panneaux CB-P,
- suppression des parements extérieurs en tôles d'acier émaillé,
- suppression des âmes isolantes en mousse de polyuréthane,
- suppression du pare-vapeur,
- modification des colles,
- ajout du paragraphe thermique,
- ajout du paragraphe sismique,
- ajout des paragraphes «Données environnementales et sanitaires».

Le Groupe Spécialisé attire l'attention sur le fait que les dispositions de l'article AM8 révisé, actuellement applicable, modifient sensiblement les dispositions d'emploi des produits d'isolation dans les ERP.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 2.1*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Les panneaux « PANNEAUX DE FACADE CB-E » sont des éléments de remplissage de la famille "CB-E", tels que définis dans le *Cahier du CSTB 3076* "Conditions générales de fabrication et caractéristiques des éléments de remplissage de façades légères faisant l'objet d'un Avis Technique : Chapitre 2 - Famille CB-E".

Les panneaux « PANNEAUX DE FACADE CB-P » sont des éléments de remplissage de la famille "CB-P", tels que définis dans le *Cahier du CSTB 3076* "Conditions générales de fabrication et caractéristiques des éléments de remplissage de façades légères faisant l'objet d'un Avis Technique – Éléments de façades légères perméants - Chapitre 3 - Famille CB-P".

2. Matériaux

La description détaillée qui en est donnée dans le *Cahier du CSTB 3076* s'applique aux matériaux constitutifs repérés ci-après par* :

2.1 Parois extérieures pour la famille CB-E

- Glace émaillée*, ou sérigraphiée dont l'emploi en EdR a été justifié expérimentalement.
- Tôle d'acier galvanisée suivant norme NF EN 10346, 2 faces primaire époxy, prélaquées suivant la norme NF EN 10169 ou postlaquée.
- Tôle d'acier inoxydable (X2CrNi19-11 ou 1.4036) suivant la norme EN 10088-2.
- Tôle d'aluminium brute suivant norme NF EN 485, anodisée suivant norme NF EN ISO 7599, prélaquée suivant norme NF EN 1396 ou postlaquée sous label QUALICOAT.
- Plaques de fibres-ciment de la gamme EQUITONE (LINEA, TECTIVA, NATURA, PICTURA, TEXTURA), d'origine ETERNIT France conformes à la norme NF EN 12467 classe 4, silico-calcaires comprimées et autoclavées, à base de ciment, de sable et de fibres de cellulose, en épaisseur minimale de 8 mm, en présentation brute ou avec coloration de surface acrylique et dont les caractéristiques minimales sont précisées ci-après :
 - masse volumique : 1750 kg/m³,
 - résistance à la flexion : 30 MPa,
 - module d'élasticité : 15.000 MPa,
 - stabilité dimensionnelle : < 2,2 mm/m,
 - perméance à la vapeur d'eau :
 - présentation brute : 8 mm : 0,11 g/m².h.mmHg,
 - présentation colorée : 8 mm : 0,10 g/m².h.mmHg
- Plaque en stratifié mélamine à base de résine, formo-phénolique armée de fibres cellulosiques avec surface décorative intégrée à base de résine spécifiques pigmentées conformes à la norme NF EN 438.

Les plaques en stratifié mélamine sont les produits ci-après :

 - MAX EXTERIOR d'épaisseur minimale de 3 mm de la Société FUNDERMAX,

dont les caractéristiques minimales sont les suivantes :

 - masse volumique : 1350 kg/m³,
 - résistance à la traction : ≥ 60 MPa,
 - résistance à la flexion : ≥ 80 MPa,
 - module d'élasticité : ≥ 9000 MPa,
 - perméance à la vapeur d'eau : 1,7.10⁻³ g/m².h.mmHg,
 - classement de réaction au feu : B-s2,d0.
 - TRESPA METEON d'épaisseur minimale de 6 mm de la Société TRESPA,

dont les caractéristiques minimales sont les suivantes :

 - masse volumique : ≥ 1350 kg/m³,
 - résistance à la traction : ≥ 70 MPa,
 - résistance à la flexion : ≥ 120 MPa,
 - module d'élasticité : ≥ 9000 MPa,
 - classement de réaction au feu : B-s2,d0.

2.2 Parois intérieures pour la famille CB-E

- Tôle d'acier galvanisée, suivant norme NF EN 10346, 2 faces primaire epoxy, prélaquées suivant la norme NF EN 10169 ou postlaquée.
- Tôle d'acier inoxydable (X2 Cr Ni 19-11 ou 1.4036) suivant la norme EN 10088-2.
- Tôle d'aluminium brute suivant norme EN 485, anodisée suivant norme NF A 91-450, prélaquée suivant norme NF EN 1396 ou postlaquée (poudre polyester 60 à 80 µm) sous label QUALICOAT.

2.3 Parois utilisables pour la famille CB-P

- Plaques de fibres-ciment de la gamme EQUITONE (LINEA, TECTIVA, NATURA, PICTURA, TEXTURA), d'origine ETERNIT France conformes à la norme NF EN 12467 classe 4, silico-calcaires comprimées et autoclavées, à base de ciment, de sable et de fibres de cellulose, en épaisseur minimale de 8mm, en présentation brute ou avec coloration de surface acrylique, préalablement définies au § 2.1.
- Plaque en stratifié mélamine à base de résine, formo-phénolique armée de fibres cellulosiques avec surface décorative intégrée à base de résine spécifiques pigmentées conformes à la norme NF EN 438, préalablement définies au § 2.1.

2.4 Contreparements

Utilisable uniquement dans le cas de la famille de panneaux CB-E.

- Contreparement «feu» :
 - plaque de laine de roche,
 - plaque de plâtre cartonné,
 - plaque de silicate de calcium PROMATECT H.
 - plaque de plâtre armée fibres de verre GLASROC (anc. STUCAL),
 - plaque de fibres cellulosiques et charges minérales SUPALUX S,
 - plaque de plâtre à structure fibreuse FERMACELL
- Contreparement mécanique :
 - panneau de contreplaqué, CTB-X ou WBP.

2.5 Ames isolantes

- Plaques de polystyrène expansé extrudé* conforme à la norme NF EN 13164, avec marquage CE et classé ACERMI n° 03/013/217 et n° 03/013/283 au minimum I4S2O3L4E3 d'origine RAVAGO, KNAUF, JACKON, TOPOX ou ABRISO.
- Panneaux de laine de roche MW conforme à la norme NF EN 13162 avec marquage CE, classé ACERMI de caractéristiques équivalentes à O2L2 et ayant une résistance à la compression à 10% de 5 kPa pour un fractile 95 selon la norme NF EN 826 d'origine FLUMROC, SAINT GOBAIN ISOVER ou ROCKWOOL France SAS.

2.6 Encadrement

Pin sylvestre*, pin maritime abouté de résistance mécanique C18 selon la norme NF EN 338 traité fongicide et insecticide pour la classe de risque 2 selon la norme NF EN 335.

Nota

Au cadre peut exceptionnellement être substitué, pour la protection des chants, un ruban adhésif aluminium se retournant sur les parois d'environ 10 mm.

Cette disposition n'est applicable qu'aux éléments soit de largeur inférieure à 0,35 m, soit de surface n'excédant pas 0,50 m² et sous réserve que la mise en œuvre se fasse exclusivement par insertion entre feuillure et parclose sur les quatre côtés.

Pour les panneaux de forte épaisseur, le cadre peut être constitué d'un assemblage mécanique par vissage de contreplaqué CTB-X ou WBP (figure 5).

2.7 Profilés de larmier

En aluminium filé alliage EN AW 6060 suivant la norme NF EN755-2, éventuellement anodisé ou laqué.

2.8 Colles

- Colle à base de polychloroprène et de résines :
 - NéoColEVER d'origine EVERAD
- Colle PU mono-composant :

- PUMHB d'origine H.B. Fuller.
- PUMEVER d'origine EVERAD

2.9 Vernis, apprêt et enduits

Utilisable uniquement dans le cas de la famille de panneaux CB-E.

Peinture acrylique en dispersion aqueuse pour la protection des chants du cadre bois.

2.10 Grille en fibre de verre

Grille en fibre de verre d'épaisseur minimale 0,3 mm avec des mailles de 3.5x3.8mm. (Cf. §3)

3. Eléments

Conformément au *Cahier du CSTB 3076* «Conditions générales de fabrication et caractéristiques des éléments de remplissage des façades légères faisant l'objet d'un Avis Technique»:

- Les parois intérieures métalliques peuvent être contre-parementées tant du point de vue feu que du point de vue mécanique.
En outre, ces parois peuvent se retourner sur chant sur une largeur "e-x" inférieure à l'épaisseur "e" du panneau, pour former caisson.
- Les parois extérieures peuvent être contre-parementées du point de vue mécanique et présentent des épaisseurs au moins égales aux épaisseurs minimales admises selon les cas.
- Les âmes isolantes peuvent être réalisées selon toutes cotes nominales (exprimées en mm) demandées par le client.
- Pour la gamme SILENCéa (famille CB-E), le complexe isolant est constitué d'un contre-parement (plaque de plâtre cartonée) et d'une laine de roche de densité minimale de 90 kg/m³. Dans le cas d'un Glacéa, cet ensemble est relié dans sa périphérie par une grille en fibres de verre qui se retourne sous les parements (extérieurs et intérieurs) sur une distance d'environ 150mm (cf. figure 3).
- Les contreparements sont toujours d'un seul tenant et sont :
 - aux dimensions du cadre bois lorsqu'en panneau de contreplaqué de qualité extérieure,
 - aux dimensions intérieures du cadre bois lorsqu'en plaque de plâtre cartonée.
- Le contre parement feu est un contre parement isolant du point de vue du feu, il devra obligatoirement être collé toute surface sur la tôle d'acier, à laquelle il est associé. Il peut être composé :
 - soit de plaques de laine minérale de roche de masse volumique minimale de 70 kg/m³ et d'épaisseur minimale 25 mm ;
 - soit de plaques de plâtre d'épaisseur minimale 18 mm ;
 - soit de plaques de silicate de calcium d'épaisseur minimale 18 mm.
- L'élément de remplissage de la famille CB-E, version feu, doit être conforme au *Cahier du CSTB 3076* et comporter depuis l'intérieur :
 - soit une tôle acier de 1,5 mm d'épaisseur minimale et un contre-parement feu conforme à l'exigence ci-dessus ;
 - soit une tôle d'acier de 1,5 mm d'épaisseur minimale et de 40 mm au moins de laine minérale de roche de masse volumique minimale de 90 kg/m³ ;
 - dans le cas où l'EdR est placé uniquement en allège, une tôle d'acier de 0,75 mm d'épaisseur est suffisante.
- Les dimensions maximales des éléments sont fonction :
 - Pour la famille CB-E, des dimensions maximales des parois utilisées, celles-ci devant être d'un seul tenant, et des limites imposées par les machines de transformation (plieuse, presse, ...). Ces dimensions sont indiquées dans le tableau 6 en fin de Dossier Technique.
 - Pour la famille CB-P, des dimensions maximales des parois utilisées, celles-ci devant être d'un seul tenant :
 - Parois en fibre-ciment NT : 3070 mm x 1240 mm.
 - Parois en stratifié mélamine : 3000 mm x 1500 mm.
- Les tolérances annoncées de fabrication sont :
 - sur la longueur et la largeur : ± 2 mm,
 - sur l'épaisseur : ± 1 mm.

4. Sismique

Les produits PANNEAUX DE FACADE CB-E/CB-P vis-à-vis du risque sismique peuvent être mis en œuvre dans les bâtiments suivants :

- Les bâtiments dimensionnés conformément au § 4.4.3 (limitation des dommages) de l'Eurocode 8 (EC8¹), en considérant la limite de déplacement entre étages d_r pour les éléments non structuraux composés de matériaux fragiles.

Soit $d_r < 1,25h/100$ avec h la hauteur entre étages (pour $h=3,0$ m $d_r < 37,5$ mm) ;

- Les façades légères définies dans la norme NF DTU 33.1 et respectant les dispositions du §4.1 ci-après.

Des restrictions d'emploi sont notées au §4.2.

4.1 Ossatures et attaches

L'action sismique est calculée à partir de la formule donnée au paragraphe 4.3.5 de l'Eurocode 8.

En l'absence de données sur la période fondamentale de vibration de l'élément non structural T_a , et de la période fondamentale de vibration du bâtiment dans la direction appropriée T_1 , on se place en sécurité en prenant le rapport $T_a/T_1 = 1$.

De même, on se place en sécurité en considérant que la hauteur de l'élément calculé z est égale à celle du bâtiment H , $z = H$.

Les effets de l'action sismique seront déterminés en appliquant une force F_a horizontale située au centre de gravité de l'élément, et orientée soit dans son plan ($F_{//}$), soit perpendiculairement à son plan (F_{\perp}).

En conséquence, la force sismique est donnée par la formule :

$$F_a = \frac{5,5 \times \gamma_1 \times S \times a_{gr} \times m}{q_a}$$

Avec :

a_{gr} : accélération maximale de référence au niveau du sol de classe A en m/s^2 .

γ_1 : coefficient d'importance du bâtiment.

S : paramètre de sol.

m : Masse de l'élément en kg.

q_a : coefficient de comportement de l'élément non structural.

- La vérification sismique doit prendre en compte l'action sismique et le poids propre, sans pondération.

$$F_{//} \ll + \gg G \quad \text{et} \quad F_{\perp} \ll + \gg G$$

Si l'action sismique F_{\perp} est inférieure à l'action due au vent ELU, seule la vérification sous charge de vent ELU est suffisante.

- Pour les profilés, sous sollicitations sismiques, les contraintes calculées, en considérant, $q_a = 2$, doivent être inférieures ou égales aux limites d'élasticités des matériaux.
- Pour les attaches, sous sollicitations sismiques en considérant, $q_a = 1$, à défaut de dimensionnement selon les Eurocodes, les contraintes calculées doivent être inférieures ou égales aux limites d'élasticités des matériaux, R_m .
- Sous l'action sismique dans le plan de la façade, il y a lieu de vérifier que les déformations des attaches et des profilés soient compatibles avec le maintien du système de remplissage.

4.2 Remplissage EdR

Pour les bâtiments de catégories d'importance III et IV en zones de sismicité 4, en l'absence de justification spécifique vis-à-vis des déformations différentielles entre étages, les éléments de remplissage dont les dimensions sont inférieures à la figure O, en fin du Dossier Technique, sont réputés satisfaire l'exigence de limitation des dommages.

5. Thermique

Calcul du coefficient de transmission surfacique, U

Le coefficient de transmission surfacique de la façade se calcule conformément aux règles Th-U, comme étant une moyenne pondérée des coefficients surfaciques des éléments par les surfaces correspondantes.

Le coefficient de transmission surfacique d'un élément de façade U_{cwi} se calcule d'après la formule ci-après :

$$U_{cwi} = \frac{\sum U_g A_g + \sum U_f A_f + \sum U_p A_p + \sum \psi_g I_g + \sum \psi_p I_p}{\sum (A_g + A_f + A_p)}$$

où :

A_g : est la plus petite aire visible du vitrage, vue du côté intérieur de la paroi en m². On ne tient pas compte des débordements des joints.

A_f : est la plus grande aire projetée de la menuiserie prise sans recouvrement, vue du côté intérieur de la paroi en m².

A_p : est la plus petite aire visible du panneau opaque, vue du côté intérieur de la paroi en m². On ne tient pas compte des débordements des joints.

U_g : est le coefficient de transmission thermique surfacique utile en partie centrale du vitrage en $W/(m^2.K)$.

U_f : est le coefficient surfacique du profilé de façade en $W/(m^2.K)$.

U_p : est le coefficient surfacique en partie centrale du panneau opaque en $W/(m^2.K)$.

¹ NF EN 1998-1 et NF EN 1998-1/NA

I_p : est le plus grand périmètre visible du panneau, vu du côté intérieur de la paroi, en m.

I_g : est le plus grand périmètre visible du vitrage, vu du côté intérieur de la paroi, en m.

Ψ_g : est le coefficient linéique du à l'effet thermique combiné de l'intercalaire du vitrage et du profilé ; en $W/(m.K)$.

Ψ_p : est le coefficient linéique de la jonction entre le profilé de façade et la cadre du panneau ou du vitrage, calculé au cas par cas, en $W/(m.K)$ (cf. règle TH-Bât).

Le coefficient de transmission thermique surfacique U_p du panneau en partie courante destiné au calcul du coefficient U_{cwi} de la façade est calculé suivant la formule ci-après :

$$U_p = \frac{1}{R_{se} + R_{si} + \sum R_i}$$

$$\text{et } R_i = \frac{e_i}{\lambda_i}$$

où,

R_{se} et R_{si} sont les résistances superficielles extérieure et intérieure.

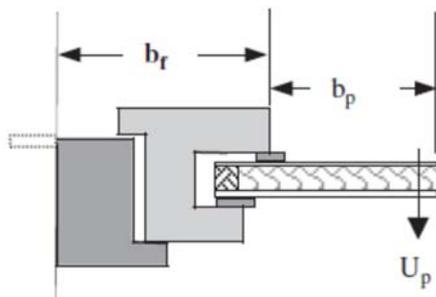
R_{si} = résistances thermiques individuelles des composants.

e_i = épaisseur de chaque composant.

λ_i = conductivité thermique de chaque composant.

Le coefficient linéique Ψ_p à la jonction entre la menuiserie et l'élément de remplissage, caractérise le transfert thermique supplémentaire causé par cette jonction. Le coefficient linéique Ψ_p est calculé suivant la formule ci-après :

$$\Psi_p = \frac{\phi_T}{\Delta T} - U_f \cdot x_{bf} - U_p \cdot x_{bp}$$



•
Où :

U_f : est le coefficient surfacique de la menuiserie, en $W/(m^2.K)$

ϕ_T : est le flux total à travers la section, obtenu par calcul numérique, en W/m

b_p : longueur visible du panneau, en m

b_f : largeur projetée de la menuiserie, en m

ΔT : est la différence de température, en K

U_p : coefficient surfacique en partie centrale du panneau, en $W/(m^2.k)$.
Le coefficient U_p peut être calculé selon le paragraphe 2.3.1 des règles TH-Bât, partie 3/4.

6. Fabrication

Les produits PANNEAUX DE FACADE CB-E/CB-P sont fabriqués par la Société EMAILLERIE ALSACIENNE dans son usine de DUTTLENHEIM (67).

6.1 Préparation des éléments constitutifs

Famille CB-E et CB-P

- Découpage à dimensions des parois et contreparements éventuels.
- Découpage des âmes aux dimensions intérieures des cadres à partir de plaques d'isolant fournies à l'épaisseur ou rabotées.
- Rabotage à épaisseur, façonnage, toupillage éventuel des rainures sur chant et découpage à dimensions des bois d'encadrements.
- Application éventuelle de la peinture de protection des bois fournis non traités, suivie d'un séchage de 24 heures à l'air libre.
- Assemblage des cadres à leurs côtes définitives par agrafage sur coupe droite ou d'onglet ou directement sur paroi déjà encollée.

6.2 Réalisation

Elle a lieu dans un atelier chauffé et comporte les opérations suivantes :

- Avec colle à base de PU mono-composant :
 - encollage par dépose de cordons sur l'une des faces des composants à assembler après dépoussiérage préalable,
 - passage par presse chauffante pour parfaire le collage.
- Avec les colles à base de polychloroprène :
 - double encollage des faces respectives à assembler des différents constituants,
 - l'application de la colle contact est exécutée selon une projection «granitée» effectuée par pistoletage, après dépoussiérage préalable,
 - affichage positionné des face à assembler, une adhérence importante s'établissant lors du contact,
 - passage en presse pour parfaire le collage.

6.3 Finition

- Mise en place du profilé de larmier éventuel.
- Etanchéité spécifique pour trame horizontale ou verticale.

7. Contrôle de fabrication

L'autocontrôle exercé par le fabricant sur la production des panneaux « PANNEAUX DE FACADE CB-E/CB-P » est effectué conformément aux indications données dans le *Cahier du CSTB 3076* : Chapitre 4 « Organisation de l'autocontrôle de fabrication ».

8. Mise en œuvre

Ces panneaux sont destinés à être mis en œuvre dans une ossature menuisée.

Les opérations éventuelles de façonnage, perçage ou découpe ne doivent plus être réalisées après livraison.

En partie basse, ils peuvent être posés sur un rejangot, un profilé d'aluminium disposé sous le chant inférieur formant alors larmier. Dans le cas des parois extérieures en glace émaillée, le larmier peut être constitué par un débord de la glace d'une hauteur de 10 mm.

9. Entretien de la paroi extérieure

L'entretien prévu en œuvre, à savoir entretien courant (lavage par exemple) et éventuellement réfection lorsque la paroi le nécessite et s'y prête, est précisé dans le *Cahier du CSTB 3076* paragraphe 2.6 dans le cadre de panneaux CB-E et paragraphe 3.6 dans le cadre de panneaux CB-P.

Ce document donne également, en ce qui concerne les parois extérieures en tôles métalliques prélaquées, une estimation du délai avant première réfection en fonction du type de revêtement prélaqué et de l'atmosphère d'exposition ainsi d'ailleurs que les atmosphères déconseillées.

B. Résultats expérimentaux

- Variante avec paroi métallique :
 - Essais de vérification effectués au CSTB (Avis Technique 6/82-222) et portant sur :
 - deux panneaux d'épaisseur 40 mm,
 - deux panneaux d'épaisseur 80 mm.
 - Comportement aux effets thermiques du rayonnement solaire.
 - Comportement aux chocs de petits corps durs.
 - Essai au brouillard salin : PV CSTB GM 78-1.
 - Essai au choc M50/900J corps mou (Rapport Emaillerie Alsacienne n°191003-002) et D1/10J corps dur (Rapport Emaillerie Alsacienne n°191003-001).
- Variante avec paroi extérieure en stratifié mélamine
 - Détermination de la perméance à la vapeur d'eau des plaques en stratifié mélamine.
 - Détermination des coefficients kr_2 – kr_3 et H.
 - Essais de chocs thermiques.
 - Essais de choc de grand corps mou M50/900 J.
- Variante avec paroi extérieure en fibres-ciment NT
 - Détermination de la perméance à la vapeur d'eau des plaques en fibre-ciment NT.
 - Détermination des coefficients kr_2 – kr_3 et H.
 - Essais de chocs de grands corps mou M50/900 J et de petits corps durs D05/3J et D1/10J.
- Variante avec glace sérigraphiée
Glace opacifiée ayant satisfait aux essais :
 - de comportement température et humidité : 85°C et 80% HR pendant 600 heures,
 - de comportement aux rayonnements U.V. : 6 W/m² sur l'éprouvette pendant 2000 heures.
- Variante avec âme en laine minérale
 - Détermination des coefficients kr_2 – kr_3 et H.
 - Essais d'appréciation du risque de condensation interne.
- Résistance au choc intérieur de sécurité M50/900 J.
- Classement de réaction au feu :
 - LNE n° K101567 – DE/1, pour les panneaux stratifiés de la société FORMICA SA (Euroclasse B-s2,d0).

- SNPE n° 13392-07, pour les plaques rigides composées de papier, résine phénolique et mélamine de la société FUNDERMAX GmbH (Euroclasse B-s2,d0).
- LNE n° K091392, pour les plaques de polystyrène extrudé ignifugé de la société JACKON INSULATION GmbH (Euroclasse E).
- CSTB n° RA10-0336, pour les plaques de polystyrène extrudé ignifugé de la société DOW France SAS (Euroclasse E).
- CSTB n° RA08-0201, pour les panneaux de laine de roche de la société ROCKWOOL France SAS (Euroclasse A1).
- LNE n° K040562, pour les panneaux de la société FLUMROC AG (Euroclasse A1).

C. Références

C.1 Données environnementales et Sanitaires²

Les produits PANNEAUX DE FACADE CB-E/CB-P ne font pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits visés sont susceptible d'être intégrés.

C.2 Autres références

Depuis la commercialisation du système, l'ensemble des références relatives aux EdR PANNEAUX DE FACADE CB-E/CB-P portent à ce jour sur plus d'un million de m² et environ 300 000 m² depuis la dernière révision.

² Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Classement EdR

Nature de la paroi extérieure	Classement			Epaisseur nominale de la paroi extérieure
	E	d	R	
Acier galvanisé	E2	Non classé	R3	70/100 directement sur âme
Acier prélaqué	E2	d1	R3	70/100 directement sur âme
Acier inoxydable	E2	d2	R3+	120/100 directement sur âme
Aluminium brut	E2	Non classé	R3	120/100 directement sur âme
Aluminium prélaqué ou postlaqué	E2	d3	R3	120/100 directement sur âme
Aluminium anodisé	E2	d4	R3	120/100 directement sur âme
Glace émaillée et glace émaillée réfléchissante	E2	d4+	R3	6 mm
Stratifié mélaminé	E2	d2	R3	3 mm
Fibres-ciment gamme EQUITONE	E2	d2	R3+	8 mm

Tableau 2 – Classement «E» pour la famille CB-P

Classement ISOLE de l'isolant	Barrière de vapeur	Fibres-ciment	Stratifié mélamine
Isolant de classe ISOLE E ≥ 4	Sans	E2	E2
Isolant de classe ISOLE E < 4	Avec	E2	E2
	Sans	E1	E2
Laine minérale	Avec	E2	E2

Tableau 3 – Classement «d» pour la famille CB-P

Nature de la paroi extérieure	«d»
Fibres-ciment colorée	d4
Fibres-ciment brute	d2
Stratifié mélamine	d2

Tableau 4 – Classement «R» pour la famille CB-P

Nature et épaisseur des parois symétriques	«R»	
Fibres ciment EQUITONE	8 mm	R3 +
	10 mm	R3 +
Stratifié mélamine	R3	

Tableau 5 – Réaction au feu et masse combustible

	Classement de réaction au feu	MC (MJ/m ² et cm d'épaisseur)
PAROIS		
Fibres-ciment LINEA	A2-s1,d0(*)	17,7
Fibres-ciment TECTIVA	A2-s1,d0(*)	15,2
Fibres-ciment NATURA, PICTURA, TEXTURA	A2-s1,d0(*)	23,03
Stratifié mélamine 3 mm	B2-s1,d0(**)	269,5
Tôle (acier ou alu) prélaquée ou postlaquée	A1(*)	—
Autres parois utilisées	A2-s1,d0(*)	—
CONTRE-PAREMENTS		
Plaques de laine de roche haute densité	—	3,3
Plaques de fibre cellulosiques et charges minérales	A2-s1,d0(*)	0
Plaques de plâtre cartonée	A2-s1,d0(*)	0
Panneaux de contreplaqué	—	103,5
Panneaux FERMACELL	A2-s1,d0(*)	18,5
AMES ISOLANTES		
Polystyrène extrudé	E(**)	12,8(**)
Polyuréthane	E(**)	7,5
Laine de roche	A1(*)	négligeable
CADRE BOIS	—	16,7(***)
(*) Ce classement ne nécessite pas de procès-verbal. (**) Ce classement est donné à titre indicatif et doit être attesté par un procès-verbal en cours de validité (moins de cinq années) et délivré par un laboratoire agréé. (***) Masse combustible exprimée en MJ/kg.		

Tableau 6 – Dimensions maximales des éléments

Paroi extérieure	Format maxi EdR (mm)
Tôle d'acier galvanisée (2 faces primaires époxy)	4500 x 1500
Tôle d'acier prélaquée	4500 x 1500
Tôle d'acier inoxydable	4500 x 1500
Tôle d'aluminium brute	4000 x 2000
Tôle d'aluminium prélaquée	4000 x 2000
Tôle d'aluminium postlaquée	4000 x 2000
Tôle d'aluminium anodisée	4000 x 2000
Glace émaillée ép. 6 mm	4000 x 2000 (sur étude)
Glace émaillée ép. 8 mm	4000 x 2000 (sur étude)
Stratifié Mélamine	3000 x 1500
Fibres-ciment	3070 x 1240

Tableau 7 – Constitution des EdR PANNEAUX DE FACADE par marques :

Marque	Parement Face extérieure	Parement Face intérieure	Isolant
GLACéa	Glace émaillée	Tôle aluminium ou acier	tous
ALUMINéa	Tôle aluminium	Tôle aluminium ou acier	tous
GALVéa	Tôle acier	Tôle aluminium ou acier	tous
SILENCéa	Glace émaillée, tôle aluminium ou acier	Tôle aluminium ou acier	Laine de Roche
STRATéa	Stratifié mélaminé	Tôle aluminium ou acier Stratifié mélaminé (CB-P)	tous
CIMENTéa	Fibres-ciment	Tôle aluminium ou acier Fibres-ciment (CB-P)	tous

Figure 0 - Dimensions maximales des éléments de remplissage satisfaisant l'exigence de limitation des dommages

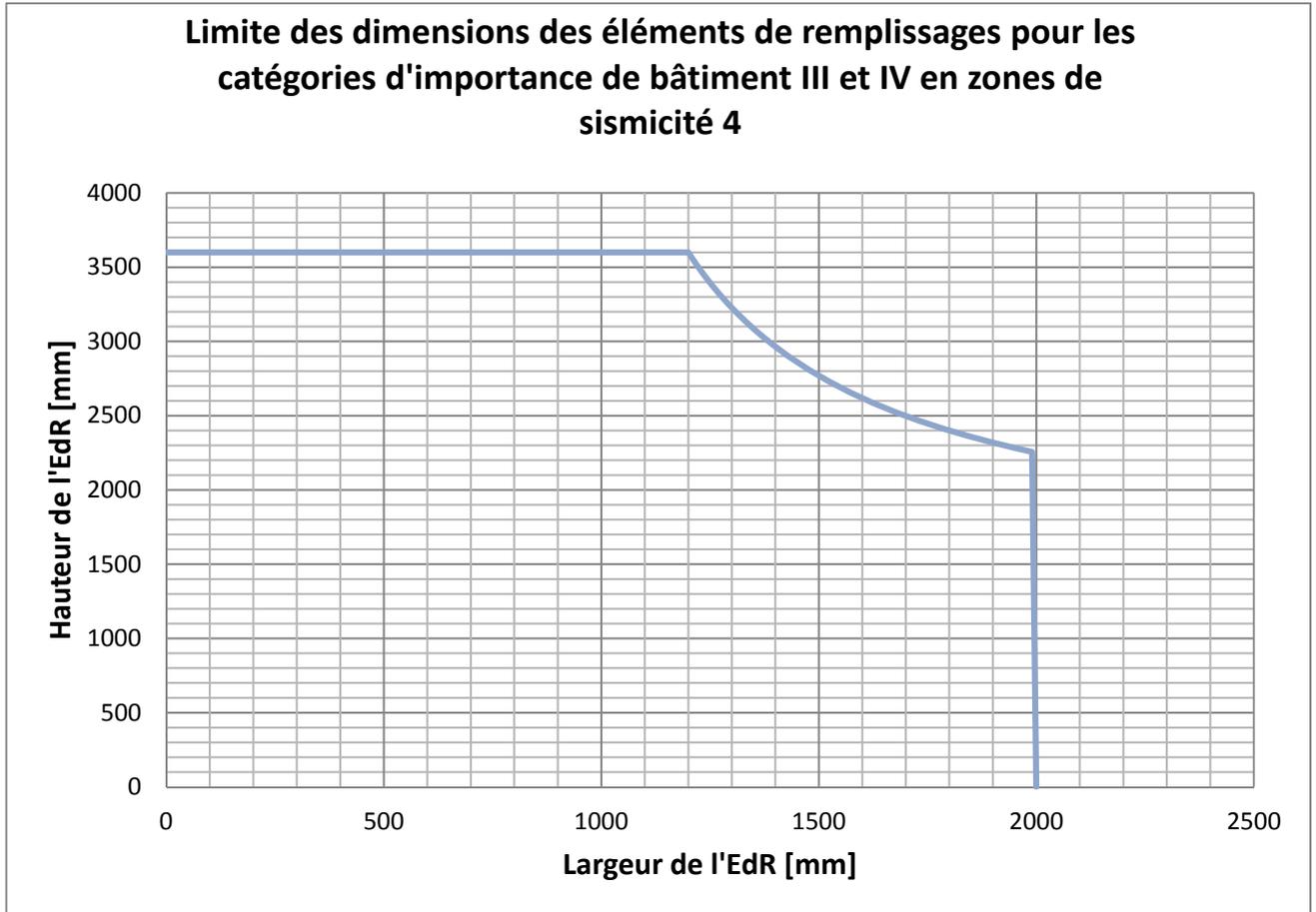


Figure 1 – EdR PANNEAUX DE FACADE CB-E - Coupes sur traverses basses

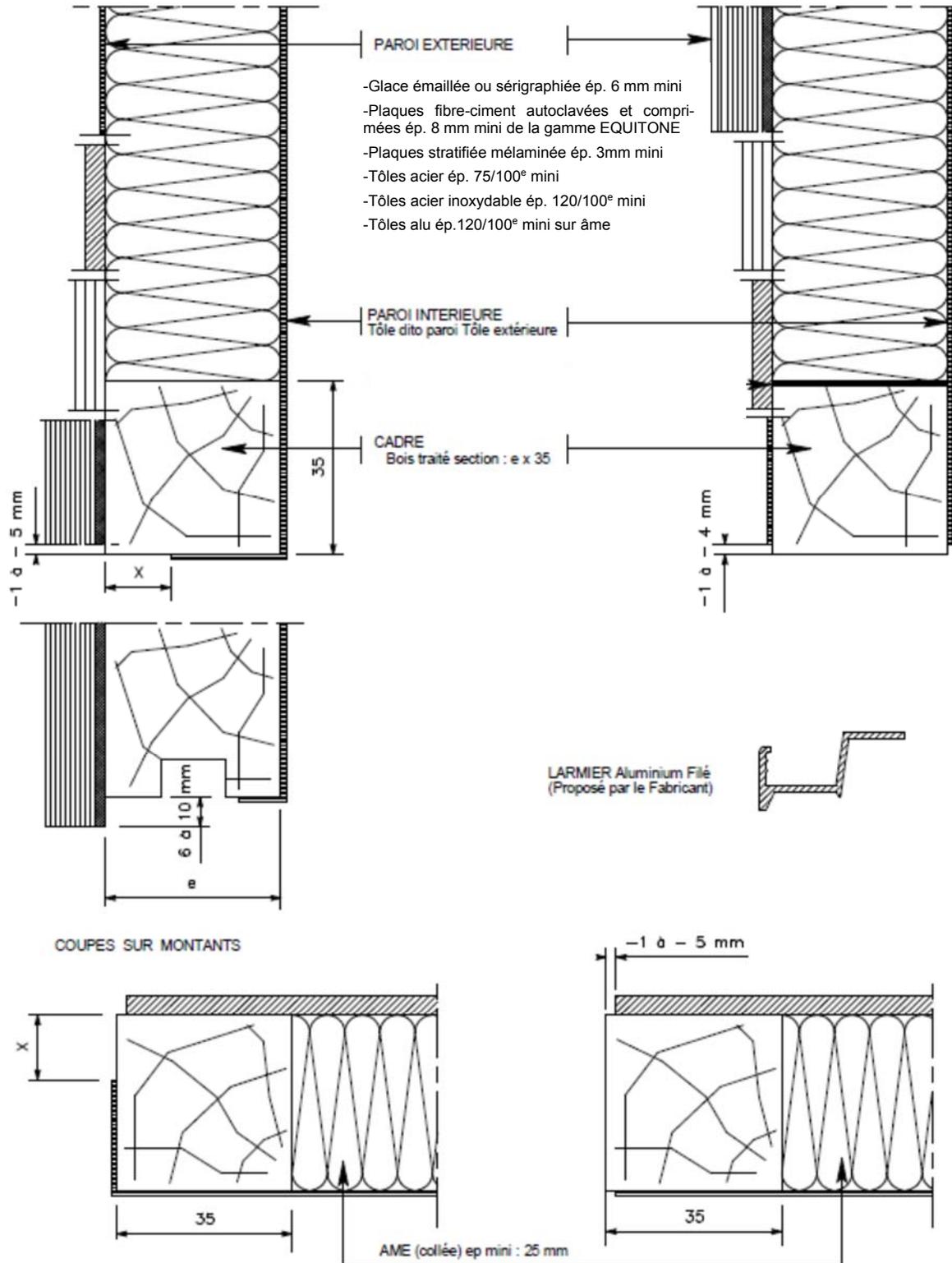


Figure 2 – EdR PANNEAUX DE FACADE CB-P - Coupes verticales basses

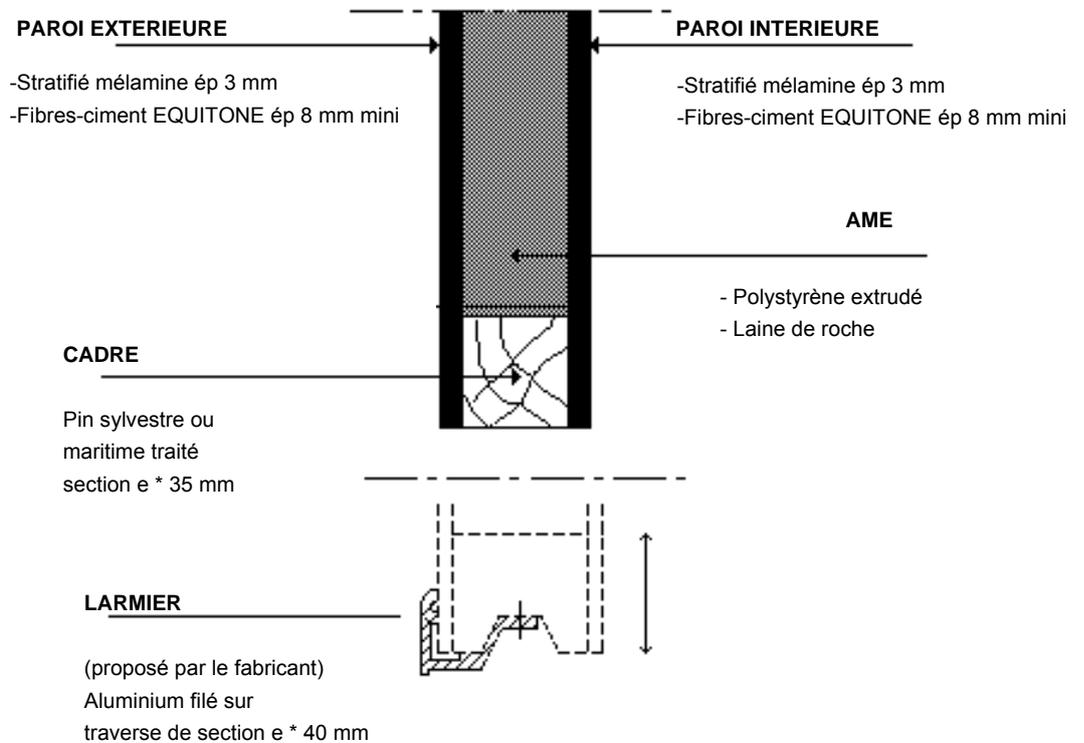
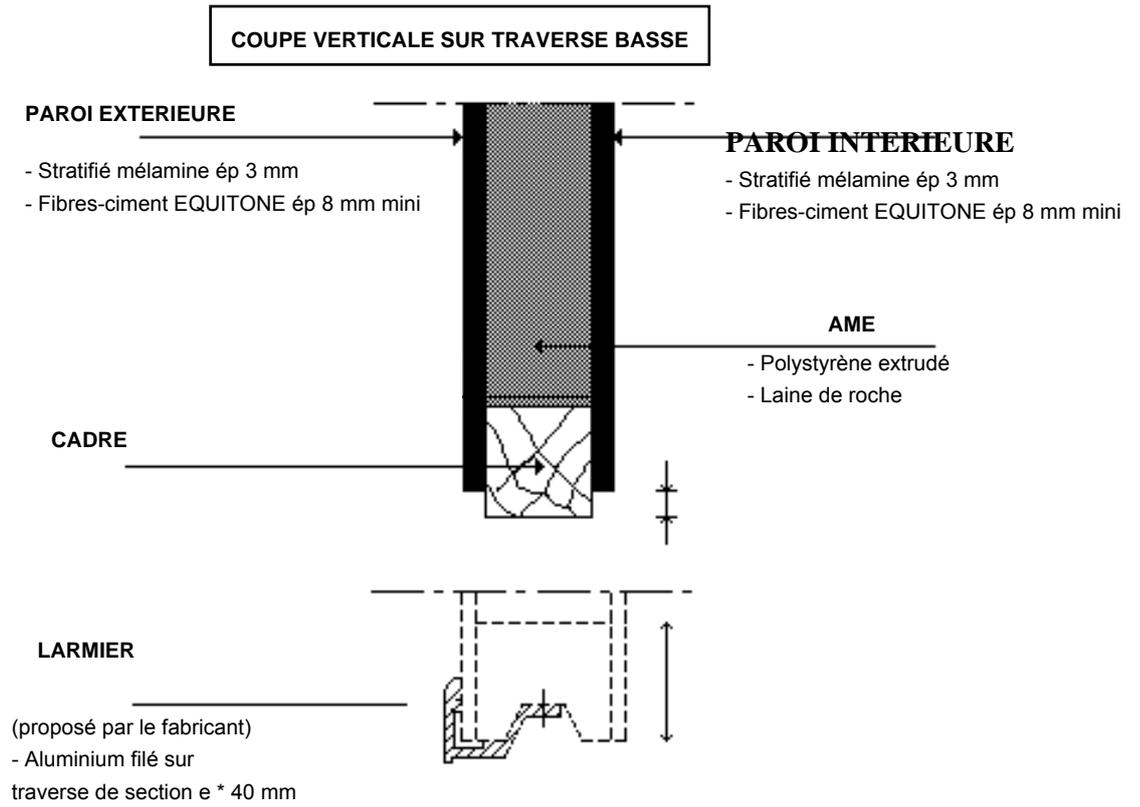


Figure 2bis – EdR PANNEAUX DE FACADE CB-P - Coupes verticales basses

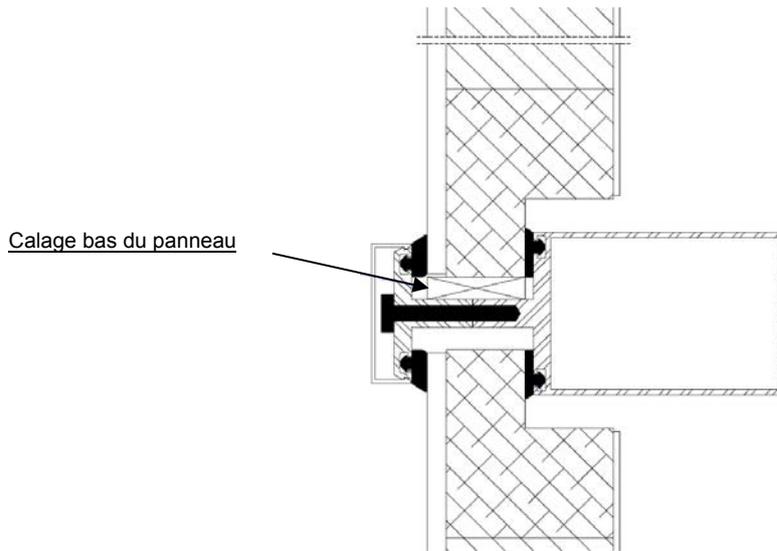


Figure 3 – EdR SILENCéa

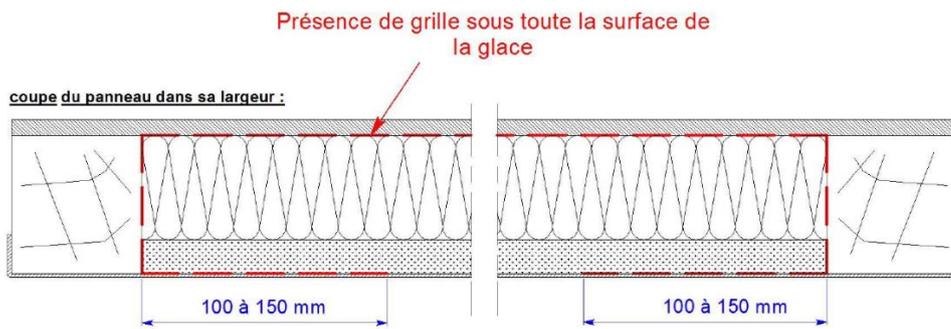


Figure 4 – EdR « CB-E » version feu

PAROI EXTERIEURE :

- Glace émaillée ou sérigraphiée ép. 6 mm mini
- Plaques fibre-ciment autoclavées et comprimées ép. 8 mm mini de la gamme EQUITONE
- Plaques stratifiée mélaminée ép. 3mm mini
- Tôles acier ép. 75/100^e mini
- Tôles acier inoxydable ép. 120/100^e mini
- Tôles alu ép.120/100^e mini sur âme

AME :

- Laine de roche

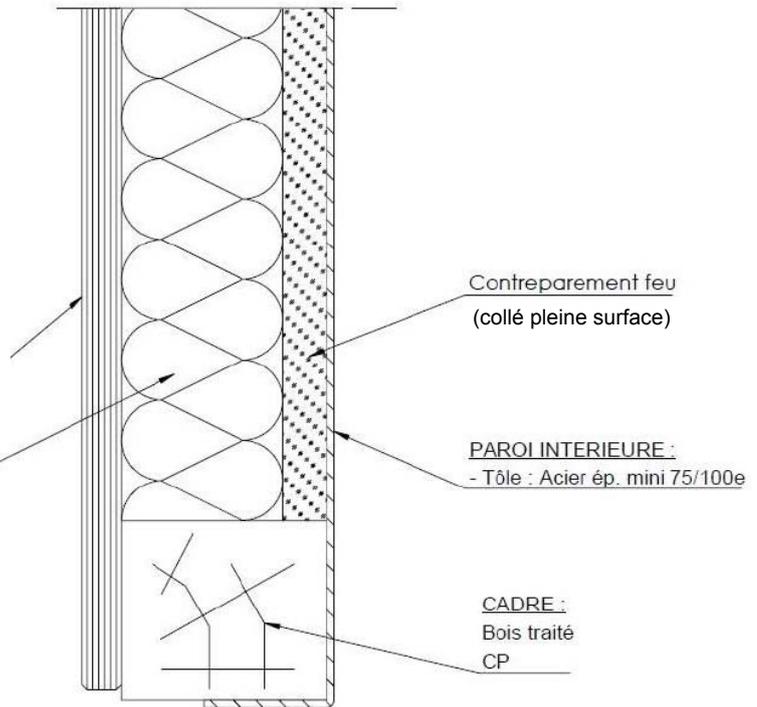


Figure 5 – Assemblage cadre bois forte épaisseur

