

Sur le procédé

---

## LOGISKIN

---

**Famille de produit/Procédé** : Façade légère à ossature bois

**Titulaire(s) :** Société **LOGELIS**

### AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

**Groupe Spécialisé n° 2.1** - Produits et procédés de façade légère

**Versions du document**

Version	Description	Rapporteur	Président
1	Il s'agit d'une nouvelle demande.	MOKRANI Youcef	VALEM Frédéric

**Descripteur :**

Panneaux de façades LOGISKIN constitués de panneaux à ossature bois isolés à base de mousse polyuréthane injectée.

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé .....	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	5
1.1.1.	Zone géographique.....	5
1.1.2.	Ouvrages visés.....	5
1.2.	Appréciation .....	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé .....	5
1.2.2.	Durabilité .....	6
1.2.3.	Impacts environnementaux .....	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé .....	7
2.	Dossier Technique.....	8
2.1.	Mode de commercialisation .....	8
2.1.1.	Coordonnées.....	8
2.1.2.	Dénomination commerciale.....	8
2.2.	Description.....	8
2.2.1.	Principe.....	8
2.2.2.	Caractéristiques des composants .....	11
2.3.	Dispositions de conception .....	18
2.3.1.	Description des panneaux LogiSkin® .....	18
2.3.2.	Dimensionnement.....	20
2.3.3.	Sécurité incendie .....	22
2.4.	Dispositions de mise en œuvre .....	25
2.4.1.	Etudes d'exécution et plans de pose.....	26
2.4.2.	Organes d'assemblages.....	26
2.4.3.	Consignes générales .....	27
2.4.4.	Tolérances d'exécution de la structure porteuse béton ou métallique.....	27
2.4.5.	Déformations admissibles de la structure porteuse béton ou métallique.....	28
2.4.6.	Tolérances de mise en œuvre des panneaux de façade LogiSkin®.....	29
2.4.7.	Protection des panneaux contre les intempéries .....	29
2.4.8.	Méthodologie de pose – Mode de pose 1 (façades autoportantes) .....	29
2.4.9.	Contrôles des panneaux de façade LogiSkin® avant fermeture des complexes de façades .....	34
2.4.10.	Modes opératoires d'intégration des menuiseries et des précadres extérieurs.....	37
2.5.	Maintenance en service du produit ou procédé.....	38
2.6.	Traitement en fin de vie .....	38
2.7.	Assistance technique.....	38
2.7.1.	Distribution.....	8
2.7.2.	Assistance technique études .....	38
2.7.3.	Assistance technique chantier .....	39
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle.....	39
2.8.1.	Constitution des panneaux de façade LogiSkin® .....	39
2.8.2.	Contrôles de fabrication des panneaux de façade LogiSkin®.....	40
2.9.	Mention des justificatifs .....	41
2.9.1.	Résultats expérimentaux .....	41
2.9.2.	Références chantiers.....	42
2.10.	Annexe du Dossier Technique .....	43

2.10.1.	Annexe 1 – Performances thermiques .....	43
2.10.2.	Annexe 2 – Performances acoustiques .....	44
2.10.3.	Annexe 3 – Sécurité incendie .....	45
2.10.4.	Annexe 4 – Revêtements extérieurs.....	51
2.10.5.	Annexe 5 – Méthode de dimensionnement.....	53
2.11.	Schémas de mise en œuvre.....	56

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

## 1.1. Domaine d'emploi accepté

### 1.1.1. Zone géographique

Les zones de vent visées sont toutes les zones en France Européenne selon les prescriptions données dans le présent Dossier Technique, sans dépasser une pression ELS de vent de 2 400 Pa.

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs, les zones sismiques visées et les catégories de bâtiment sont celles définies au paragraphe 2.3.4 du Dossier Technique.

Les panneaux de façade LogiSkin® peuvent être utilisés en climat de plaine et en zone très froide.

*Nota : une zone très froide est définie par une température de base strictement inférieure à -15°C (NF P 52-612/CN). Les départements de la zone très froides sont :*

- *Le Bas-Rhin, le Haut-Rhin, les Vosges, le Territoire de Belfort, la Moselle et la Meurthe-et-Moselle pour les altitudes > 400 m ;*
- *Le Doubs pour les altitudes supérieures à 600 m ;*
- *L'Ain, les Hautes-Alpes, l'Isère, le Jura, la Loire, la Nièvre, le Rhône, la Haute-Saône, la Saône-et-Loire, la Savoie, et la Haute-Savoie pour les altitudes supérieures à 800 m.*

### 1.1.2. Ouvrages visés

Les types de bâtiments visés par l'Avis Technique sont :

- Bâtiments d'habitation : 1<sup>ère</sup> à 4<sup>ème</sup> famille et dont la hauteur du plancher bas du dernier niveau accessible est inférieure ou égale à 28 m ;
- Etablissements recevant du public (ERP) : 2<sup>ème</sup> à 5<sup>ème</sup> catégorie avec locaux à sommeil au-delà du 1<sup>er</sup> étage et dont la hauteur du plancher bas du dernier niveau est à moins de 28 m ;
- Etablissements recevant du public : 1<sup>ère</sup> catégorie dont la hauteur du plancher bas du dernier niveau est à moins de 8 m ;
- Bâtiments de bureaux dont la hauteur du plancher du dernier niveau est à moins de 28 m ;
- Surélévations et extensions dans les limites des types de bâtiment cités précédemment.

Les panneaux de façade LogiSkin® sont destinés à la réalisation d'ouvrages de structure en classes de service 1 et 2 au sens de l'EN 1995-1-1 et en classes d'emploi 1 et 2 au sens de la norme NF EN 335.

Le domaine d'emploi est limité aux locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens du Cahier du CSTB n°3567, c'est à dire ceux pour lesquels  $W/n \leq 5g/m^3$ , avec  $W$  = quantité de vapeur d'eau produite à l'intérieur du local par heure ; et  $n$  = taux horaire de renouvellement d'air.

Le procédé admet les types de revêtements extérieurs définis au § 2.2.2.7.1 du Dossier Technique. La hauteur de mise en œuvre des façades pourra être limitée par celui des revêtements extérieurs mis en œuvre, tel que mentionné dans leur Avis Technique, leur ATEX cas a ou DTU dont ils relèvent. Les bardages de type XIII peuvent être mis en œuvre jusqu'au R+2, ou dans la limite accordée par le domaine d'emploi sur FOB (NF DTU 31.4) des produits sous Avis Technique et/ou ATEX de cas a.

## 1.2. Appréciation

### 1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

#### 1.2.1.1. Stabilité

Les panneaux de façade ne participent pas, par nature, à la stabilité générale des bâtiments, laquelle incombe à la structure primaire de celui-ci.

La stabilité propre des panneaux de façade, sous sollicitations climatiques et sous poids-propre, est convenablement assurée dans les limites définies au Dossier Technique.

#### 1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

##### 1.2.1.2.1. Résistance au feu

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation incendie pour le domaine d'emploi visé, dans la limite du domaine de validité du Procès-Verbal de classement n°EFR-18-001637 d'EFECTIS. Ce dernier permet d'attester de performances de résistance au feu REI120.

Les dispositions à respecter sont détaillées dans l'Appréciation de Laboratoire – EFR-18-003109-Révision 1 du 14 octobre 2022.

Pour les bâtiments d'habitation et les ERP, les dispositions à respecter figurent au paragraphe 2.3.3 et en annexe 3 au Dossier Technique et dans l'APL. Elles concernent la mise en œuvre, le choix des plaques de plâtre et le choix du parement extérieur et le traitement des baies.

### 1.2.1.2.2. Réaction au feu

Les panneaux LogiSkin® bénéficient d'un classement en réaction au feu D-s1, d0 lorsque ceux-ci sont constitués de plaques de parement bois de 12 mm minimum (OSB, CTB-X et CTB-H conformes à la norme NF EN 13986+A1) et B-s1, d0 lorsqu'ils sont constitués de plaques de plâtre (Weather Defence WD20 conforme au DTA n°3.2-/22-1074\_V1) de 20 mm et de BA18 H1 de 18 mm minimum conformes à la norme NF EN 15283-1+A1, conformément à la note de laboratoire de réaction au feu n°EFR-21-001991-révision 1 du 31 janvier 2023 d'EFECTIS.

L'adéquation entre ces classements et les exigences réglementaires doit être examinée au cas par cas en fonction du type de bâtiment et de l'emplacement du panneau dans l'ouvrage.

### 1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

La mise en œuvre des panneaux LogiSkin® permettent de satisfaire les exigences en matière de sécurité des personnes.

### 1.2.1.4. Sécurité des usagers

La résistance aux chocs de sécurité intérieurs est normalement assurée par le panneau LogiSkin® seul. La résistance aux chocs extérieurs de performance est fonction du système de bardage ventilé ou du système d'enduit sur isolant mis en œuvre. Elle est la même que celle donnée dans les Avis Techniques ou Document Technique d'Application ou NF DTU.

### 1.2.1.5. Isolation thermique

Le procédé est susceptible de respecter les exigences minimales fixées par la Réglementation Thermique en vigueur pour les bâtiments. Ces exigences concernent aussi bien la thermique d'hiver que la thermique d'été ; elles s'expriment sous forme de valeurs maximales admissibles du coefficient de transmission surfacique, U.

La détermination du coefficient de transmission surfacique doit être réalisée avec la prise en compte du coefficient de transmission surfacique, Up, des murs de doublage, qui intègre le coefficient de transmission surfacique en partie courante, Uc, et de l'estimation des valeurs de ponts thermiques. Les valeurs Up sont déterminées à l'aide des tableaux joints au Dossier Technique. Les valeurs de ponts thermiques intégrés figurent au Dossier Technique, ainsi que les valeurs de ponts thermiques de liaisons.

### 1.2.1.6. Étanchéité

L'étanchéité à l'air et à l'eau est assurée dans le domaine d'emploi accepté. L'étanchéité nécessite des soins particuliers lors de la mise en œuvre du pare pluie notamment en ce qui concerne les raccordements des lés entre eux et avec les menuiseries. Il convient d'utiliser les constituants décrits dans le Dossier Technique, notamment l'adhésif et le mastic prévus pour le jointoiment.

### 1.2.1.7. Isolement acoustique.

Les bâtiments doivent satisfaire aux exigences d'isolement acoustique, notamment celles de la réglementation acoustique fixée par l'Arrêté du 30 juin 1999. Celle-ci donne des niveaux d'exigences réglementaires concernant l'isolement de façade (en tenant compte des zones de bruit), l'isolation aux bruits aériens entre deux logements, l'isolement aux bruits d'impact entre deux logements et le niveau d'absorption dans les zones de circulation. Des exemples de performances acoustiques permettant de regarder la conformité aux différentes exigences acoustiques réglementaires relatives à la façade sont donnés dans le Dossier Technique.

## 1.2.2. Durabilité

Compte tenu de la protection constituée par un bardage rapporté ou systèmes d'enduits sur isolants, sous réserve d'un usage normal des bâtiments, la durabilité d'ensemble des façades de ces bâtiments, peut être considérée comme satisfaisante.

Le choix des bardages extérieurs et/ou d'ETICS doit tenir compte de leur exposition aux chocs extérieurs le cas échéant (cf. Avis Technique ou Document Technique d'Application).

L'entretien extérieur des façades est donné dans les référentiels dont fait l'objet de revêtement extérieur (Avis Technique ou Document Technique d'Application, NF DTU, recommandations professionnelles, ...).

## 1.2.3. Impacts environnementaux

### 1.2.3.1. Données environnementales et sanitaires

Le procédé « LogiSkin® » ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit. Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

### 1.2.3.2. 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 et déclarations.

### 1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les notes de calculs et les calepinages des ouvrages de façades doivent être vérifiés systématiquement par la société LOGELIS.

Les déformations de la structure porteuse devront être conformes aux prescriptions du NF DTU 33.1 soit +/ - 5 mm en cas de pose de type hyperstatique (panneau sur appuis supérieurs à 2 par travée).

La validation de la faisabilité des revêtements extérieurs, intérieurs et des menuiseries sur les panneaux LogiSkin® est faite uniquement par la société LOGELIS dans les limites définies par le référentiel (DTU, ATEc, DTA ATEc, ...) dont ils relèvent. La nature du revêtement extérieur et le mode d'intégration des fenêtres extérieures dans les panneaux LogiSkin®, peuvent limiter les hauteurs admissibles des bâtiment réalisés avec ce procédé.

Pour la sécurité incendie, il y a lieu de se reporter aux dispositions détaillées dans l'Appréciation de Laboratoire EFR-18-003109-Révision 1 du 14 octobre 2022.

Les particularités du système LOGISKIN® sont l'absence de membrane pare-vapeur et la mise en œuvre d'un isolant à base de mousse polyuréthane injectée. Ces dispositions particulières ont fait l'objet d'une validation par une consultation du GS 20 « Produits et procédés spéciaux d'isolation ».

Dans le cas des planchers qui supportent les panneaux Logiskin®, leur déformation entre appuis de la structure primaire est limitée à ±5mm.

## 2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

### 2.1. Mode de commercialisation

#### 2.1.1. Coordonnées

Société LOGELIS Industrie  
30 rue Nicolas Appert  
ZA les Chasses  
FR – 26100 Romans-sur-Isère  
Tél. : +33 9 72 41 55 95  
Email : [contact@logelis.com](mailto:contact@logelis.com)  
Internet : [www.logelis.com](http://www.logelis.com)

#### 2.1.2. Dénomination commerciale

Dénomination commerciale Distributeur	Distributeur
Panneaux de façades à ossature bois LogiSkin®	Société LOGELIS Industrie

**Tableau 1 – Dénomination commerciale**

#### 2.1.3. Distribution

La distribution des panneaux de façade LogiSkin® est réalisée directement et exclusivement par la société LOGELIS Industrie, depuis le site de production situé à Romans-sur-Isère (26).

### 2.2. Description

#### 2.2.1. Principe

Les façades LogiSkin®, destinées à la réalisation de bâtiments neuf ou existant, se composent de panneaux de type ossature bois et isolés à base de mousse polyuréthane, rapportés en façades verticales sur une structure principale porteuse en béton ou métallique. Les panneaux s'apparentent aux techniques constructives décrites dans la norme NF DTU 31.4.

Les panneaux de façade LogiSkin® sont obtenus par assemblage en atelier de panneaux unitaires LogiPanel® (voir §2.3.1.1 ; figures 1 à 4).

Ils sont ainsi constitués (voir figures 4 à 6) :

- D'une ossature bois interne à base de montants verticaux, en bois massif ou bois massif abouté, de section rectangulaire, répartis tous les 600 mm d'entraxe maximum ;
- D'un cadre bois périphérique composé de traverses basse et haute, de montants d'extrémité, en bois massif ou bois massif abouté, de section rectangulaire ;
- D'un isolant en mousse polyuréthane rigide à cellules fermées, réparti au sein de l'ossature bois et contribuant à l'étanchéité à l'air de la paroi ;
- De plaques de parements situées sur les faces intérieure et extérieure de l'ossature bois.

La nature et l'épaisseur des plaques de parement, côtés intérieur et extérieur, varient en fonction des contraintes et exigences du projet (sécurité incendie, voile de stabilité, nature du revêtement extérieur, ...).

La longueur totale des panneaux de façade LogiSkin® varie selon les contraintes de transports ou selon les dimensions du bâtiment sur lequel ils sont rapportés. Les dimensions maximales des façades seront de 13 x 3,5 m (longueur x hauteur) et les épaisseurs peuvent varier de 100 à 250 mm.

Les panneaux de façade LogiSkin® sont destinés à recevoir des parements intérieurs de type contre-cloison désolidarisée (ossature métallique, laine minérale et plaque de plâtre) et des revêtements extérieurs de type ventilé ou non ventilé (ETICS).

Les panneaux de façade LogiSkin® sont mis en œuvre filants devant la structure principale porteuse, selon 2 modes de pose qui diffèrent en fonction de la hauteur du bâtiment et de l'application ou non des règles parasismiques (fonction de la typologie du bâtiment et de sa situation géographique) :

	Mode de pose		
	Panneaux de façade « autoportants » (appui unique en pied)	Panneaux de façade indépendants ancrés par niveau (appuis multiples)	
Principe général	<ul style="list-style-type: none"> <li>la hauteur de superposition des panneaux de façade LogiSkin® est limitée à 3 niveaux ;</li> <li>Les panneaux de façade LogiSkin® reposent les uns sur les autres, transmettant ainsi l'ensemble des charges verticales aux fondations. Les charges horizontales (vent) sont transmises aux planchers de la structure principale par l'intermédiaire d'équerre métalliques ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bâtiment dont la hauteur de façade est limitée à 50 m ;</li> <li>Les panneaux de façade LogiSkin® transmettent les charges, verticale et horizontale, niveau par niveau aux planchers de la structure principale dont ils dépendent, par l'intermédiaire d'équerres métalliques ou via un système de fixation spécifique décrit dans le Dossier Technique (LogiFix®)</li> </ul>	
Règles parasismiques applicables aux bâtiments	NON VISE Limité aux bâtiments sans exigence sismique	NON VISE Limité aux bâtiments sans exigence sismique	OUI et NON-VISE Pour les bâtiments avec ou sans exigences sismiques
Types de fixations	Mode 1 : <ul style="list-style-type: none"> <li>Fixation des panneaux en nez de plancher, depuis l'extérieur du bâtiment ;</li> <li>Fixation par équerres métalliques renforcées.</li> </ul>	Mode 2-1 : <ul style="list-style-type: none"> <li>Fixation des panneaux en nez de plancher depuis l'extérieur du bâtiment ;</li> <li>Fixation par équerre métalliques renforcées</li> </ul>	Mode 2-2 : <ul style="list-style-type: none"> <li>Fixation des panneaux sur le dessus du plancher depuis l'intérieur du bâtiment ;</li> <li>Fixation par le système de fixation spécifique LogiFix®</li> </ul>

Un schéma statique, définissant le mode de fonctionnement des panneaux de façade vis-à-vis de la structure porteuse (béton ou métallique), devra être déterminé pour chaque projet afin de prendre en compte :

- Les actions climatiques liées au vent en fonction de la situation géographique et de la configuration de l'ouvrage,
- Le poids propre de la façade (panneaux LogiSkin® et revêtement extérieur),
- La raideur des panneaux LogiSkin®,
- La déformation de la structure porteuse (béton ou métallique) pouvant être considérée infiniment rigide ou flexible.

Dans le cas d'une structure porteuse (béton ou métallique) considérée flexible, la flèche maximale des planchers supportant les panneaux LogiSkin® sera limitée à +/-5mm.

Exemple de schéma statique :

- Cas de figure n°1 : plancher porteur infiniment rigide  
Dans ce cas de figure, toutes les fixations présentes en partie basse des panneaux de façade reprennent les charges verticales de la façade de manière homogène.

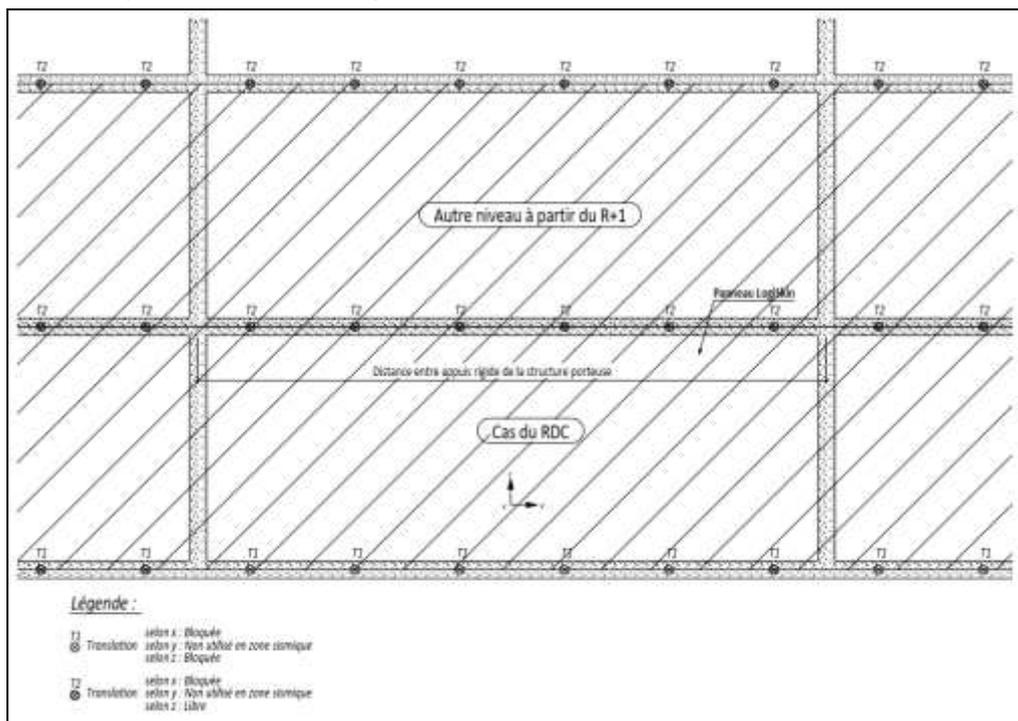
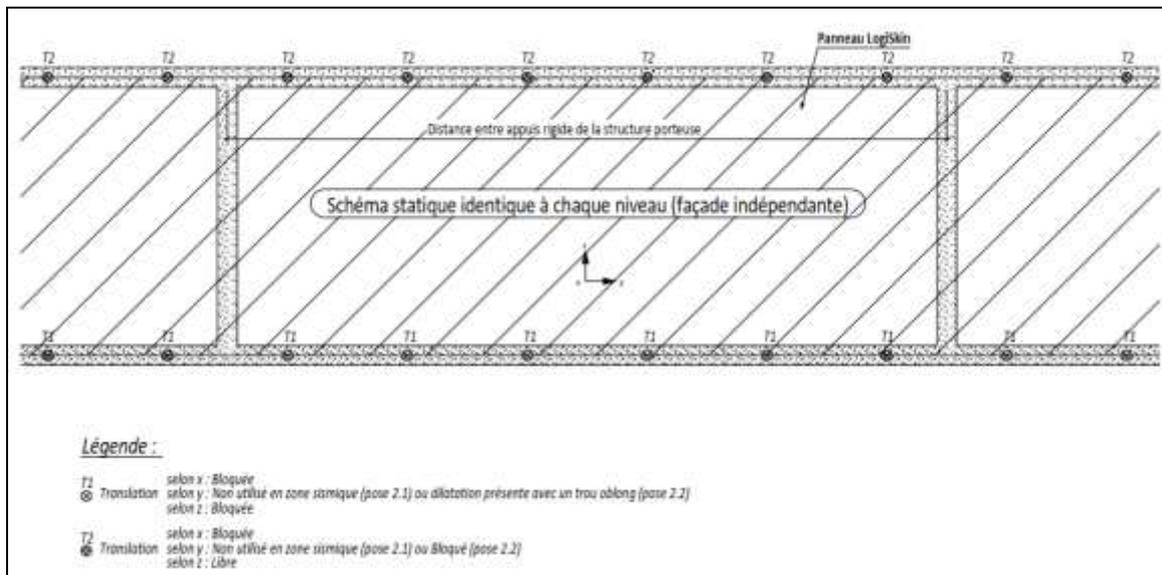


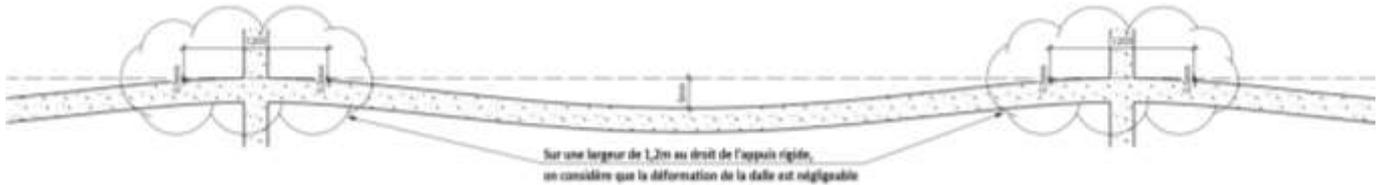
Figure a - Schéma statique du mode de pose 1 : panneaux de façade « autoportants » (appui unique en pied)



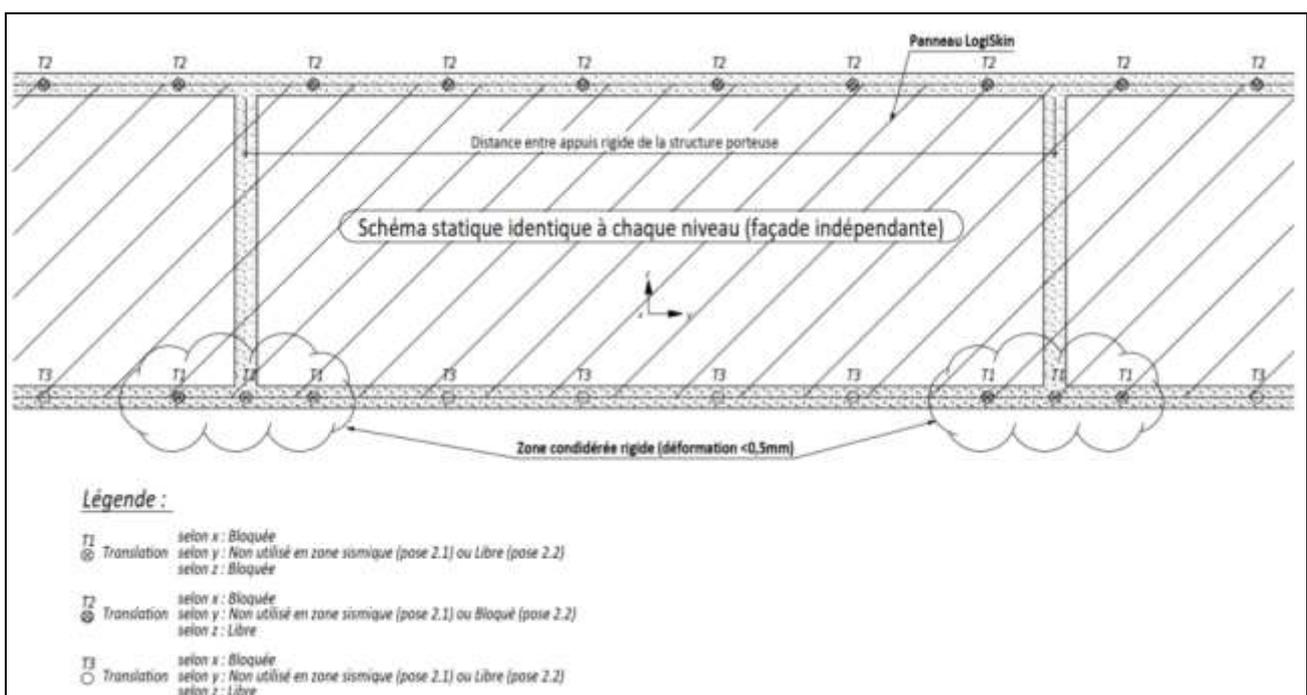
**Figure b - Schéma statique des modes de pose 2.1 et 2.2 : panneaux de façade indépendants ancrés par niveau (appuis multiples)**

- Cas de figure n°2 : plancher porteur fléchissant entre appuis rigides (poteaux ou refends)  
 NOTA : cas de figure valable uniquement pour les modes de pose 2.1 et 2.2 (panneaux de façade indépendants ancrés par niveau).  
 Dans ce cas de figure, seule les fixations proches des appuis rigides permettent de reprendre les charges verticales de la façade. Les appuis rigides sont situés dans la zone où le plancher a une déformation inférieure ou égale à 0,5mm. Aussi, toutes les fixations situées dans cette zone reprennent les efforts verticaux et horizontaux de la façade et celles situées en dehors reprennent uniquement les efforts horizontaux.  
 Pour exemple :

- entraxe entre poteaux ou refends de la structure porteuse : 7,2m,
- flèche verticale maximale du plancher (à mi-portée) : 5mm,
- zone de déformation inférieure à 0,5mm (zone d'appuis rigides) : 1,2m



**Figure c - Hypothèse de déformation des dalles**



**Figure d - Schéma statique des modes de pose 2.1 et 2.2 : panneaux de façade indépendants ancrés par niveau (appuis multiples)**

## 2.2.2. Caractéristiques des composants

### 2.2.2.1. Ossature bois des panneaux LogiSkin®

Les éléments de l'ossature bois qui composent les panneaux de façade LogiSkin® sont en bois massif relevant de la norme NF EN 14081 et/ou bois massif abouté conforme à NF EN 15497, de classe mécanique C18 minimum, à 18% d'humidité maximum conformément à la norme NF DTU 31.4, et préservé à minima pour la classe d'emploi 2 selon NF EN 335-2 et NF EN 350.

Les éléments d'ossature (montants intermédiaires, montants de jonctions, montants et traverses de chevêtres, montants d'extrémités, traverses basse et haute) (voir figure 6) sont en bois résineux (épicéa, sapin, pin, douglas ou mélèze), de section rectangulaire et de densité moyenne supérieure ou égale à  $\rho = 380 \text{ kg/m}^3$ .

L'épaisseur des montants intermédiaires et des traverses ne pourra pas être inférieure à 36 mm, et celle des montants de jonctions à 45 mm (au droit de l'assemblage de deux panneaux de voile de stabilité). La largeur des éléments d'ossature sera supérieure ou égale à 95 mm, et devra respecter un élanement de la section inférieur ou égal à 6. L'espacement entre les montants sera limité à 600 mm.

La section des bois d'ossature, couramment utilisée dans les panneaux de façade LogiSkin®, est de 60x120 mm. Les montants sont calepinés tous les 600 mm d'entraxe. Dans tous les cas, les montants verticaux devront être vérifiés et justifiés par calculs (résistance et déformation) afin de résister aux sollicitations qui lui sont appliquées (voir §2.3.2).

### 2.2.2.2. Structure bois de jonction haute et basse

Les panneaux de façade LogiSkin® peuvent être associés, en fonction de leur mode de pose (autoportant ou indépendant) à des éléments de structure bois annexes :

- Lisses basses d'implantation (cas des façades autoportantes ou indépendantes par niveau) : bois massif et/ou bois contrecollé, de section rectangulaire, de classe mécanique C18 à minima, à 18% d'humidité maximum conformément au DTU 31.4 et préservé à minima pour la classe d'emploi 3.2 selon NF EN 335-2 et NF EN 350, (figures 11, 12 et 24 ; détail CV-1.1) ;
- Lisses de liaisons basse et haute (cas des façades autoportantes ou indépendantes par niveau) : bois massif et/ou bois contrecollé, de section rectangulaire, de classe mécanique C18 à minima, à 18% d'humidité maximum conformément au DTU 31.4 et préservé à minima pour la classe d'emploi 2 selon NF EN 335-2 et NF EN 350, (figures 8 et 9 ; détails CV-2.1, CV-2.3, CV-2.4, CV-2.5, CV-2.6, CV-3.1 et CV-3.2).

### 2.2.2.3. Matériau isolant des panneaux LogiSkin®

L'isolant intégré au sein de l'ossature bois est une mousse polyuréthane rigide à cellules fermées CCC4, obtenue par injection et combinaison de deux composants <sup>(1)</sup> (polyol + isocyanate) entre les deux plaques de parement constituant les panneaux unitaires LogiPanel® (voir §2.3.1.1 ; figures 1 à 3) ; ses caractéristiques principales sont les suivantes :

Matériaux	Stabilité dimensionnelle (selon NF EN 1604)	$\lambda_{\text{utile}}$ (W/m.K) (selon NF EN 12667)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> ) (selon NF EN1602)	Epaisseur (mm)	Réaction au feu (selon NF EN ISO 11925)	$\mu$ <sup>(2)</sup> (selon NF EN 12086)	Ww <sup>(3)</sup> (kg/(m <sup>2</sup> .h0,5)) (selon NF EN ISO 15 148)
Mousse PU rigide	DS(TH)3	0,025 Certificat ACERMI N°22/266/1553	35 à 45	120	E	87	0,02

<sup>(1)</sup> Les références des composants utilisées sont : isocyanate PLIXXONAT N102 et polyol PLIXXOPOL RF680103 contenant le gaz d'expansion OPTEON 1100 (HFO-1336mzz-Z).

<sup>(2)</sup> La perméance à la vapeur d'eau ( $\mu$ ) de la mousse polyuréthane, est suivie et contrôlée par un organisme externe, lors de 2 audits réalisés annuellement (voir §2.8.2.3).

<sup>(3)</sup> Le coefficient d'absorption d'eau  $Ww=0,02 \text{ kg}/(\text{m}^2.\text{h}^{0,5})$ , classe la mousse PU parmi les matériaux "hydrofuges".

**Tableau 2 – Caractéristique de l'isolant**

### 2.2.2.4. Plaque de parement intérieur et extérieur des panneaux LogiSkin®

Les plaques de parement situées côtés intérieur et extérieur des panneaux (voir figures 1 à 3) permettent, lors de la fabrication du panneau, de contenir l'expansion de l'isolant polyuréthane lors de son injection. De plus, la nature, l'épaisseur et la position des plaques (faces intérieure ou extérieure) sont déterminées en fonction des contraintes et exigences du projet.

#### 2.2.2.4.1. Plaques de parement intérieur

La plaque de parement intérieure joue le rôle de voile de stabilité. Cette fonction est assurée par une plaque de parement à base de bois, devant satisfaire aux exigences des normes suivantes :

- Plaque bois de type OSB : NF EN 300, type OSB/3 ou OSB/4 (classe de service 2) ;
- Plaque bois de type contreplaqué : NF EN 636, type EN 636-3S (classe de service 2) ;

- Plaque bois de type panneaux de particules : NF EN 312, type P5 ou P7 (classe de service 2).

Leurs caractéristiques principales sont les suivantes :

Matériaux	Réf.	Épaisseur (mm)	$\lambda_{\min}$ (W/m.K)	$\rho_{\min}$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\mu$		Réaction au feu	Normes
					Coupelle sèche	Coupelle humide		
Plaques bois	OSB	12 et 15	0,13	550	93	95	D-s2, d0	EN 13986 + A1
	CTB-X	12 et 15	0,13	540	200	70	D-s2, d0	
	CTB-H	12 et 15	0,13	600	90	60	D-s2, d0	

**Tableau 3- caractéristiques des plaques bois intérieur et extérieur**

#### 2.2.2.4.2. Plaques de parement extérieur

La plaque de parement extérieure peut également être à base de bois (voir tableau 4) ou être à base de plâtre hydrofuge afin de conférer aux panneaux des propriétés spécifiques et/ou améliorées, notamment pour la résistance au feu et les indices d'affaiblissement acoustiques.

Les caractéristiques principales sont les suivantes :

Matériaux	Réf.	Épaisseurs (mm)	$\lambda$ (valeur tabulée Th-Bat) (W/m.K)	$\rho_{\text{moyen}}$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\mu_{\text{moyen}}$	Réactions au feu	Normes	Documents techniques de référence
Plaques plâtre hydrofuge	BA18-H1 <sup>(1)</sup>	18	0,25	750	10	A2-s1, d0	EN 15283-1+A1	/.
Plaques plâtre hydrofuge avec fonction pare-pluie	WD20	20	0,25	950	12,5	A1	EN 15283-1+A1	ETPM 21/0072 DTA 3.2/22-1074_V1

<sup>(1)</sup> : les plaques de plâtres BA18 H1 sont obligatoirement revêtues d'une membrane pare-pluie contribuant à l'étanchéité

**Tableau 4 – Caractéristiques des plaques de parement à base de plâtre hydrofuge**

NOTA : le choix des plaques de parement, et particulièrement celles situées sur la face extérieure, est validé ou déterminé par le bureau d'études interne de la société LOGELIS (voir §2.7.2), afin de garantir la conformité des panneaux vis-à-vis :

- Des exigences réglementaires attendues en fonction de la destination du bâtiment (notamment par rapport à la sécurité incendie) ;
- De la nature de revêtement extérieur retenu (ventilé ou non) ;
- Du comportement vis-à-vis des efforts de vent (pare-pluie souple ou rigide) ;

Les combinaisons possibles de constitution des panneaux de façade LogiSkin® sont présentés dans les tableaux A3.3 à A3.5 en annexe 3.

#### 2.2.2.5. Barrière d'étanchéité

##### 2.2.2.5.1. Protection contre les remontées d'humidité par capillarité

La barrière d'étanchéité, pour limiter les remontées d'humidité par capillarité au droit de l'interface "lisses basses d'implantation/ 1ère dalle béton", est traitée conformément à la norme NF DTU 31.4, avec soit :

- Avec une bande d'arase à base de bitume modifié SBS, d'épaisseur supérieure ou égale à 2 mm, grésée deux faces, conforme à la norme NF EN 14967 ;
- Avec une feuille plastique ou élastomère résistante aux agents alcalins, conforme à la norme NF EN 14909 (type A).

##### 2.2.2.5.2. Etanchéité extérieure à l'eau

Dans le cas des revêtements extérieurs ventilés, l'étanchéité à l'eau des panneaux de façade LogiSkin® peut-être assurée soit :

- Par une membrane pare-pluie souple (voir détails MM-1.1, MM-3.1, MM-5.2 et MM-5.3) mise en œuvre sur la face extérieure (support continu) des panneaux LogiSkin®, dans le cas où la plaque de parement extérieur constitutive des panneaux de façade LogiSkin® est à base de bois (OSB, CTB-X et CTB-H) ou en plâtre BA18 H1., La membrane est marquée CE selon la norme NF EN 13859-2, disposant d'un classement W1 (336, 1 000 ou 5 000 heures selon l'exposition en phase chantier) selon la norme NF EN 13859-2 et présentant une valeur  $S_d \leq 0,18$  m. La mise en œuvre est conforme aux prescriptions de la norme NF DTU 31.4 (notamment le traitement des recouvrements et aboutages des lés en fonction du type de revêtement extérieur et de sa contribution à l'étanchéité à l'eau) ;
- Par une plaque de plâtre hydrofuge Weather Defence, d'épaisseur 20 mm (plaque de parement extérieur constitutive des panneaux de façade LogiSkin® (voir tableau 5), autorisant l'emploi en pare-pluie rigide et disposant d'un classement W1 selon la norme EN 13859-1 (voir détails MM-3.2 et MM-5.1). Le jointement entre plaques, pour assurer et garantir la continuité de l'étanchéité à l'eau, est traité à l'aide de bandes adhésives justifiant d'un

classement W1 et des résistances minimales au cisaillement et au pelage selon les normes NF EN 12317-2 et 12316-2. De plus, ces plaques disposent d'une Evaluation Technique de Produits et Matériaux (ETPM) et d'un Document Technique d'Application visant cette fonction (écran rigide pare-pluie) (voir tableau 5).

Les tableaux A4.1 et A4.2 en annexe 4 présentent les dispositions à respecter concernant le traitement de l'étanchéité à l'eau des panneaux de façades LogiSkin® et les hauteurs couramment autorisées (selon le domaine d'emploi des produits retenus et précisés dans les DTU, règles professionnelles, Avis Techniques ou ATEX de cas A).

### 2.2.2.5.3. Etanchéité intérieure à l'air et à la vapeur d'eau

L'isolant en mousse polyuréthane rigide, intégré au sein des panneaux de façade LogiSkin® (voir §2.2.2.3), contribue à l'étanchéité à l'air de la paroi. La continuité de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau entre panneaux est obtenue par des bandes adhésives, appliquées sur la plaque de parement intérieure à base de bois (voir figure 7). Les bandes adhésives utilisées devront disposées d'une certification CTB "Composants & systèmes bois" délivrée par le FCBA. Dans le cas contraire, elles devront pouvoir justifier de résistances minimales au cisaillement (avant et après vieillissement) et au pelage selon les normes NF EN 12317-2 et 12316-2, à travers d'essais réalisés dans un laboratoire compétent. Les résistances minimales à respecter sont les suivantes :

Résistance	Critère de conformité (unité : N/50 mm)	Normes
Au cisaillement (neuf)	≥ 40 N	NF EN 12317-2
Au cisaillement (vieilli : 50°C + 50%HR et 168 heures)	≥ 70% de la valeur initiale avec 30 N minimum	NF EN 12317-2
Au pelage	≥ 25 N	NF EN 12316-2

**Tableau 5 - Résistances bandes adhésives**

De même, en cas de percement des panneaux de façade LogiSkin® la continuité de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau devra être assurée par une bande adhésive de largeur suffisante afin de recouvrir la totalité du percement. Le traitement des traversées de panneaux de façade LogiSkin® devra être réalisé conformément aux recommandations du §2.4.8.4.3

Dans certains cas et ponctuellement, le recours à une bande de film pare-vapeur peut être nécessaire afin de contourner un élément (équerrés, systèmes de fixation, ...) et assurer la continuité de l'étanchéité intérieure (voir détails CV-1.2, CV-2.2, CV-2.4, CV-2.7, CV-2.8, CH-2.1, CH-2.2, CH-3.1, CH-3.2, CH-6.1 et CH-6.2). Ce film pare-vapeur doit avoir une valeur Sd supérieure ou égale à 18 mètres et doit être marqué CE selon NF EN 13984.

### 2.2.2.5.4. Gestion des continuités thermiques des parois

Dans le cas des revêtements extérieurs ventilé, s'il n'y ait pas interposition d'un doublage isolant extérieur (ITE), de résistance thermique supérieure ou égale à 1 m<sup>2</sup>.K/W, entre le panneau de façade LogiSkin® et le revêtement extérieur ventilé, les jonctions entre panneaux LogiPanel® (voir §2.3.1.1) et les montants de jonction, réalisées en atelier, devront être traitées par l'ajout d'un matériau isolant présentant une résistance thermique supérieure ou égale à 1 m<sup>2</sup>.K/W. L'isolant peut être de type mousse polyuréthane à faible expansion FM330 de la société Illbruck (ou autre isolant avec des caractéristiques et performances équivalentes). L'objectif étant que les jeux potentiels d'assemblage entre les panneaux LogiPanel® (au droit des jonctions montants bois/isolant) soient remplis d'un matériau isolant pour assurer une continuité thermique sur la face extérieure des panneaux.

### 2.2.2.6. Produit isolant de désolidarisation

Des bandes de laines minérales souples sont disposées sur la face extérieure de la structure porteuse, au droit des interfaces avec les panneaux de façade LogiSkin® (nez de planchers, refends, poteaux, ...) (voir figures 12, 25 et 30). Cette isolation permet principalement de créer une désolidarisation physique (mécanique) et d'absorber les différences de tolérances entre la structure porteuse et les panneaux, afin de limiter les ponts thermiques et phoniques. L'isolant souple peut-être en laine de verre ou de roche non revêtue.

Dans le cas des bâtiments soumis à l'Instruction Technique n°249, cette isolation sera obligatoirement en laine de roche non revêtue ( $\rho=40 \text{ kg/m}^3$ ) et comprimée à 75% de son épaisseur nominale lors de la pose des panneaux, afin d'assurer en plus une étanchéité aux flammes, aux gaz chauds et aux fumées à la jonction structure/façade (voir §2.3.3.3).

### 2.2.2.7. Eléments rapportés

#### 2.2.2.7.1. Revêtements extérieurs

- Revêtements ventilés

Les panneaux de façade LogiSkin® peuvent recevoir tous types de revêtements extérieurs ventilés, de type bardages rapportés conformes au NF DTU 41.2 ou sous Avis Technique ou ATEX de cas a visant une pose sur façade à ossature bois conforme à la norme NF DTU 31.4.

Les tableaux A4.1 et A4.2 en annexe 4 présentent des exemples de revêtements extérieurs ventilés pouvant être rapportés, ainsi que les dispositions à respecter concernant le traitement de l'étanchéité à l'eau des panneaux de façades LogiSkin® et les hauteurs de mise en œuvre (définies par le domaine d'emploi des produits retenus et précisés dans les DTU, règles professionnelles, Avis Techniques ou ATEX de cas a).

La déformation du panneau LOGISKIN® entre 2 fixations de panneau de bardage est limitée par les prescriptions définies dans les Avis Techniques ou ATEX de cas a du revêtement extérieur limitées à 1 mm ou 3 mm.

- Revêtements de type ETICS

Les panneaux de façade Logiskin® peuvent également recevoir des revêtements extérieurs de type ETICS avec enduit, en pose "calée/chevillée" ou "collée". Dans ce dernier cas, la plaque de parement extérieur des panneaux de façade Logiskin® devra être à base de bois, telles que celles décrites au §2.2.4.1 et tel que défini dans le Cahier CSTB 3729\_V2 de décembre 2014 intitulé : "Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant appliqués sur parois de construction à ossature en bois".

Les isolants mis en œuvre seront de type :

- Laine minérale de roche conforme à la norme NF EN 13162 ;
- Polystyrène expansé conforme à la norme NF EN 13163 ;
- Fibres de bois conformes à la norme NF EN 13171.

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Natures de l'isolant support d'enduit	Epaisseurs (mm)	$\lambda$ (W/m.K)	$\mu$	Réactions au feu	Normes
Laine de roche	de 50 à 120	de 0,035 à 0,038	1,5	A1	NF EN 13162
Polystyrène expansé blanc ou gris	de 30 à 120	de 0,031 à 0,038	entre 20 et 60	E	NF EN 13163
Fibres de bois <sup>(1)</sup>	de 60 à 120	de 0,039 à 0,048	3 à 5	E	NF EN 13171

<sup>(1)</sup> La fibre de bois mise en œuvre devra avoir une isotherme de sorption qui ne dépasse pas une teneur en eau de 23% en masse avant 85% d'humidité relative.

**Tableau 6 - Caractéristiques des isolants du système d'ETICS**

Le système d'enduit (couche de base + finition) doit avoir un  $S_d \leq 1m$  et un coefficient d'absorption d'eau  $A \leq 0,51kg/(m^3 \cdot \sqrt{h})$ .

#### 2.2.2.7.2. Doublages intérieurs

Les panneaux de façade Logiskin® peuvent recevoir différents parements intérieurs :

- Soit rapportés sur une ossature secondaire bois ou métallique, assurant le rôle de vide technique et fixée directement sur les panneaux de façade Logiskin® ;
- Soit mis en œuvre sur une ossature secondaire métallique désolidarisée des panneaux de façade Logiskin®, de type contre-cloison.

La mise en œuvre des parement intérieurs doit satisfaire aux exigences de la norme NF DTU 25.41 pour les ouvrages en plaques de plâtre, et à la norme NF DTU 36.2 pour les parements en bois.

Les parements intérieurs en plaques de plâtre peuvent participer, si nécessaire, à la résistance au feu des panneaux de façades (voir §2.3.1.3.6 et §2.3.3).

Le doublage (parement et ossature support) rapporté devant les panneaux de façade Logiskin® peut être isolé ou non en laines minérales. Dans tous les cas, la résistance thermique de l'isolant du doublage intérieur ne doit pas être supérieure à 3  $m^2.K/W$ , et ce quelle que soit la nature du revêtement extérieur (bardage ventilé avec ou sans ITE, ETICS).

Les caractéristiques des isolants du doublage intérieur sont :

Nature de l'isolant	$\lambda$ (W/m.K)	Epaisseurs (mm)	Norme
Laines minérales (de roche ou de verre)	0,032	de 0 à 90 mm	NF EN 13162
	0,035	de 0 à 100 mm	
	0,038	de 0 à 110 mm	
	0,040	de 0 à 120 mm	

**Tableau 7 - Caractéristiques des isolants du doublage intérieur**

Les isolants mis en œuvre dans le doublage doivent bénéficier d'un certificat ACERMI en cours de validité ou autre certificat équivalent.

#### 2.2.2.7.3. Menuiseries extérieures

Les menuiseries intégrées aux panneaux de façade Logiskin® peuvent être en bois, PVC, acier, aluminium ou mixte bois/aluminium. Leur mise en œuvre doit respecter les préconisations énoncées au §2.4.10.1. Les menuiseries peuvent être montées en applique intérieure ou en tableau (tunnel). Leur intégration au panneau de façade Logiskin® peut être réalisée en atelier ou sur chantier.

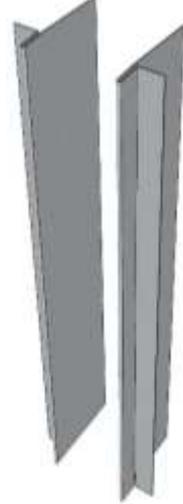
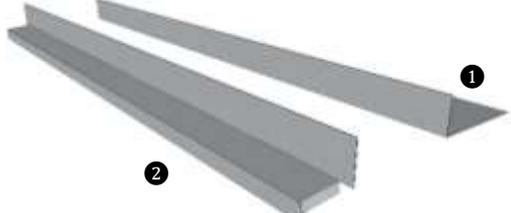
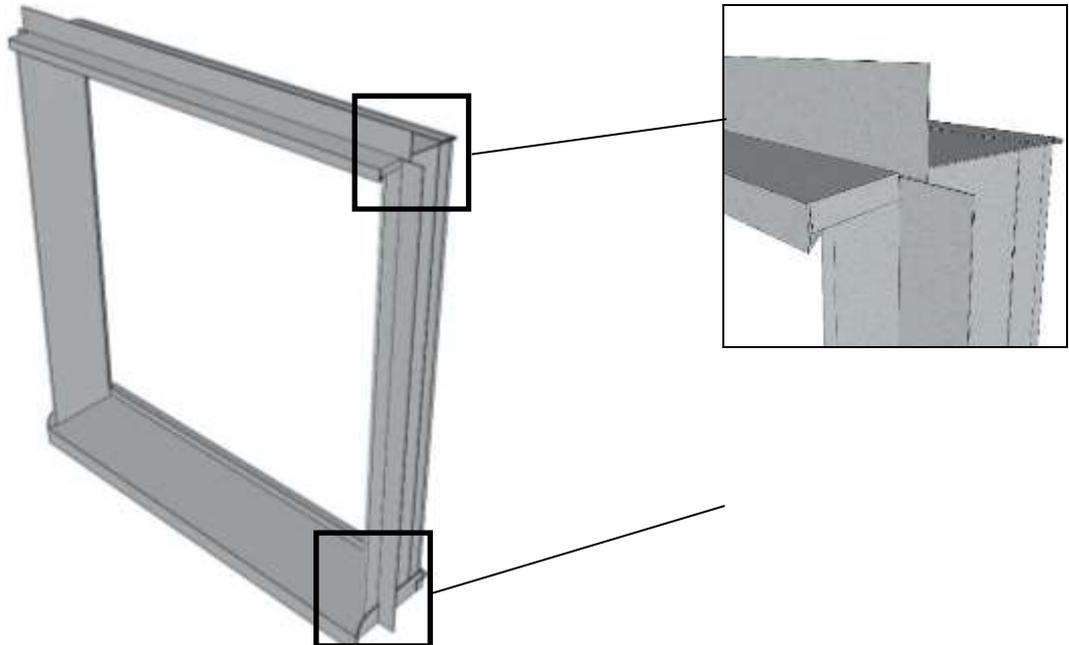
#### 2.2.2.7.4. Précadres d'habillage extérieurs

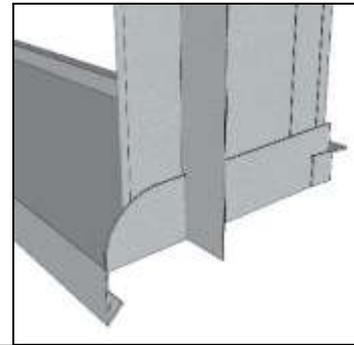
En fonction de la situation d'exposition au vent de la façade et du niveau d'étanchéité à l'eau requis, Ee1 ou Ee2 (voir tableau 1) il existe deux solutions techniques pour réaliser le traitement des habillages d'embrasure extérieur :

- Précadre à assembler – Niveau d'étanchéité Ee1

Le précadre est composé de différentes pièces métalliques (en acier d'épaisseur 10/10<sup>ème</sup> ou en alu d'épaisseur 10/15<sup>ème</sup>), présentées dans le tableau 9 ci-après. La mise en œuvre du précadre à assembler sur les panneaux de façade LogiSkin® est décrit au §2.4.10.2.1.

Dans le cas des bâtiments soumis à l'Instruction Technique n°249, le précadre à assembler sera obligatoirement en acier (voir §2.3.3.4).

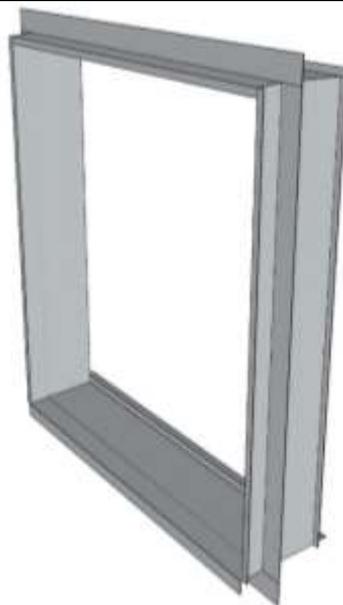
<p>Bavette métallique "monobloc" :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pente <math>\geq 10\%</math>,</li> <li>- relevés latéraux verticaux de 50 mm (oreilles),</li> <li>- relevé vertical de 25 mm formant le rejingot et retourné latéralement (pliage à 90°) sur les oreilles, puis collé au moyen d'un mastic-colle de type CC 25 HM (25 E Haut Module). Les surfaces à encoller sont nettoyées avec un tampon abrasif fin puis dégraissées avant application du mastic,</li> <li>- pliage horizontal pour fixation de la bavette sur la traverse d'appui (bois ou cornière métallique).</li> </ul>	
<p>Jambages métalliques verticaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jambages symétriques droit et gauche,</li> <li>- ailettes latérales verticales pour fixation au chevêtre du panneau,</li> <li>- partie basse des jambages profilée avec une pente de 10%,</li> <li>- fente verticale en partie basse des jambages (au niveau des ailettes latérales verticales).</li> </ul>	
<p>Linteaux métalliques (en 2 pièces ❶ et ❷) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ailettes verticales du linteau ❶ pour fixation au chevêtre du panneau,</li> <li>- pliage à 90° en extrémité du linteau ❷ afin de recouvrir la partie haute du jambage lors de la pose.</li> </ul>	
<p>Epingles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- permet de bloquer l'extrémité des jambages et du linteau ❶, par emboîtement.</li> </ul>	
	



**Tableau 8 - Composition du précadre à assembler**

- Précadre soudé étanche monobloc – Niveau d'étanchéité Ee2 (limité à une pression de vent ELS de 2 400 Pa)

Le précadre est composé de différentes pièces en acier, d'épaisseur 10/10ème et soudées entre-elles afin d'obtenir un précadre étanche monobloc. Le précadre pourra être de type "PRECWOOD 1400" de la société Louineau en acier 10/10<sup>ème</sup>, ou autre précadre acier étanche avec des caractéristiques et des performances équivalentes. La mise en œuvre du précadre soudé étanche monobloc sur les panneaux de façade LogiSkin® est décrit au §2.4.10.2.2.



© Louineau

**Tableau 9 - Composition du précadre soudé étanche monobloc**

#### 2.2.2.8. Systèmes de fixation

- Cas des façades autoportantes avec fixations en nez de plancher – Mode 1 (voir §2.2.1)

Dans le cas où les panneaux de façade LogiSkin® reposent les uns sur les autres avec appui unique en pied de façade (dans la limite de 3 niveaux d'étage (R+2)) et que les règles parasismiques ne sont pas applicables au bâtiment (fonction de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone sismique), les panneaux sont maintenus aux planchers de la structure porteuse par l'intermédiaire d'équerres métalliques renforcées. Ces dernières reprennent uniquement les efforts de pression/dépression du vent pour empêcher le basculement de la façade (voir détails CV-2.1, CV-2.5 et CV-2.6). Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Eléments	Caractéristiques	Exemples de références	Schémas
Equerres métalliques renforcées (disposant d'un marquage CE et d'une Déclaration de Performance (DoP))	- Epaisseur : 3 mm - Acier galvanisé S250GD + Z275 suivant NF EN 10346 - Trou oblong longueur 25 mm	- AKR95X3L de la société Simpson Strong-Tie ; - WKR09530 de la société Rothoblaas ; - Ou autre équerre avec des caractéristiques et des performances équivalentes	 © Simpson Strong-Tie

**Tableau 10- Caractéristiques des équerres de fixation - Mode de pose 1**

- Cas des façades indépendantes ancrées par niveau avec fixations en nez de plancher – Mode 2-1 (voir §2.2.1)

Dans le cas où les panneaux de façade LogiSkin® sont posés de façon indépendante à chaque niveau, et que les règles parasismiques ne sont pas applicables au bâtiment (fonction de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone sismique), les panneaux sont ancrés aux planchers de la structure porteuse par l'intermédiaire d'équerres métalliques fixées en nez de plancher. Des équerres renforcées situées sous les panneaux de façade reprennent les efforts de pression/dépression du vent, ainsi que le poids propre des panneaux. D'autres équerres renforcées situées en tête de

panneaux reprennent uniquement les efforts de pression/dépression du vent (voir détails CV-2.3 et CV-2.4). Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Eléments	Caractéristiques	Exemples de références	Schémas
Equerres métalliques renforcées situées en tête de panneaux (disposant d'un marquage CE et d'une Déclaration de Performance (DoP))	- Epaisseur : 3 mm - Acier galvanisé S250GD + Z275 suivant NF EN 10346 - Trou oblong longueur 25 mm	- AKR135X3L de la société Simpson Strong-Tie ; - WKR135 de la société Rothoblaas ; - Ou autre équerre avec des caractéristiques et des performances équivalentes	 © Simpson Strong-Tie
Equerres métalliques renforcées situées sous les panneaux (disposant d'un marquage CE et d'une Déclaration de Performance (DoP))	- Epaisseur : 2 mm - Acier galvanisé S250GD + Z275 suivant NF EN 10346	- ABR100 de la société Simpson Strong-Tie ; - Ou autre équerre avec des caractéristiques et des performances équivalentes	 © Simpson Strong-Tie

**Tableau 11 - Caractéristiques des équerres de fixation – Mode de pose 2-1**

- Cas des façades indépendantes ancrées par niveau avec fixations sur le dessus du plancher – Mode 2-2 (voir §2.2.1)

Dans le cas où les panneaux de façade Logiskin® sont posés de façon indépendante à chaque niveau, et que les règles parasismiques sont applicables ou non au bâtiment (fonction de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone sismique), les panneaux sont maintenus :

- Au droit de la première dalle (pied de façade) (voir détail CV-1.2), par l'intermédiaire d'équerres métalliques renforcées. Ces dernières reprennent uniquement les efforts de pression/dépression du vent. Les panneaux sont pré-équipés en atelier des équerres SC2P-H180, fixées en partie basse et face intérieure des panneaux (au niveau de la traverse basse).
- Au droit des planchers supérieurs de la structure porteuse, par l'intermédiaire d'un système d'ancrage spécifique fixé sur le dessus du plancher (voir détails CV-2.2, CV2-7 et CV-2.8). Ce dernier, fourni par la société LOGELIS et nommé LogiFix®, est composé de différentes pièces dont les caractéristiques techniques sont répertoriées ci-après. Les panneaux sont pré-équipés en usine des "poignées", fixées en partie basse et face intérieure des panneaux (voir figure 38). Leur position correspond à celles des "platinas supports" préalablement ancrées sur les planchers de la structure porteuse, selon un entraxe déterminé par calculs (voir §2.3.2). La "bride" est rapportée sur la tête des panneaux lors du montage sur chantier (voir figures 34).

Eléments	Caractéristiques	Exemple de références	Schémas
Equerres métalliques renforcées situées en pied de façade (disposant d'un marquage CE et d'une Déclaration de Performance (DoP))	- Epaisseur : 2 mm - Acier galvanisé S250GD + Z275 suivant NF EN 10346	- SC2P-V100 + SC2P-H180 de la société Simpson Strong-Tie ; - Ou autre équerre avec des caractéristiques et des performances équivalentes	 © Simpson Strong-Tie
Systèmes LogiFix® situés au droit des planchers supérieurs	- Nuance d'acier S235 - Sur la base des recommandations des normes NF EN 1995-1-1 et NF DTU 31.1, les pièces reçoivent à minima un traitement de surface de type peinture primaire inhibitrice de corrosion ; ou un traitement par galvanisation à chaud Z275 selon la norme NF P 24-351	Platine support 10 mm Axe vertical Ø 20 mm	
		Poignée 8 mm	
		Bride 8 mm	

**Tableau 12 - Caractéristiques des équerres de fixation – Mode de pose 2-2**

L'ensemble des résistances caractéristiques des différents pièces listées ci-dessus sont données au §2.3.2, utilisable pour réaliser un calcul selon les règles Eurocodes.

## 2.3. Dispositions de conception

### 2.3.1. Description des panneaux LogiSkin®

#### 2.3.1.1. Assemblage des panneaux de façade LogiSkin® en atelier

Les panneaux de façade LogiSkin® sont obtenus par assemblage, en atelier, de différents panneaux unitaires LogiPanel® présentés ci-dessous :

- Panneaux "standards", à bords "femelles", de largeurs courantes 600 mm (réf : PS2) et 1200 mm (réf : PS1) (figures 1 et 2) ;
- Panneaux "variables", à bords "femelles", de largeurs variables, (obtenus par le découpage vertical d'un panneau "standard", puis le rainurage du bord coupé) ;
- Panneaux "menuisés", à bords "mâles", dont la largeur est fonction de la dimension des menuiseries à intégrer (figure 3).

L'assemblage, en atelier, des différents panneaux unitaires LogiPanel® entre eux est réalisé (figure 4) :

- Verticalement par des montants bois de jonction, jouant un rôle de languette et introduits dans les réservations latérales des panneaux ;
- Horizontalement, par des traverses bois basse et haute, introduites dans les réservations inférieure et supérieure des panneaux.

L'ossature bois ainsi constituée présente un entraxe entre montants de 600 mm maximum (figure 6). Les caractéristiques et sections des montants et traverses, formant l'ossature bois des panneaux, sont décrites au §2.3.2.

Les plaques de parement intérieur et extérieur sont couturées aux montants et traverses bois (figure 5), par l'intermédiaire de pointes ou d'agrafes réparties, dont l'enfoncement sera supérieur ou égale à 35 mm :

- A minima tous les 150 mm d'entraxe en périphérie des plaques de parement,
- A minima tous les 300 mm d'entraxe en partie courante au centre des plaques de parement.

Les jonctions verticales, face intérieure des panneaux, entre les plaques de parement à base de bois sont traitées par la pose d'une bande adhésive (§2.2.2.5.3) assurant la continuité de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau (figure 7). Les raccords horizontaux, en tête et pied de panneaux, sont réalisés sur chantier.

Les panneaux de façade LogiSkin® mis en œuvre selon les modes de pose 1 et 2-1 (voir §2.2.1), présente un décalage de longueur entre les plaques de parement intérieur et extérieur, et ce uniquement en pied de panneaux, afin de recevoir une lisse basse en bois de section 60x50 mm (voir figure 8). Cette dernière est visée en sous-face de la traverse basse des panneaux et couturée, par l'intermédiaire de pointes ou d'agrafes, à la plaque de parement extérieur.

Les panneaux de façade LogiSkin® mis en œuvre selon les modes de pose 1 (voir §2.2.1), reçoivent une lisse haute en bois de section 45x80 mm, alignée avec la face intérieure de la plaque de parement intérieur et visée sur la traverse haute des panneaux (voir figure 9).

#### 2.3.1.2. Géométries des panneaux de façade LogiSkin®

Les panneaux de façade LogiSkin® sont constitués d'une ossature bois dont l'épaisseur est déterminée en fonction de la performance thermique recherchée et de la capacité mécanique attendue. Aussi l'épaisseur des panneaux de façade LogiSkin® peut varier de 100 mm à 250 mm.

Les dimensions courantes de fabrication des panneaux de façade LogiSkin® sont :

- Longueur : de 1,2 à 13 m ;
- Hauteur : 2 800 mm ;
- Epaisseur : 144 mm, dont 120 mm de mousse polyuréthane rigide.

Les tolérances dimensionnelles de fabrication sont conformes à celles imposées par la norme NF DTU 31.4, à savoir :

- Hauteur :  $\pm 3$  mm sur la cote nominale ;
- Longueur :  $\pm 1$  mm/m sur la cote nominale avec une limite à  $\pm 5$  mm ;
- Epaisseur :  $\pm 2$  mm sur la cote nominale ;
- Rectitude des bords :  $\leq 1$  mm/m ;
- Faux équerage :  $\leq 1$  mm/m avec une limite à 8 mm ;
- Planéité générale : lorsque l'on pose une règle de 2 m sur un endroit quelconque d'un élément de façade à ossature bois, cet élément doit présenter une flèche inférieure ou égale à 5 mm.

#### 2.3.1.3. Caractéristiques physiques des panneaux de façade LogiSkin®

##### 2.3.1.3.1. Masse volumique

La masse volumique des panneaux de façade LogiSkin® varie principalement en fonction de l'épaisseur et de la nature des plaques de parement intérieur et extérieur.

Dénomination des panneaux	Composition des panneaux (de la face extérieure vers la face intérieure)	Kg/m <sup>2</sup>
LogiSkin B1 (OSB12/PU120/OSB12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 plaque de parement extérieur de type OSB3 ép. 12mm</li> <li>mousse PU 120 mm entre montants bois 60x120 mm entraxe 600 mm</li> <li>1 plaque de parement intérieur de type OSB3 ép. 12mm</li> </ul>	30
LogiSkin M2 (WD20/PU120/OSB12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 plaque de parement extérieur de type WD ép. 20mm</li> <li>mousse PU 120 mm entre montants bois 60x120 mm entraxe 600 mm</li> <li>1 plaque de parement intérieur de type OSB3 ép. 12mm</li> </ul>	43
LogiSkin M3 (BA18-H1/PU120/OSB12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 plaque de parement extérieur de type BA18-H1 ép. 18mm</li> <li>mousse PU 120 mm entre montants bois 60x120 mm entraxe 600 mm</li> <li>1 plaque de parement intérieur de type OSB3 ép. 12mm</li> </ul>	37
NOTA : Pour le transport et le levage il est conseillé de majorer le poids propre des panneaux de 10%.		

**Tableau 13 - Masse volumique des panneaux de façade Logiskin®**

### 2.3.1.3.2. Coefficient de conduction thermique

Des exemples de coefficients surfaciques de transmission thermique  $U_c$  des panneaux de façade Logiskin® sont résumés dans le tableau A1.1 en Annexe 1, et celles des ponts thermiques linéiques associés sont mentionnées dans le tableau A1.2 en Annexe 1.

Pour les autres configurations de panneaux, la société LOGELIS fournira les valeurs thermiques à prendre et à appliquer.

Dans le cas où le doublage intérieur, rapporté devant les panneaux de façade Logiskin®, comporte un matériau isolant de type laine minérale (pour un complément d'isolation thermique et/ou acoustique), ce dernier ne devra pas avoir une résistance thermique supérieure 3 m<sup>2</sup>.K/W (voir §2.2.2.7.2).

### 2.3.1.3.3. Performance d'étanchéité à l'air, à l'eau et au vent

Les solutions techniques d'étanchéités à l'air, à l'eau et au vent mises en œuvre sur les panneaux de façade Logiskin®, quel que soit le type de revêtement extérieur (ventilé avec ou sans ITE, ETICS) permettent d'atteindre un classement AEV : A4 R7 (selon NF EN 13 830), pour une pression de vent ELS maximum de 2 400 Pa (intégrant les coefficients de pressions intérieure  $C_{pi}$  et extérieure  $C_{pe}$  ; calculée selon NF EN 1991-1-4).

Ce niveau de performance AEV (A4 R7) est obtenu en respectant les prescriptions suivantes :

- L'étanchéité extérieure à l'eau est réalisée avec une membrane pare-pluie souple ou une plaque de plâtre hydrofuge Weather Defence de 20 mm avec fonction pare-pluie, telle que décrite au §2.2.2.5.2 ;
- Le traitement de la continuité de l'étanchéité extérieure à l'eau, au droit des jonctions horizontales et verticales entre panneaux, est réalisé tel que décrit au §2.4.8.4.2 ;
- L'étanchéité intérieure à l'air entre panneaux est réalisée avec des bandes adhésives, telle que décrite au §2.2.2.5.3 ;
- Le traitement de la continuité de l'étanchéité intérieure à l'air avec la structure porteuse est réalisé tel que décrit au §2.4.8.4.1 ;
- L'intégration des menuiseries est réalisée telle que décrite au §2.4.10.1 ;
- L'habillage de tableau extérieur est réalisé avec un précadre soudé étanche monobloc tel que décrit au §2.2.2.7.4, et mis en œuvre tel que décrit au §2.4.10.2.2.

### 2.3.1.3.4. Affaiblissement acoustique

Des exemples d'indices d'affaiblissement acoustique des panneaux de façade Logiskin® sont présentés dans le tableau A2.1 en annexe 2. En fonction de la nature des plaques de parements intérieur et extérieur, du revêtements extérieurs, et du doublage intérieur, l'indice d'affaiblissement acoustique des complexes de façade intégrant les panneaux de façade Logiskin® peut varier. Des exemples de performances acoustiques de complexes de façade sont résumés dans le tableau A2.2 en Annexe 2.

### 2.3.1.3.5. Résistance et réaction au feu

La tenue au feu des façades intégrant les panneaux de façade Logiskin®, sont présentés au §2.3.3.

La réaction au feu des panneaux Logiskin® est fonction de la nature de la plaque de parement exposée au feu (voir tableau A3.2 en annexe 3).

### 2.3.1.3.6. Sécurité intérieure

La sécurité intérieure vis-à-vis des chutes des personnes est assurée par le panneau de façade Logiskin® seul, constitué d'une plaque de parement intérieur (plaque constitutive du panneau) à base de bois d'épaisseur supérieure ou égale à 12 mm (voir §2.2.2.4.1).

### 2.3.2. Dimensionnement

Pour les façades indépendantes et les appuis bas pour le mode de pose 1, le dimensionnement des panneaux et des attaches (plancher bas pour mode de pose 1 et plancher bas et intermédiaires pour les modes de pose 2-1 et 2-2) est à justifier pour chaque module assemblé en usine en tenant compte du tassement différentiel des appuis au droit de chaque attache supportant le poids propre du module de façade.

Les dimensionnement des panneaux devra être conformes aux recommandations de la norme NF DTU 31.4.

La justification mécanique des panneaux de façade Logiskin® et des éléments d'ancrage à la structure porteuse béton ou métallique se fait en prenant en compte :

- La charge permanente (poids propres des panneaux, revêtement extérieur rapporté) ;
- Les actions climatiques de vent, perpendiculaire à la façade (voir NOTA ci-dessous) ;
- Les actions accidentelles de séisme appliquée sur la façade.

Les panneaux de façade étant des éléments non structuraux, aucune charge verticale et de contreventement n'est appliquée sur ces panneaux de façade.

NOTA : la pression de vent ELS (en pression ou dépression) appliquée sur les panneaux de façade LogiSkin est limitée à 2 400 Pa (calculée selon NF EN 1991-1-4). Le respect de cette limite garantit un niveau d'étanchéité à l'air, à l'eau et au vent : A4 R7 (conformément à NF EN 13 830) (voir §2.3.1.3.4).

Le comportement en situation accidentelle de séisme est présenté au §2.3.2.2.

Le repère choisi pour les définitions des valeurs de calcul est le suivant :

- Axe X : horizontal, perpendiculaire au plan de la façade ;
- Axe Y : horizontal, parallèle au plan de la façade ;
- Axe Z : vertical, parallèle au plan de la façade.

#### 2.3.2.1. Méthode de dimensionnement

Les méthodes de dimensionnement des panneaux de façade Logiskin® et des systèmes de fixation sont présentées en annexe 5 (§2.10.5).

#### 2.3.2.2. Niveau d'étanchéité des panneaux Logiskin®

La hauteur de mise en œuvre des façades pourra être limitée par celui des revêtements extérieurs mis en œuvre, tel que mentionné dans leur Avis Technique, leur ATEX cas a ou DTU dont ils relèvent (voir tableaux A4.1 et A4.2 en annexe 4).

Cependant les niveaux d'étanchéité des dispositions constructives des panneaux Logiskin® limitent leur hauteur et zone de vent de mise en œuvre :

Régions de vent	Catégories de rugosité du terrain	Hauteur du plancher bas du dernier niveau H (en m) ou hauteur totale du bâtiment h (en m)			
		H ≤ 9 m (ou h ≤ 11m)	9 < H ≤ 18 m (ou 11 < h ≤ 21m)	18 < H ≤ 28 m (ou 21 < h ≤ 31m)	28 < H ≤ 47 m* (ou 31 < h ≤ 50m)
1	IV	Ee1	Ee1	Ee1	Ee1
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee1	Ee1
	IIIa	Ee1	Ee1	Ee1	Ee2
	II	Ee1	Ee1	Ee1	Ee2
	0	Ee2	Ee2	Ee2	Ee2
2	IV	Ee1	Ee1Ee1	Ee1	Ee1
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee1	Ee2
	IIIa	Ee1	Ee1	Ee2	Ee2
	II	Ee1	Ee1	Ee2	Ee2
	0	Ee2	Ee2	Ee2	Ee2
23	IV	Ee1	Ee1	Ee2	Ee2
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee2	Ee2
	IIIa	Ee1	Ee2	Ee2	Ee2
	II	Ee1	Ee2	Ee2	Ee2
	0	Ee2	Ee2	Ee2	
4	IV	Ee1	Ee1	Ee2	Ee2
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee2	Ee2
	IIIa	Ee2	Ee2	Ee2	Ee2
	II	Ee2	Ee2	Ee2	
	0	Ee2			
Niveaux d'étanchéité Ee1 et Ee2 selon NF DTU 31.4		Extension des niveaux d'étanchéité Ee1 et Ee2 suite essais AEV selon NF EN 13830			

<b>Ee1</b>	Valeurs des pressions de vent (intégrant les coefficients de pressions intérieure Cpi et extérieure Cpe), exprimées en N/m <sup>2</sup> (ou Pa), de niveau d'étanchéité à l'eau courant (niveau 1) – Ee1
<b>Ee2</b>	Valeurs des pressions de vent (intégrant les coefficients de pressions intérieure Cpi et extérieure Cpe), exprimées en N/m <sup>2</sup> (ou Pa), de niveau d'étanchéité à l'eau élevé (niveau 2) – Ee2
<b>Non autorisé</b>	Valeurs des pressions de vent (intégrant les coefficients de pressions intérieure Cpi et extérieure Cpe), exprimées en N/m <sup>2</sup> (ou Pa) > 2 400 Pa, et par conséquent non autorisées
* la hauteur du bâtiment peut être limitée par le domaine d'emploi des panneaux Logiskin® validé dans le cadre de cet Avis Technique (cf. §1.1)	

**Tableau 14 – Niveaux d'étanchéité selon les pressions de vent**

### 2.3.2.3. Comportement en zone sismique

Dans le cas des bâtiments soumis aux règles parasismiques (fonction de la catégorie d'importance et de la situation géographique), la mise en œuvre des façades sera uniquement réalisée selon le mode de pose 2.2 (façades indépendantes et ancrées par niveau avec le système de fixation spécifique LogiFix®).

Les charges sismiques, engendrant des efforts surfaciques horizontaux parallèles et perpendiculaires à la façade, ont été calculées à partir du paragraphe 4.3.5 de l'EN 1998-1 ; et la note d'information "Justification des façades ossature bois (F.O.B.) au séisme" version 1, de juillet 2017, rédigée conjointement par le CSTB et le FCBA.

#### 2.3.2.3.1. Calcul de l'effort sismique

Pour les fixations et ancrages, l'action sismique est calculée à partir de la formule donnée au paragraphe 4.3.5 de l'Eurocode 8.

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

Les effets de l'action sismique sont 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 ( $F_{\perp}$ ).

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<sup>2</sup>,

$\gamma_1$  : coefficient d'importance du bâtiment,

$S$  : paramètre de sol,

$m$  : masse de l'élément en kg,

$q_a$  : coefficient de comportement, égal à 2 pour les façades à ossature bois (non structurales)

La vérification sismique prend en compte l'action sismique et le poids propre, sans pondération :

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

Le tableau ci-dessous présente les sollicitations sismiques en fonction du poids surfacique de l'élément de façade en kN/m<sup>2</sup> :

$F_a$ (kN/m <sup>2</sup> )		Catégorie de bâtiment			Classe de sol
		II	III	IV	
Zone sismique	2	0,20 x $W_a$	0,24 x $W_a$	0,27 x $W_a$	A
		0,26 x $W_a$	0,32 x $W_a$	0,37 x $W_a$	B
		0,29 x $W_a$	0,35 x $W_a$	0,41 x $W_a$	C
		0,31 x $W_a$	0,38 x $W_a$	0,44 x $W_a$	D
		0,35 x $W_a$	0,42 x $W_a$	0,49 x $W_a$	E
	3	0,31 x $W_a$	0,37 x $W_a$	0,43 x $W_a$	A
		0,42 x $W_a$	0,50 x $W_a$	0,58 x $W_a$	B
		0,46 x $W_a$	0,56 x $W_a$	0,65 x $W_a$	C
		0,49 x $W_a$	0,59 x $W_a$	0,69 x $W_a$	D
		0,56 x $W_a$	0,67 x $W_a$	0,78 x $W_a$	E
	4	0,45 x $W_a$	0,54 x $W_a$	0,63 x $W_a$	A
		0,61 x $W_a$	0,73 x $W_a$	0,85 x $W_a$	B
0,67 x $W_a$		0,81 x $W_a$	0,94 x $W_a$	C	
0,72 x $W_a$		0,86 x $W_a$	1,00 x $W_a$	D	
		0,81 x $W_a$	0,97 x $W_a$	1,13 x $W_a$	E

**Tableau 15 – Sollicitations sismiques**

Avec :  $W_a$  est le poids surfacique de l'élément de façade en kN/m<sup>2</sup>

Le tableau ci-dessous présente le domaine d'emploi autorisé en prenant comme hypothèses une charge surfacique de façade  $W_a = 0,6$  kN/m<sup>2</sup> et les résistances du système de fixation spécifique LogiFix® données au §2.10.5.1.3 en annexe 5 :

Domaine d'emploi		Catégorie de bâtiment			Classe de sol
		II	III	IV	
Zone sismique	2	Pas d'exigence réglementaire	Domaine d'emploi validé	Domaine d'emploi validé	A
					B
					C
					D
	3	Domaine d'emploi validé	Domaine d'emploi validé	Domaine d'emploi validé	E
					A
					B
					C
	4	Domaine d'emploi validé	Domaine d'emploi validé	Domaine d'emploi validé	D
					E
					A
					B

**Tableau 16 - Domaine d'emploi autorisé**

### 2.3.2.3.2. Déplacement inter-étages

Le déplacement inter-étages maximum  $d_r$  est calculé selon le paragraphe 4.4.3.2 de l'EN 1998-1 :

$$d_r \leq \frac{0,0075 \times h}{v}$$

Avec :  $v = 0,5$  pour les ouvrages en catégorie d'importance I ou II

$v = 0,4$  pour les ouvrages en catégorie d'importance III ou IV

$h$  = la hauteur d'un niveau en mm

Les bâtiments visés par le présent dossier technique peuvent avoir une hauteur d'étage de 3m et une catégorie d'importance pouvant aller jusqu'à IV. Ainsi, le déplacement inter-étages maximum  $d_r$  sera égal à 56,3mm.

La présence d'un trou oblong sur la "poignée" du système de fixation LogiFix® (voir figure 39) autorise un déplacement horizontal parallèle à la façade, du panneau par rapport au plancher, de +/-57 mm. Ainsi aucun effort ne sera engendré dans le panneau et les ancrages suite à un déplacement inter-étage.

### 2.3.3. Sécurité incendie

Pour les bâtiments soumis à l'Instruction Technique n°249, il conviendra de respecter les dispositions énoncées ci-après (conformément à l'Appréciation de Laboratoire d'EFECTIS n°EFR-18-003109-Révision 1, en date du 14 octobre 2022) :

#### 2.3.3.1. Durées de résistance au feu

##### 2.3.3.1.1. Dispositions constructives permettant d'assurer l'exigence $E_{i \rightarrow o}$ des façades

La tenue au feu  $E_{i \rightarrow o}$  des façades intégrant les panneaux LogiSkin®, peut être obtenue et justifiée :

- Soit par les propriétés intrinsèques au feu des panneaux de façade LogiSkin® ;
- Soit conférée et assurée par le doublage intérieur à base de plaque de plâtre de type A, H1 ou I conformément à la norme NF DTU 25.41 ;
- Soit obtenue par une addition des tenues au feu des deux solutions précitées.

Les durées de résistance au feu des panneaux LogiSkin®, avec ou sans doublage intérieur sont données dans le tableau A3.1 en annexe 3. De plus, les compositions de façades réalisables avec les panneaux LogiSkin®, et ce en fonction des exigences sécurités incendies et de la nature du revêtement extérieur (considéré "combustible" ou "non-combustible" ; voir §2.3.3.5.1), sont présentées dans les tableaux A3.3 à A3.5 en annexe 3.

De plus, pour les bâtiments dont les façades doivent respecter l'article AM8 (cas des établissements recevant du public) il est obligatoire que les de façade LogiSkin® reçoivent un doublage intérieur. Ce dernier doit répondre à l'exigence d'écran thermique, tel que mentionné à l'article AM8.

##### 2.3.3.1.2. Dispositions constructives permettant d'assurer l'exigence $E_{o \rightarrow i}$ des façades

La tenue au feu  $E_{o \rightarrow i}$  des façades intégrant les panneaux LogiSkin®, peut être obtenue et justifiée :

- Soit par les propriétés intrinsèques au feu des panneaux de façade LogiSkin® ;
- Soit conférée et assurée par un écran thermique rapporté sur la face extérieure des panneaux de façades, en recouvrement de la plaque de parement extérieur.

Les écrans thermiques rapportés peuvent être :

- Plaque de plâtre hydrofuge de type H1 BA18 (si la durée de stabilité au feu de la structure exigée par le règlement de sécurité incendie est supérieure à 60 minutes) ;
- Plaque de plâtre de type H1 BA13 (si la durée de stabilité au feu de la structure exigée par le règlement de sécurité incendie est inférieure ou égale à 60 minutes)
- Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose de type GF-W1, A2-s3, d0 et épaisseur mini 12,5 mm ;
- Laine de roche épaisseur comprise entre 60 et 100 mm, masse volumique supérieure ou égale à 70 kg/m<sup>3</sup>, entre ossature bois horizontale (bois massif ou BMA) de section 36x60 mm minimum et 45x100 mm maximum avec un entraxe 600 mm ;
- Ou tout autre type de plaque rigide dont la performance de réaction au feu est à minima de classe A2-s3, d0 et justifiant d'un procès-verbal (PV) de classement de résistance au feu EI30 ou d'un rapport de classement (annexé à l'attestation de conformité du marquage CE).

Les durées de résistance au feu des panneaux LogiSkin® nu sont données dans le tableau A3.1 en annexe 3. De plus, les compositions de façades réalisables avec les panneaux LogiSkin®, et ce en fonction des exigences sécurités incendies et de la nature du revêtement extérieur (considéré "combustible" ou "non-combustible" ; voir §2.3.3.5.1), sont présentées dans les tableaux A3.3 à A3.5 en annexe 3.

### 2.3.3.2. Masse combustible mobilisable

Pour les bâtiments dont la règle du "C+D" est exigée, la masse combustible mobilisable de la façade sera déterminée selon la méthode de calcul définie au §4.1 de l'Instruction Technique n°249 version 2010.

De plus :

- Si les panneaux de façade LogiSkin® sont constitués d'une plaque Weather Defence 20 mm ou d'une plaque BA18 H1 revêtue d'un pare-pluie (voir tableau 5), comme plaque de parement extérieur (voir détail MM-3.2, MM-5.1, MM-5.2 et MM-6), alors seules les masses combustibles de cette plaque et celle du revêtement extérieur (ventilé ou non ventilé) sont à prendre en compte dans le calcul de la masse combustible mobilisable ;
- Si les panneaux de façade LogiSkin® reçoivent sur leur face extérieure un écran thermique (voir §2.3.3.1.2 ; détail MM-5.3) alors seule la masse combustible de cet écran thermique et celle du revêtement extérieur (ventilé ou non ventilé) sont à prendre en compte dans le calcul de la masse combustible mobilisable ;
- Si les panneaux de façade LogiSkin® sont constitués d'une plaque à base de bois (voir tableau 4) comme plaque de parement extérieur (voir détails MM-3.1 et MM-4.1) et ne sont pas protégés par un écran thermique, alors l'ensemble des masses combustibles des éléments constituant la façade (panneaux LogiSkin® compris) sont à prendre en compte dans le calcul de la masse combustible mobilisable.

### 2.3.3.3. Traitement du calfeutrement à la jonction structure/façade

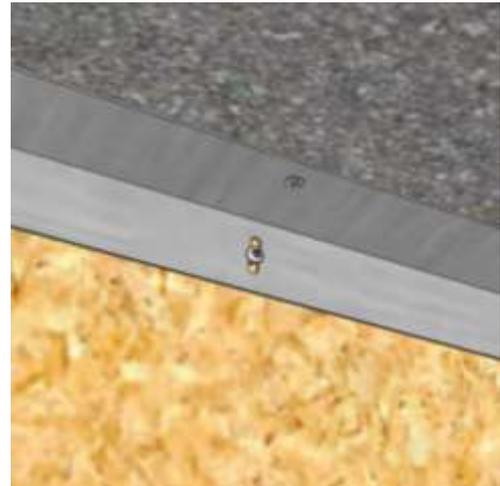
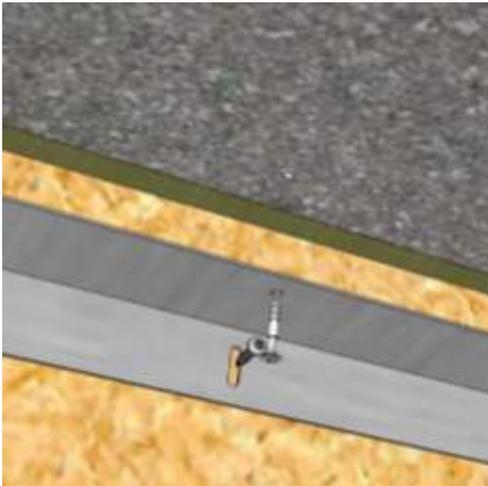
La mise en œuvre des panneaux de façade LogiSkin® devra respecter les dispositions suivantes, afin d'assurer l'étanchéité aux flammes, aux fumées et aux gaz chauds à la jonction structure/façade :

Bâtiments dont la stabilité au feu de la structure porteuse est inférieure ou égale à 60 minutes :

- Mise en place de bandes de laine de roche verticales ( $\rho=40$  kg/m<sup>3</sup>) disposées en nez de plancher, sur la hauteur des murs de refend et des poteaux de la structure principale, devant être comprimée à 75% de leur épaisseur nominale (ex : épaisseur de 40 mm comprimée à 30 mm) lors de la pose des panneaux de façade LogiSkin (voir figures 12, 25 et 30 ; détails CV-2.2 à CV-2.4, CV-2.6, CV-2.7, CV-3.2, CH-1.2, CH-2.2, CH-3.2, CH-4.2, CH-5.2 et CH-6.2) ;
- Mise en place d'une couche de laine de roche horizontale ( $\rho=40$  kg/m<sup>3</sup>), disposée sur toute l'épaisseur des panneaux et comprimée à 75% de son épaisseur nominale (ex : épaisseur de 40 mm comprimée à 30 mm) entre les traverses basses et hautes des panneaux des façades superposés (voir figures 19, 29 et 37 ; détails CV-2.2 à CV-2.4 et CV-2.7).

Bâtiments dont la stabilité au feu de la structure est supérieure ou égale à 90 minutes :

En complément des dispositions présentées ci-avant, il conviendra de rajouter une cornière en acier de 15/10<sup>ème</sup> minimum, afin de soutenir les bandes de laine de roche verticales disposées en nez de plancher. La cornière sera fixée à la sous/face du plancher par des chevilles en acier tous les 500 mm maximums, et fixée à la plaque de parement intérieur en bois des panneaux LogiSkin® tous les 500 mm maximums par des vis bois 4,5x20 mm, centrées dans le trou oblong présentant une longueur minimum de 25 mm, afin de laisser libre la déformation verticale du plancher (voir détails CV-2.5 et CV-2.8). L'aboutage des cornières peut être réalisé par recouvrement ou éclissage.



#### 2.3.3.4. Traitement des embrasures

Le traitement des tableaux et linteaux des ouvertures (hormis les pièces d'appui) est réalisé par un matériau de classe A2-s3,d0 et d'épaisseur minimale 12,5 mm, ou par une plaque plâtre hydrofuge en 18 ou 20 mm identique à celle utilisée en plaque de parement extérieur (voir tableau 5 ; détails CV-4.2, CV-5.2 et CH-7.2). Les solutions de traitement des tableaux sont présentées dans les tableaux A3.3 à A3.5 en annexe 3, et ce en fonction des exigences sécurités incendies et de la nature du revêtement extérieur (considéré "combustible" ou "non-combustible" ; voir §2.3.3.5.1).

L'habillage du tableau extérieur, par un précadre assemblé ou soudé étanche monobloc (voir §2.2.2.7.4), sera obligatoirement en acier et aura une épaisseur de 10/10<sup>ème</sup> minimum.

#### 2.3.3.5. Dispositions constructives pour limiter la propagation des flammes extérieures

##### 2.3.3.5.1. Prescriptions sur les revêtements extérieurs

Selon le type de revêtement extérieur rapporté, il conviendra de respecter :

###### Revêtements extérieurs considérés "incombustibles" :

- Bardages ventilés de classement minimal A2-s3,d0 et posés sur une ossature métallique (acier ou aluminium) : la composition de la façade sera conforme aux configurations 1 du tableau A3.4 et 5 du tableau A3.5 en Annexe 3 (voir détails MM-3.1 et MM-3.2) ;
- ETICS composées de laine de roche d'épaisseur minimale 60 mm, de densité minimale 70 kg/m<sup>3</sup>, présentant une Euroclasse A1 et d'un système d'enduit considéré "incombustible" (voir tableau 18) : la composition de la façade sera conforme aux configurations 2 du tableau A3.4 et 6 du tableau A3.5 en Annexe 3 (voir détail MM-4.1).

###### Revêtements extérieurs considérés "combustibles" :

- Bardages ventilés n'ayant pas de classement minimal A2-s3,d0 et/ou posés sur une ossature bois : la composition de la façade sera conforme à la configuration 3 du tableau A3.4 en Annexe 3 (voir détails MM-5.1, MM-5.2 et MM-5.3) ;
- ETICS composées de laine de roche d'épaisseur minimale 60 mm, de densité minimale 70 kg/m<sup>3</sup>, présentant une Euroclasse A1 et d'un système d'enduit considéré "combustible" (voir tableau 18) : la composition de la façade sera conforme à la configuration 4 du tableau A3.4 en Annexe 3 (voir détail MM-6).

Familles	Systèmes d'enduit	Référentiels techniques
Combustible	<p><u>Système d'enduit mixte mince :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enduit de base hydraulique ;</li> <li>- Finition organique ;</li> <li>- Epaisseur de la couche de base armée <math>\geq 3</math> mm ;</li> <li>- Epaisseur du système d'enduit <math>\geq 4</math> mm.</li> </ul> <p><u>Système d'enduit organique mince :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enduit de base organique soit sous la forme d'une pâte ignifugée prête à l'emploi ; soit sous la forme d'une pâte à mélanger avec au moins 30 % en poids de ciment (la pâte étant ignifugée ou non) ;</li> <li>- Finition organique ignifugée, en pâte prête à l'emploi ;</li> <li>- pour l'enduit de base ignifugé, le rapport du taux d'ignifugation sur le taux de matière organique est <math>&gt; 1</math> ;</li> <li>- Pour la finition ignifugée, le rapport du taux d'ignifugation sur le taux de matière organique est <math>&gt; 0,9</math> ;</li> <li>- Epaisseur de la couche de base armée est <math>\geq 2</math> mm ;</li> <li>- Epaisseur du système d'enduit est <math>\geq 4</math> mm et sa fraction massique organique est <math>&lt; 10</math> %.</li> </ul>	§3.3.3 et 3.3.4 du Guide de Préconisations : "Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS-PSE) - avril 2016"
Incombustible	<p><u>Système d'enduit hydraulique épais :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enduit de base et finition hydrauliques ;</li> <li>- Epaisseur du système d'enduit <math>&gt; 10</math> mm et sa fraction massique organique <math>\leq 5\%</math>.</li> </ul> <p><u>Système d'enduit minéral mince :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enduit de base hydraulique ;</li> <li>- Finition hydraulique ou silicate ;</li> <li>- Epaisseur de la couche de base armée <math>\geq 3</math> mm ;</li> <li>- Epaisseur du système d'enduit est <math>\geq 4</math> mm.</li> </ul>	§3.3.1 et 3.3.2 du Guide de Préconisations : "Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS-PSE) - avril 2016"

**Tableau 17 - Caractéristiques des systèmes d'enduit combustible et incombustible**

De plus, en fonction de la nature du revêtement extérieur ventilé et de sa réaction au feu, un dispositif d'obturation de la lame d'air peut être requis (voir tableaux A3.4 et A3.5 en annexe 3). Le dispositif d'obturation retenu devra être conforme aux solutions décrites dans l'Appréciation de Laboratoire "Bois construction et propagation du feu par les façades", version 3.1 du 07/12/2020, et devra disposer d'une ETPM en cours de validité visant ce domaine d'emploi.

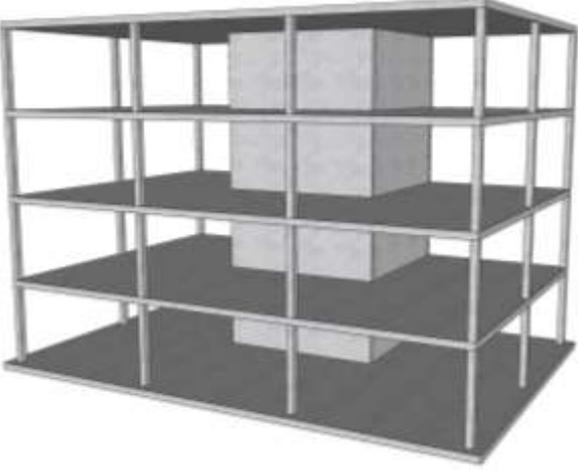
#### 2.3.3.5.2. Déflecteurs de flammes pour les façades avec revêtement extérieur ventilé

Mise en œuvre d'un déflecteur de flammes à chaque niveau et au droit du plancher, en acier 15/10<sup>ème</sup> minimum, fixé au pas de 500 mm minimum au niveau de la traverse basse des panneaux LogiSkin®. Le débord du déflecteur (côte prise par rapport au nu extérieur du bardage) est fonction de la réaction au feu du revêtement extérieur ventilé. Les débords autorisés sont présentés dans les tableaux A3.4 et A3.5 en annexe 3.

Dans tous les cas, si le débord du déflecteur est supérieur à 50 mm, il doit être renforcé par des goussets de renfort (raidisseurs) à entraxe de 650 mm. La continuité du déflecteur est assurée par un recouvrement de la tôle acier sur une longueur de 300 mm ou par éclissage (600 mm).

### 2.4. Dispositions de mise en œuvre

La mise en œuvre des panneaux de façade LogiSkin® est réalisée par des entreprises formées et agréées par la société LOGELIS, afin d'acquérir les connaissances et compétences nécessaires à la bonne réalisation de la pose. La pose des panneaux de façade LogiSkin®, s'effectue de bas en haut, en commençant par le rez-de-chaussée. Les panneaux sont rapportés devant la structure principale en béton, ou métallique, une fois que celle-ci ait été entièrement édifiée et stabilisée définitivement ou provisoirement dans toutes les directions.

Structure béton	Structure métallique
La structure porteuse en béton est de type poteaux ou refend sur dalles	La structure porteuse métallique est de type poteaux sur poutre avec plancher collaborant (béton sur bac acier)
L'emprise au sol de la première dalle béton présente un décalage vers l'extérieur par rapport au nu extérieur de la structure supérieure	La charpente métallique repose sur une dalle béton dont l'emprise au sol présente un décalage vers l'extérieur par rapport au nu extérieur de la structure métallique
	

**Tableau 18 – Spécificité des structures porteuses**

La structure porteuse doit être conçue et dimensionnée pour reprendre l'ensemble des efforts appliqués à l'ouvrage. Les panneaux de façade LogiSkin® ne peuvent et ne doivent en aucun cas participer, même de façon provisoire, à la stabilité locale ou générale de l'ouvrage. De plus, la structure porteuse devra être dimensionnée, et/ou protégée, pour répondre au degré de résistance au feu exigé par la réglementation incendie.

Trois modes de pose sont envisagés (voir §2.2.1), en fonction de l'accessibilité et des moyens de mise en œuvre (nacelles, plateforme sur mât ou suspendue, échafaudage, ...) pour fixer les panneaux de façade LogiSkin® à la structure porteuse :

	Accessibilité pour la fixation des panneaux sur la structure porteuse	
	Depuis l'extérieur du bâtiment	Depuis l'intérieur du bâtiment
<b>Panneaux de façade autoportants (appui unique en pied et limité à 3 niveaux)</b>	Mode de pose 1 <i>Les panneaux de façade sont fixés par des équerres métalliques renforcées</i>	X
<b>Panneaux de façade "indépendants" ancrés par niveau (appuis multiples)</b>	Mode de pose 2-1 <i>Les panneaux de façade sont fixés par des équerres métalliques renforcées</i>	Mode de pose 2-2 <i>Les panneaux de façade sont fixés par un système de fixation spécifique LogiFix®</i>

**Tableau 19 - Accessibilité pour la fixation des panneaux**

Les étapes principales de pose de chacun des 3 modes de pose sont résumées dans les paragraphes suivants avec un renvoi aux figures et détails techniques en fin de dossier. Certaines étapes de pose sont identiques aux 3 modes de poses.

#### 2.4.1. Etudes d'exécution et plans de pose

Lors des études d'exécution, un plan de calepinage précis de la position des montants d'ossature bois des panneaux de façade est réalisé, afin de s'assurer :

- De la compatibilité/conformité entre le nombre de fixations requises pour fixer le revêtement extérieur et l'entraxe des montants d'ossature bois ;
- De la présence de montants d'ossature bois supplémentaires (en dehors de ceux de la trame courante) nécessaires pour la fixation des panneaux de façade à la structure principale et/ou pour traiter un point de raccord particulier.

L'ensemble de ces points techniques devront être précisés sur les plans de pose.

De plus, le calepinage du revêtement extérieur devra tenir compte de la position des joints verticaux entre panneaux (voir détails CH-8a et CH-9a) et ceux de la structure porteuse principale (voir détails CH-6.1 et CH-6.1), afin que la "peau" formée par le revêtement extérieur soit recoupée verticalement au droit de ces joints verticaux. Le calepinage du revêtement extérieur ne devra ponter les joints verticaux.

#### 2.4.2. Organes d'assemblages

Les valeurs caractéristiques des organes d'assemblages utilisés dans les assemblages bois/bois doivent être conformes à la norme NF EN 14592 ou à l'Agrément Technique Européen (ou à l'Evaluation Technique Européenne) accordé pour l'organe d'assemblage correspondant pour des matériaux bois comme les résineux ou le lamellé-collé. Pour les calculs réalisés selon

les normes européennes, il faudra également tenir compte des réglementations et dispositions nationales. Les organes d'assemblage pouvant être utilisés sont les clous, les agrafes, les vis à bois, les boulons, les broches et les chevilles en conformité avec la norme NF EN 1995-1-1 ou disposant d'un Agrément Technique Européen (ou d'une Evaluation Technique Européenne). Les conditions de pince sont celles décrites dans la norme NF EN 1995 pour chaque type d'assemblage énoncé ci-avant.

Les chevilles métalliques utilisées pour l'ancrage des pièces en bois (lisses basses) ou des systèmes de fixation (équerres métalliques renforcées, "platines support" du système de fixation LogiFix®, ...) à la structure principale en béton ou en plancher béton collaborant dans le cas d'une structure principale métallique, devront être ~~marquées CE~~ sous ETA (marquage CE) selon l'EAD 330232-0-0601 (ETAG001).

Les boulons, en acier électrozingués, utilisés pour la fixation des systèmes de fixation (équerres métalliques renforcées) à la structure principale métallique, devront disposer d'un marquage NF "Boulonnerie de construction métallique" conformes aux normes EN 14399 et EN 15048.

### 2.4.3. Consignes générales

Lors du transport, du levage et de la pose des panneaux, il est important de respecter les recommandations ci-après, afin de garantir la sécurité du chantier :

- Majorer le poids propre des panneaux de façade LogiSkin® de 10% ;
- Vérifier les points d'élingage et la capacité de la grue en fonction du poids total du panneau de façade LogiSkin® à lever ;
- Prévoir le maintien provisoire des panneaux de façade LogiSkin® en attendant leur fixation définitive, à l'aide d'étais tirant-poussant ;
- Prévoir une protection des panneaux de façade LogiSkin® contre les intempéries (voir §2.4.7) ;
- Réaliser des contrôles avant fermeture des complexes de façades (voir §2.4.9).

### 2.4.4. Tolérances d'exécution de la structure porteuse béton ou métallique

Un relevé et une vérification du respect des tolérances de la structure porteuse en béton ou métallique, est réalisé avant la pose des panneaux. Les tolérances d'exécution sont définies par la norme NF DTU 31.4 :

Surfaces horizontales (de type dalles, ou planchers béton collaborant dans le cas d'une structure principale métallique) :

- Planéité horizontale du support :
- Sous réglet de 200 mm, inférieure ou égale à 2 mm ;
- Sous règle de 2 m, inférieure ou égale à 7 mm ;
- Planéité générale de  $\pm 1$  % avec pour maximum 30 mm ;
- Dimension de la dalle (longueur, largeur) comprise entre  $\pm 10$  mm ;
- Equerrage compris entre  $\pm 10$  mm sur une distance de 10 m ;
- Planéité de la joue latérale de la dalle : 5 mm rapportée à la règle de 2 m et 2 mm rapportée à un réglet de 200 mm ;
- Régularité du bord périphérique de la dalle (arase) comprise entre  $\pm 5$  mm sur une distance de 10 m et  $\pm 2$  mm sous réglet de 20 cm ;
- Écart de l'alignement des nez de dalle inférieur ou égal au maximum de 7 mm ou  $h/400$  (avec  $h$  : hauteur entre deux étages successifs).

Surfaces verticales (de type murs, et poteaux béton, ou profilés métalliques dans le cas d'une structure principale métallique)

±

- Planéité verticale :
  - Sous réglet de 20 cm, inférieure ou égale à 2 mm ;
  - Sous règle de 2 m, inférieure ou égale à 5 mm ;
- Dimension (hauteur, longueur, épaisseur) comprise entre  $\pm 10$  mm ;
- Equerrage compris entre  $\pm 10$  mm par étage.

De plus, les tolérances de hauteurs verticales de l'ouvrage à respecter sont définies par la norme NF EN 13670 :

- Distance verticale entre deux niveaux consécutifs :  $\pm 20$  mm ;
- Hauteur totale du bâtiment :  $\pm 20$  mm si  $H \leq 20$  m ;  $\pm 0,5 (H+20)$  mm si  $H > 20$  m et limité à 50 mm.

Un relevé précis de la structure porteuse est effectué aux droits des points de fixation des panneaux de façade à la structure porteuse, afin de déterminer les écarts (tolérances) à compenser/récupérer. Dans tous les cas, les différents modes de fixation retenus, en fonction du mode de pose (voir tableau 20), sont en capacité à reprendre :

- Verticalement : un écart maximal de tolérance de 40 mm ( $\pm 20$  mm entre deux niveaux consécutifs selon NF EN 13760) ;
- Horizontalement : un écart maximal de tolérance de 20 mm ( $\pm 10$  mm en nez de plancher selon NF DTU 31.4).

Panneaux autoportants (appui unique en pied)	Panneaux indépendants ancrés par niveau (appuis multiples)
<p><b>Mode de pose 1 (voir §2.4.8) :</b></p> <p><u>Gestion des tolérances verticales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calage en pied de panneaux, via un jeu de cales linéaires d'épaisseur 2, 3 et 10 mm, permettant de reprendre des écarts de tolérance de 0 à 20 mm ;</li> <li>- Et/ou réglage de la position verticale des équerres métalliques (fixées en nez de plancher béton ou contre le profilé métallique), permettant de reprendre des écarts de tolérance de 0 à 20 mm.</li> </ul> <p><u>Gestion des tolérances horizontales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réglage de la distance horizontale entre les panneaux et le nez de plancher (béton ou contre le profilé métallique), permettant de reprendre des écarts de tolérance de 0 à 20 mm.</li> </ul>	<p><b>Mode de pose 2-1 (équerres métalliques renforcées) (voir §2.4.9) :</b></p> <p><u>Gestion des tolérances verticales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Position verticale des équerres métalliques situées en pieds de panneaux (fixées en nez de plancher béton ou contre le profilé métallique), permettant de reprendre des écarts de tolérance de 0 à 20 mm ;</li> <li>- Et/ou réglage de la position verticale des équerres métalliques situées en tête de panneaux (fixées en nez de plancher béton ou contre le profilé métallique), permettant de reprendre des écarts de tolérance de 0 à 20 mm.</li> </ul> <p><u>Gestion des tolérances horizontales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réglage de la distance horizontale entre les panneaux et le nez de plancher (béton ou contre le profilé métallique), permettant de reprendre des écarts de tolérance de 0 à 20 mm.</li> </ul> <p><b>Mode de pose 2-2 (système LogiFix®) (voir §2.4.10) :</b></p> <p><u>Gestion des tolérances verticales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calage entre la "platine support" et la "poignée" du système LogiFix® (fixées dessus le plancher béton ou contre le profilé métallique), via un jeu de cales d'épaisseur 2, 3 et 10 mm, permettant de reprendre des écarts de tolérance de 0 à 20 mm ;</li> <li>- Et/ou réglage de l'écart vertical entre panneaux, permettant de reprendre des écarts de tolérance de 0 à 20 mm.</li> </ul> <p><u>Gestion des tolérances horizontales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réglage de la profondeur de la "platine support" du système LogiFix par rapport au bord de plancher, permettant de reprendre des écarts de tolérance de 0 à 20 mm.</li> </ul>

**Tableau 20 - Gestion de la reprise des écarts de tolérances d'exécution verticales et horizontales**

#### 2.4.5. Déformations admissibles de la structure porteuse béton ou métallique

Les déformations horizontales (mise en parallélogramme de la structure sous charge de vent) et verticales (flexion maximale en milieu de plancher sous charge d'exploitation) devront être conformes aux limitations des flèches définies par

- la norme NF EN 1992 + AN (Eurocode 2), avec une flèche limitée à  $L/250$ , pour les structures béton ;
- la norme NF EN 1993 + AN (Eurocode 3), avec une flèche limitée à  $L/250$ , pour les structures métalliques.

et devront plus particulièrement respecter les déformations ci-après :

- Déformation horizontale :  $H/500$  et limité à 5 mm ;
- Déformation verticale :  $L/500$  et limitée à 5 mm

Panneaux de façade "autoportants" (appui unique en pied)	Panneaux de façade indépendants ancrés par niveau (appuis multiples)
<p><b>Mode de pose 1 (voir §2.4.8) :</b></p> <p><u>Gestion des déformations verticales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equerres métalliques situées en tête de panneaux (pourvues d'un trou oblong vertical de 25 mm de longueur) fixées au nez de plancher béton par une cheville métallique positionnée dans la partie supérieure du trou oblong ou fixées à la structure métallique par un boulon également positionnée dans la partie supérieure du trou oblong, autorisant ainsi un déplacement vertical négatif du plancher de 5 mm ;</li> </ul> <p><u>Gestion des déformations horizontales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Effet système" combinant la souplesse des équerres métalliques de fixation avec celles dues aux jeux d'assemblage et de montage, autorisant un déplacement horizontal de +/- 5 mm.</li> </ul>	<p><b>Mode de pose 2-1 (équerres métalliques renforcées) (voir §2.4.9) :</b></p> <p><u>Gestion des déformations verticales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equerres métalliques situées en tête de panneaux (pourvues d'un trou oblong vertical de 25 mm de longueur) fixées au nez de plancher par une cheville métallique positionnée au centre du trou oblong ou fixées à la structure métallique par un boulon également positionnée au centre du trou oblong, autorisant ainsi un déplacement vertical de +/- 5 mm</li> </ul> <p><u>Gestion des déformations horizontales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Effet système" combinant la souplesse des équerres métalliques de fixation avec celles dues aux jeux d'assemblage et de montage, autorisant un déplacement horizontal de +/- 5 mm.</li> </ul> <p><b>Mode de pose 2-2 (système de fixation LogiFix®) (voir §2.4.10) :</b></p> <p><u>Gestion des déformations verticales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Glissement vertical entre la "platine support" et la "bride" du système LogiFix®, autorisant ainsi un déplacement vertical de +/- 5 mm</li> </ul> <p><u>Gestion des déformations horizontales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Glissement horizontal du "rond Ø 20 mm" dans le trou oblong de la "poignée" du système LogiFix®, autorisant ainsi un déplacement horizontal de +/- 5 mm.</li> </ul>

**Tableau 20bis - Gestion des déformations verticale et horizontale de la structure porteuse**

## 2.4.6. Déformations admissibles des panneaux de façade LogiSkin®

Les déformations admissibles des panneaux de façade LogiSkin® devront respecter les critères ci-après :

- Déformations horizontales (flexion hors plan) sous charges climatiques de vent : flèche inférieure à H/500 (en pression et dépression), conformément aux limitations des flèches définies par la norme NF EN 1995-1-1. Dans le cas où les panneaux reçoivent un revêtement extérieur de type ETICS, la déformation horizontale ne devra pas dépasser 6 mm ;
- Déformations horizontales (déplacement en tête de panneau) sous charges climatiques de vent : flèche inférieure à H/500 (en pression et dépression), conformément aux limitations des flèches définies par la norme NF EN 1995-1-1. Dans le cas où les panneaux reçoivent un revêtement extérieur de type ETICS, la déformation horizontale ne devra pas dépasser 6 mm ;
- Déformations verticales (flexion dans le plan) sous poids propre et/ou descente de charges verticales (cas du mode de pose 1 - panneaux de façade autoportants) : flèche finale inférieure à L/500, sans dépasser 10 mm en linteaux, conformément aux limitations des flèches définies par la norme NF DTU 31.4 ;

De plus, lors des phases de levage, les dispositifs d'attache et d'élingage devront être dimensionnés pour conserver l'intégrité de la structure des panneaux en limitant les déformations à L/500, dans une limite de 5 mm, conformément aux limitations définies par la norme NF DTU 31.4

## 2.4.7. Tolérances de mise en œuvre des panneaux de façade LogiSkin®

La mise en œuvre des panneaux de façades LogiSkin® doit être conforme aux tolérances de mises en œuvre définies par la norme NF DTU 31.4 :

- Pour la tolérance de verticalité, le faux-aplomb doit être inférieur ou égal au maximum des deux valeurs suivantes :
  - 5 mm sur une hauteur d'étage ;
  - ou h/600 (avec h la hauteur d'un étage) ;
- Pour la tolérance de raccordement, le désaffleurement entre éléments de structure de façades adjacentes ou superposées (y compris de part et d'autre d'un plancher) doit être inférieur ou égal à 3 mm ;
- Pour la tolérance de planéité, la mise en œuvre des éléments de paroi ne doit pas conduire à les déformer. La planéité mesurée à la règle de 2 m entre deux éléments de structure de façade superposés (y compris de part et d'autre d'un plancher) ne doit pas révéler une flèche supérieure à 5 mm, sauf si ces éléments sont décalés pour former un larmier ;
- Les tolérances dimensionnelles des façades du bâtiment doivent être comprises entre  $\pm 10$  mm pour une longueur / hauteur de 10 m avec une tolérance cumulée inférieure à 30 mm.

## 2.4.8. Protection des panneaux contre les intempéries

Le conditionnement des panneaux de façades LogiSkin® en sortie d'usine est prévu pour limiter l'exposition aux intempéries et aux remontées d'humidité par le sol, et ce lors du transport et du stockage sur chantier, soit par un bâchage complet du chargement sur rack de transport ou soit par un bâchage unitaire des panneaux.

De même, pour prévenir des reprises d'humidité importantes lors de la pose, les panneaux devront continuer à recevoir une protection contre les intempéries lors des phases de levage, de mise en œuvre et jusqu'à la mise hors d'eau du bâtiment. La protection pourra être obtenue par la pose d'une bâche agrafée sur les panneaux de manière à pouvoir résister au vent. Une attention particulière doit être portée au niveau de la protection continue des zones horizontales telles que les têtes de panneaux de murs et celles des panneaux d'allège, afin de chasser toute stagnation d'eau possible.

*NOTA : L'isolant en mousse polyuréthane rigide à cellules fermées présent au sein des panneaux LogiSkin® à un coefficient d'absorption d'eau  $W_w = 0,02 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$ , selon NF EN ISO 15 148, qui le classe parmi les matériaux "hydrofuges" (voir tableau 3). Cela réduit considérablement tout risque de reprise d'humidité au sein des panneaux de façade LogiSkin®. Pour autant, une attention particulière devra être portée sur le contrôle de l'humidité des plaques de parement (intérieur et extérieur) à base de bois, constitutives des panneaux de façade LogiSkin® (voir tableau 4), avant la pose du revêtement extérieur de type ETICS et lors de la mise en œuvre du doublage intérieur (voir §2.4.9).*

## 2.4.9. Méthodologie de pose – Mode de pose 1 (façades autoportantes)

### 2.4.9.1. Principe général de pose

Les panneaux sont mis en œuvre horizontalement, ~~d'une hauteur d'étage par étage~~, devant la structure porteuse béton ou métallique (voir figure 22).

### 2.4.9.2. Mise en œuvre des lisses d'implantation

Le premier rang de panneaux de façade repose sur une lisse d'implantation en bois préservé à minima pour la classe d'emploi 3.2, de section 70x80 mm, fixée sur la première dalle béton (que la structure principale porteuse soit en béton ou métallique) (voir §2.4). Une barrière d'étanchéité de type bande d'arase (voir §2.2.2.5.1) est interposée entre la lisse d'implantation et la dalle (voir figures 11 et 12 ; détail CV-1.1).

La lisse d'implantation est fixée à l'ouvrage par des chevilles métalliques (voir §2.4.2) à dimensionner et à implanter en fonction des charges et surcharges à reprendre et à transmettre aux fondations. L'espacement des fixations ne doit pas excéder 1,20 m et chaque extrémité de lisse d'implantation doit comporter une fixation.

#### 2.4.9.3. Mise en œuvre d'un calfeutrement vertical sur la structure porteuse

Des bandes de laine minérale sont disposées au droit des interfaces entre la structure porteuse (béton ou métallique) et les appuis des panneaux de façade LogiSkin® (nez de planchers, refends, poteaux, ...) (voir figure 12 ; détails CV-2.1, CV-2.5, CV-2.6, CV-3.1, CV-3.2 et CH-1.1 à CH-6.2). Cette isolation permet d'absorber les différences de tolérances entre la structure porteuse et les panneaux, afin de limiter les ponts thermiques et phoniques.

Dans le cas des bâtiments soumis à l'Instruction Technique n°249, cette isolation sera obligatoirement en laine de roche ( $\rho=40$  kg/m<sup>3</sup>) et sera comprimée à 75% de son épaisseur nominale (ex : épaisseur de 40 mm comprimée à 30 mm) lors de la pose des panneaux de façade LogiSkin (voir §2.3.3.3), afin d'assurer en plus l'étanchéité aux flammes, aux fumées et aux gaz chauds à la jonction structure/façade.

#### 2.4.9.4. Assemblage des panneaux en pied de façade

Les panneaux de façade LogiSkin®, livrés sur chantier, sont composés tels que décrits au §2.3.1 (voir figures 8 et 9). Les pieds de panneaux sont approchés et positionnés contre la lisse d'implantation (figure 13) et fixés par des vis (figure 14 ; détail CV-1.1). Les vis seront dimensionnées et leur espacement définit en fonction des sollicitations à reprendre. Les panneaux de façade LogiSkin® sont maintenus verticalement et provisoirement depuis l'intérieur du bâtiment par des étais "tirant-poussant".

#### 2.4.9.5. Fixation des panneaux en nez de planchers

Les panneaux de façade LogiSkin® sont réglés d'aplomb à l'aide des étais "tirant-poussant". Depuis l'extérieur du bâtiment, mise en œuvre des équerres de fixation de type AKR95X3L de la société Simpson Strong-Tie (voir tableau 11), fixées avec des chevilles métalliques (voir §2.4.2) en nez de plancher béton, ou avec des boulons M12 contre la structure métallique, et des vis au niveau de la lisse haute des panneaux LogiSkin® (voir figure 15 ; détail CV-2.1). Le nombre d'équerres et leur entraxe seront dimensionnés afin d'équilibrer les efforts horizontaux appliqués sur la façade (voir §2.3.2). Les chevilles métalliques ou les boulons doivent être positionnés en partie supérieure du trou oblong des équerres métalliques renforcées afin de laisser libre le déplacement vertical du plancher (- 5 mm) (voir §2.4.5<sup>2</sup> ; figure 16). Mise en place d'un isolant de rebouchage au droit des équerres métalliques renforcées (voir figure 16).

#### 2.4.9.6. Réglage du niveau

La mise à niveau des panneaux de l'étage suivant est obtenue par l'insertion de cales linéaires de 2, 3 et 10 mm vissées sur la traverse haute des panneaux de façade LogiSkin® précédemment posés (voir figure 19), le calage peut varier de 0 à 20 mm (voir tableau 20).

#### 2.4.9.7. Mise en œuvre d'un calfeutrement horizontal entre panneaux

Des bandes de laine minérale sont disposées sur la lisse haute des panneaux de façade LogiSkin® (voir figure 19 ; détail CV-2.1). Ces bandes d'isolation ont pour objectif de ne pas laisser d'interstices "vides" pouvant créer un pont thermique et/ou un pont phonique. Dans le cas des bâtiments soumis à l'Instruction Technique n°249, cette isolation sera obligatoirement en laine de roche ( $\rho=40$  kg/m<sup>3</sup>) et sera comprimée à 75% de son épaisseur nominale (ex : épaisseur de 40 mm comprimée à 30 mm) lors de la pose des panneaux de façade LogiSkin® (voir §2.3.3.3), afin également de ne pas laisser d'interstices "vides", permettant d'assurer l'étanchéité aux flammes, aux fumées et aux gaz chauds entre panneaux.

#### 2.4.9.8. Montage des panneaux des étages supérieurs

Les panneaux des étages supérieurs viennent se poser sur les panneaux des étages inférieurs au niveau de la lisse haute (voir figure 20). La fixation des panneaux à la lisse haute est réalisée par vissage tous les 500 mm d'entraxe maximum (voir figure 21 ; détail CV-2.1).

#### 2.4.9.9. Traitement des angles sortants entre panneaux LogiSkin®

Devant les poteaux béton ou métallique de la structure principale, les panneaux sont assemblés par des vis bois (voir détails CH-1.1 à CH-2.2), disposées en "guêpe" et réparties sur la hauteur, au niveau des montants d'extrémités des deux panneaux formant l'angle sortant.

#### 2.4.9.10. Traitement des angles sortants avec la structure principale

La liaison d'angle entre les panneaux de façade LogiSkin® et les murs extérieurs en béton de la structure porteuse se fait par l'intermédiaire de 4 équerres de type E5 de la société Simpson Strong-Tie (ou autre équerre avec des caractéristiques et des performances équivalentes) (voir détails CH-3.1 , CH-3.2, CH-6.1 et CH-6.2), réparties sur la hauteur, chevillées aux murs en béton et vissées dans les panneaux LogiSkin® au niveau d'un montant d'ossature calepiné à cet effet (voir §11.1).

## 2.4.10. Méthodologie de pose – Mode de pose 2.1 (façades indépendantes avec équerres métalliques)

### 2.4.10.1. Principe général de pose

Les panneaux sont mis en œuvre horizontalement étage par étage, devant la structure porteuse béton ou métallique (voir figure 29).

### 2.4.10.2. Mise en œuvre des lisses d'implantation

Le premier rang de panneaux de façade repose sur une lisse d'implantation en bois préservé à minima pour la classe d'emploi 3.2, de section 70x80 mm, fixée sur la première dalle béton (que la structure principale porteuse soit en béton ou métallique). Une barrière d'étanchéité de type bande d'arase (voir §2.2.5.1) est interposée entre la lisse d'implantation et la dalle (voir figure 24 ; détail CV-1.1).

La lisse d'implantation est fixée à l'ouvrage par des chevilles métalliques (voir §2.4.2) à dimensionner et à implanter en fonction des charges et surcharges à reprendre et à transmettre aux fondations. L'espacement des fixations ne doit pas excéder 1,20 m et chaque extrémité de lisse d'implantation doit comporter une fixation.

### 2.4.10.3. Mise en œuvre d'un calfeutrement vertical sur la structure porteuse

Des bandes de laine minérale sont disposées au droit des interfaces entre la structure porteuse (béton ou métallique) et les appuis des panneaux de façade LogiSkin® (nez de planchers, refends, poteaux, profilés métalliques...) (voir figure 25 ; détails CV-2.3, CV-2.4, CV-3.1, CV-3.2 et CH-1.1 à CH-6.2). Cette isolation permet d'absorber les différences de tolérances entre la structure porteuse (béton ou métallique) et les panneaux, afin de limiter les ponts thermiques et phoniques.

Dans le cas des bâtiments soumis à l'Instruction Technique n°249, cette isolation sera obligatoirement en laine de roche ( $\rho=40$  kg/m<sup>3</sup>) et sera comprimée à 75% de son épaisseur nominale (ex : épaisseur de 40 mm compressée à 30 mm) lors de la pose des panneaux de façade LogiSkin (voir §2.3.3.3), afin d'assurer en plus l'étanchéité aux flammes, aux fumées et aux gaz chauds à la jonction structure/façade.

### 2.4.10.4. Mise en œuvre des fixations et lisses basses en nez de planchers

Depuis l'extérieur du bâtiment, mise en œuvre des équerres métalliques renforcées de type ABR100 de la société Simpson Strong-Tie (voir tableau 12), fixées avec des chevilles métalliques (voir §2.4.2) en nez de plancher béton (voir détail CV-2.3) , ou avec des boulons M12 contre la structure métallique (voir détail CV-2.4), et ce à tous les étages au-dessus du rez-de-chaussée (voir figure 24). La position verticale des équerres métalliques permet le réglage et la reprise des écarts de hauteur entre deux niveaux. Le nombre d'équerres et leur entraxe seront dimensionnés afin d'équilibrer les efforts horizontaux et verticaux appliqués sur et par le complexe de façade aux planchers (voir §2.3.2). Des lisses basses en bois préservé à minima pour la classe d'emploi 2, de section 60x80 mm sont posées sur les équerres et vissées par-dessous (voir figure 25). La position horizontale des lisses basses permet le réglage de l'aplomb de la façade.

### 2.4.10.5. Assemblage des panneaux en pied de façade

Les panneaux de façade LogiSkin®, livrés sur chantier, sont composés tels que décrits au §2.3.1 (voir figures 8 et 9). Les pieds de panneaux sont approchés et positionnés contre la lisse d'implantation (voir figure 26) et fixés par des vis (voir détail CV-1.1). Les vis seront dimensionnées et leur espacement définit en fonction des sollicitations à reprendre. Les panneaux de façade LogiSkin® sont maintenus verticalement et provisoirement depuis l'intérieur du bâtiment par des étais "tirant-poussant".

### 2.4.10.6. Fixation des panneaux en nez de planchers

Les panneaux de façade LogiSkin® sont réglés d'aplomb à l'aide des étais "tirant-poussant". Depuis l'extérieur du bâtiment, mise en œuvre des équerres de fixation de type AKR135X3L de la société Simpson Strong-Tie (voir tableau 12) avec des chevilles métalliques en nez de plancher béton, ou avec des boulons M12 contre la structure métallique, et des vis au niveau de la traverse haute des panneaux LogiSkin® (voir figure 26 ; détails CV-2.3 et CV-2.4). La cheville métallique ou le boulon doit être positionnée au centre du trou oblong de l'équerre métallique afin de laisser libre le déplacement vertical du plancher (+/- 5 mm) (voir §2.4.5 ; figure 27). Mise en place d'un isolant de rebouchage au droit des équerres métalliques renforcées.

### 2.4.10.7. Mise en œuvre d'un calfeutrement horizontal entre panneaux

Des bandes de laine minérale sont disposées sur la traverse haute des panneaux de façade LogiSkin® (voir figure 28 ; détails CV-2.3 et CV-2.4). Dans le cas des bâtiments soumis à l'Instruction Technique n°249, cette isolation sera obligatoirement en laine de roche ( $\rho=40$  kg/m<sup>3</sup>) et sera comprimée à 75% de son épaisseur nominale (ex : épaisseur de 40 mm compressée à 30 mm) lors de la pose des panneaux de façade LogiSkin (voir §2.3.3.3), afin d'assurer l'étanchéité aux flammes, aux fumées et aux gaz chauds entre panneaux.

#### 2.4.10.8. Montage des panneaux des étages supérieurs

Les panneaux des étages supérieurs viennent se poser sur les lisses basses préalablement fixées en nez de plancher. La fixation des panneaux à la lisse basse est réalisée par vissage (voir figure 29 ; CV-2.3 et CV-2.4).

#### 2.4.10.9. Traitement des angles sortants entre panneaux LogiSkin®

Devant les poteaux béton ou métallique de la structure principale, les panneaux sont assemblés par des vis bois (voir détails CH-1.1 à CH-2.2), disposées en "guêpe" et réparties sur la hauteur, au niveau des montants d'extrémités des deux panneaux formant l'angle sortant

#### 2.4.10.10. Traitement des angles sortants avec la structure principale

La liaison d'angle entre les panneaux de façade LogiSkin® et les murs extérieurs en béton de la structure porteuse se fait par l'intermédiaire de 4 équerres de type E5 de la société Simpson Strong-Tie (ou autre équerre avec des caractéristiques et des performances équivalentes) (voir détails CH-3.1 , CH-3.2, CH-6.1 et CH-6.2), réparties sur la hauteur, chevillées aux murs extérieurs en béton et vissées dans les panneaux LogiSkin® au niveau d'un montant d'ossature calepiné à cet effet (voir §11.1).

### 2.4.11. Méthodologie de pose – Mode de pose 2-2 (façades indépendantes avec système LogiFix®)

#### 2.4.11.1. Principe général de pose

Les panneaux sont mis en œuvre horizontalement étage par étage, devant la structure porteuse béton ou métallique (voir figure 29).

#### 2.4.11.2. Mise en œuvre d'un calfeutrement vertical sur la structure porteuse

Des bandes de laine minérale sont disposées au droit des interfaces entre la structure porteuse (béton ou métallique) et les appuis des panneaux de façade LogiSkin® (nez de planchers, refends, poteaux, profilés métalliques...) (voir figure 30 ; détails CV-2.2, CV-2.7, CV-2.8, CV-3.1, CV-3.2 et CH-1.1 à CH-6.2). Cette isolation permet d'absorber les différences de tolérances entre la structure porteuse (béton ou métallique) et les panneaux, afin de limiter les ponts thermiques et phoniques.

Dans le cas des bâtiments soumis à l'Instruction Technique n°249, cette isolation sera obligatoirement en laine de roche ( $\rho=40$  kg/m<sup>3</sup>) et sera comprimée à 75% de son épaisseur nominale (ex : épaisseur de 40 mm compressée à 30 mm) lors de la pose des panneaux de façade LogiSkin (voir §2.3.3.3), afin d'assurer en plus l'étanchéité aux flammes, aux fumées et aux gaz chauds à la jonction structure/façade (voir figure 30 ; détails CV-2.2, CV-2.7, CV-2.8, CV-3.1, CV-3.2 et CH-1.1 à CH-6.2).

#### 2.4.11.3. Mise en œuvre des équerres en pied de façade

Une barrière d'étanchéité de type bande d'arase (voir §2.2.2.5.1) est déroulée sur le bord de la première dalle en lieu et place des panneaux de façade (voir figure 30). Des équerres de type SC2P-V100 de la société Simpson Strong-Tie (voir tableau 13), sont fixées à la dalle béton par l'intermédiaire de chevilles métalliques (voir figure 30) et servent également de positionnement lors de la pose des panneaux de façade. Le nombre d'équerres et leur entraxe seront dimensionnés afin d'équilibrer les efforts horizontaux appliqués sur et par le complexe de façade à la première dalle (voir §2.3.2).

#### 2.4.11.4. Mise en œuvre du système de fixation LogiFix® en bord de planchers

Depuis l'intérieur du bâtiment, mise en œuvre des "platines supports" du système LogiFix® (voir tableau 1), fixées avec des chevilles métalliques (voir §2.4.2) sur le plancher de la structure béton ou sur le plancher collaborant de la charpente métallique, et ce à tous les étages au-dessus du rez-de-chaussée (voir figure 30) Le nombre de "platines supports" et leur entraxe seront dimensionnés afin d'équilibrer les efforts horizontaux et verticaux appliqués sur et par le complexe de façade aux planchers (voir §2.3.2).

L'aplomb de la façade est obtenu par le réglage en profondeur (maxi 20 mm) de la "platine support", perpendiculaire au plan de la façade (voir figure 30).

#### 2.4.11.5. Montage des premiers panneaux de façade au RDC

Les pieds de panneaux de façade LogiSkin®, livrés sur chantier, sont prééquipés d'équerres de type SC2P-H180 (voir tableau 13). La traverse basse des panneaux sera en bois massif et/ou bois abouté, préservé à minima pour la classe d'emploi 2 selon NF EN 335-2 et NF EN 350, et selon la norme NF DTU 31.4 du fait d'une fixation non traversante de cette dernière (fixation par équerres latérales) (voir détail CV-1.2). Les pieds de panneaux sont approchés et positionnés contre les équerres de positionnement et fixés à ces dernières par des vis (voir figure 33).

En partie haute, le panneau vient en butée contre le plat vertical de la "platine support" (voir figure 32). Les panneaux de façade LogiSkin® sont maintenus verticalement et provisoirement depuis l'intérieur du bâtiment par des étais "tirant-poussant". Le maintien mécanique définitif du panneau est obtenu par la pose de la "bride" du système LogiFix® (voir tableau 14) vissée sur la traverse haute du panneau (voir figure 34).

Le glissement vertical entre la "platine support" et la "bride" autorise un déplacement vertical du plancher de +/- 5 mm (voir §2.4.5 ; figure 35).

#### 2.4.11.6. Réglage du niveau

La mise à niveau des panneaux de l'étage suivant est obtenue par l'insertion de cales "percées" sur les platines support (voir figure 36), au droit de l'axe vertical de la "platine support". Le calage peut varier de 0 à 20 mm (voir tableau 20 ; figure 40).

#### 2.4.11.7. Mise en œuvre d'un calfeutrement horizontal entre panneaux

Des bandes de laine minérale sont disposées sur la traverse haute des panneaux de façade LogiSkin® (voir figure 37 ; détails CV-2.2, CV-2.7 et CV-2.8). Dans le cas des bâtiments soumis à l'Instruction Technique n°249, cette isolation sera obligatoirement en laine de roche ( $\rho=40$  kg/m<sup>3</sup>) et sera comprimée à 75% de son épaisseur nominale (ex : épaisseur de 40 mm compressée à 30 mm) lors de la pose des panneaux de façade LogiSkin (voir §2.3.3.3), afin d'assurer l'étanchéité aux flammes, aux fumées et aux gaz chauds entre panneaux.

#### 2.4.11.8. Montage des panneaux des étages supérieurs

Les panneaux des étages supérieurs, pré-équipés en usine des "poignées" (voir tableau 14), viennent "s'enquiller" sur l'axe verticale des "platines supports" (voir figures 38 et 39 ; détails CV-2.2, CV-2.7 et CV-2.8), au droit du trou oblong situé sur le retour horizontal de la poignée. Le montage "axe/trou oblong" autorise un déplacement libre horizontal et parallèle à la façade de +/-57mm.

L'extrémité de l'axe vertical des "platines support" est percée (voir figures 40) afin de recevoir un boulon ou une goupille pour sécuriser et bloquer tout déplacement vertical éventuel du panneau (anti-dévêssement).

#### 2.4.11.9. Traitement des angles sortants entre panneaux LogiSkin®

Devant les poteaux béton ou métallique de la structure principale, les panneaux sont assemblés par des vis bois (voir détails CH-1.1 à CH-2.2), disposées en "guêpe" et réparties sur la hauteur, au niveau des montants d'extrémités des deux panneaux formant l'angle sortant

#### 2.4.11.10. Traitement des angles sortants avec la structure principale

La liaison d'angle entre les panneaux de façade LogiSkin® et les murs extérieurs en béton de la structure porteuse se fait par l'intermédiaire de 4 équerres de type E5 de la société Simpson Strong-Tie (ou autre équerre avec des caractéristiques et des performances équivalentes) (voir détails CH-3.1 , CH-3.2, CH-6.1 et CH-6.2), réparties sur la hauteur, chevillées aux murs extérieurs en béton et vissées dans les panneaux LogiSkin® au niveau d'un montant d'ossature calepiné à cet effet (voir §11.1).

### 2.4.12. Traitement des étanchéités identique aux 3 mode de poses

#### 2.4.12.1. Traitement de l'étanchéité intérieur à l'air et à la vapeur d'eau

La mousse polyuréthane rigide présente dans les panneaux de façade LogiSkin® contribue à l'étanchéité à l'air de la paroi (voir §2.2.2.3 et §2.2.2.5.4). De plus, elle est protégée par les plaques de parement intérieur et extérieur, apportant une garantie supplémentaire (protection rigide) contre les chocs potentiels lors des phases de transport, de levage et de pose des panneaux.

La continuité de cette étanchéité, coté intérieur, est traitée conformément aux dispositions énoncées dans la norme NF DTU 31.4 :

- En pied de façade, en nez de plancher et en tête de façade :
  - Application d'un primaire d'accrochage sur les supports béton (dalle béton ou plancher collaborant) ;
  - Mise en œuvre d'une bande adhésive d'étanchéité horizontale assurant la liaison "panneaux LogiSkin® / plancher béton" (voir détails CV-1.1, CV-2.1, CV-2.3, CV-2.5, CV-2.6, CV-3.1 et CV-3.2). Le recourt à une bande de pare-vapeur peut s'avérer nécessaire notamment pour contourner des points singuliers (équerres de fixation, ...) (voir détails CV-1.2, CV-2.2, CV-2.7 et CV-2.8) ou contourner les éléments des structures métalliques (voir détail CV-2.4) ;
- Au droit des angles, des refends et poteaux (béton ou métalliques) :
  - Application d'un primaire d'accrochage sur les supports béton (poteaux ou refends béton) ;
  - Mise en œuvre d'une bande adhésive d'étanchéité verticale assurant la liaison "panneaux LogiSkin® / éléments béton" (voir détails CH-1.1, CH-1.2, CH-4.1, CH-4.2, CH-5.1 et CH-5.2). Le recourt à une bande de pare-vapeur peut s'avérer nécessaire notamment pour contourner des points singuliers (équerres de fixation, ...) (voir détails CH-3.1, CH-3.2, CH-6.1 et CH-6.2) ou contourner les éléments des structures métalliques (voir détails CH-2.1, CH-2.2, CH-5.1 et CH-5.2) ;
- Au niveau de la jonction verticale entre panneaux juxtaposés :

- Mise en œuvre d'une bande adhésive d'étanchéité verticale assurant la liaison entre panneaux LogiSkin® juxtaposés (voir détail CH-8).

#### 2.4.12.2. Traitement de l'étanchéité extérieur à l'eau

L'étanchéité à l'eau, sur la face extérieure du panneau, dans le cas des revêtements extérieurs ventilés est assurée par une membrane pare-pluie souple ou soit directement par la plaque de parement extérieur constitutive des panneaux LogiSkin® dans le cas où cette dernière est en Weather Defence 20 mm (voir §2.2.2.5.2).

##### Membrane pare-pluie souple

Les recouvrements verticaux et horizontaux entre les lés de membranes sont conformes aux recommandations de la norme NF DTU 31.4.

En cas d'endommagements de la membrane (trous, déchirures, ...) sur chantier, il est important et nécessaire d'effectuer les réparations suivantes, selon l'importance du dommage :

- simple coupure de la membrane : appliquer une bande adhésive compatible avec la membrane pare-pluie, d'une largeur de 50 mm minimum sur toute la longueur de la coupure, en veillant à effectuer un dépassement de 100 mm minimum aux extrémités,
- entaille supérieure à 20 mm de largeur : réaliser une bande "rustine" (dimension = entaille + 100 mm périphérique) à partir d'une membrane pare-pluie identique à celle endommagée, ou à minima de performances équivalentes. La bande est maintenue définitivement sur l'entaille par l'intermédiaire d'une bande adhésive compatible avec la membrane pare-pluie,
- trou supérieur à 1 m<sup>2</sup> : remplacement du pare-pluie sur toute la hauteur du lé et au droit du trou, par un nouveau lé issu d'une membrane pare-pluie identique à celle endommagée, ou à minima de performances équivalentes.

##### Pare-pluie rigide réalisé uniquement avec les plaques Weather Defence 20 mm

Les pontages, réalisés par bandes adhésives, au droit des jonctions horizontales ou verticales entre plaques de pare-pluie rigide seront conformes aux principes de mise en œuvre énoncés dans le Document Technique d'Application (DTA) du pare-pluie rigide. De plus, pour les jeux entre plaques n'excédant pas 10 mm, le pontage est traité à l'aide de bandes adhésives, centrée sur la jonction et avec un minimum de 25 mm d'appui sur chaque plaque de pare-pluie. Sinon pour des jeux entre plaques plus importants, le recours à une bande de pare-pluie souple est obligatoire afin de recouvrir complètement le jeu (ou l'espace) et d'assurer ainsi une continuité d'étanchéité à l'eau efficace (voir détail CV-2.2).

#### 2.4.12.3. Traitement des traversées de panneaux de façade

Le traitement des réservations pour le passage des réseaux techniques (gainés électriques, ventilation, ...), dans les panneaux de façade LogiSkin®, est exclusivement réalisé par la société LOGELIS dans son atelier, lors de la fabrication des panneaux. Les panneaux sont percés au droit de la réservation, et reçoivent un fourreau en PVC. Le diamètre de ce dernier est fonction de celui des gaines à passer. La continuité de l'étanchéité à l'air intérieure, entre le panneau et le fourreau, est réalisée par la mise en œuvre d'un manchon adhésif en EPDM dont le diamètre dépend de celui du fourreau. De même, sur la face extérieure du panneau un manchon adhésif en EPDM est également mis en œuvre (voir détail CV-6.1).

### **2.4.13. Mise en œuvre des revêtements extérieurs**

#### 2.4.13.1. Tolérances de mise en œuvre et planéité des panneaux de façade LogiSkin®

Les tolérances de mise en œuvre et les critères de planéité des faces extérieures des panneaux de façade LogiSkin®, recevant les revêtements extérieurs ventilés ou non, sont décrits au §2.4.7.

#### 2.4.13.2. Revêtements ventilés

La mise en œuvre des revêtements extérieurs devra être conforme aux recommandations mentionnées dans le NF DTU 41.2 ou dans les Avis Technique, DTA, ATEX de cas a des produits retenus, visant une pose sur façade à ossature bois conforme à la norme NF DTU 31.4.

La fixation de l'ossature support du revêtement extérieur ventilé doit être obligatoirement réalisée au droit d'un montant bois de l'ossature des panneaux de façade LogiSkin®. Aussi, le calepinage des montants bois d'ossature des panneaux LogiSkin® devra être compatible avec celui des ossatures supports du revêtement extérieur (voir §2.4.1).

Dans le cas des panneaux de façades LogiSkin® mis en œuvre en pose "façade indépendante" (modes de pose 2-1 et 2-2 ; voir §2.2.1), et recevant un procédé de bardage à enfourchement, la déformation du panneau LOGISKIN® entre 2 fixations de panneau de bardage est limitée par les prescriptions définies dans les Avis Techniques ou ATEX de cas a du revêtement extérieur limitées à 1 mm ou 3 mm.

Dispositions constructives à respecter en fonction du mode de pose :

<b>Mode de pose 1 – Panneaux de façade "autoportants" (appui unique en pied)</b>		
Bâtiments soumis aux exigences de sécurité incendie liées à la propagation du feu par l'extérieur des façades (IT249, règle "C+D")	NON	OUI
Recoupement des pare-pluies et de la lame d'air de ventilation	OUI, tous les 2 niveaux au droit du plancher à l'aide d'une bavette formant larmier	OUI, tous les niveaux au droit du plancher à l'aide d'une bavette formant larmier et déflecteur
Fractionnement horizontal du revêtement extérieur au droit des planchers	OUI, tous les 2 niveaux à l'aide d'une bavette formant larmier	OUI, tous les niveaux à l'aide d'une bavette formant larmier et déflecteur
Fractionnement vertical du revêtement extérieur au droit des joints entre 2 panneaux de façade LogiSkin®	OUI, à chaque joint entre panneaux de façade LogiSkin®. (Voir détail CH-8a)	OUI, à chaque joint entre panneaux de façade LogiSkin®. (Voir détail CH-8a)
Fractionnement vertical du revêtement extérieur au droit des joints de la structure porteuse	OUI, à chaque joint de la structure porteuse (Voir détail CH-6.2)	OUI, à chaque joint de la structure porteuse (Voir détail CH-6.2)

**Tableau 21 – dispositions constructives à respecter pour la mise en œuvre d'un bardage ventilé avec le mode de pose 1**

<b>Modes de pose 2-1 et 2-2 – Panneaux de façade indépendants ancrés par niveau (appuis multiples)</b>		
Bâtiments soumis aux exigences de sécurité incendie liées à la propagation du feu par l'extérieur des façades (IT249, règle "C+D")	NON	OUI
Recoupement des pare-pluies et de la lame d'air de ventilation	OUI, à tous les niveaux au droit du plancher à l'aide d'une bavette formant larmier	OUI, à tous les niveaux au droit du plancher à l'aide d'une bavette formant larmier et déflecteur
Fractionnement horizontal du revêtement extérieur au droit des planchers	OUI, à tous les niveaux à l'aide d'une bavette formant larmier	OUI, à tous les niveaux à l'aide d'une bavette formant larmier et déflecteur (Voir détails CV-2.2, CV-2.3, CV-2.4, CV-2.7 et CV-2.8, )
Fractionnement vertical du revêtement extérieur au droit des joints entre 2 panneaux de façade LogiSkin®	OUI, à chaque joint entre panneaux de façade LogiSkin®. (Voir détail CH-8a)	OUI, à chaque joint entre panneaux de façade LogiSkin®. (Voir détail CH-8a)
Fractionnement vertical du revêtement extérieur au droit des joints de la structure porteuse	OUI, à chaque joint de la structure porteuse (Voir détail CH-6.2)	OUI, à chaque joint de la structure porteuse (Voir détail CH-6.2)

**Tableau 22 – dispositions constructives à respecter pour la mise en œuvre d'un bardage ventilé avec les modes de pose 2-1 et 2-2**

#### 2.4.13.3. Revêtements de type ETICS

La mise en œuvre des revêtements extérieurs devra être conforme aux recommandations mentionnées dans les Avis Technique, DTA, ATEX de cas a des produits retenus, visant une pose sur façade à ossature bois conforme aux normes NF DTU 31.2 et 31.4.

La fixation des isolants supports d'enduit doit être obligatoirement réalisée au droit d'un montant bois de l'ossature des panneaux de façade LogiSkin®. Aussi, le calepinage des montants bois d'ossature des panneaux LogiSkin® devra être compatible avec celui des fixations des isolants supports d'enduit (voir §2.4.1).

De plus, la déformation différentielle entre deux montants bois successifs des panneaux de façades LogiSkin ne devra pas dépasser 3 mm.

D'une façon générale, les systèmes d'ETICS retenus et mis en œuvre doivent être sous Avis Technique ou sous ATEX de cas a visant une pose sur façade à ossature bois conforme à la norme NF DTU 31.4. De plus, les isolants mis en œuvre (nature et épaisseur) doivent être visés dans l'Avis Technique du système d'ETICS retenus et doivent bénéficier d'un certificat ACERMI en cours de validité ou autre certificat équivalent.

Pour les façades se trouvant en situation d'exposition à l'eau Ee2 (voir tableau 1), l'étanchéité à l'eau des panneaux de façade LogiSkin® doit être renforcée soit :

- Par l'interposition d'une membrane pare-pluie souple entre le panneau de façade LogiSkin® (constitué de plaques de parement extérieur en bois) et le système d'ETICS. Caractéristiques techniques et mise en œuvre identiques à la membrane pare-pluie souple décrite au §2.2.2.5.2 ;

- Par l'emploi d'une plaque de plâtre Weather Defence de 20 mm avec fonction pare-pluie, comme plaque de parement extérieur constitutive des panneaux LogiSkin®, servant de support au système d'ETICS en pose "calée/chevillée" uniquement. Caractéristiques techniques et traitement de jointements entre plaques identiques à la plaque de plâtre hydrofuge avec fonction pare-pluie décrite au §2.2.2.5.2.

Le tableau A4.2 en annexe 4 présente les typologies de revêtements extérieurs non ventilé pouvant être rapportés, ainsi que les solutions d'étanchéité à l'eau requises, et ce selon le niveau d'exposition à l'eau rencontré (niveaux Ee1 ou Ee2 ; voir tableau 1).

Dispositions constructives à respecter en fonction du mode de pose :

<b>Mode de pose 1 – Panneaux de façade "autoportants" (appui unique en pied)</b>		
Bâtiments soumis aux exigences de sécurité incendie liées à la propagation du feu par l'extérieur des façades (IT249, règle "C+D")	NON	OUI
Nature de l'isolant du système d'ETICS	Laine de roche Polystyrène expansé Fibres de bois	Laine de roche uniquement
Fractionnement horizontal du revêtement extérieur au droit des planchers	NON, si hauteur du bâtiment inférieure ou égale à 18 m voir détail CV-2.1),	NON, si hauteur du bâtiment inférieure ou égale à 18 m (voir détails CV-2.5 et CV-2.6),
	OUI, tous les 2 niveaux à l'aide d'une bavette formant larmier, si 18m<hauteur du bâtiment≤28m ; et tous les niveaux si 28m<hauteur du bâtiment≤50m	OUI, tous les 2 niveaux à l'aide d'une bavette formant larmier, si 18m<hauteur du bâtiment≤28m ; et tous les niveaux si 28m<hauteur du bâtiment≤50m
Fractionnement vertical du revêtement extérieur au droit des joints entre 2 panneaux de façade LogiSkin®	OUI, à chaque joint entre panneaux de façade LogiSkin®. (Voir détail CH-9a)	OUI, à chaque joint entre panneaux de façade LogiSkin®. (Voir détail CH-9a)
Fractionnement vertical du revêtement extérieur au droit des joints de la structure porteuse	OUI, à chaque joint de la structure porteuse (Voir détail CH-6.1)	OUI, à chaque joint de la structure porteuse (Voir détail CH-6.1)

**Tableau 23 – dispositions constructives à respecter pour la mise en œuvre d'un ETICS avec le mode de pose 1**

<b>Modes de pose 2-1 et 2-2 – Panneaux de façade indépendants ancrés par niveau (appuis multiples)</b>		
Bâtiments soumis aux exigences de sécurité incendie liées à la propagation du feu par l'extérieur des façades (IT249, règle "C+D")	NON	OUI
Nature de l'isolant du système d'ETICS	Laine de roche Polystyrène expansé Fibres de bois	Laine de roche uniquement
Fractionnement horizontal du revêtement extérieur au droit des planchers	OUI, à tous les niveaux à l'aide d'une bavette formant larmier	OUI, à tous les niveaux à l'aide d'une bavette formant larmier
Fractionnement vertical du revêtement extérieur au droit des joints entre 2 panneaux de façade LogiSkin®	OUI, à chaque joint entre panneaux de façade LogiSkin®. (Voir détail CH-9a)	OUI, à chaque joint entre panneaux de façade LogiSkin®. (Voir détail CH-9a)
Fractionnement vertical du revêtement extérieur au droit des joints de la structure porteuse	OUI, à chaque joint de la structure porteuse (Voir détail CH-6.1)	OUI, à chaque joint de la structure porteuse (Voir détail CH-6.1)

**Tableau 24 – dispositions constructives à respecter pour la mise en œuvre d'un ETICS avec les modes de pose 2-1 et 2-2**

#### 2.4.14. Contrôles des panneaux de façade LogiSkin® avant fermeture des complexes de façades

L'intérieur des panneaux de façade LogiSkin® est très peu sensible aux reprises d'humidité du fait de la présence de l'isolant en mousse polyuréthane rigide à cellules fermées (voir §2.4.7). Seules les plaques de parement à base de bois (constitutives des panneaux LogiSkin®) peuvent être soumises à une reprise d'humidité lors de la phase chantier, malgré toutes les précautions prises lors de la mise en œuvre des panneaux et malgré les protections apportées pour limiter les expositions aux intempéries. Aussi, avant la fermeture des complexes de façade il sera nécessaire de réaliser les contrôles listés ci-après. En cas d'écarts constatés, il sera obligatoire de procéder à une remise en conformité avant de poursuivre la fermeture des façades.

#### 2.4.14.1. Contrôle avant pose du revêtement extérieur de type ETICS

Avant la pose d'un système d'ETICS (voir §2.2.2.7.1) sur les plaques de parement extérieur à base de bois (voir §2.2.2.4) des panneaux de façade LogiSkin®, il est nécessaire de procéder au contrôle de l'humidité des plaques à l'aide d'un humidimètre à pointes ou à contacts, conformément aux exigences énoncées dans le Cahier CSTB 3729\_V2 de décembre 2014 intitulé : "Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant appliqués sur parois de construction à ossature en bois". Le contrôle doit être pratiqué à chaque niveau du bâtiment et sur chacune des façades, en prenant des points de mesure à mi-hauteur des panneaux et ce tous les 3 m environ. L'humidité des plaques à base de bois doit être comprise entre 8 et 12 %.

Si le taux d'humidité relevé est supérieur à 12 % par endroit, il sera alors nécessaire de protéger immédiatement la zone concernée par une bâche (ou autre dispositif) garantissant la protection aux intempéries, tout en laissant la plaque de parement à base de bois "respirer" à l'air libre. Une fois le taux d'humidité revenu  $\leq$  12 % par séchage naturel, il sera alors possible de mettre en œuvre le système d'ETICS.

#### 2.4.14.2. Contrôle avant la mise en œuvre du doublage intérieur

La mise en œuvre du doublage intérieur (voir §2.2.2.7.2) doit être réalisée une fois le bâtiment hors d'eau et hors d'air (incluant la pose des menuiseries extérieures).

Aussi, avant la pose d'un doublage intérieur disposé devant les panneaux de façade LogiSkin® pourvus de plaques de parements intérieurs à base de bois (voir §2.2.2.4), il est nécessaire de procéder au contrôle de l'humidité des plaques à l'aide d'un humidimètre à pointes ou à contacts. Le contrôle doit être pratiqué à chaque niveau du bâtiment et sur chacune des façades, en prenant des points de mesure à mi-hauteur des panneaux et ce tous les 3 m environ. L'humidité des plaques à base de bois doit être comprise entre 8 et 12 %.

Si le taux d'humidité relevé est supérieur à 12 % par endroit, il sera alors nécessaire d'attendre le retour à un taux  $\leq$  12 % par séchage naturel ou assisté (déshumidificateur, séchoir à condensation, ...) avant la pose du doublage intérieur.

### 2.4.15. Modes opératoires d'intégration des menuiseries et des précadres extérieurs

La mise en œuvre des menuiseries suit les préconisations énoncées dans la norme NF DTU 36.5 ainsi que celle du guide RAGE (version octobre 2015) relatif à l'intégration des menuiseries extérieures dans les parois à ossature bois.

Au droit des ouvertures, l'ossature bois des panneaux "menuisés" LogiPanel® (voir §2.3.1.1) est composée de montants verticaux de jambage et de traverses d'imposte et d'appui, l'ensemble formant le chevêtre (voir figure 3).

Les menuiseries sont mises en œuvre en applique intérieure et fixées mécaniquement au chevêtre par l'intermédiaire d'équerres métalliques.

Dans le cas des bâtiments soumis à l'Instruction Technique n°249 le traitement des tableaux et linteaux des ouvertures devra être traité conformément aux dispositions présentées au §2.3.3.4.

#### 2.4.15.1. Prescriptions relatives à la mise en œuvre des menuiseries sur chantier ou en atelier

- Etape 1 : vérification de la présence des bandes adhésives d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau en périphérie d'ouverture face intérieure du panneau LogiSkin® (voir figure 41) ;
- Etape 2 : mise en œuvre d'une traverse (bois ou cornière métallique) formant pièce d'appui pour la menuiserie (voir figure 42 ; détails CV-4.1 à CV-5.2) ;
- Etape 3 : mise en œuvre d'une bande de pare-pluie souple en périphérie d'ouverture (sauf dans le cas où le traitement des tableaux et linteaux est réalisé par un habillage en plaque de plâtre hydrofuge avec fonction pare-pluie) (voir figure 43) ;
- Etape 4 : pose d'une membrane pare-pluie souple sur la face extérieure du panneau (sauf dans le cas où la fonction pare-pluie du panneau est assurée par la plaque de parement extérieur constitutive du panneau de façade LogiSkin®) (voir §2.2.2.5.2) ;
- Etape 5 : découpe en croix du pare-pluie au droit de l'ouverture, puis rabat en tableau d'ouverture (voir figure 44) ;
- Etape 6 : pose d'une bande adhésive d'étanchéité à l'eau au niveau des rabats du pare-pluie ; et pose d'une bande adhésive d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau en périphérie d'ouverture intérieure et sur la traverse d'appui (traverse bois ou métallique) (voir figure 45) ;
- Etape 7 : pose et vissage d'un calage d'épaisseur 5 mm, dans le sens de la pente (10%), afin de créer une lame d'air en sous-face de la pièce d'appui métallique, et application d'un cordon de mastic-colle étanche de type PU40 (ou autre mastic-colle de performances et caractéristiques équivalentes) sur les cales (voir figure 46) ;
- Etape 8 : mise en place de la bavette d'appui métallique monobloc (voir tableau 9) et application d'une bande adhésive d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau au niveau de la traverse d'appui (traverse bois ou cornière métallique) (voir figure 47). La bavette métallique doit déborder au minimum de 20 mm par rapport au nu extérieur du revêtement extérieur rapporté sur le panneau de façade LogiSkin® (détails CV-4.1 à CV-5.2), de plus elle présente une hauteur de rejingot minimale de 25 mm et un relevé latéral (oreille) de 50 mm minimum ;
- Etape 9 : mise en place d'une cale continue en bois dur de 5 mm d'épaisseur au niveau de la traverse d'appui (bois ou cornière métallique) (voir figure 49 ; détails CV-4.1 à CV-5.2) ;
- Etape 10 : mise en place d'un joint expansif en mousse imprégnée précomprimée de plage d'utilisation 3-7, en périphérie d'ouverture, au droit de l'interface "dormant menuiserie/nu intérieur du panneau LogiSkin®", en ménageant un espace de 5 mm par rapport aux dimensions de l'ouverture (voir figure 50 ; détails CV-4.1 à CV-5.2 et CH-7.1 à CH-7.2). Pour le traitement des angles, les joints horizontaux seront positionnés en premier, et les joints verticaux viendront mourir contre, en respectant une légère surlongueur ( $\leq$  1 cm) ;

- Etape 11 : mise en œuvre d'un cordon horizontal de mastic-silicone au droit de l'interface "traverse basse du dormant menuiserie/traverse d'appui", et remontées verticales du cordon de mastic-silicone dans les angles sur une hauteur de 50 mm (voir figure 50 ; détails CV-4.1 à CV-5.2) ;
- Etape 12 : positionnement et fixation des équerres sur la menuiserie, à l'aide de clameaux ou de vis, sur les chants du dormant de la menuiserie. Les équerres doivent dépasser de 5 mm par rapport au nu extérieur de la menuiserie (voir figure 51) ;
- Etape 13 : appui de la menuiserie sur la pièce d'appui (traverse bois ou cornière métallique) et basculement contre la face intérieure du panneau LogiSkin®. Les équerres en contact du panneau laissent un jeu de 5 mm entre le nu extérieur de la menuiserie et le panneau, ce jeu permet d'assurer et de garantir la bonne plage de compression du joint expansif en mousse imprégnée (voir détails CV-4.1 à CV-5.2),
- Etape 14 : Fixation définitive de la menuiserie par vis de fixation au droit des équerres sur le chevêtre bois des panneaux de façade LogiSkin® ;
- Etape 15 : mise en œuvre d'un cordon de mastic-silicone en périphérie de l'interface "dormant menuiserie/panneaux LogiSkin®" (voir figure 52 ; détails CV-4.1 à CV-5.2 et CH-7.1 à CH-7.2).

#### 2.4.15.2. Mode opératoire d'intégration des précadres sur chantier ou en atelier

La mise en œuvre des précadres suit les préconisations énoncées dans la norme NF DTU 31.4. De plus, dans le cas des bâtiments soumis à l'Instruction Technique n°249 il conviendra de respecter les préconisations techniques du §7.4.

##### 2.4.15.2.1. Précadre assemblé

La pose du précadre assemblé (voir tableau 9) se fait une fois l'ensemble des étapes de pose de la menuiserie terminé (à l'issu de l'étape 15) (voir §2.4.10.1), selon le mode opératoire suivant :

- Vissage de lattes verticales en CTB-X d'épaisseur 10 mm, en périphérie d'ouverture, servant de support aux épingles et permettant de créer une lame d'air entre les jambages verticaux métalliques (du précadre assemblé) et le panneau (voir figure 53 ; détails CV-4.1 à CV-5.2 et CH-7.1 à CH- 7.2) ;
- Mise en place et vissage des épingles (voir tableau 9 ; figure 53) ;
- Mise en place du premier profil métallique de linteau ❶ (voir tableau 9 ; figure 54 ; détails CV-4.1 à CV-5.2) ;
- Mise en place et vissage des jambages métalliques verticaux (voir tableau 9 ; figure 55 ; détails CH-7.1 et CH- 7.2) ;
- Mise en place et vissage du second profil métallique de linteau ❷ (voir tableau 9 ; figure 55 ; détails CV-4.1 à CV-5.2) ;
- Mise en œuvre d'un cordon de mastic-silicone en périphérie de l'interface "dormant menuiserie/épingles du précadre métallique" (voir figure 56 ; détails CV-4.1 à CV-5.2 et CH-7.1 à CH- 7.2) ;
- Pose d'une bande adhésive d'étanchéité à l'eau en périphérie du précadre assemblé (voir figure 56).

##### 2.4.15.2.2. Précadres soudés étanches monobloc

Les étapes de pose du précadre monobloc (voir tableau 10) s'intercalent entre les étapes 7 et 9 du mode opératoire de pose des menuiseries (voir §2.4.10.1), en remplacement de l'étape 8. La mise en œuvre du précadre monobloc se fait selon le mode opératoire suivant :

- mise en place d'un joint expansif en mousse imprégnée pré-comprimée de plage d'utilisation 3-7, en périphérie extérieure du panneau (voir figure 57) ;
- Mise en place et vissage du précadre monobloc sur la face extérieure des panneaux LogiSkin® (figure 58) ;
- Pose d'une bande adhésive d'étanchéité à l'eau en périphérie du précadre monobloc (voir figure 59).

Une fois la pose de la menuiserie réalisée (étapes 9 à 15 du §2.4.10.1), mise en œuvre d'un cordon de mastic-silicone en périphérie de l'interface "dormant menuiserie/précadre métallique" (voir figure 59).

## 2.5. Maintien en service du produit ou procédé

Les panneaux LogiSkin®, recouverts tant à l'extérieur qu'à l'intérieur, ne nécessitent pas d'entretien particulier. Les éléments intégrés dans le panneau lors de sa fabrication ou sur chantier doivent être entretenus conformément aux recommandations des différents fournisseurs.

## 2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

## 2.7. Assistance technique

### 2.7.1. Assistance technique études

Le bureau d'étude interne de la société LOGELIS Industrie étudiera ou contrôlera systématiquement la solution technique retenue, ainsi que la composition des panneaux de façade LogiSkin® afin de s'assurer qu'ils répondent bien aux exigences réglementaire et normative attendues, et ce à chaque projet.

Il réalise également l'une ou l'ensemble des missions suivantes :

- Aide à la prescription auprès de la maîtrise d'ouvrage et/ou maîtrise d'œuvre ;
- Appui technique en phase projet ;
- Réalisation des études d'exécution (note de calculs, plans et carnet de détails EXE) ;
- Réalisation des plans de pose.

## 2.7.2. Assistance technique chantier

La mise en œuvre des panneaux de façade LogiSkin® est réalisée par des entreprises agréées et formées par la société LOGELIS Industrie. Elle peut également proposer les accompagnements listés ci-dessous, si nécessaire :

- Aide à la préparation et à l'organisation du chantier ;
- Participation à la gestion des interfaces avec les autres corps d'états ;
- Contrôle de la réception du support (structure béton ou métallique) ;
- Accompagnement technique lors de la pose des panneaux de façade ;
- Réception et contrôle qualité à la fin de la pose des panneaux.

## 2.8. Principes de fabrication et de contrôle

Les panneaux de façade LogiSkin®, fabriqués par la société LOGELIS Industrie sur le site de production de Romans-sur-Isère (26), suivent les étapes de production et de contrôles internes suivants :

### 2.8.1. Constitution des panneaux de façade LogiSkin®

#### 2.8.1.1. Fabrication des panneaux unitaires LogiPanel®

##### Réception des matières premières

- Plaques de parements : contrôle des dimensions ;
- Bois d'ossature : contrôle de l'essence, des dimensions (section et longueur) et du taux d'humidité ;
- Bi-composant de la mousse polyuréthane (polyol et isocyanate) : contrôle de l'état et de l'étanchéité des containers (IBC).

##### Mise en chauffe des presses et de la doseuse

- Mise en température de la presse, jusqu'à une température de 40°C (+/- 10%) : contrôle de la température ;
- Mise en température du circuit de recirculation et des 2 cuves tampons de la doseuse (isocyanate et polyol) à 23°C (+/- 10%) : contrôle de la température.

##### Installation des plaques de parement dans la presse

- Mise en place des plaques de parements inférieures en fond de moule : contrôle visuel ;
- Mise en position des profils latéraux (conformateurs) des moules : contrôle visuel ;
- Mise en place des montants bois d'ossature au centre des plaques de parement ;
- Mise en place des plaques de parements supérieurs sur les moules : contrôle visuel ;
- Transfert des moules dans la presse : contrôle visuel.

##### Injection des deux composants

- Fermeture de la presse en automatique ;
- Présentation de la tête d'injection au droit de l'orifice prévu à cet effet au niveau du moule ;
- Activation de l'injecteur et injection du mélange isocyanate / polyol dans les moules ;
- Fermeture de l'orifice du moule par un bouchon d'arrêt.

##### Démoulage des panneaux

- Ouverture de la presse ;
- Transfert des moules en dehors de la presse ;
- Extraction des profils latéraux (conformateurs) des moules pour évacuation des panneaux unitaires LogiPanel® ;
- Stockage et empilage des panneaux à l'horizontale, avec un maximum de 10 panneaux empilés. Durée minimale de stockage : 24 heures (durée de murissement).

#### 2.8.1.2. Assemblage des panneaux de façade LogiSkin® à l'horizontal en atelier

L'assemblage des panneaux de façade LogiSkin est réalisés en atelier à partir des panneaux unitaires LogiPanel selon le mode d'assemblage décrit ci-après :

##### Assemblage en atelier des panneaux unitaires LogiPanel® et mise en œuvre des bandes adhésives d'étanchéité sur la face intérieure

- Mise en place du montant d'extrémité en buté contre le bord de référence de la table d'assemblage, et centré sur la largeur de la table de montage : contrôle visuel ;
- Emboîtement du montant d'extrémité dans la rainure latérale du premier panneau unitaire LogiPanel® : contrôle visuel ;
- Insertion d'un montant de jonction dans l'autre réservation latérale de premier panneaux unitaires LogiPanel® : contrôle visuel ;
- Emboîtement du second panneau unitaire LogiPanel® sur le montant de jonction : contrôles visuel et dimensionnel ;

- Insertion des montants de jonction suivants dans les réservations latérales des panneaux unitaires LogiPanel® : contrôle visuel ;
- Emboitement des panneaux unitaires LogiPanel® suivants sur les montants de jonction : contrôle visuel ;
- Emboitement du montant d'extrémité dans la rainure latérale du dernier panneau unitaire LogiPanel® : contrôle visuel ;
- Serrage de l'ensemble des panneaux unitaire LogiPanel®, les uns contre les autres, par l'intermédiaire de 2 sangles à cliquet disposées en pied et tête de panneau, permettant la mise à longueur totale du panneau assemblé : contrôle dimensionnel ;
- Emboitement des traverses basse et haute dans les rainures inférieure et supérieure des panneau unitaire LogiPanel® emboités les uns aux autres : contrôle visuel ;
- Vérification géométrique générale des panneaux assemblés (hauteur, longueur et diagonales) : contrôles visuel et dimensionnel ;
- Couturage général des plaques de parement des panneaux unitaires LogiPanel® aux montants de jonction, aux montants d'extrémité et aux traverses basse et haute (sur la face supérieure des panneaux) : contrôle visuel ;
- Mise en œuvre et marouflage des bandes adhésives sur la face supérieure des panneaux (correspondant à la face intérieure des panneaux de façade LogiSkin®), au droit des jonctions verticales entre panneaux unitaires LogiPanel® et au droit des ouvertures : contrôle visuel ;
- Retournement du panneau à l'aide d'un pont roulant (inversion des faces supérieure/inférieure des panneaux) ;
- Couturage général des plaques de parement des panneaux unitaires LogiPanel® aux montants de jonction, aux montants d'extrémité et aux traverses basse et haute (sur la face retournée (inférieure) des panneaux) : contrôle visuel.

#### Identification des panneaux

- Marquage des panneaux de façade LogiSkin® par une indentation unique : contrôle visuel.

### **2.8.2. Contrôles de fabrication des panneaux de façade LogiSkin®**

La fabrication des panneaux de façade LogiSkin® est soumise à une procédure de contrôles internes, sur les bases et modalités d'un Contrôle Production Usine (CPU) défini, allant de l'approvisionnement des matières premières jusqu'à la fin du process de fabrication des panneaux. Des contrôles externes sont réalisés par des organismes tiers, pour l'un dans le cadre de la certification ACERMI et pour l'autre dans un cadre plus général du suivi du CPU.

#### 2.8.2.1. Contrôles internes dans l'usine de production de la société LOGELIS

Les contrôles internes sont assurés tout au long du process de fabrication, avec une attention particulière pour les points suivants :

##### Dimensions et taux d'humidité des ossatures bois :

- L'essence et les dimensions (largeur et épaisseur) des éléments composant l'ossature bois sont contrôlées, ainsi que leur taux d'humidité.

##### Dimensions des panneaux unitaires LogiPanel®:

- Vérification et contrôle géométrique des panneaux unitaires LogiPanel® : épaisseur, largeur, longueur, parallélisme et alignement des plans ;
- Fréquence de contrôle : 1 panneau par jour et à minima 1 panneau tous les 36 panneaux produits.

##### Contrôle de la densité de la mousse polyuréthane rigide :

- Extraction de 2 cubes de mousse polyuréthane de 100 mm de côté dans une chute de panneau ou dans un panneau Martyr : contrôle des échantillons par pesée ( $35 \leq m \leq 45$  kg/m<sup>3</sup>) ;
- Fréquence de contrôle : 2 cubes tous les 200 panneaux produits.

##### Densité libre de la mousse polyuréthane :

- Analyse de la densité "libre" de la mousse polyuréthane, via des échantillons de 100 mm de côté obtenus par expansion libre de la mousse :
  - Contrôle des échantillons par pesée ( $30 \leq m \leq 34$  kg/m<sup>3</sup>) ;
  - Contrôle géométrique des échantillons (épaisseur, largeur, longueur) une fois par semaine pendant 28 jours.
- Fréquence de contrôle : 1 panneau tous les 200 panneaux produits.

##### Dimensions des panneaux de façade LogiSkin®:

- Vérification et contrôle géométrique des panneaux de façade LogiSkin® : épaisseur, largeur, longueur, parallélisme des plans et alignement des plans (voir §2.3.1.2) ;
- Fréquence de contrôle : tous les panneaux.

### 2.8.2.2. Contrôles internes chez le formulateur de la mousse polyuréthane

Les panneaux unitaires LogiPanel® font l'objet de contrôles internes réalisés tous les mois par le laboratoire de la société PLIXXENT, situé à Foxhol aux Pays-Bas.

Les essais réalisés sur la mousse polyuréthane rigide portent sur :

- La densité (selon la norme NF EN 1602) ;
- La stabilité dimensionnelle à +70°C et 90% d'humidité pendant 48h (selon la norme NF EN 1604) ;
- La contrainte de compression et le module d'Young (selon la norme NF EN 826) ;
- Le lambda initial (selon la norme NF EN 12667).

### 2.8.2.3. Contrôles externes

Dans le cadre de la certification ACERMI, le process de fabrication est audité deux fois par an, par un organisme de contrôle désigné (LNE) et des échantillons prélevés lors de l'audit sont analysés au sein de son laboratoire. A l'issue de ces audits et des résultats obtenus lors des essais en laboratoire, le certificat ACERMI est délivré par l'organisme de contrôle désigné, attestant de la conformité et de la constance des performances produits. De plus, ce même organisme de contrôle suit la valeur  $\mu$  ( $\mu$ ) de la mousse PU, à raison de 2 prélèvements et essais annuels.

Pour finir, un contrôle portant sur le système de Contrôles de Production en Usine (CPU) est réalisé 2 fois par an, par le FCBA. Les contrôles et audits portent sur :

- L'examen des procédures de contrôles décrites dans le CPU ;
- L'audit de l'usine pour vérification de la bonne application des procédures de contrôles.

A l'issue des différents audits annuels réalisés, et selon les résultats obtenus, les organismes de contrôles pourront être amenés à réviser à la baisse ou à la hausse les fréquences de contrôles.

## 2.9. Mention des justificatifs

### 2.9.1. Résultats expérimentaux

#### 2.9.1.1. Résistance mécanique

- Avis sur note de calculs "Ancrage et éléments de façades à ossature bois" ; Rapport FCBA N°2018.257.0317 du 13 novembre 2018.

#### 2.9.1.2. Résistance au feu, réaction au feu et sécurité incendie

- Procès-Verbal de classement au feu ; PV EFECTIS N° EFR-18-001637A du 5 juin 2018 ;
- Extension de classement ; EFECTIS N° 18/1-Révision 1 du 18 juillet 2022 sur PV EFECTIS N° EFR-18-001637A du 5 juin 2018 ;
- Extension de classement ; EFECTIS N° 22/2 du 18 juillet 2022 sur PV EFECTIS N° EFR-18-001637A du 5 juin 2018 ;
- Appréciation de laboratoire ; AL EFECTIS N° EFR-18-003109-Révision 1 du 14 octobre 2022 ;
- Procès-Verbal de classement de réaction au feu ; PV EFECTIS N° EFR-21-0016963A Révision1 du 8 juillet 2021 ;
- Procès-Verbal de classement de réaction au feu ; PV EFECTIS N° EFR 22-004242-SBI du 30 janvier 2023 ;
- Note de laboratoire de réaction au feu ; Rapport EFECTIS N° EFR-21-001991 Révision 1 du 31 janvier 2023.

#### 2.9.1.3. Sécurité intérieure

- Essais de résistance aux chocs de sécurité intérieur avec impact de corps mou ; Rapport FCBA N° 403/18/10025 du 18 avril 2018 ;
- Rapport de mission "Evaluation de la résistance aux chocs" ; Rapport FCBA N° 2020.328.0335 du 30 novembre 2020.

#### 2.9.1.4. Affaiblissement acoustique

- Essai performance acoustique panneaux LogiSkin ; Rapport CERIBOIS N°RA-ACO0731 V2 du 13 mai 2020 ;
- Calculs de performance acoustique ; Rapports CERIBOIS N°2020-CAC0007 du 13 mai 2020 et N°2020-CAC0018 du 23 décembre 2020.

#### 2.9.1.5. Performances thermiques, comportement hygrothermique

- Facteur de résistance à la diffusion de vapeur d'eau ; Rapport LNE N° P205428 du 11 janvier 2021 ;
- Calculs de performances thermiques ; Rapport ASTI N° 25052022 du 25 mai 2022 ;

- Etude des transferts hygrothermiques en parties courantes ; Rapport CSTB N° DEB/R2EB-2022-183-KZ/LB du 14 octobre 2022 ;
- Etude des transferts hygrothermiques des points singuliers ; Rapport CSTB N° DEB/R2EB-2022-199-KZ/LB du 14 octobre 2022 ;

#### 2.9.1.6. Etanchéités à l'eau, à l'air et au vent

- Essais de perméabilité à l'air, d'étanchéité à l'eau et de la résistance à la pression de vent (pare-pluie souple) ; Rapport FCBA N° 403/21/1002/A-1-V1 du 20 octobre 2022 ;
- Essais de perméabilité à l'air, d'étanchéité à l'eau et de la résistance à la pression de vent (pare-pluie rigide) ; Rapport FCBA N° 403/21/1002/A-2-V1 du 20 octobre 2022 ;
- Rapport de mission " Evaluation de la performance AEV des panneaux de façades LogiSkin" ; Rapport FCBA N° 2022.397.1298 du 25 octobre 2022.

#### 2.9.1.7. Coefficient d'absorption d'eau

- Coefficient d'absorption d'eau ; Rapport LNE N° P220934 du 24 mai 2022.

### 2.9.2. Références chantiers

Les panneaux de façade LogiSkin® sont exclusivement fabriqués sur le site de production de la société LOGELIS, situé à Romans-sur-Isère (26), au même titre que les panneaux de murs structurels LogiWall® disposant également d'un Avis Technique N°3.2/22-1058\_V1.

Depuis 2018, plus de 4 000 m<sup>2</sup> de panneaux de façade à ossature bois LogiSkin® et plus de 12 000 m<sup>2</sup> de panneaux de mur structurel LogiWall® ont été mis en œuvre sur l'ensemble du territoire français.

## 2.10. Annexe du Dossier Technique

### 2.10.1. Annexe 1 – Performances thermiques

Dénominations des panneaux	Compositions des panneaux	Uc (W/m².K)
LogiSkin B1 (OSB12/PU120/OSB12)	- 1 plaque de parement extérieur de type OSB3 ép. 12mm - mousse PU 120 mm entre montants bois 60x120 mm entraxe 600 mm - 1 plaque de parement intérieur de type OSB3 ép. 12mm	0,258
LogiSkin M2 (WD20/PU120/OSB12)	- 1 plaque de parement extérieur Weather Defence - mousse PU 120 mm entre montants bois 60x120 mm entraxe 600 mm - 1 plaque de parement intérieur de type OSB3 ép. 12mm	0,258
Revêtement extérieur ventilé + LogiSkin B1 + Doublage intérieur	- Revêtement extérieur ventilé sur tasseaux bois - LogiSkin B1 (OSB12/PU120/ OSB12) - Doublage intérieur désolidarisé : ✓ ossature métallique ✓ laine minérale 80 mm ✓ 1 plaque de plâtre 13 mm	0,159
Revêtement extérieur ETICS + LogiSkin B1 + Doublage intérieur	- ETICS : ✓ enduit tramé ✓ isolant laine de roche 40 mm - LogiSkin B1 (OSB12/PU120/ OSB12) - Doublage intérieur désolidarisé : ✓ ossature métallique ✓ laine minérale 80 mm ✓ 1 plaque de plâtre 13 mm	0,141

**Tableau A1.1 – Exemples de coefficients de transmission surfacique Uc en partie courante (intégrant les ponts thermiques ponctuels de jonction entre chaque panneaux)**

Ponts thermiques	Dénominations	Configurations de façade	Ψ (W/m.K)
Angle sortant avec poteau BA	Ψ1	Revêtement extérieur ventilé + LogiSkin B1 + Doublage intérieur (laine minérale 80 mm entre ossature métallique désolidarisée + plaque de plâtre 13 mm)	0,103
Angle sortant avec mur extérieur BA	Ψ2		0,059
Jonction avec refend intérieur BA	Ψ3		0,047
Jonction avec première dalle béton (pied de façade)	Ψ4		0,257
Jonction avec plancher intermédiaire (façade autoportante)	Ψ5		0,105
Jonction avec plancher intermédiaire (façade indépendante avec fixation par équerres métalliques renforcées)	Ψ6		0,128
Jonction avec plancher intermédiaire (façade indépendante avec fixation par système de fixation spécifique LogiFix®)	Ψ7		0,101
Jonction avec dernier plancher béton (acrotère)	Ψ8		0,621

**Tableau A1.2 – Exemples de ponts thermiques linéaires ψ**

NOTA : les différents coefficients de transmissions surfaciques Uc et ponts thermiques linéaires ψ présentés dans les exemples ci-dessus ont été déterminés à partir des hypothèses suivantes (tableaux A1.3 à A1.5) :

Matériaux	Épaisseurs (mm)	Conductivités thermiques λ (W/m.K)
Acier (équerres métalliques)	2, 3, 8 et 10	50
Panneaux OSB 3	12	0,13
Mousse PU rigide au sein des panneaux LogiSkin®	120	0,025
Ossature bois des panneaux LogiSkin® et autres éléments bois	60x120	0,13
Laine minérale de verre (doublage intérieur)	80	0,035
Plaque de plâtre	12,5	0,25
Revêtement extérieur ventilé	8	/
Enduit extérieur	13	1,3
Laine minérale de roche (support d'enduit)	40	0,038
Dalle béton plein	200	2
Chape liquide béton	50	1,65

**Tableau A1.3 - Caractéristiques des matériaux**

Cavités d'air	Épaisseurs (mm)	Résistances thermiques équivalente Req (m².K/W)
Cavité d'air non ventilée (entre le doublage intérieur et les panneaux LogiSkin®)	7	0,13
Cavité d'air ventilée (lame d'air de ventilation derrière le revêtement extérieur ventilé)	27	0,13

**Tableau A1.4 - Résistances thermiques équivalentes**

Conditions aux limites	Températures d'ambiances (°C)	Coefficients d'échanges superficiels (W/m².K)
Ambiance intérieure avec flux horizontal	20	7,7
Ambiance intérieure avec flux ascendant	20	10
Ambiance intérieure avec flux descendant	20	5,9
Ambiance non chauffée avec flux horizontal	0	7,7
Ambiance non chauffée avec flux vertical ascendant	0	10
Ambiance non chauffée avec flux vertical descendant	0	5,9
Ambiance extérieure	0	25

**Tableau A1.5 - Conditions aux limites****2.10.2. Annexe 2 – Performances acoustiques**

Dénomination des panneaux	Composition des panneaux	Rw + Ctr
LogiSkin B1 (OSB12/PU120/OSB12)	- 1 plaque de parement extérieur de type OSB3 ép. 12mm - mousse PU 120 mm entre montants bois 60x120 mm entraxe 600 mm - 1 plaque de parement intérieur de type OSB3 ép. 12mm	25 dB

**Tableau A2.1 – Exemples d'indices d'affaiblissement acoustique RA, tr des panneaux de façade LogiSkin® seuls**

Configurations	Composition des parois	Rw + Ctr
Revêtement extérieur ventilé + LogiSkin M2 + Doublage intérieur	- Revêtement extérieur ventilé - LogiSkin M2 (WD20/PU120/ OSB12) - Doublage intérieur désolidarisé : ✓ ossature métallique ✓ laine minérale 60 mm ✓ 2 plaques de plâtre 18 mm	49 dB
Revêtement extérieur ETICS + LogiSkin B1 + Doublage intérieur	- ETICS : ✓ enduit tramé ✓ isolant laine de roche 40 mm - LogiSkin B1 (OSB12/PU120/ OSB12) - Doublage intérieur : ✓ rails métalliques avec système Optima (Isover) ✓ laine minérale 80 mm ✓ 1 plaque de plâtre 13 mm	44 dB

**Tableau A2.2 – Exemples d'indices d'affaiblissement acoustique RA, tr de parois intégrant les panneaux LogiSkin®**

## 2.10.3. Annexe 3 – Sécurité incendie

		Nature plaque de parement côté feu		
		OSB <sup>(1)</sup> 12 mm ou 15 mm	BA18-H1 18 mm	Weather Defence 20 mm
<b>Hauteur maximale d'exposition au feu</b>		<b>2,9 m</b>		
<b>Nature du doublage intérieur</b>	/	EI 30	EI 45	EI 45
	Contre cloison EI15	EI 30	EI 45	EI 45
	BA 13 sur tasseau bois	EI 30	EI 45	EI 45
	BA 13 sur plaque (vissée/collé)	EI 30	EI 45	EI 45
	Contre cloison EI30 (avec isolant)	EI 60	EI 60	EI 60
	2 BA13 sur tasseau bois	EI 60	EI 60	EI 60
	Contre cloison EI 60	EI 60	EI 90	EI 90
	2 BA 18 sur tasseau bois	EI 60	EI 90	EI 90

<sup>(1)</sup> les panneaux OSB peuvent être remplacés par un panneau à base de bois, de type contrepalqué (CTB-X) ou de particules (CTB-H) de même épaisseur (voir tableau 4).

**Tableau A3.1 – Durées de résistance au feu des configurations de panneaux de façade LogiSkin®**

Classement de réaction au feu des panneaux LogiSkin (épaisseur isolant polyuréthane 120 mm)		Nature plaque côté exposé au feu				
		OSB 3 - ép. mini 12 mm - D-s2,d0 - 550 kg/m <sup>3</sup> - EN 13986 +A1	CTB-X - ép. mini 12 mm - D-s2,d0 - 540 kg/m <sup>3</sup> - EN 13986 +A1	CTB-H - ép. mini 12 mm - D-s2,d0 - 600 kg/m <sup>3</sup> - EN 13986 +A1	Plaque de plâtre hydrofuge BA18-H1 - ép. 18 mm - A2-s1, d0 - 750 kg/m <sup>3</sup> - EN 15283-1 +A1	Plaque de plâtre hydrofuge Weather Defence - ép. 20 mm - A1 - 950 kg/m <sup>3</sup> - EN 15283-1 +A1
<b>Nature plaque côté opposé au feu</b>	La nature de la plaque de parement côté non-exposé au feu n'a pas d'incidence sur le classement de réaction au feu des panneaux LogiSkin. Pour autant, la plaque de parement retenue devra être à minima l'une de celles listées face exposée au feu, à savoir : OSB3, CTB-X, CTB-H et plâtre hydrofuge	D-s1,d0	D-s1,d0	D-s1,d0	B-s1,d0	B-s1,d0
<sup>(1)</sup> dans le cas où les panneaux de façade LogiSkin® reçoivent un revêtement extérieur ventilé et que leur face extérieure est en OSB, CTB-X, CTB-H ou BA18 H1, alors les panneaux LogiSkin® seront obligatoirement revêtus d'une membrane pare-pluie.						

**Tableau A3.2 – Réactions au feu des panneaux de façade LogiSkin**

<b>Durée de stabilité au feu de la structure porteuse</b>	<b>Exigence résistance au feu intérieur E(i-&gt;o)</b>	<b>Exigence résistance au feu extérieur en façade E(o-&gt;i)</b>	<b>Hauteur du plancher bas du dernier niveau</b>
<b>≤ 30 minutes</b>	15 ou 30 minutes	Aucune	≤ 9 m

Revêtements extérieurs	Présence membrane pare-pluie souple	Niveau étanchéité (9)	Ecran thermique rapporté devant les panneaux LogiSkin	Composition des panneaux LogiSkin	Doublage intérieur	Dispositions constructives à respecter				Détails techniques	
						Hauteur exposition au feu	Jonction façade/plancher		Traitement des embrasures		Traitement des habillages
							Profil de recoupement horizontal	Type et position			
Revêtement extérieur ventilé	- Revêtements extérieurs en bois selon DTU 41.2 (hors claire-voie) - Revêtements extérieurs à joints fermés type XIV (sous Règles pro, ATec ou ATEx cas A visant une pose sur COB (DTU 31.2) ou FOB (DTU 31.4)) - W1, - 336 ou 1000h UV	Ee1 et Ee2	NR	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12	Aucun doublage	≤ 2,90 m	Bavette alu ou acier 10/10ème, tous les 2 niveaux	≥ 20 mm	Retour du pare-pluie souple	Précadre assemblé (5) en alu ou acier 10/10ème	MM-1.1
					Doublage E115 (BA13 sur tasseaux bois)	≤ à celle autorisée pour le doublage E115					
Revêtement extérieur non-ventilé	- Bardage bois à claire-voie selon DTU 41.2 - Revêtements extérieurs à joints ouverts ou de type XIII (sous Règles pro, ATec ou ATEx cas A visant une pose sur COB (DTU 31.2) ou FOB (DTU 31.4)) - W1, - 5000h UV	Ee1 et Ee2	NR	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12	Aucun doublage	≤ 2,90 m	- si façades autoportantes : NR - si façades indépendantes : profil de dilatation horizontal à chaque niveaux	NR	Retour du pare-pluie souple	Précadre assemblé (5) en alu ou acier 10/10ème	MM-2.1, CV-1.1, CV-2.1, CV-3.1, CV-4.1, CV-5.1, CV-6.1, CH-1.1, CH-2.1, CH-3.1, CH-4.1, CH-5.1, CH-6.1, CH-7.1
					Doublage E115 (BA13 sur tasseaux bois)	≤ à celle autorisée pour le doublage E115					
Revêtement extérieur non-ventilé	ETICS comprenant un isolant de type laine de roche, polystyrène expansé ou fibres de bois (voir caractéristiques §4.6.1) recevant un système d'enduit	NR (3)	Ee1	NR	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12	Aucun doublage	≤ 2,90 m	NR	OSB3 12 mm	Retour ETICS	MM-2.1, CV-1.1, CV-2.1, CV-3.1, CV-4.1, CV-5.1, CV-6.1, CH-1.1, CH-2.1, CH-3.1, CH-4.1, CH-5.1, CH-6.1, CH-7.1
						Doublage E115 (BA13 sur tasseaux bois)	≤ à celle autorisée pour le doublage E115				
Revêtement extérieur non-ventilé	Membrane PP : - W1, - 336 ou 1000h UV	Ee2	NR	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12	Aucun doublage	≤ 2,90 m	NR	NR	OSB3 12 mm + retour pare-pluie souple	Précadre assemblé (5) en alu ou acier 10/10ème	MM-2.1, CV-1.1, CV-2.1, CV-3.1, CV-4.1, CV-5.1, CV-6.1, CH-1.1, CH-2.1, CH-3.1, CH-4.1, CH-5.1, CH-6.1, CH-7.1
					Doublage E115 (BA13 sur tasseaux bois)	≤ à celle autorisée pour le doublage E115					

(1) fonction pare-pluie assurée par la plaque de parement extérieur constitutive des panneaux LogiSkin devant justifier des performances W1 et 336 ou 1000h UV	<u>Abréviations employées dans les tableaux</u>
(2) fonction pare-pluie assurée par la plaque de parement extérieur constitutive des panneaux LogiSkin devant justifier des performances W1 et 5000h UV	<b>NR</b> : Non Requis
(3) performance intrinsèque de l'ETICS permettant d'assurer le niveau d'étanchéité Ee1	<b>R / NR</b> : Requis ou Non Requis
(4) longueur minimum du débord du profil de recoupement de la lame d'air à partir du nu extérieur du revêtement extérieur	<b>HF</b> : Hauteur de façade du bâtiment
(5) précadre assemblé (voir tableau 9)	<b>H-V-O</b> : orientation de pose des lames de bardage Horizontale ( <b>H</b> ), Verticale ( <b>V</b> ) ou Oblique ( <b>O</b> )
(6) précadre soudé monobloc (voir tableau 10)	
(7) Déflecteur de flamme Standard ( <b>S</b> ) ou Renforcé ( <b>R</b> ) (selon §2.2.1 de l'Appréciation de laboratoire "Bois construction et propagation du feu par les façades" version 3.1 en date du 07/12/2020)	
(8) obturateur de la lame d'air (x1 uniquement au-dessus du déflecteur) ; x2 au-dessus du déflecteur et à hauteur des linteaux)	
(9) niveaux d'étanchéité (voir tableau 1)	

**Tableau A3.3 – Dispositions constructives à respecter pour les façades intégrant des panneaux LogiSkin® vis-à-vis des exigences de sécurité incendie**

Durée de stabilité au feu de la structure porteuse		Exigence résistance au feu intérieur E(i->o)				Exigence résistance au feu extérieur en façade E(o->i)				Hauteur du bâtiment						
30 < et ≤ 60 minutes		60 minutes				30 minutes				≤ 50 m						
Configuration	Revêtements extérieurs	Présence membrane pare-pluie souple	Niveau étanchéité (9)	Ecran thermique rapporté devant les panneaux LogiSkin	Composition des panneaux LogiSkin	Doublage intérieur	Hauteur exposition au feu	Dispositions spécifiques à respecter					Détails techniques			
								Jonction façade/plancher				Traitement des embrasures		Traitement des habillages		
								Profil de recouvrement horizontal		Ob(8)	S/R(7)					
Type et position	Débord(4)	S/R(7)	Ob(8)													
1	Revêtement extérieur ventilé AVEC classement minimal A2-s3,d0 ET sur ossature métallique (acier ou aluminium)	- Revêtements extérieurs AVEC classement minimal A2-s3,d0 à joints fermés (type XIV) ET mis en œuvre sur ossature métallique (acier ou aluminium) (sous Règles pro, Atec ou ATEX cas A visant pose sur COB (DTU 31.2) ou FOB (DTU 31.4))	Membrane PP : - W1, - 336 ou 1000h UV - Euroclasse E mini	Ee1 et Ee2	NR	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12	Doublage EI30 (BA18 sur rails métalliques et isolé)	≤ 2,90 m	Déflecteur acier 15/10ème à chaque niveaux	≥ 20 mm	S	NR	Plaque plâtre hydro, 12,5mm, H1 BA et A2-s1,d0 + retour pare-pluie souple	- Précadre standard si Ee1 - Précadre soudé monobloc si Ee2	MM-3.1, CV-2.7	
							Doublage EI60 (2 BA18 sur rails métalliques et isolé)	≤ à celle autorisée pour le doublage EI60								
2	Revêtement extérieur non-ventilé avec système d'enduit "INCOMBUSTIBLE"	ETICS comprenant un isolant de type laine de roche avec Euroclasse A1 mini et ≥90 kg/m3 (voir caractéristiques §4.6.1) recevant un système d'enduit "incombustible" (voir caractéristiques §4.6.1)	NR (1)	Ee1	NR	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12	Doublage EI30 (BA18 sur rails métalliques et isolé)	≤ 2,90 m	- si façades autoportantes : NR - si façades indépendantes : profil de dilatation horizontal à chaque niveaux ou déflecteur acier 15/10ème à chaque niveaux	≥ 20 mm si déflecteur acier 15/10ème	S	NR	Plaque plâtre hydro, 12,5mm, H1 BA et A2-s1,d0 Plaque plâtre hydro, 12,5mm, H1 BA et A2-s1,d0 + retour pare-pluie souple	- Précadre standard si Ee1 - Précadre soudé monobloc si Ee2	MM-4.1	
							Doublage EI60 (2 BA18 sur rails métalliques et isolé)	≤ à celle autorisée pour le doublage EI60								
			Membrane PP : - W1, - 336 ou 1000h UV - Euroclasse E mini	Ee2	NR		Doublage EI30 (BA18 sur rails métalliques et isolé)	≤ 2,90 m								
							Doublage EI60 (2 BA18 sur rails métalliques et isolé)	≤ à celle autorisée pour le doublage EI60								
3	Revêtement extérieur ventilé SANS classement minimal A2-s3,d0 OU sur ossature secondaire en bois	- Revêtements extérieurs en bois selon DTU 41.2 (hors claire-voie) - Revêtements extérieurs SANS classement minimal A2-s3,d0 à joints fermés (type XIV) OU mis en œuvre sur ossature secondaire en bois (sous Règles pro, Atec ou ATEX cas A visant pose sur COB (DTU 31.2) ou FOB (DTU 31.4))	NR (1)	Ee1 et Ee2	NR	LogiSkin M2 - WD20/PU120/OSB12	Doublage EI60 (2 BA18 sur rails métalliques et isolé)	≤ à celle autorisée pour le doublage EI60	Déflecteur acier 15/10ème à chaque niveaux	Voir tableau A3.6			WD 20 mm	- Précadre standard si Ee1 - Précadre soudé monobloc si Ee2	MM-5.1, CV-1.2, CV-2.2, CV-3.2, CV-4.2, CV-5.2, CH-1.2, CH-2.2, CH-3.2, CH-4.2, CH-5.2, CH-6.2, CH-7.2, CH-8	
																Membrane PP : - W1, - 336 ou 1000h UV - Euroclasse E mini
			Membrane PP : - W1, - 336 ou 1000h UV - Euroclasse E mini	Ee1 et Ee2	Plaque plâtre hydro 12,5mm, H1 BA et A2-s1,d0 Plaque plâtre renforcée 12,5mm, GF-W1 et A2-s3,d0 Laine de roche entre ossature bois horizontale											LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12
4	Revêtement extérieur non-ventilé avec système d'enduit "COMBUSTIBLE"	ETICS comprenant un isolant de type laine de roche avec Euroclasse A1 mini et ≥90 kg/m3 (voir caractéristiques §4.6.1) recevant un système d'enduit "combustible" (voir caractéristiques §4.6.1)	NR (1)	Ee1 et Ee2	NR	LogiSkin M2 - WD20/PU120/OSB12	Doublage EI60 (2 BA18 sur rails métalliques et isolé)	≤ à celle autorisée pour le doublage EI60	- si façades autoportantes : NR - si façades indépendantes : profil de dilatation horizontal à chaque niveaux ou déflecteur acier 15/10ème à chaque niveaux	≥ 20 mm si déflecteur acier 15/10ème	S	NR	WD 20 mm	- Précadre standard si Ee1 - Précadre soudé monobloc si Ee2	MM-6, CV-2.6	

- (1) fonction pare-pluie assurée par la plaque de parement extérieur constitutive des panneaux LogiSkin devant justifier des performances W1 et 336 ou 1000h UV
- (2) fonction pare-pluie assurée par la plaque de parement extérieur constitutive des panneaux LogiSkin devant justifier des performances W1 et 5000h UV
- (3) performance intrinsèque de l'ETICS permettant d'assurer le niveau d'étanchéité Ee1
- (4) longueur minimum du débord du profil de recouvrement de la lame d'air à partir du nu extérieur du revêtement extérieur
- (5) précadre assemblé (voir tableau 9)
- (6) précadre soudé monobloc (voir tableau 10)
- (7) Déflecteur de flamme Standard (S) ou Renforcé (R) (selon §2.2.1 de l'Appréciation de laboratoire "Bois construction et propagation du feu par les façades" version 3.1 en date du 07/12/2020)
- (8) obturateur de la lame d'air (x1 uniquement au-dessus du déflecteur) ; x2 au-dessus du déflecteur et à hauteur des linteaux)
- (9) niveaux d'étanchéité (voir tableau 1)

Abréviations employées dans les tableaux

NR : Non Requis

R / NR : Requis ou Non Requis

HF : Hauteur de façade du bâtiment

H-V-O : orientation de pose des lames de bardage Horizontale (H), Verticale (V) ou Oblique (O)

Tableau A3.4 – Dispositions constructives à respecter pour les façades intégrant des panneaux LogiSkin® vis-à-vis des exigences de sécurité incendie

<b>Durée de stabilité au feu de la structure porteuse</b>	<b>Exigence résistance au feu intérieur E(i-&gt;o)</b>	<b>Exigence résistance au feu extérieur en façade E(o-&gt;i)</b>	<b>Hauteur du bâtiment</b>
<b>60 &lt; et ≤ 90 minutes</b>	60 minutes	30 minutes	≤ 50 m

Configuration	Revêtements extérieurs	Présence membrane pare-pluie souple	Niveau étanchéité (9)	Ecran thermique rapporté devant les panneaux LogiSkin	Composition des panneaux LogiSkin	Doublage intérieur	Dispositions spécifiques à respecter						Détails techniques		
							Hauteur exposition au feu	Jonction façade/plancher			Traitement des embrasures	Traitement des habillages			
								Type et position	Débord(4)	S/R(7)				Ob(8)	
5	Revêtement extérieur ventilé AVEC classement minimal A2-s3,d0 ET sur ossature métallique (acier ou aluminium)	- Revêtements extérieurs AVEC classement minimal A2-s3,d0 à joints fermés (type XIV) ET mis en œuvre sur ossature métallique (acier ou aluminium) (sous Règles pro, Atec ou ATEX cas A visant pose sur COB (DTU 31.2) ou FOB (DTU 31.4))	NR (1)	Ee1 et Ee2	NR	LogiSkin M2 - WD20/PU120/OSB12	Doublage EI60 (2 BA18 sur rails métalliques et isolé)	Hauteur exposition au feu ≤ à celle autorisée pour le doublage EI60	Défecteur acier 15/10ème à chaque niveau	Voir tableau A3.7		WD 20 mm	- Précadre standard si Ee1 - Précadre soudé monobloc si Ee2	MM-3.2, CV-2.8	
6	Revêtement extérieur non-ventilé avec système d'enduit "INCOMBUSTIBLE"	ETICS comprenant un isolant de type laine de roche avec Euroclasse A1 mini et ≥90 kg/m3 (voir caractéristiques §4.6.1) recevant un système d'enduit "incombustible" (voir caractéristiques §4.6.1)	NR (1)	Ee1	NR	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12	Doublage EI30 (BA18 sur rails métalliques et isolé)	≤ 2,90 m	- si façades autoportantes : NR	≥ 20 mm si déflecteur acier 15/10ème	S	NR	Plaque plâtre hydro, 12,5mm, H1 BA et A2-s1,d0	- Précadre standard si Ee1	MM-4.1, CV-2.5
							Doublage EI60 (2 BA18 sur rails métalliques et isolé)	≤ à celle autorisée pour le doublage EI60	- si façades indépendantes : profil de dilatation horizontal à chaque niveau ou déflecteur acier				- Précadre soudé monobloc si Ee2		
							Doublage EI30 (BA18 sur rails métalliques et isolé)	≤ 2,90 m							
							Doublage EI60 (2 BA18 sur rails métalliques et isolé)	≤ à celle autorisée pour le doublage EI60							
7	Revêtement extérieur ventilé SANS classement minimal A2-s3,d0 OU sur ossature secondaire en bois ET Revêtement extérieur non-ventilé avec système d'enduit "COMBUSTIBLE"	<b>Configurations de revêtements extérieurs non autorisées</b>													

- (1) fonction pare-pluie assurée par la plaque de parement extérieur constitutive des panneaux LogiSkin devant justifier des performances W1 et 336 ou 1000h UV
- (2) fonction pare-pluie assurée par la plaque de parement extérieur constitutive des panneaux LogiSkin devant justifier des performances W1 et 5000h UV
- (3) performance intrinsèque de l'ETICS permettant d'assurer le niveau d'étanchéité Ee1
- (4) longueur minimum du débord du profil de recouvrement de la lame d'air à partir du nu extérieur du revêtement extérieur
- (5) précadre assemblé (voir tableau 9)
- (6) précadre soudé monobloc (voir tableau 10)
- (7) Défecteur de flamme Standard (S) ou Renforcé (R) (selon §2.2.1 de l'Appréciation de laboratoire "Bois construction et propagation du feu par les façades" version 3.1 en date du 07/12/2020)
- (8) obturateur de la lame d'air (x1 uniquement au-dessus du déflecteur) ; x2 au-dessus du déflecteur et à hauteur des linteaux)
- (9) niveaux d'étanchéité (voir tableau 1)

Abréviations employées dans les tableaux  
**NR** : Non Requis  
**R / NR** : Requis ou Non Requis  
**HF** : Hauteur de façade du bâtiment  
**H-V-O** : orientation de pose des lames de bardage Horizontale (H), Verticale (V) ou Oblique (O)

**Tableau A3.5 – Dispositions constructives à respecter pour les façades intégrant des panneaux LogiSkin® vis-à-vis des exigences de sécurité incendie**

Revêtement extérieur ventilé SANS classement minimal A2-s3,d0 OU sur ossature secondaire en bois	Ecran thermique rapporté devant les panneaux LogiSkin	Composition des panneaux LogiSkin	Jonction façade/plancher			
			Profil de recouvrement horizontal			Ob(8)
			Position	Débord(4)	S/R(7)	
Bardage en lames bois massif ; ≥ 26 mm ; ≥ 450 kg/m3 ; D-s2, d0 mini ; en pose horizontale, verticale ou oblique ; selon DTU 41.2	NR	LogiSkin M2 - WD20/PU120/OSB12 LogiSkin M3 - BA18H1/PU120/OSB12	Déflecteur acier 15/10ème à chaque niveaux	≥ 200 mm (V-O) Si C-s2, d0 : ≥ 100 mm (H) Si D-s2, d0 : ≥ 150 mm (H)	S	x1
	Plaque de plâtre hydrofuge ; ép 12,5 mm ; de type H1 BA ; A2-s1, d0	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12				
	Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose ; ép 12,5 mm ; de type GF-W1 ; A2-s3, d0					
	Laine de roche épaisseur comprise entre 60 et 100 mm entre ossature bois horizontale					
Bardage en lames bois massif ; 20 ≤ ép ≤ 22 mm ; ≥ 390 kg/m3 ; D-s2,d0 mini ; en pose horizontale, verticale ou oblique ; selon DTU 41.2	NR	LogiSkin M2 - WD20/PU120/OSB12 LogiSkin M3 - BA18H1/PU120/OSB12	Déflecteur acier 15/10ème à chaque niveaux	≥ 200 mm	R	NR
	Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose ; ép 12,5 mm ; de type GF-W1 ; A2-s3, d0	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12				
- Panneaux contreplaqués de 21 ou 22 mm ; D-s2,d0 ; avec pose à joints fermés ou à joint creux sur support de 8 mm d'espacement maximum ; selon DTU 41.2 - Panneaux contreplaqués de 18 à 22 mm ; C-s2,d0 ; avec pose à joints fermés ou à joint creux sur support de 6 mm d'espacement maximum ; selon DTU 41.2	NR	LogiSkin M2 - WD20/PU120/OSB12 LogiSkin M3 - BA18H1/PU120/OSB12	Déflecteur acier 15/10ème à chaque niveaux	≥ 200 mm	R	NR
	Plaque de plâtre hydrofuge ; ép 12,5 mm ; de type H1 BA ; A2-s1, d0	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12				
	Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose ; ép 12,5 mm ; de type GF-W1 ; A2-s3, d0					
Panneaux contreplaqués ignifugés de 18 à 22 mm ; B-s3,d0 et PCS≤20 MJ/kg ; avec pose à joints fermés ou à joint creux sur support de 8 mm d'espacement maximum ; selon DTU 41.2	NR	LogiSkin M2 - WD20/PU120/OSB12 LogiSkin M3 - BA18H1/PU120/OSB12	Déflecteur acier 15/10ème à chaque niveaux	≥ 50 mm	S	NR
	Plaque de plâtre hydrofuge ; ép 12,5 mm ; de type H1 BA ; A2-s1, d0	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12				
	Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose ; ép 12,5 mm ; de type GF-W1 ; A2-s3, d0					
	Laine de roche épaisseur comprise entre 60 et 100 mm entre ossature bois horizontale					
- Bardage en lames bois massif ignifugées ; B-s3,d0 mini ; en pose horizontale, verticale ou oblique ; selon DTU 41.2 - Panneaux startifiés HPL de 8 mm ; B-s3,d0 et PCS≤20 MJ/kg ; avec pose à joints fermés ou à joint creux sur support de 8 mm d'espacement maximum ; selon ATEc ou ATEc cas A -Autres revêtements extérieurs ; A2-s3, d0 ; avec pose à joints fermés ou à joint creux sur support de 8 mm d'espacement maximum ; mis en œuvre sur ossature secondaire en bois ; selon ATEc ou ATEc cas A	NR	LogiSkin M2 - WD20/PU120/OSB12 LogiSkin M3 - BA18H1/PU120/OSB12	Déflecteur acier 15/10ème à chaque niveaux	≥ 50 mm	S	NR
	Plaque de plâtre hydrofuge ; ép 12,5 mm ; de type H1 BA ; A2-s1, d0	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12		≥ 50 mm (ATTENTION : pas de solution si épaisseur lame de bardage en bois massif ignifugées est 20 ≤ ép ≤ 22 mm)		
	Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose ; ép 12,5 mm ; de type GF-W1 ; A2-s3, d0					
	Laine de roche épaisseur comprise entre 60 et 100 mm entre ossature bois horizontale					

(1) fonction pare-pluie assurée par la plaque de parement extérieur constitutive des panneaux LogiSkin devant justifier des performances W1 et 336 ou 1000h UV

(2) fonction pare-pluie assurée par la plaque de parement extérieur constitutive des panneaux LogiSkin devant justifier des performances W1 et 5000h UV

(3) performance intrinsèque de l'ETICS permettant d'assurer le niveau d'étanchéité Ee1

(4) longueur minimum du débord du profil de recouvrement de la lame d'air à partir du nu extérieur du revêtement extérieur

(5) précadre assemblé (voir tableau 9)

(6) précadre soudé monobloc (voir tableau 10)

(7) Déflecteur de flamme Standard (S) ou Renforcé (R) (selon §2.2.1 de l'Appréciation de laboratoire "Bois construction et propagation du feu par les façades" version 3.1 en date du 07/12/2020

(8) obturateur de la lame d'air (x1 uniquement au-dessus du déflecteur) ; x2 au-dessus du déflecteur et à hauteur des linteaux)

(9) niveaux d'étanchéité (voir tableau 1)

Abréviations employées dans les tableaux

**NR** : Non Requis

**R / NR** : Requis ou Non Requis

**HF** : Hauteur de façade du bâtiment

**H-V-O** : orientation de pose des lames de bardage Horizontale (H), Verticale (V) ou Oblique (O)

**Tableau A3.6 – Dispositions constructives à respecter pour les façades intégrant des panneaux LogiSkin® vis-à-vis des exigences de sécurité incendie**

Revêtement extérieur ventilé SANS classement minimal A2-s3,d0 OU sur ossature secondaire en bois	Ecran thermique rapporté devant les panneaux LogiSkin	Composition des panneaux LogiSkin	Jonction façade/plancher			
			Profil de recoupement horizontal			Ob(8)
			Position	Débord(4)	S/R(7)	
Bardage en lames bois massif ; ≥ 26 mm ; ≥ 450 kg/m <sup>3</sup> ; D-s2, d0 mini ; en pose horizontale, verticale ou oblique ; selon DTU 41.2	NR	LogiSkin M2 - WD20/PU120/OSB12 LogiSkin M3 - BA18H1/PU120/OSB12	Déflecteur acier 15/10ème à chaque niveaux	≥ 200 mm (V-O) Si C-s2, d0 : ≥ 100 mm (H) Si D-s2, d0 : ≥ 150 mm (H)	S	x2
	Plaque de plâtre hydrofuge ; ép 18 mm ; de type H1 BA ; A2-s1, d0	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12				
	Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose ; ép 12,5 mm ; de type GF-W1 ; A2-s3, d0					
	Laine de roche épaisseur comprise entre 60 et 100 mm entre ossature bois horizontale					
Bardage en lames bois massif ; 20 ≤ ép ≤ 22 mm ; ≥ 390 kg/m <sup>3</sup> ; D-s2,d0 mini ; en pose horizontale, verticale ou oblique ; selon DTU 41.2	NR	LogiSkin M2 - WD20/PU120/OSB12 LogiSkin M3 - BA18H1/PU120/OSB12	Déflecteur acier 15/10ème à chaque niveaux	≥ 200 mm	R	NR
	Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose ; ép 12,5 mm ; de type GF-W1 ; A2-s3, d0	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12				
- Panneaux contreplaqués de 21 ou 22 mm ; D-s2,d0 ; avec pose à joints fermés ou à joint creux sur support de 8 mm d'espacement maximum ; selon DTU 41.2 - Panneaux contreplaqués de 18 à 22 mm ; C-s2,d0 ; avec pose à joints fermés ou à joint creux sur support de 6 mm d'espacement maximum ; selon DTU 41.2	Non requis	LogiSkin M2 - WD20/PU120/OSB12 LogiSkin M3 - BA18H1/PU120/OSB12	Déflecteur acier 15/10ème à chaque niveaux	≥ 200 mm	R	NR
	Plaque de plâtre hydrofuge ; ép 18 mm ; de type H1 BA ; A2-s1, d0	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12				
	Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose ; ép 12,5 mm ; de type GF-W1 ; A2-s3, d0					
Panneaux contreplaqués ignifugés de 18 à 22 mm ; B-s3,d0 et PCS≤20 MJ/kg ; avec pose à joints fermés ou à joint creux sur support de 8 mm d'espacement maximum ; selon DTU 41.2	NR	LogiSkin M2 - WD20/PU120/OSB12 LogiSkin M3 - BA18H1/PU120/OSB12	Déflecteur acier 15/10ème à chaque niveaux	≥ 50 mm	S	NR
	Plaque de plâtre hydrofuge ; ép 18 mm ; de type H1 BA ; A2-s1, d0	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12				
	Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose ; ép 12,5 mm ; de type GF-W1 ; A2-s3, d0					
	Laine de roche épaisseur comprise entre 60 et 100 mm entre ossature bois horizontale					
- Bardage en lames bois massif ignifugées ; B-s3,d0 mini ; en pose horizontale, verticale ou oblique ; selon DTU 41.2 - Panneaux startifiés HPL de 8 mm ; B-s3,d0 et PCS≤20 MJ/kg ; avec pose à joints fermés ou à joint creux sur support de 8 mm d'espacement maximum ; selon ATEc ou ATEc cas A -Autres revêtements extérieurs ; A2-s3, d0 ; avec pose à joints fermés ou à joint creux sur support de 8 mm d'espacement maximum ; mis en œuvre sur ossature secondaire en bois ; selon ATEc ou ATEc cas A	NR	LogiSkin M2 - WD20/PU120/OSB12 LogiSkin M3 - BA18H1/PU120/OSB12	Déflecteur acier 15/10ème à chaque niveaux	≥ 50 mm	S	NR
	Plaque de plâtre hydrofuge ; ép 18 mm ; de type H1 BA ; A2-s1, d0	LogiSkin B1 - OSB12/PU120/OSB12		≥ 50 mm (ATTENTION : pas de solution si épaisseur lame de bardage en bois massif ignifugées est 20 ≤ ép ≤ 22 mm)		
	Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose ; ép 12,5 mm ; de type GF-W1 ; A2-s3, d0					
	Laine de roche épaisseur comprise entre 60 et 100 mm entre ossature bois horizontale					

(1) fonction pare-pluie assurée par la plaque de parement extérieur constitutive des panneaux LogiSkin devant justifier des performances W1 et 336 ou 1000h UV

(2) fonction pare-pluie assurée par la plaque de parement extérieur constitutive des panneaux LogiSkin devant justifier des performances W1 et 5000h UV

(3) performance intrinsèque de l'ETICS permettant d'assurer le niveau d'étanchéité Ee1

(4) longueur minimum du débord du profil de recoupement de la lame d'air à partir du nu extérieur du revêtement extérieur

(5) précadre assemblé (voir tableau 9)

(6) précadre soudé monobloc (voir tableau 10)

(7) Déflecteur de flamme Standard (S) ou Renforcé (R) (selon §2.2.1 de l'Appréciation de laboratoire "Bois construction et propagation du feu par les façades" version 3.1 en date du 07/12/2020)

(8) obturateur de la lame d'air (x1 uniquement au-dessus du déflecteur) ; x2 au-dessus du déflecteur et à hauteur des linteaux)

(9) niveaux d'étanchéité (voir tableau 1)

Abréviations employées dans les tableaux

**NR** : Non Requis

**R / NR** : Requis ou Non Requis

**HF** : Hauteur de façade du bâtiment

**H-V-O** : orientation de pose des lames de bardage Horizontale (H), Verticale (V) ou Oblique (O)

**Tableau A3.7 – Dispositions constructives à respecter pour les façades intégrant des panneaux LogiSkin® vis-à-vis des exigences de sécurité incendie**

## 2.10.4. Annexe 4 – Revêtements extérieurs

Typologies de revêtements extérieurs	Possibilités de traitement de l'étanchéité à l'eau des panneaux LogiSkin®	Niveaux d'étanchéité à l'eau autorisés (selon NF DTU 31.4 et essais AEV ; voir tableau 2 du §2)	Limitations de hauteur couramment rencontrées	Mise en œuvre	Référentiels techniques et normatifs
Revêtements extérieurs en bois	Membrane pare-pluie souple W1 et 336 ou 1 000 heures UV	Ee1 et Ee2 (jusqu'à une pression ELS de 2 400 Pa)	Hauteur limitée à 6 m, 10 m ou 28 m maximum en fonction du type de traitement du retour tableau (habillage et calfeutrement) suivant l'annexe D du DTU 41.2	La mise en œuvre devra se conformer aux exigences définies dans la norme NF DTU 41.2, notamment concernant le traitement de l'habillage extérieur des baies.	NF DTU 41.2
	Plaque de plâtre hydrofuge avec fonction pare-pluie (ép. 20mm, sous ETNDDTA) constitutive des panneaux LogiSkin® (sans pare-pluie souple rapporté) - W1 et 336 ou 1 000 heures UV	Ee1 et Ee2 (jusqu'à une pression ELS de 2 400 Pa)			
Bardages bois à claire-voie	Membrane pare-pluie souple W1 et 5 000 heures UV	Ee1 et Ee2 (jusqu'à une pression ELS de 2 400 Pa)	Hauteur limité à 6 m ou, du côté pignon, à R+1 augmenté du complément du pignon (suivant l'annexe A du DTU 41.2). La largeur de vide entre lames (en projection verticale) est limité à 10 mm maximum.		
	Plaque de plâtre hydrofuge avec fonction pare-pluie (ép. 20mm, sous ETNDDTA) constitutive des panneaux LogiSkin® (sans pare-pluie souple rapporté) - W1 et 5 000 heures UV	Ee1			
Revêtements extérieurs à joints ouverts ou de type XIII (revêtement extérieur dont les joints entre éléments sont ≤ 8 mm et la somme de la surface des joints ≤ 1,5% de la surface totale de la façade)	Membrane pare-pluie souple W1 et 5 000 heures UV	Ee1 et Ee2 (jusqu'à une pression ELS de 2 400 Pa)	- Hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en situations a, b et c  - Hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d	La mise en œuvre des revêtements extérieurs et le traitement des habillages extérieurs des baies devront respecter les exigences techniques définies dans les Avis Techniques ou ATEX de cas A des produits retenus.	Règles professionnelles, Avis techniques ou ATEX de cas A (en cours de validité) visant une pose sur FOB selon NF DTU 31.4
	Plaque de plâtre hydrofuge avec fonction pare-pluie (ép. 20mm, sous ETNDDTA) constitutive des panneaux LogiSkin® (sans pare-pluie souple rapporté)  W1 et 5 000 heures UV	Ee1			
Revêtements extérieurs à joints fermés ou de type XIV	Membrane pare-pluie souple W1 et 336 ou 1 000 heures UV	Ee1 et Ee2 (jusqu'à une pression ELS de 2 400 Pa)	- Hauteur 18 m maximum (+ pointe de pignon) en situations a, b et c  - Hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d		
	Plaque de plâtre hydrofuge avec fonction pare-pluie (ép. 20mm, sous ETNDDTA) constitutive des panneaux LogiSkin® (sans pare-pluie souple rapporté)  W1 et 336 ou 1 000 heures UV	Ee1 et Ee2 (jusqu'à une pression ELS de 2 400 Pa)			

NOTA : voir §2.3.3.5 et tableaux A3.3 à A3.7 en annexe 3 relatifs à la sécurité incendie.

NOTA : Les procédés de bardage à enfourchement (rapportés sur les panneaux de façades LogiSkin mis en œuvre en pose "façade indépendante" selon les modes 2-1 et 2-2 (voir §2.2.1 et tableau 19) imposant des limitations de déformation des pattes de fixation des supports de bardage à 1 mm, devront faire l'objet d'une étude complémentaire ou d'un essai de mise en parallélogramme, réalisé conjointement par le fabricant et la société LOGELIS, afin de justifier de leur comptabilité à l'emploi.

**Tableau A4.1 – Revêtements extérieurs ventilés**

Typologie de revêtement extérieur	Nature plaque de parement extérieur des panneaux LogiSkin®	Étanchéité à l'eau complémentaire rapportée sur les panneaux LogiSkin®	Niveaux d'étanchéité à l'eau autorisés (selon NF DTU 31.4)	Limitation de hauteur couramment rencontrée	Mise en œuvre	Référentiels techniques et normatifs
ETICS (de type laines de roche, polystyrène expansé ou fibres de bois) recevant un enduit <sup>(1)</sup>	- Panneaux OSB3 ; - Panneaux de contreplaqué CTB-X ; - Panneaux de particules CTB-H.	Aucune	Ee1	- R+2 avec un maximum de 9 m (hors pointe de pignon) en situations a, b et c, - R+1 avec un maximum de 6 m (hors pointe de pignon) en situation d	La mise en œuvre des revêtements extérieurs et le traitement des habillages extérieurs des baies devront respecter les exigences techniques définies dans les Avis Techniques ou ATEX de cas A des produits retenus.	Avis technique ou ATEX de cas A (en cours de validité) visant une pose sur FOB selon DTU 31.4
		Membrane pare-pluie souple <i>W1 et 336 ou 1 000 heures UV</i>	Ee2 (jusqu'à une pression ELS de 2 400 Pa)			
	Plaque de plâtre hydrofuge avec fonction pare-pluie (ép. 20mm, sous ETN) constitutive des panneaux LogiSkin® <i>W1 et 336 ou 1 000 heures UV</i>	Aucune	Ee1 et Ee2 (jusqu'à une pression ELS de 2 400 Pa)			

NOTA : voir §2.3.3.5 et tableaux A3.3 à A3.7 en annexe 3 relatifs à la sécurité incendie.

<sup>(1)</sup> La déformation horizontale admissible des panneaux LogiSkin® ne devra pas dépasser le minimum entre le 1/500<sup>ème</sup> d'une hauteur d'étage (max.3 m) et 6 mm dans le plan et hors plan de la paroi. De plus, la déformation différentielle entre deux montants bois successifs des panneaux de façades LogiSkin ne devra pas dépasser 3 mm.

**Tableau A4.2 – Revêtements extérieurs de type ETICS avec enduit**

## 2.10.5. Annexe 5 – Méthode de dimensionnement

### 2.10.5.1. Résistances caractéristiques des systèmes de fixations

Les tableaux ci-après présentent les valeurs de résistances caractéristiques des différents systèmes de fixation des façades en panneaux LogiSkin® rapportés sur la structure porteuse (béton ou métallique), et ce en fonction du mode de pose :

Mode de pose 1 : façade autoportante avec fixations par équerres renforcées (hors zone sismique) :

	Résistance caractéristique verticale $F_z$	Résistance caractéristique horizontale $F_x$	Résistance caractéristique horizontale $F_y$
<b>Fixation Pied de façade</b> <i>Vissage feuillure</i>	Reprise par appui direct du panneau sur la lisse d'implantation	$F_{x,Rk} = 1,32 \text{ kN/Vis}^{(1)}$	Système non utilisé en zone sismique
<b>Fixation intermédiaire</b> <i>Equerre en nez de dalle</i>	Reprise par appui direct du panneau de l'étage N sur le panneau de l'étage N-1	$F_{x,Rk} = 7,39 \text{ kN/Equerre}^{(1)}$	
<b>Tête de façade</b>	/	$F_{x,Rk} = 7,39 \text{ kN/Equerre}^{(1)}$	

**Tableau 5.1 : Valeurs de résistance caractéristique du système de fixation pour le mode de pose 1**

Mode de pose 2.1 : façade indépendante avec fixations par équerres renforcées (hors zone sismique)

	Résistance caractéristique verticale $F_z$	Résistance caractéristique horizontale $F_x$	Résistance caractéristique horizontale $F_y$
<b>Fixation Pied de façade</b> <i>Vissage feuillure</i>	Reprise par appui direct du panneau sur la lisse d'implantation	$F_{x,Rk} = 1,32 \text{ kN/Vis}^{(1)}$	Système non utilisé en zone sismique
<b>Fixation intermédiaire</b> <i>Equerre en nez de dalle</i>	$F_{z,sup,Rk} = 7,5 \text{ kN/Equerre}^{(2)}$	$F_{x,inf,Rk} = 7,39 \text{ kN/Equerre}^{(1)}$ $F_{x,sup,Rk} = 8,3 \text{ kN/Equerre}^{(1)}$	
<b>Tête de façade</b>	/	$F_{x,Rk} = 7,39 \text{ kN/Equerre}^{(1)}$	

**Tableau 5.2 : Valeurs de résistance caractéristique du système de fixation pour le mode de pose 2.1**

Mode de pose 2.2 : façade indépendante avec fixations par système de fixation spécifique LogiFix® (zone sismique)

	Résistance caractéristique verticale $F_z$	Résistance caractéristique horizontale $F_x$	Résistance caractéristique horizontale $F_y$
<b>Fixation Pied de façade</b> <i>Equerres intérieures</i>	Reprise par appui direct du panneau sur la première dalle béton	$F_{x,Rk} = 5,4/k_{mod} \text{ kN/Equerre}^{(1)}$	$F_{y,Rk} = 6,84/k_{mod} \text{ kN/Equerre}^{(3)}$
<b>Fixation intermédiaire</b> <i>Système de fixation LogiFix®</i>	$F_{z,Rk} = 15,33 \text{ kN/LOGIFIX}^{(2)}$	$F_{x,inf,Rk} = 6,78 \text{ kN/LOGIFIX}^{(1)}$ $F_{x,sup,Rk} = 7,66 \text{ kN/LOGIFIX}^{(1)}$	$F_{y,Rk} = 6,78 \text{ kN/LOGIFIX}^{(3)}$
<b>Tête de façade</b>	/	$F_{x,Rk} = 7,39 \text{ kN/Equerre}^{(1)}$	Aucun effort repris

**Tableau 5.3 : Valeurs de résistance caractéristique du système de fixation pour le mode de pose 2.2**

- (1) La résistance de calcul est obtenue avec la formule  $F_{Rd} = F_{Rk} \times k_{mod}/\gamma_M$   
Le coefficient partiel  $\gamma_M = 1,3$  pour les assemblages bois ou pour le bois massif  
Le facteur modificatif  $k_{mod} = 1,1$  pour le bois massif en classe de service 2 sous charge instantanée (vent)
- (2) La résistance de calcul est obtenue avec la formule  $F_{Rd} = F_{Rk} \times k_{mod}/\gamma_M$   
Le coefficient partiel  $\gamma_M = 1,3$  pour les assemblages bois ou pour le bois massif  
Le facteur modificatif  $k_{mod} = 0,6$  pour le bois massif en classe de service 2 sous charge permanente
- (3) La résistance de calcul est obtenue avec la formule  $F_{Rd} = F_{Rk} \times k_{mod}/\gamma_M$   
Le coefficient partiel  $\gamma_M = 1,0$  pour les sollicitations sismiques  
Le facteur modificatif  $k_{mod} = 1,1$  pour les sollicitations sismiques

NOTA : les résistances renseignées dans les tableaux ci-avant sont calculées selon :

- l'Eurocode 5 pour les résistances des structures bois (lisses, montants, ...) et des assemblages (vis, agrafes, pointes crantées, ...),
- l'Eurocode 3 pour les résistances des pièces métalliques.

Aussi, pour pouvoir utiliser directement les résultats des tableaux, il conviendra de vérifier à chaque projet, que les assemblages retenus (vis, agrafes, pointes crantées, ...) présentent des valeurs de résistances caractéristiques égales ou supérieures à celles calculées dans l'Eurocode 5.

### 2.10.5.2. Résistances caractéristiques des panneaux LogiSkin®

Le tableau ci-après présente les valeurs de résistances caractéristiques des panneaux LogiSkin® :

Résistance caractéristique verticale $F_z$	Résistance caractéristique horizontale $F_x$	Charge admissible pour déformation limitée à L/500
$F_{z,Rk} = 4,5 \times 10^{-4} \times b[\text{mm}] \times h[\text{mm}] \times f_{c,0,k} \text{ kN/ml}^{(1)}$	$F_{x,Rk} = \frac{20 \times f_{m,k} [\text{MPa}] \times b[\text{mm}] \times h[\text{mm}]^2}{9 \times H[\text{mm}]^2} \text{ kN/m}^2 \text{ (2)(3)}$	$F_{x,Rd} = \frac{E[\text{MPa}] \times b[\text{mm}] \times h[\text{mm}]^3}{47 \times H[\text{mm}]^3} \text{ kN/m}^2 \text{ (4)}$
<p>NOTA : l'effort horizontal parallèle à la façade (<math>F_y</math>) est considéré nul :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cas des bâtiments non soumis aux règles parasismiques (modes de pose 1 et 2-1) : aucune sollicitation horizontale et parallèle à la façade n'est appliquée sur les panneaux,</li> <li>• cas des bâtiments soumis aux règles parasismiques (concerne uniquement les panneaux de façades indépendantes posées selon le mode de pose 2-2) : la sollicitation horizontale et parallèle à la façade est reprise par le système de fixation spécifique LogiFix®. La conception de ce dernier autorise un déplacement libre horizontal en pied de panneaux de +/-57 mm (voir §2.3.2.2.2 ; figure 39), permettant de ne pas engendrer d'effort dans les panneaux.</li> </ul> <p>Avec : H [mm] = longueur des montants bois (hauteur d'étage)            b [mm] = épaisseur des montants bois            h [mm] = largeur des montants bois  <math>f_{m,k}</math> [MPa] = résistance caractéristique en flexion des montants bois  <math>f_{c,0,k}</math> [MPa] = résistance caractéristique en compression axiale des montants bois            E [MPa] = module d'Young des montants bois</p> <p>(1) La résistance de calcul est obtenue avec la formule <math>F_{Rd} = F_{Rk} \times K_{mod} / \gamma_M</math>            Le coefficient partiel <math>\gamma_M = 1,3</math> pour les assemblages bois ou pour le bois massif            Le facteur modificatif <math>k_{mod} = 0,6</math> pour le bois massif en classe de service 2 sous charge permanente</p> <p>(2) La résistance de calcul est obtenue avec la formule <math>F_{Rd} = F_{Rk} \times K_{mod} / \gamma_M</math>            Le coefficient partiel <math>\gamma_M = 1,3</math> pour les assemblages bois ou pour le bois massif            Le facteur modificatif <math>k_{mod} = 1,1</math> pour le bois massif en classe de service 2 sous charge instantanée</p> <p>(3) La charge horizontale pondérée aux ELU sera limitée à 3,6 kN/m<sup>2</sup> (<math>\gamma_{ELU} \times P_{max} = 1,5 \times 2\,400\text{Pa}</math>). <math>P_{max}</math> étant la pression de vent maximale pouvant être appliquée (voir §2.3.1.3.4)</p> <p>(4) La charge horizontale pondérée aux ELS sera limitée à 2,4 kN/m<sup>2</sup> (<math>\gamma_{ELS} \times P_{max} = 1,0 \times 2\,400\text{Pa}</math>). <math>P_{max}</math> étant la pression de vent maximale pouvant être appliquée (voir §2.3.1.3.4)</p>		

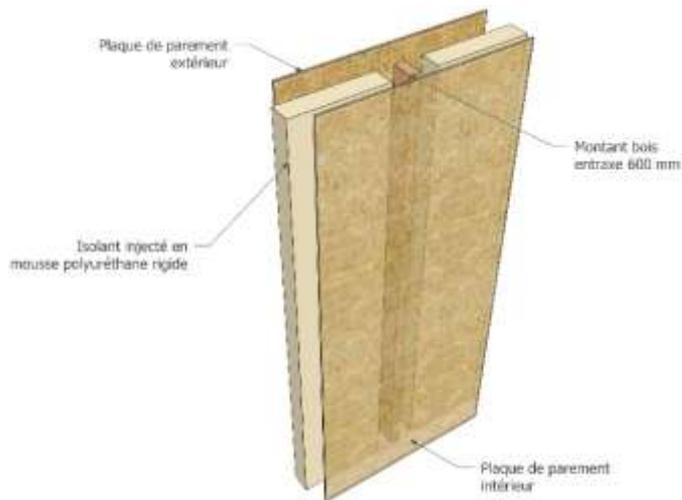
**Tableau A5.418 - Valeurs de résistances caractéristiques des panneaux LogiSkin®**

A titre d'exemple, le tableau ci-dessous présente les valeurs de calcul de la capacité résistante du panneau avec des montants en bois massif C24 :

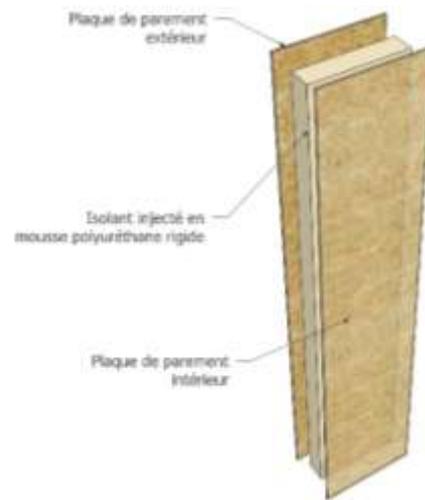
Section des montants bois (mm x mm)	Hauteur des panneaux (mm)		
	2600	2800	3000
45 x 120	23,55	23,55	23,55
	3,60 <sup>(1)</sup>	3,60 <sup>(1)</sup>	3,48
	1,16	0,92	0,75
60 x 120	31,40	31,40	31,40
	3,60 <sup>(1)</sup>	3,60 <sup>(1)</sup>	3,60 <sup>(1)</sup>
	1,55	1,23	0,99
60 x 160	41,87	41,87	41,87
	3,60 <sup>(1)</sup>	3,60 <sup>(1)</sup>	3,60 <sup>(1)</sup>
	2,40 <sup>(2)</sup>	2,40 <sup>(2)</sup>	2,36
$F_{x,Rd,ELU}$	Valeur de calcul de la capacité résistante du panneau sous charges horizontales perpendiculaires pondérées aux ELU <sup>(1)</sup> , exprimée en kN/m <sup>2</sup>		
$F_{x,Rd,ELS}$	Valeur de calcul de la capacité résistante du panneau sous charges horizontales perpendiculaires pondérées aux ELS <sup>(2)</sup> , exprimée en kN/m <sup>2</sup>		
$F_{x,Rd,ELU}$	Valeur de calcul de la capacité résistante du panneau sous charges horizontales perpendiculaires pondérées aux ELU <sup>(1)</sup> , exprimée en kN/m <sup>2</sup>		
<sup>(1)</sup> La charge horizontale pondérée aux ELU sera limitée à 3,6 kN/m <sup>2</sup> ( $\gamma_{ELU} \times P_{max} = 1,5 \times 2\ 400Pa$ ). $P_{max}$ étant la pression de vent maximale pouvant être appliquée (voir §2.3.1.3.4)			
<sup>(2)</sup> La charge horizontale pondérée aux ELS sera limitée à 2,4 kN/m <sup>2</sup> ( $\gamma_{ELS} \times P_{max} = 1,0 \times 2\ 400Pa$ ). $P_{max}$ étant la pression de vent maximale pouvant être appliquée (voir §2.3.1.3.4)			

**Tableau A5.519 - Valeurs de calcul de la capacité résistante des panneaux LogiSkin® avec des montants bois C24**

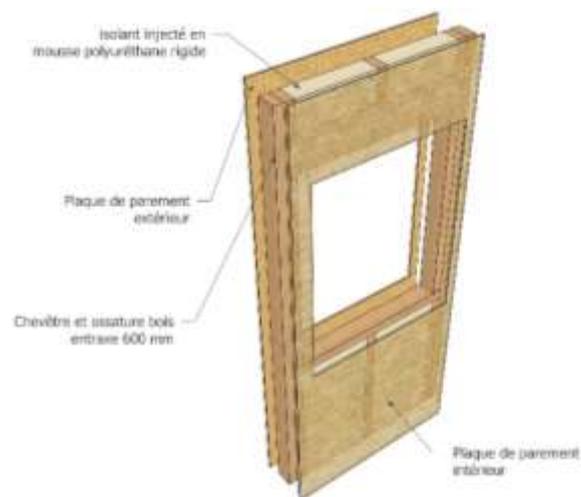
## 2.11. Schémas de mise en œuvre



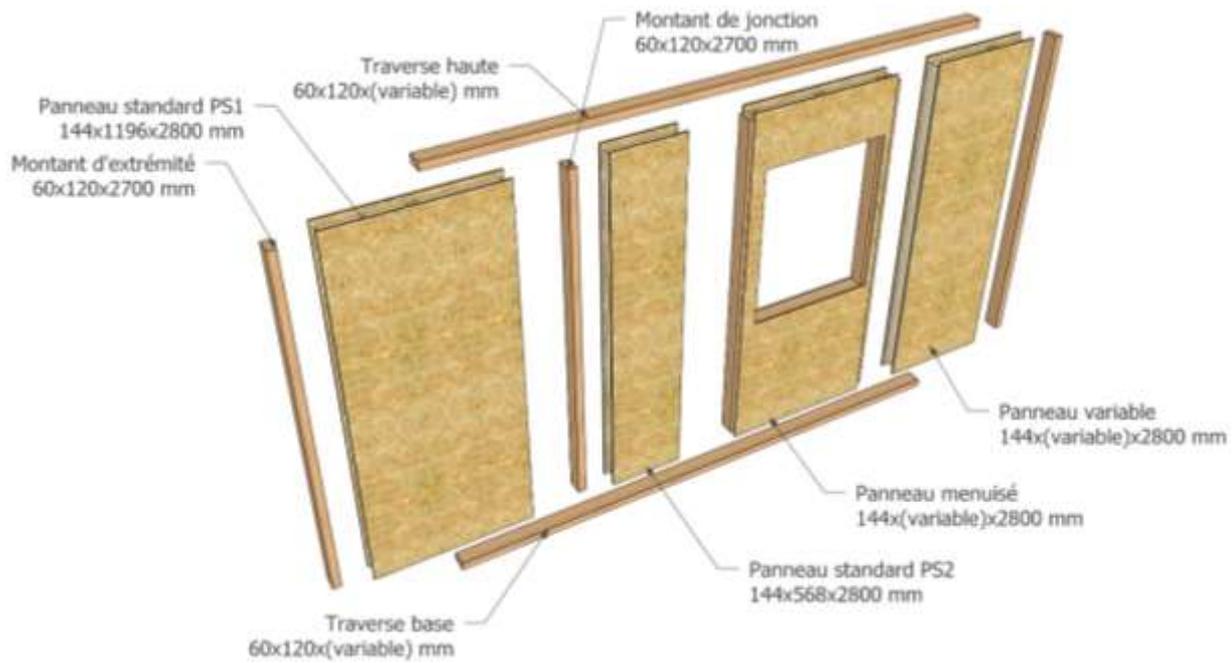
**Figure 1 – Vue éclatée d'un "Panneau Standard LogiPanel®" PS1, 1200 mm**



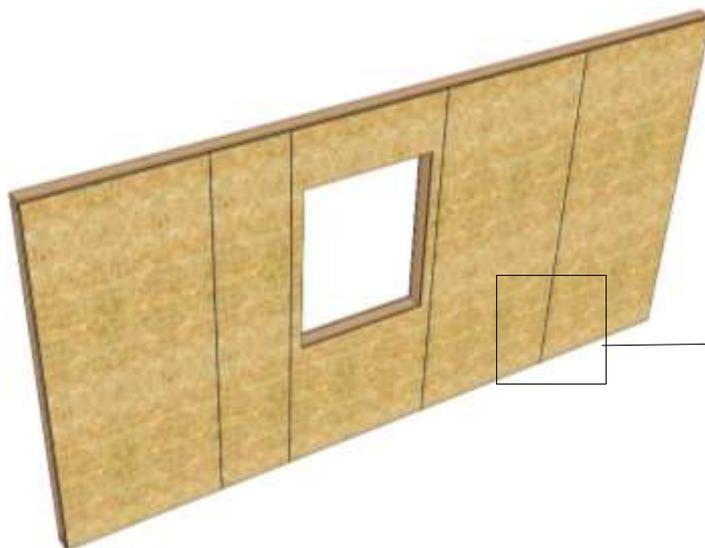
**Figure 2 – Vue éclatée d'un "Panneau Standard LogiPanel®" PS2, 600 mm**



**Figure 3 – Vue éclatée d'un "Panneau Menuisé LogiPanel®"**

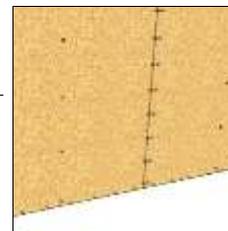


**Figure 4 – Vue éclatée d'un panneau de façade LogiSkin®**



Couturage des plaques de parement intérieur et extérieur :

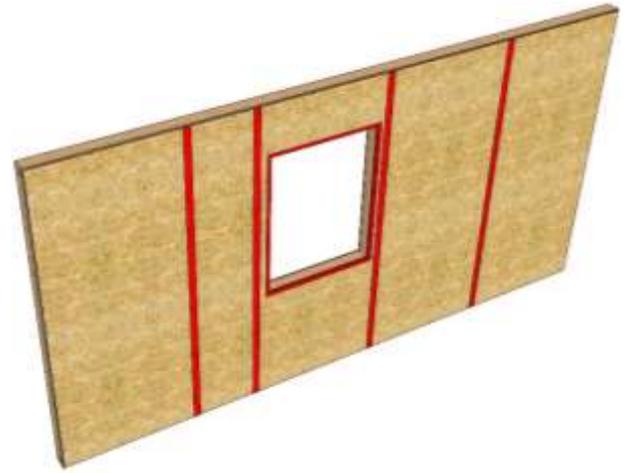
- tous les 150 mm d'entraxe en périphérie de plaques,
- tous les 300 mm en partie courante (au centre) des plaques.



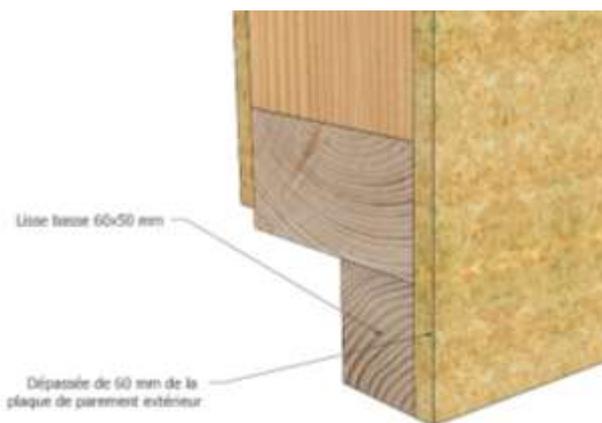
**Figure 5 – Couturage d'un panneau de façade LogiSkin®**



**Figure 6 – Vue de l'ossature bois intérieure d'un panneau de façade LogiSkin®**



**Figure 7 - Traitement de l'étanchéité au droit des jonctions des plaques de parement intérieur**



**Figure 8 – Dépasse de la plaque de parement extérieur pour recevoir une lisse basse, uniquement dans le cas des modes de pose 1 et 2-1**



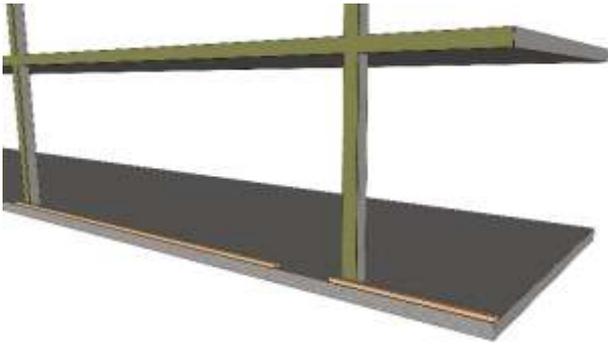
**Figure 9 – Lisse haute fixée sur la traverse haute des panneaux, uniquement dans le cas du mode de pose 1**



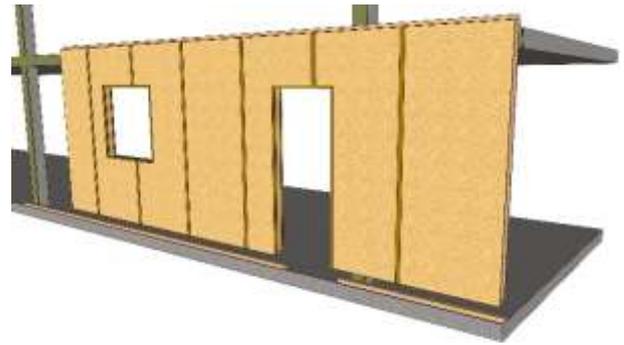
**Figure 10 – Représentation d'une partie d'une structure principale en béton (mode de pose 1)**



**Figure 11 – Mise en œuvre des lisses d'implantation sur bande d'arase au niveau de la première dalle (mode de pose 1)**



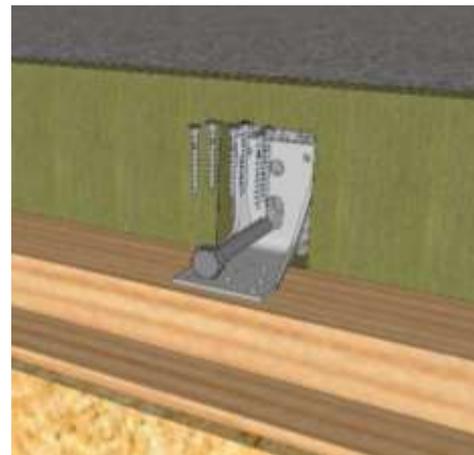
**Figure 12 – Pose de la laine de roche verticale en nez de dalles, de poteaux et de refends (mode de pose 1)**



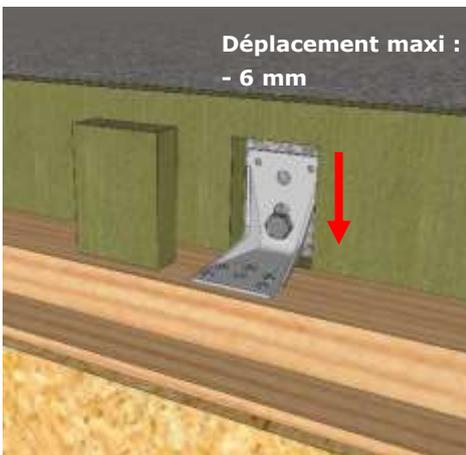
**Figure 13 – Pose du premier panneau de façade LogiSkin (mode de pose 1)**



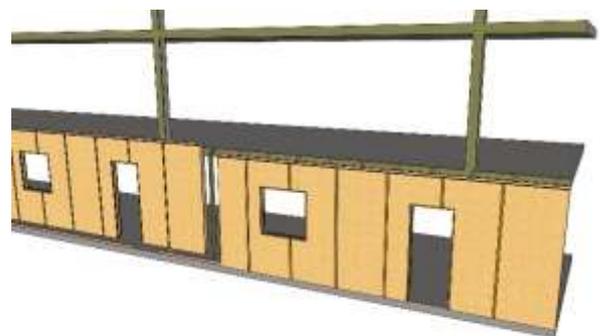
**Figure 14 – Vissage du pied de panneau de façade LogiSkin à la lisse d'implantation (mode de pose 1)**



**Figure 15 – Après avoir réglé l'aplomb des panneaux de façade LogiSkin, mise en place des équerres métalliques au niveau de la lisses haute des panneaux (mode de pose 1)**



**Figure 16 – La cheville métallique doit être positionnée dans la partie supérieure du trou oblong (longueur de 25 mm mini), autorisant ainsi un déplacement vertical négatif du plancher de 5 mm. Rebouchage de la réservation avec de la laine de roche (mode de pose 1)**

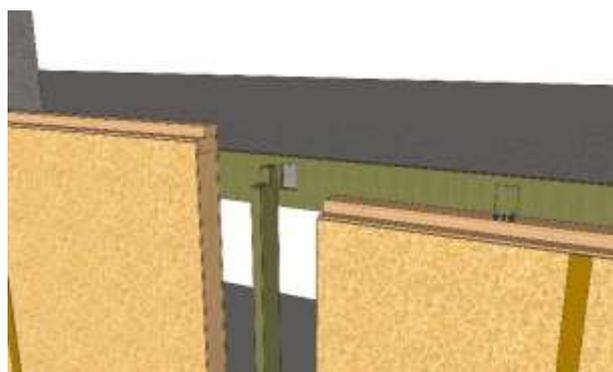


**Figure 17 – Pose du panneau suivant (mode de pose 1)**

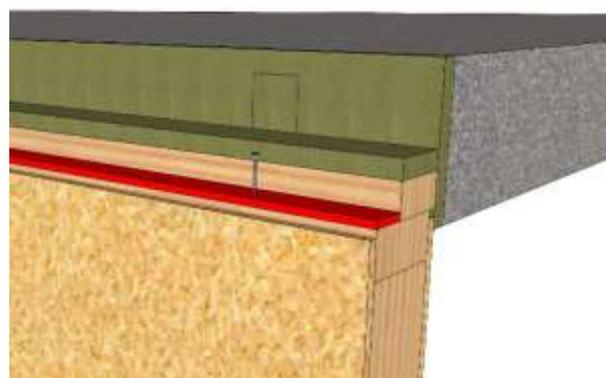


Plaque métallique perforée 2x120x160 mm, fixée depuis la face intérieure des panneaux

**Figure 17bis – Jonction verticale entre deux panneaux (modes de pose 1, 2-1 et 2-2)**



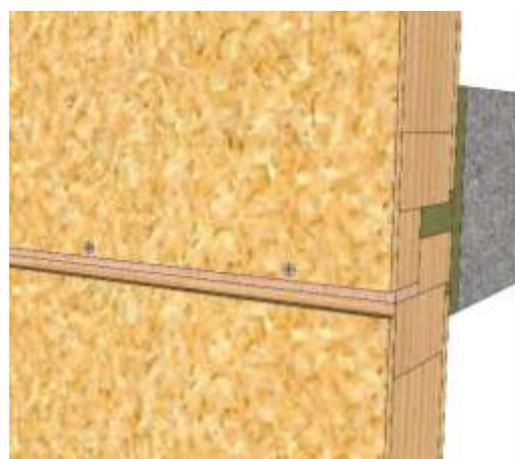
**Figure 18 – Pose de la laine de roche verticale entre panneaux juxtaposés (mode de pose 1)**



**Figure 19 – Pose de la laine de roche horizontale sur la lisse haute des panneaux. Réglage du niveau (altimétrie) par mise en place d'un calage linéaire (mode de pose 1)**



**Figure 20 – Pose de l'ensemble des panneaux (mode de pose 1)**



**Figure 21 – Vissage du pied de panneau de façade LogiSkin à la lisse haute du panneau inférieur**

pose 1)

(mode de pose 1)

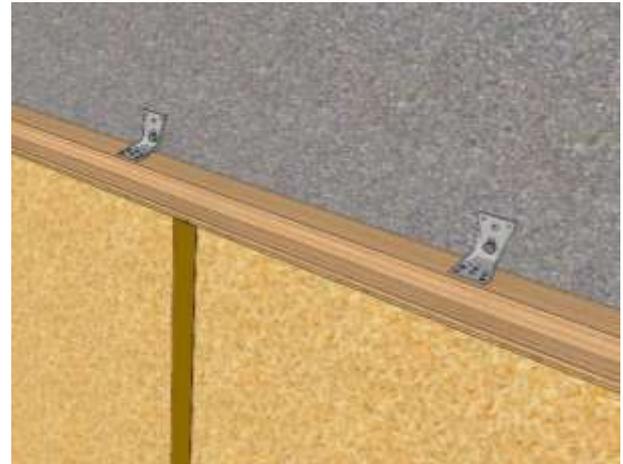
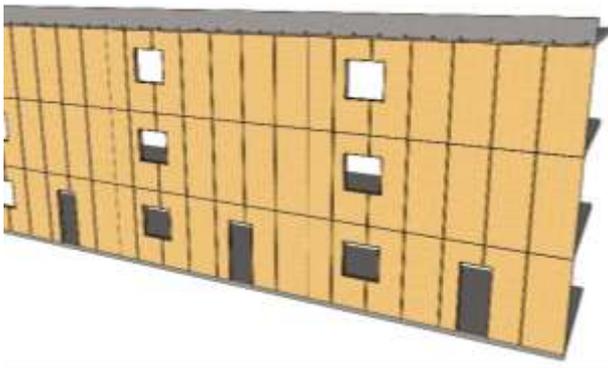


Figure 22 – Vue de l'ensemble des panneaux de façade LogiSkin posés (mode de pose 1)

Figure 23 – Après avoir réglé l'aplomb des panneaux de façade LogiSkin, mise en place des équerres métalliques au niveau de l'acrotère en béton (mode de pose 1)

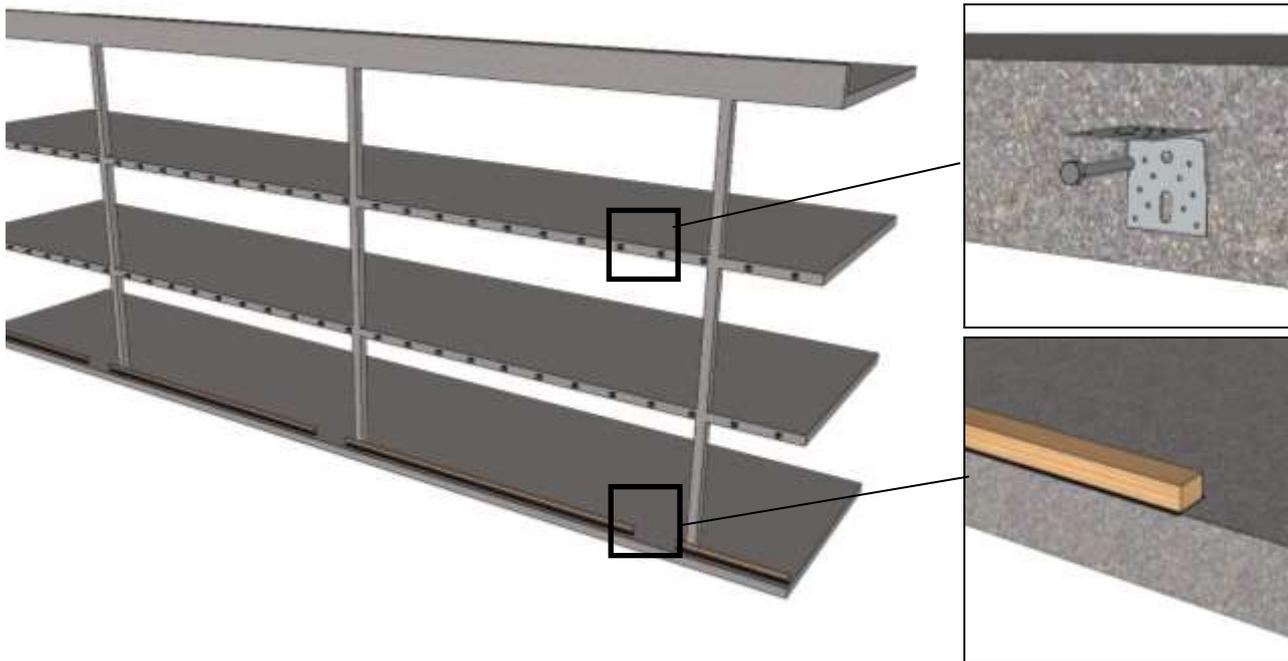
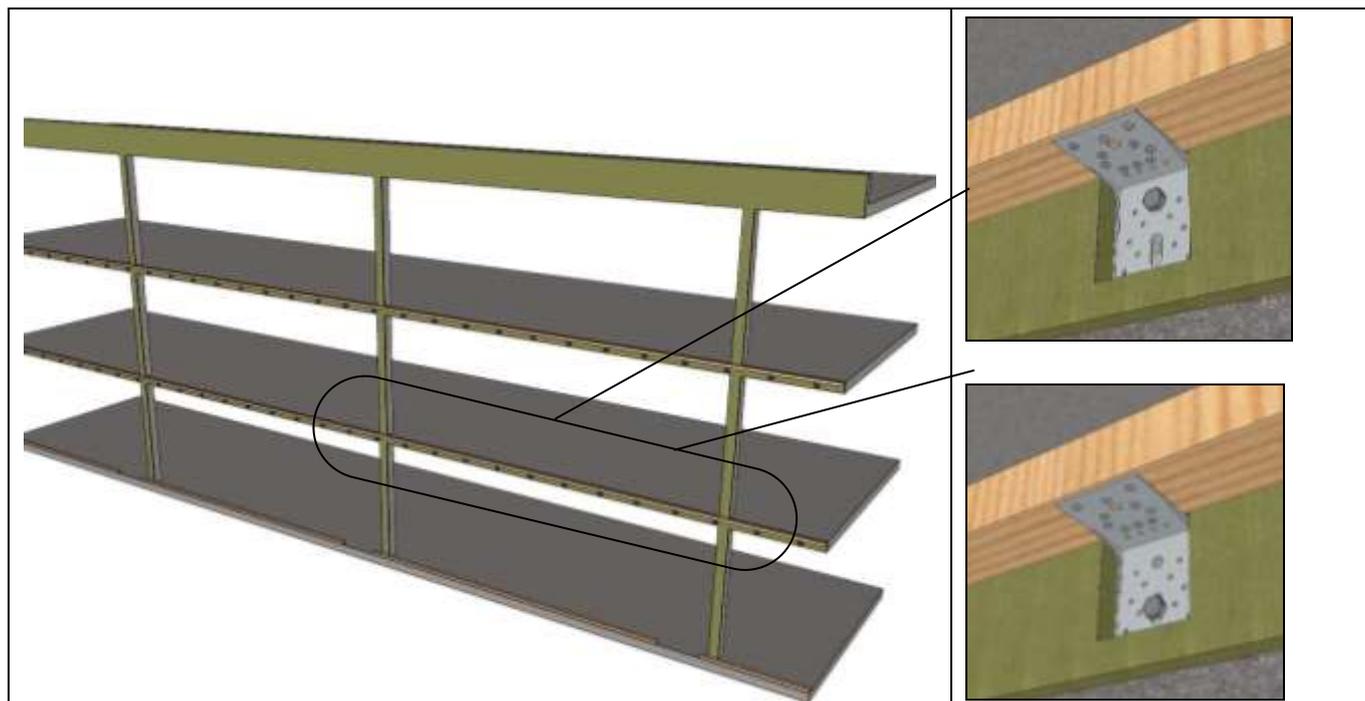


Figure 24 – Mise en œuvre des lisses d'implantation sur bande d'arase au niveau de la première dalle et mise en place des équerres métalliques en nez de dalle à chaque niveau (mode de pose 2-1)

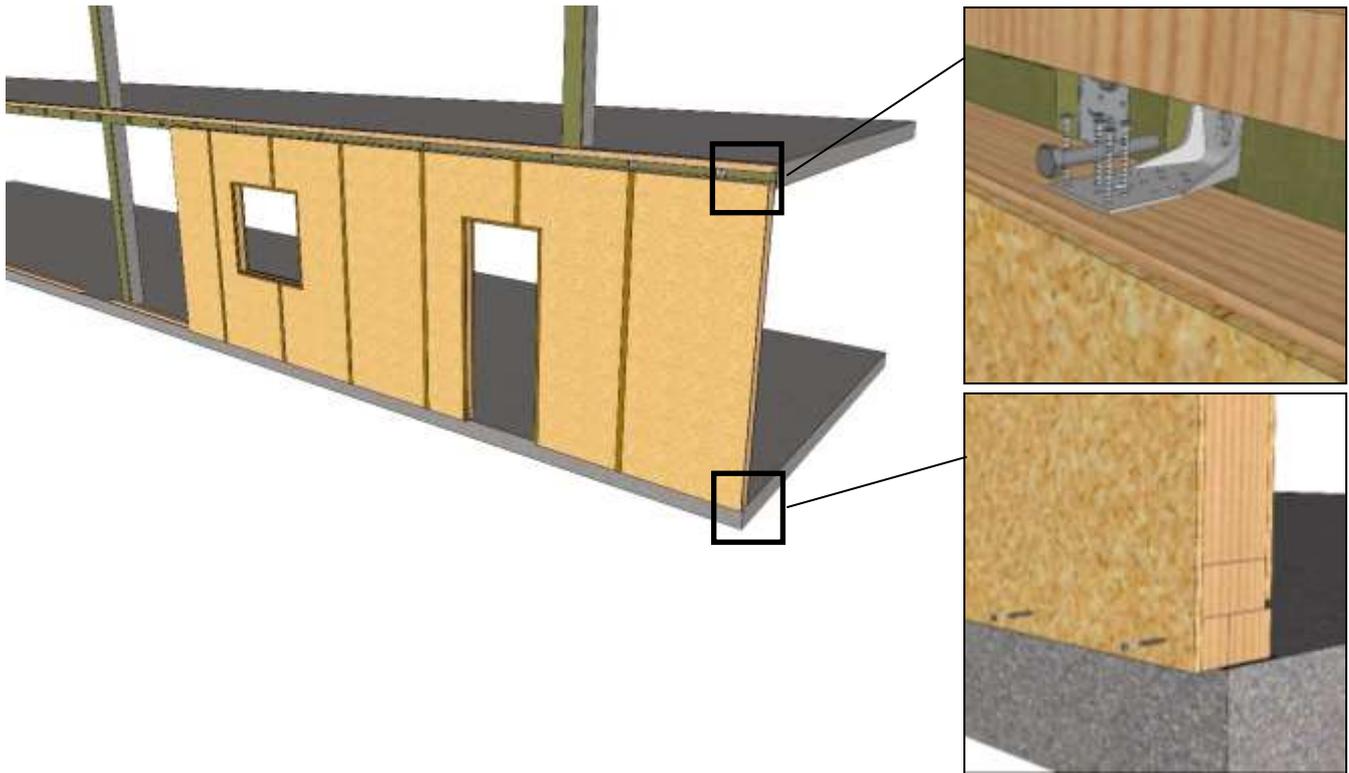


**Figure 25 – Pose de la laine de roche verticale en nez de dalles, de poteaux et de refends. Fixation des lisses basses en bois sur les équerres métalliques (mode de pose 2-1)**

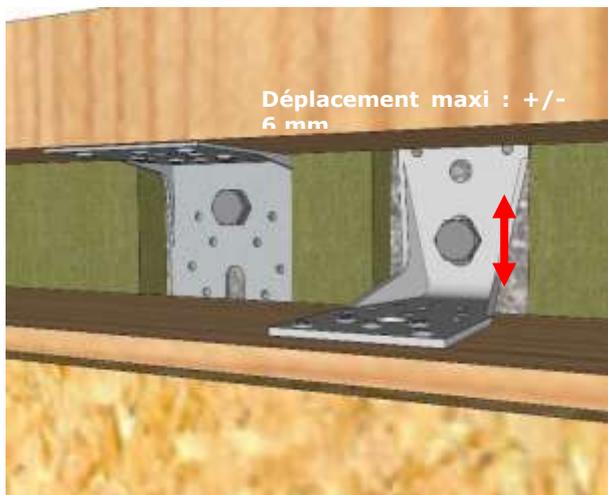
**NOTA : En fonction de mode de fonctionnement des panneaux de façade vis-à-vis de la structure porteuse (déterminé par une note de calculs et un schéma statique à chaque projet) :**

- *si l'équerre sert d'appui vertical pour reprendre le poids propre du panneau, dans ce cas la cheville est positionnée dans le trou fixe,*

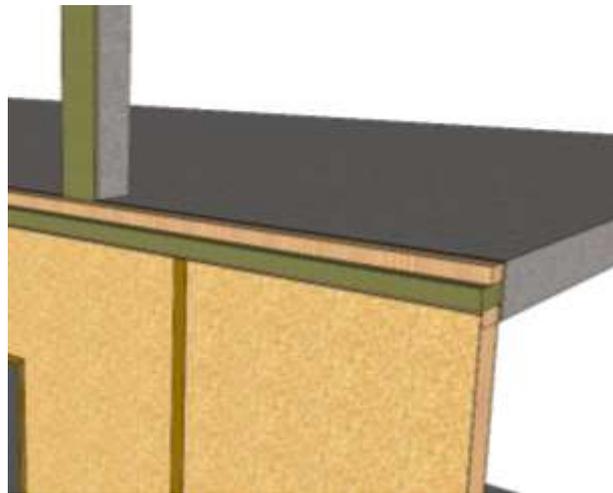
*si l'équerre sert uniquement à reprendre les efforts horizontaux dus au vent (pression/dépression), dans ce cas la cheville est positionnée au centre du trou oblong.*



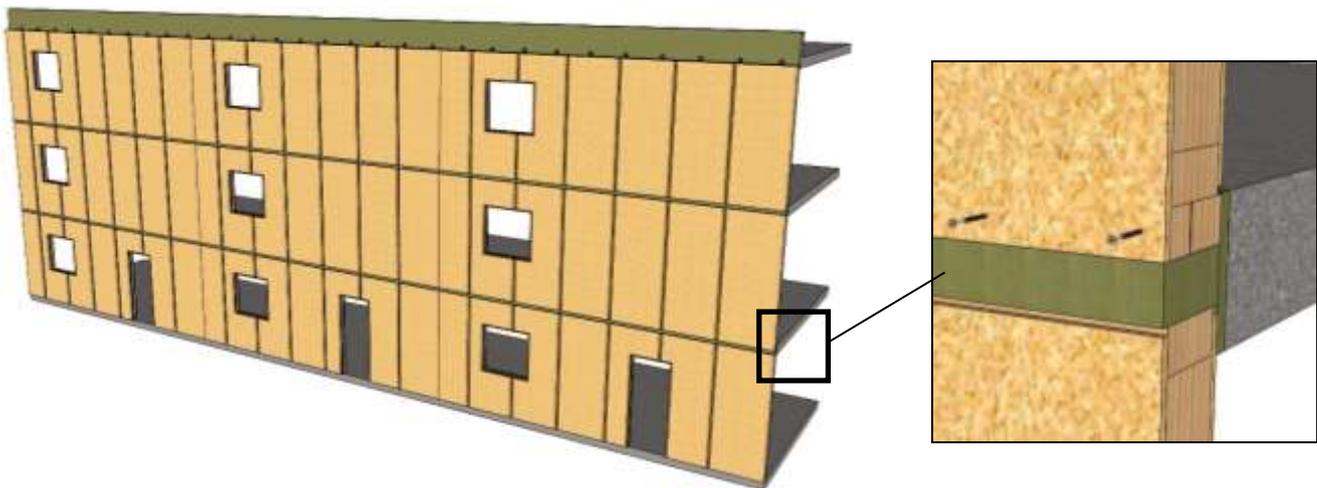
**Figure 26 – Pose du premier panneau de façade LogiSkin. Vissage du pied de panneau de façade LogiSkin à la lisse d'implantation. Après avoir réglé l'aplomb des panneaux de façade LogiSkin, mise en place des équerres métalliques au niveau de la traverse haute des panneaux (mode de pose 2-1)**



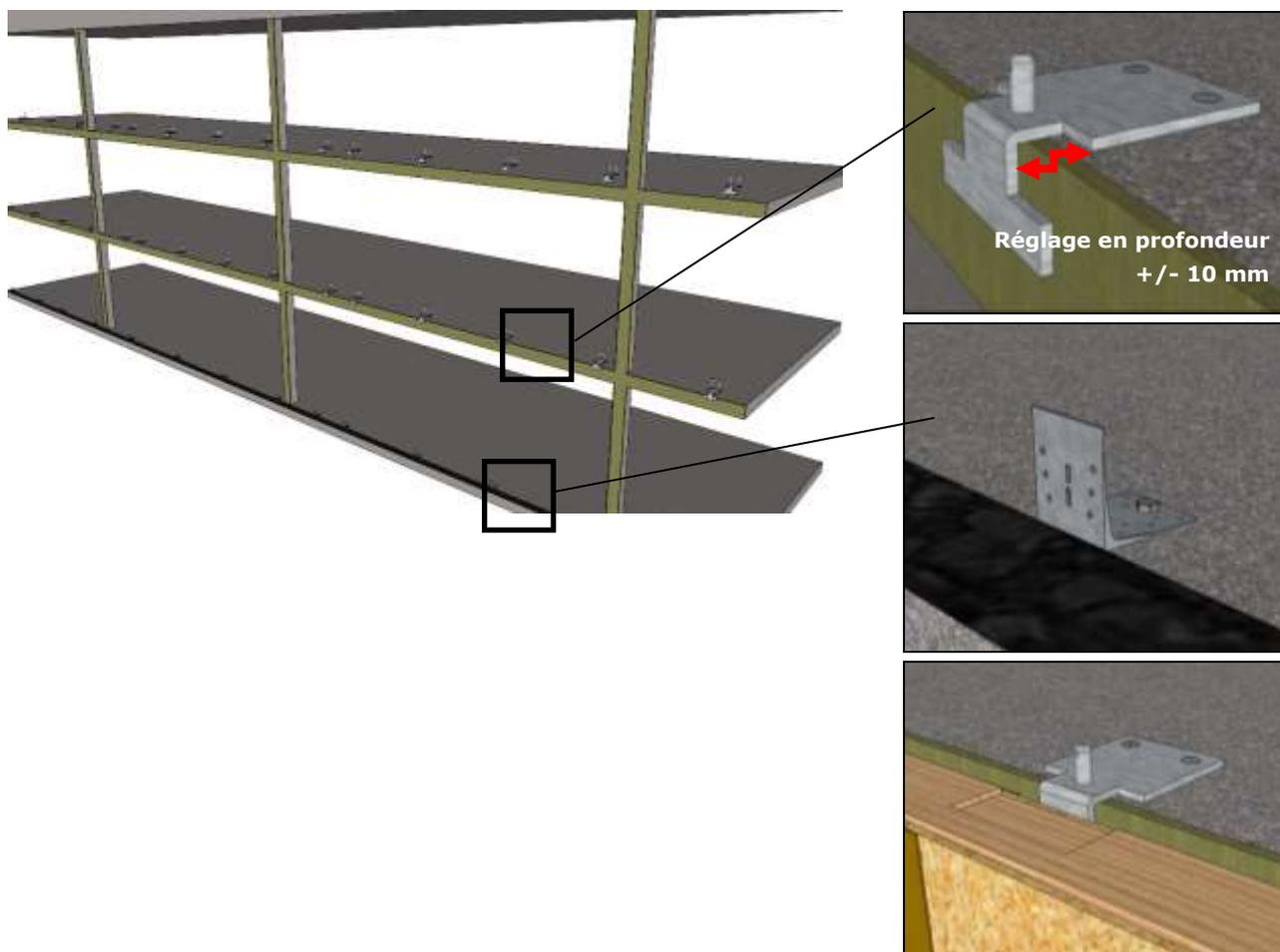
**Figure 27 – La cheville métallique doit être positionnée à l'axe du trou oblong (longueur 25 mm mini), autorisant ainsi un déplacement vertical du plancher de +/- 5 mm (mode de pose 2-1)**



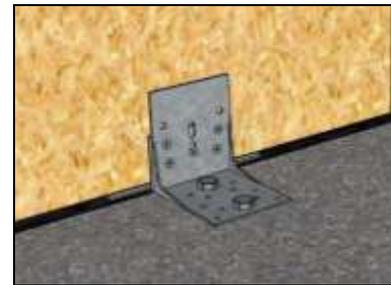
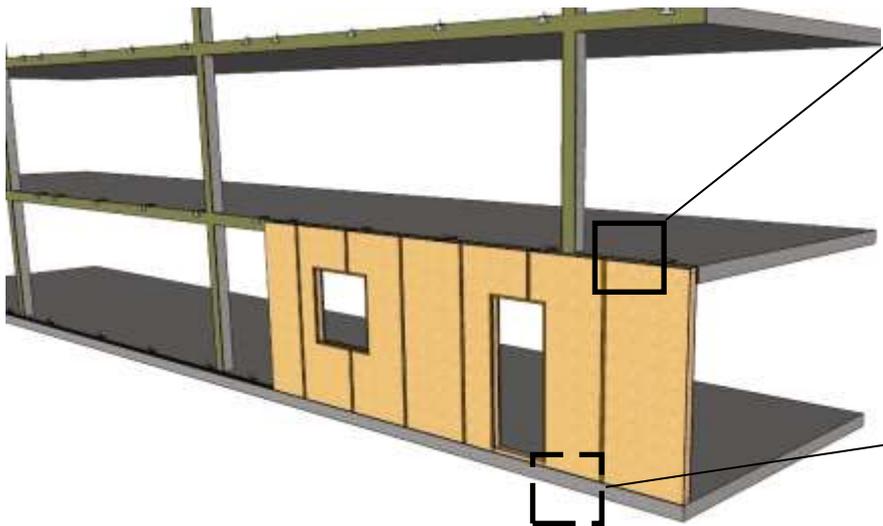
**Figure 28 – Pose de la laine de roche horizontale entre la traverse haute des panneaux et la lisse basse (mode de pose 2-1)**



**Figure 29 – Pose de l'ensemble des panneaux. Vissage du pied de panneau de façade LogiSkin à la lisse basse (mode de pose 2-1)**

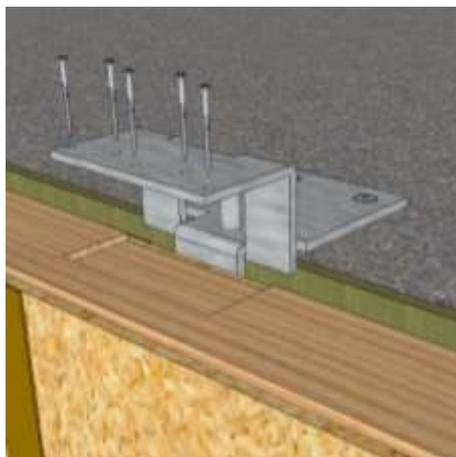


**Figure 32 – Mise en butée du panneau contre le plat vertical de la platine support (mode de pose 2-2)**

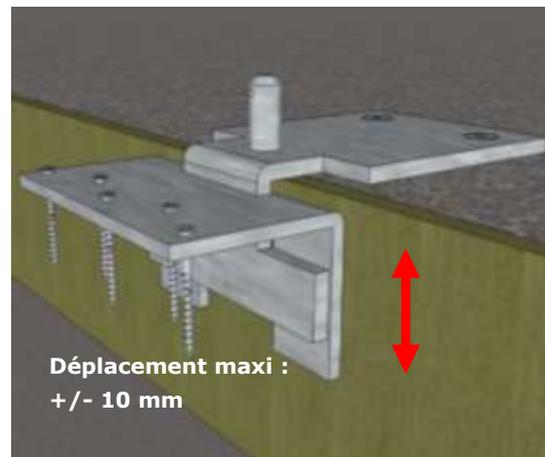


**Figure 33 – Fixation de l'équerres métallique face intérieure du panneau (mode de pose 2-2)**

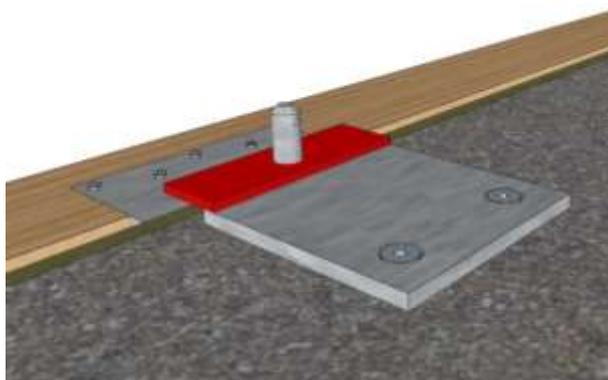
**Figure 31 – Pose du premier panneau de façade LogiSkin (mode de pose 2-1)**



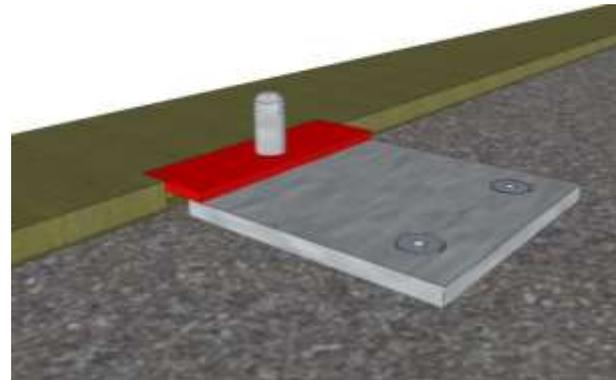
**Figure 34 – Mise en œuvre et fixation de la bride du système d'ancrage LogiFix® (mode de pose 2-2)**



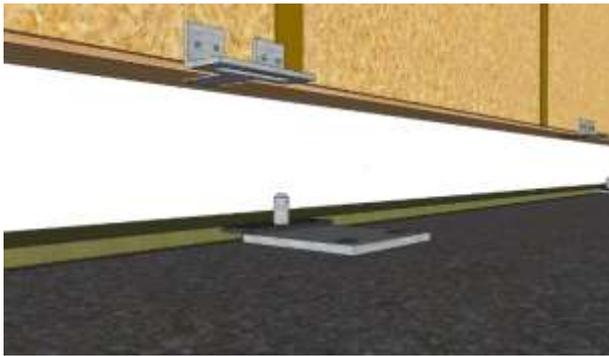
**Figure 35 – Bride autorisant un déplacement vertical de la dalle +/- 10 mm (mode de pose 2-2)**



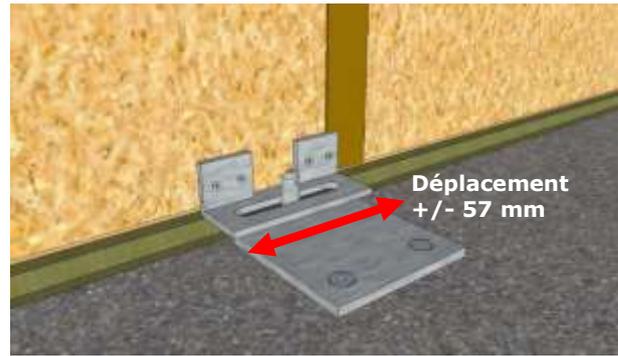
**Figure 36 – Mise en place de cales pour régler le niveau général de la dalle (mode de pose 2-2)**



**Figure 37 – Pose d'une bande de laine de roche horizontale entre panneaux d'étage (mode de pose 2-2)**



**Figure 38 – Approche du panneau de l'étage supérieur pré-équipé de poignées (mode de pose 2-2)**

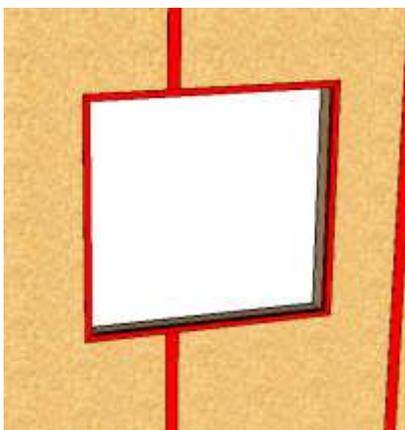


**Figure 39 – Insertion de la poignée au niveau de l'axe vertical de la platine support. Déplacement horizontal parallèle à la façade, possible de +/- 57 mm (mode de pose 2-2)**

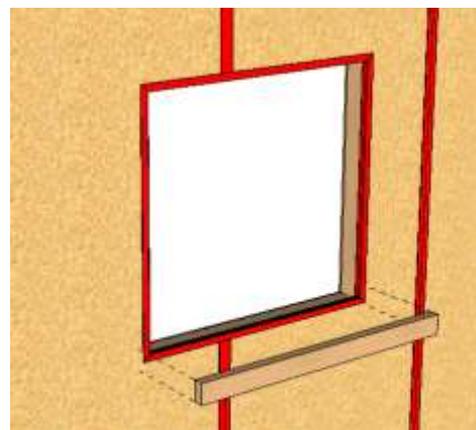


33 mm = longueur disponible jusque sous la goupille, permettant de cumuler 20 mm de hauteur de cales + 8 mm épaisseur de la "poignée"

**Figure 40 – Insertion d'un boulon ou goupille de sécurité anti-soulèvement en extrémité de l'axe vertical (mode de pose 2-2)**



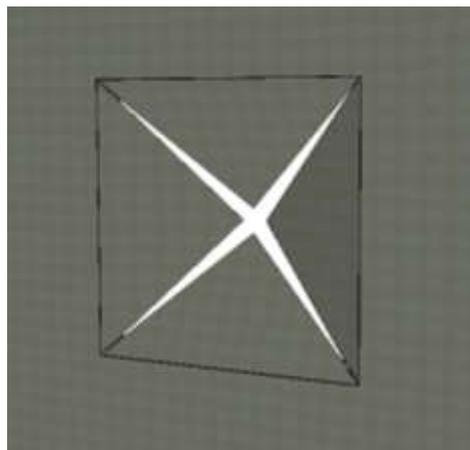
**Figure 41 – Contrôle de la présence des bandes adhésives d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau en périphérie d'ouverture face intérieure du panneau**



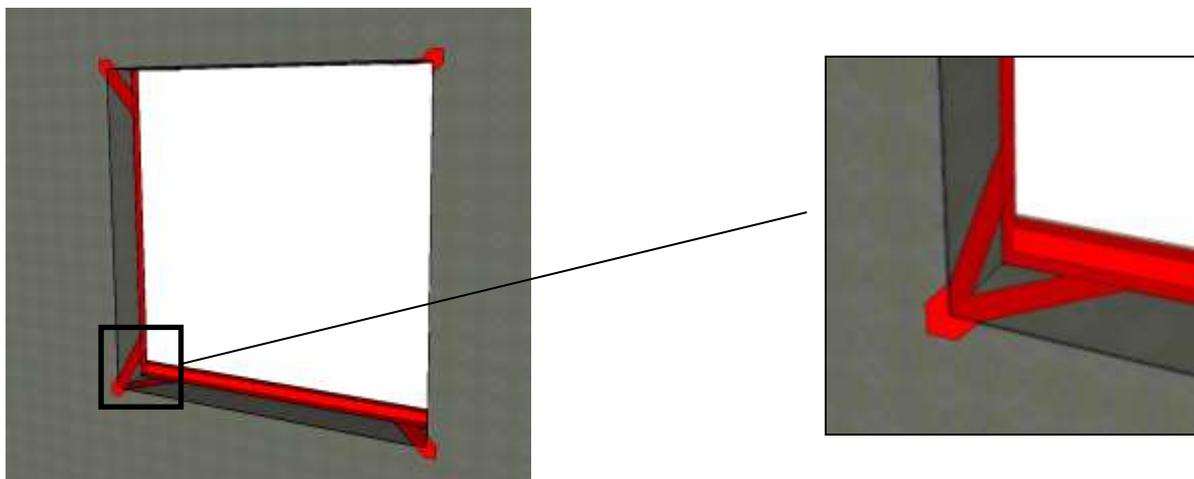
**Figure 42 – Pose d'une traverse d'appui (bois ou cornière métallique) face intérieure du panneau**



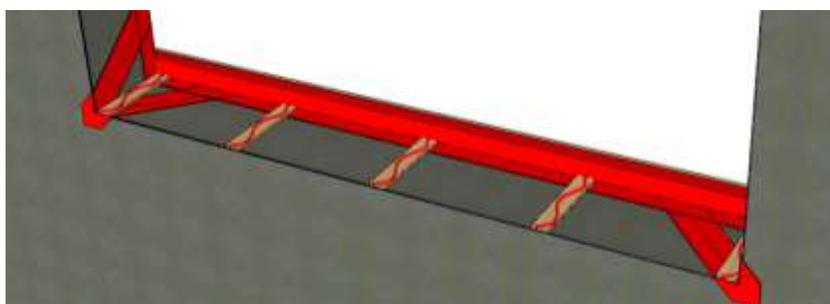
**Figure 43 – Pose d'une bande de pare-pluie périphérique au droit de l'embrasure**



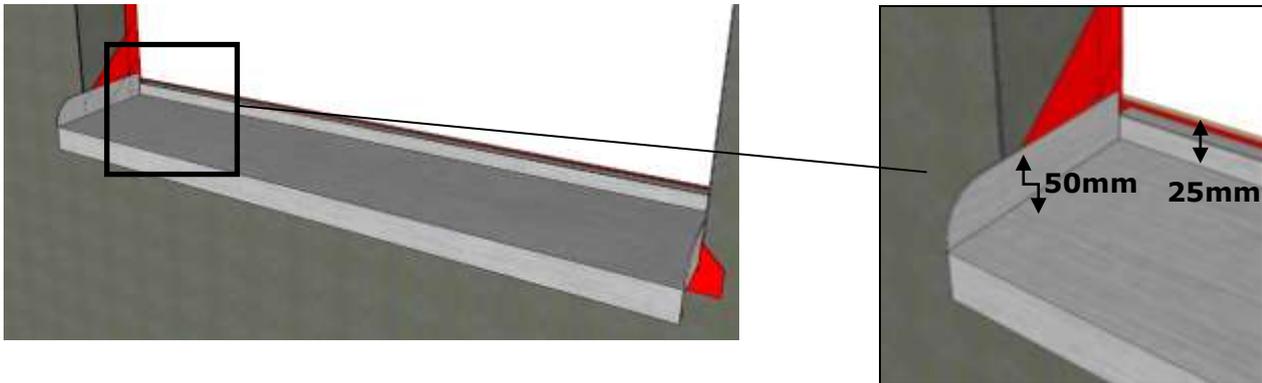
**Figure 44 – Pose d'une membrane pare-pluie souple sur la face extérieure du panneau. Découpe en croix du pare-pluie au droit de l'ouverture, puis rabat en tableau d'ouverture**



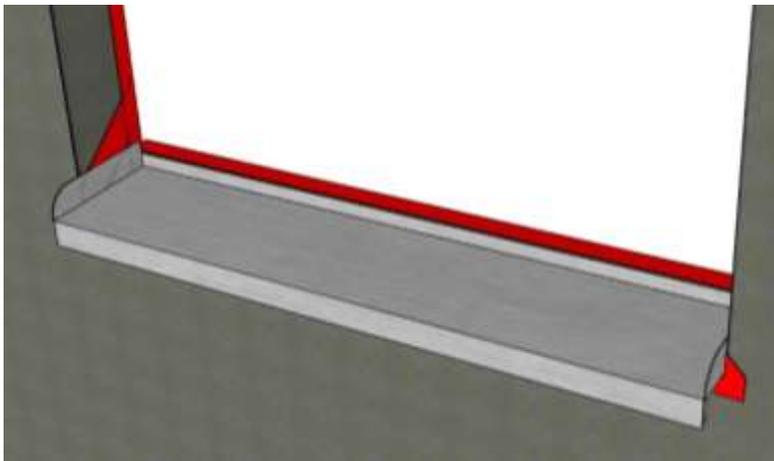
**Figure 45 – Pose d'une bande adhésive d'étanchéité à l'eau au niveau des rabats du pare-pluie et de la traverse d'appui, puis pose d'une bande adhésive d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau en périphérie d'ouverture face intérieure du panneau**



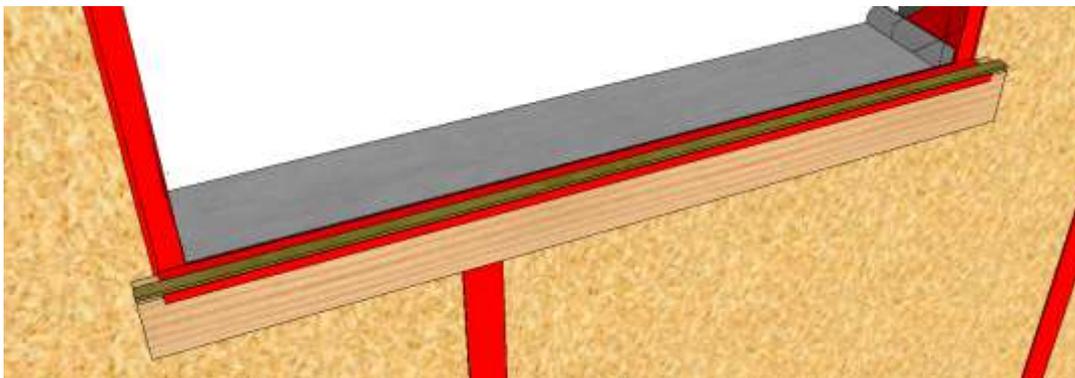
**Figure 46 – Pose d'un calage d'épaisseur 5 mm, dans le sens de la pente (10%), afin de créer une lame d'air en sous-face de la pièce d'appui métallique. Application d'un cordon de mastic colle étanche de type PU40 sur les cales**



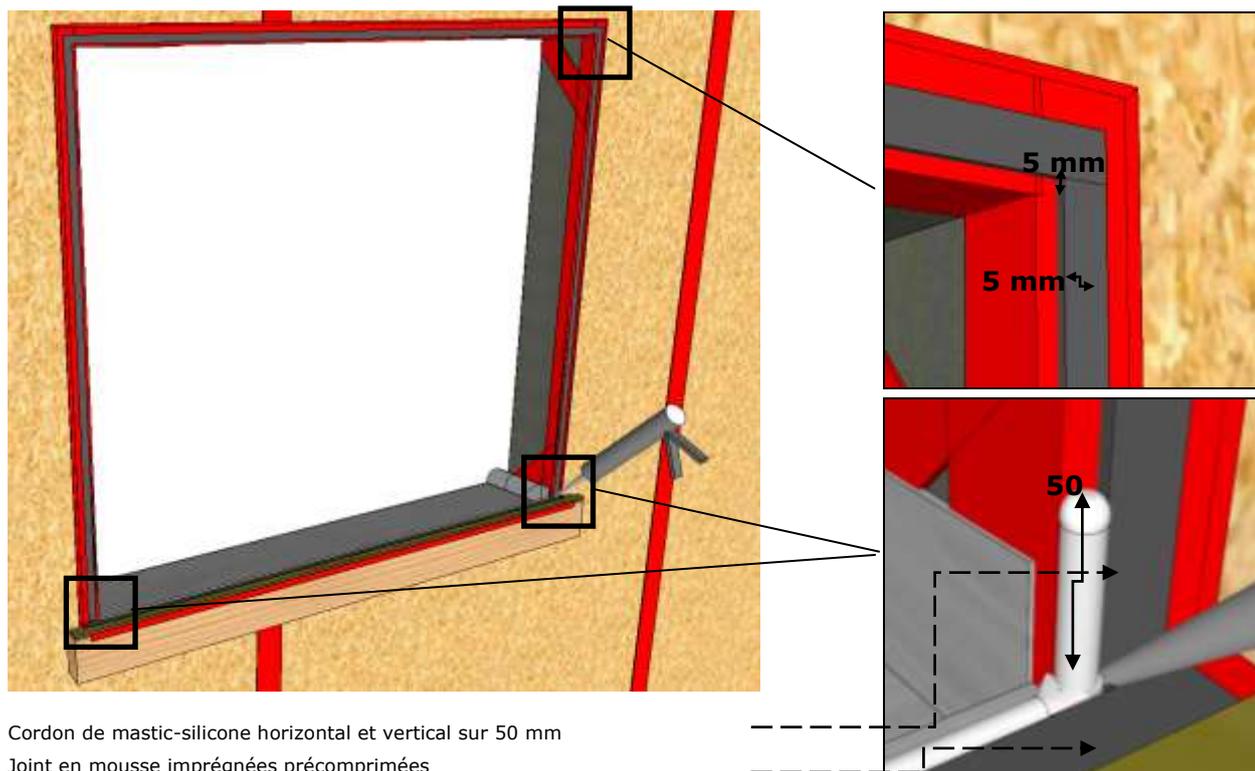
**Figure 47 – Pose de la bavette d'appui métallique monobloc**



**Figure 48 – Pose d'une bande d'une bande adhésive d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau entre le retour horizontal de la bavette d'appui métallique et la traverse d'appui (traverse bois ou cornière métallique)**

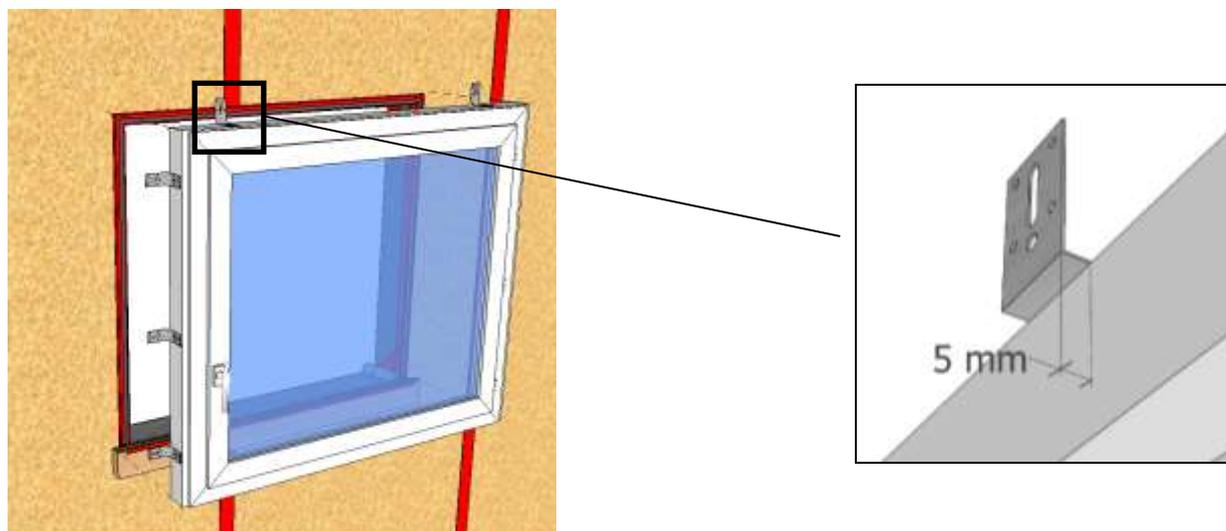


**Figure 49 – Pose d'une cale en bois dur sur la traverse d'appui (traverse bois ou cornière métallique)**

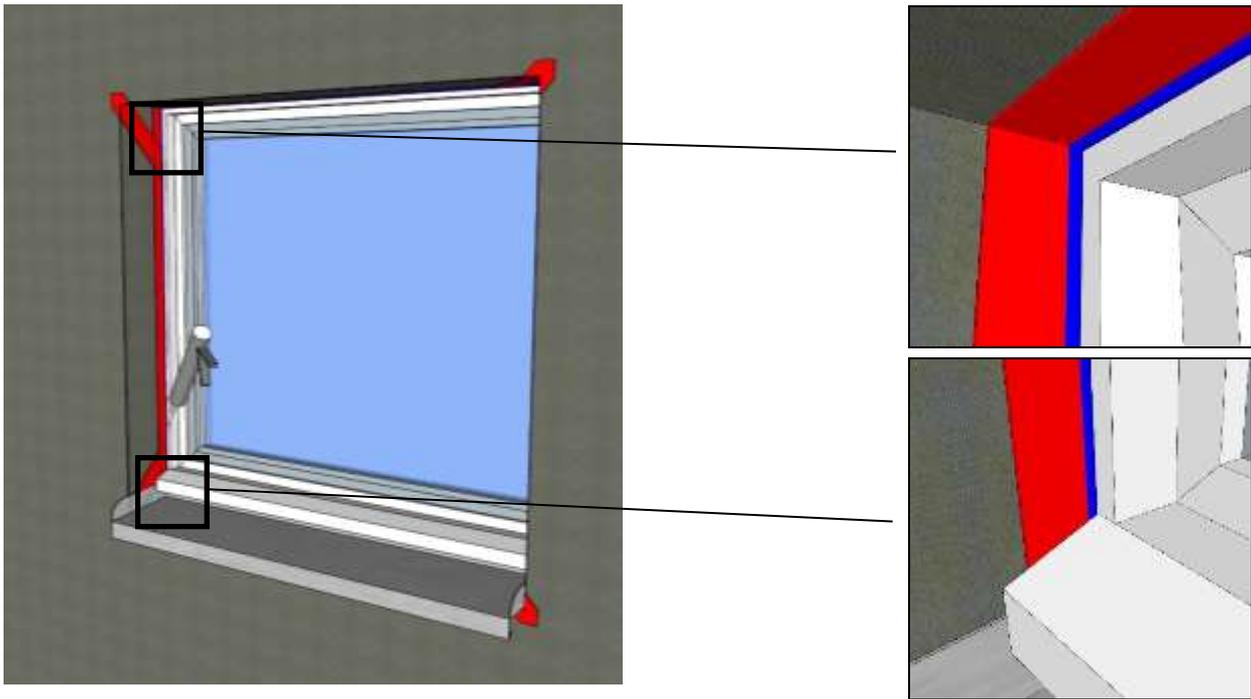


Cordon de mastic-silicone horizontal et vertical sur 50 mm  
 Joint en mousse imprégnées précomprimées

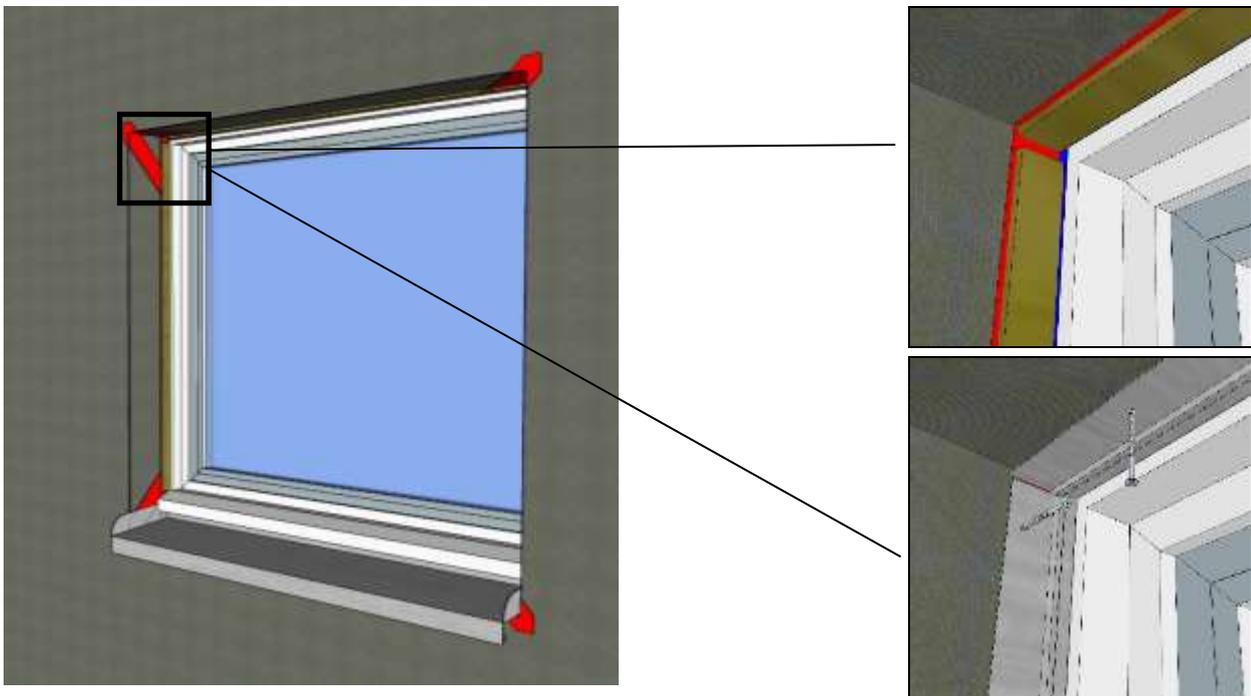
**Figure 50 – Pose d'un joint en mousse imprégnée précomprimée en périphérie de l'ouverture. Mise en œuvre d'un cordon horizontal de mastic-silicone au niveau de la bavette métallique et remontées verticales dans les angles sur 50 mm minimum**



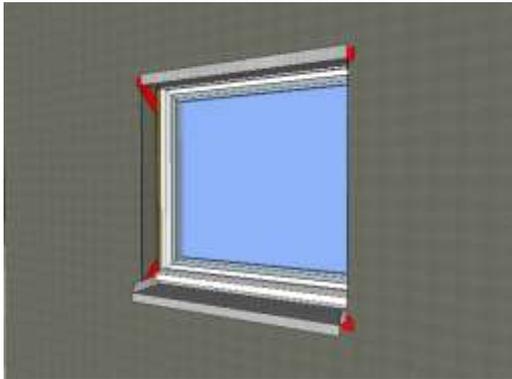
**Figure 51 – Positionnement des équerres sur la menuiserie, à l'aide de clameaux ou de vis, sur les chants du dormant de la menuiserie. Les équerres dépassent de 5 mm par rapport au nu extérieur de la menuiserie. Cet espacement permet d'assurer et de garantir la bonne plage de compression du joint expansif en mousse imprégnées une fois la menuiserie mise en œuvre. La fixation des équerres doit être obligatoirement réalisée au droit d'un montant bois de l'ossature des panneaux LogiSkin®**



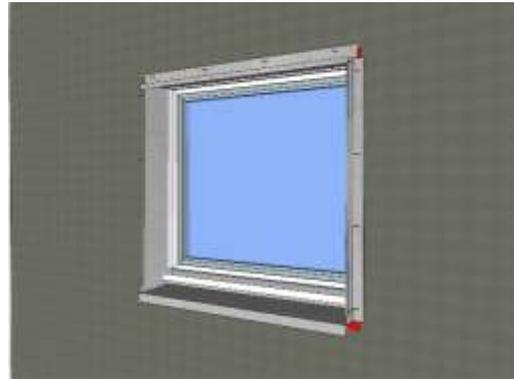
**Figure 52 – Mise en œuvre d'un cordon de mastic-silicone en périphérie d'ouverture entre la menuiserie et le panneau**



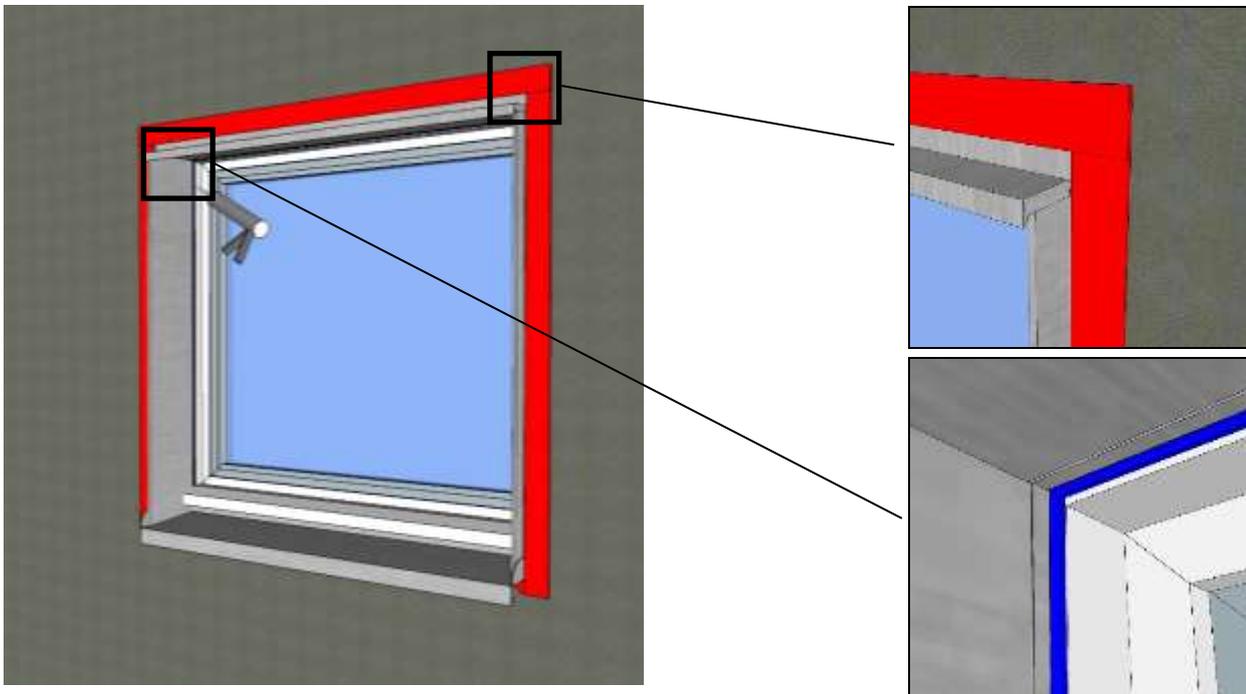
**Figure 53 – Pose de lattes en CTB-X, en périphérie d'ouverture, servant de support aux épingles et permettant de créer une lame d'air entre le profil d'habillage métallique (jambage vertical du précadre assemblé) et le panneau**



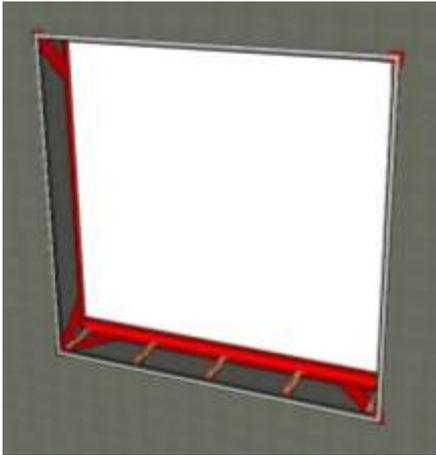
**Figure 54 – Mise en place du profil métallique de linteau ①**



**Figure 55 – Mise en place du profil métallique de linteau ② et des jambages verticaux**



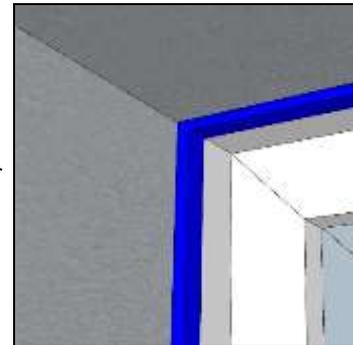
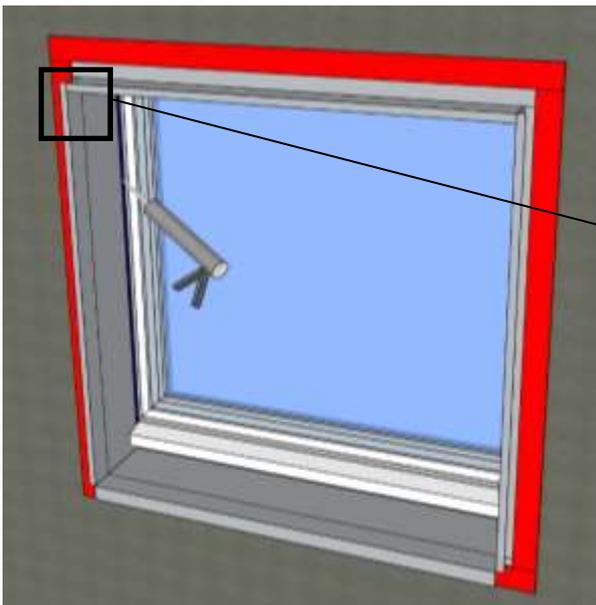
**Figure 56 – Mise en œuvre d'un cordon mastic-silicone entre la menuiserie et les épingles du précadre assemblé. Pose d'une bande adhésive d'étanchéité à l'eau en périphérie du précadre assemblé**



**Figure 57 – Pose d'un joint en mousse imprégnée précomprimée en périphérie extérieure de l'ouverture.**



**Figure 58 – Pose et vissage du précadre monobloc**



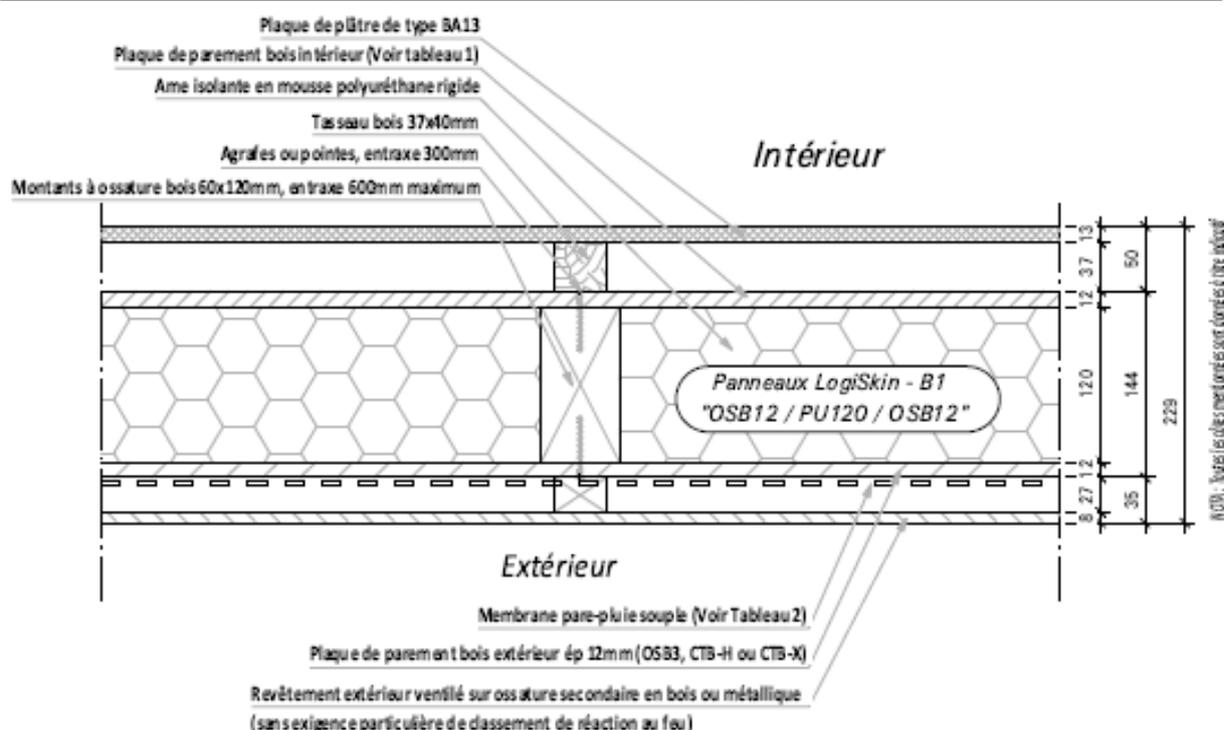
**Figure 59 – Mise en œuvre d'un cordon mastic-silicone entre la menuiserie et le précadre monobloc. Pose d'une bande adhésive d'étanchéité à l'eau en périphérie du précadre monobloc**

Configuration de façade n° 1.1 :

Détail MM-1.1

- Partie courante avec revêtement extérieur ventilé et pare pluie souple
- Exigences sécurité incendie en façade :  $E_{i \rightarrow o}$  15 ou 30
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $\leq 30$  minutes

Typologie doublage intérieur	Nature plaque de parement intérieur	Limite de hauteur d'exposition au feu	
		$E_{i \rightarrow o}$ 15	$E_{i \rightarrow o}$ 30
Aucun (ou doublage sans prise en compte de sa résistance au feu)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq 2,90m$	
Doublage E15 (BA13 sur tasseaux bois)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq$ à celle autorisée pour le doublage E15 si la durée de stabilité au feu de la structure de l'ouvrage est $\leq$ à 15min	$\leq 2,90m$
Doublage E30 (BA18 sur rails métalliques et isolé)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq$ à celle autorisée pour le doublage E30 si la durée de stabilité au feu de la structure de l'ouvrage est $\leq$ à 30min	



Typologie	Référentiels techniques et normatifs	Caractéristiques du pare-pluie souple	Niveaux détanchéité à l'eau (voir tableau 2 du §2)
Revêtements extérieurs en bois	NF DTU 41.2	W1 et 336 ou 1 000 heures UV	Ee1 et Ee2
Bardages bois à claire-voie		W1 et 5 000 heures UV	Ee1 et Ee2
Revêtements extérieurs à joints ouverts au type III	Règles professionnelles, Avis techniques ou ATEX de cas A (en cours de validité) visant une pose sur COB selon le DTU 31.2 ou sur FOB selon DTU 31.4	W1 et 5 000 heures UV	Ee1 et Ee2
Revêtements extérieurs à joints fermés (type XV)		W1 et 336 ou 1 000 heures UV	Ee1 et Ee2

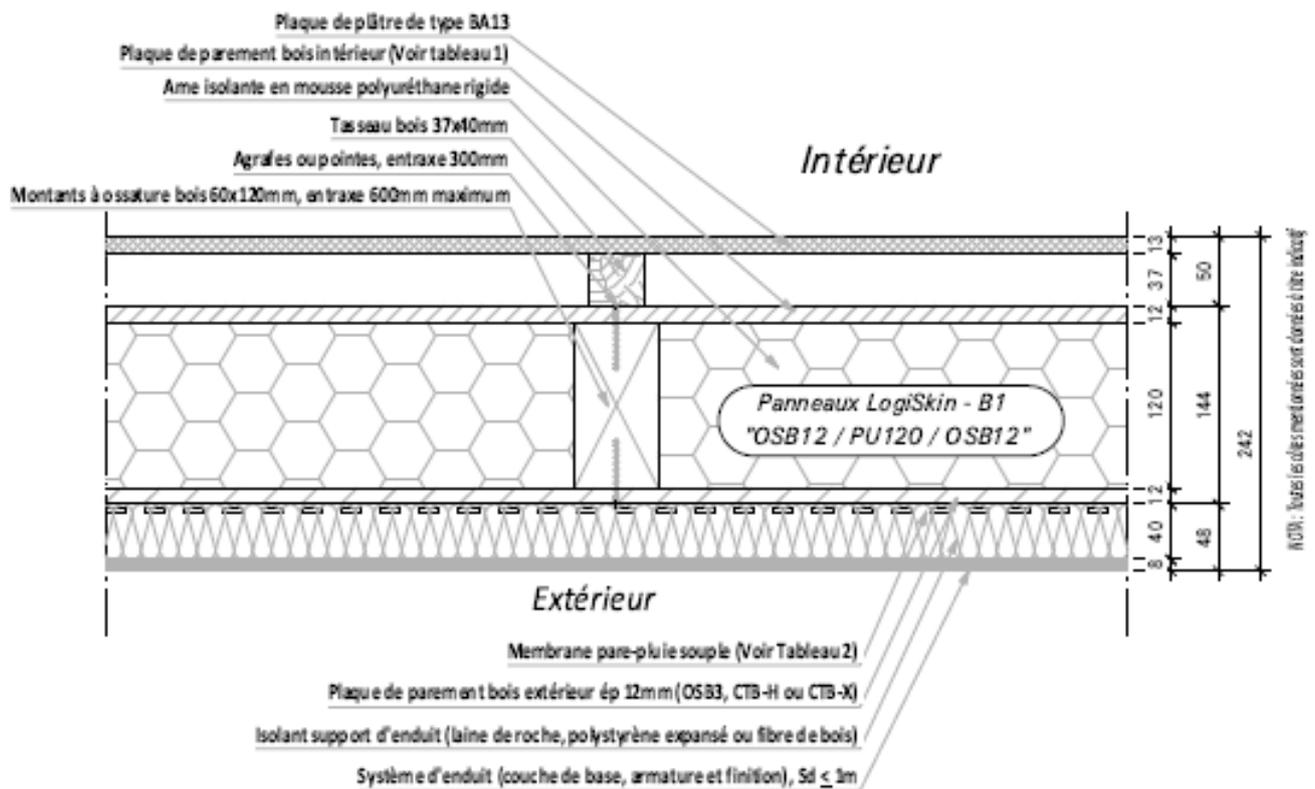
Figure 60 – Détail MM-1.1

## Configuration de façade n° 2.1 :

Détail MM-2.1

- Partie courante avec ETICS - Solution 1
- Exigences sécurité incendie en façade :  $E_{i>0}$  15 ou 30
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $\leq 30$  minutes

Typologie doublage intérieur	Nature plaque de parement intérieur	Limite de hauteur d'exposition au feu	
		$E_{i>0}$ 15	$E_{i>0}$ 30
Aucun (ou doublage sans prise en compte de sa résistance au feu)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq 2,90m$	
Doublage E15 (BA13 sur tasseaux bois)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq$ à celle autorisée pour le doublage E15 si la durée de stabilité au feu de la structure de l'ouvrage est $\leq 15min$	$\leq 2,90m$
Doublage E30 (BA18 sur rails métalliques et isolé)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq$ à celle autorisée pour le doublage E30 si la durée de stabilité au feu de la structure de l'ouvrage est $\leq 30min$	



Typologie	Référentiels techniques et normatifs	Caractéristiques du pare-pluie	Niveaux détachement à l'eau (voir tableau 2 du §2)
ETICS (de type laine de roche, polystyrène expansé ou fibres de bois) recevant un système d'enduit	Avis techniques ou ATEX de cas A (en cours de validité) visant une pose sur COB selon le DTU 31.2 ou sur FOB selon DTU 31.4	Pare-pluie non requis	Ee1
		Membrane pare-pluie souple présentant les caractéristiques suivantes : W1 et 336 ou 1 000 heures UV	Ee2

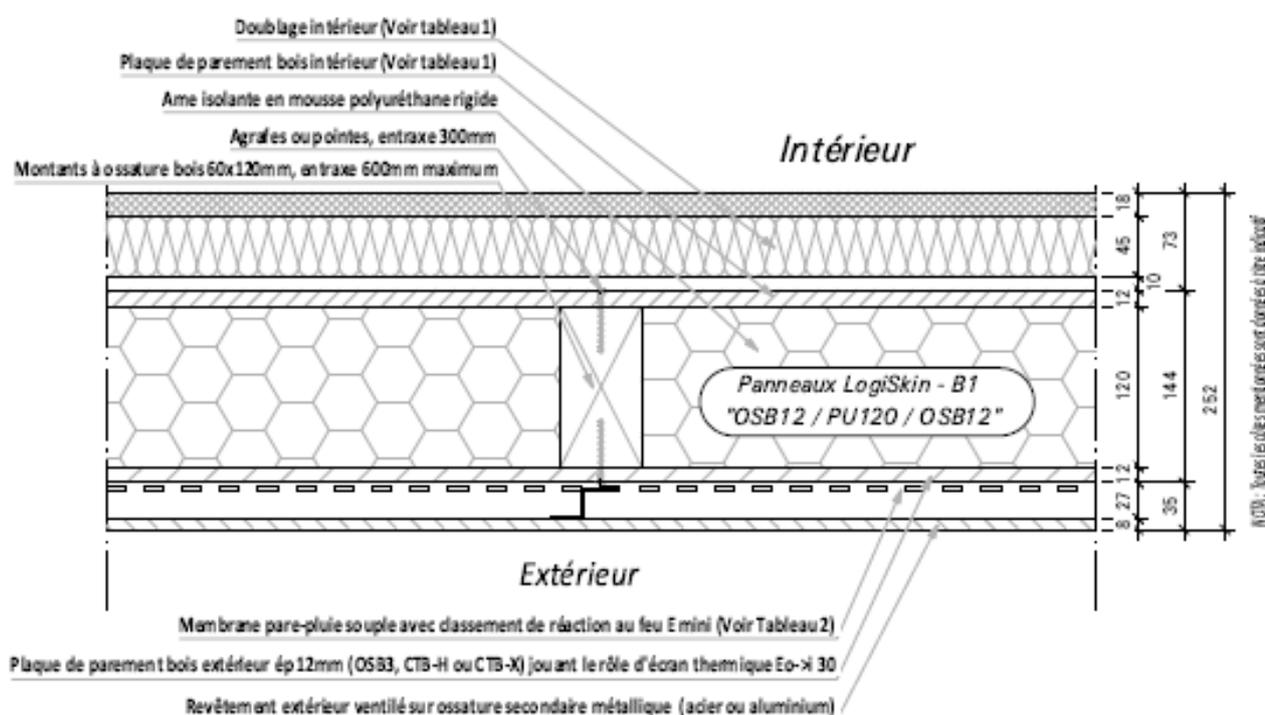
Figure 61 – Détail MM-2.1

### Configuration de façade n° 3.1 :

Détail MM-3.1

- Partie courante avec revêtement extérieur ventilé et pare pluie souple
- Exigences sécurité incendie en façade :  $E_{I->O} 60$  et  $E_{O->I} 30$
- Revêtement extérieur de classement minimal A2-s3,d0 et mise en oeuvre sur une ossature métallique (acier ou aluminium)
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 < et \leq 60$  minutes

Typologie doublage intérieur	Nature plaque de parement intérieur	Limite de hauteur d'exposition au feu
Doublage E60 (BA18 sur rails métalliques et bolé)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq 2,90m$
Doublage E60 (2 BA18 sur rails métalliques et bolé)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq$ à celle autorisée pour le doublage E60 si la durée de stabilité au feu de la structure de l'ouvrage est $\leq$ à 60min



Typologie	Référentiels techniques et normatifs	Caractéristiques du pare-pluie souple	Niveaux détachés à l'eau (voir tableau 2 du §2)
Revêtements extérieurs à joints fermés (type XN) sur ossature métallique (acier ou aluminium)	Règles professionnelles, Avis techniques ou ATEX de cas A (en cours de validité) visant une pose sur COB selon le DTU 31.2 ou sur FOB selon DTU 31A	W1 et 336 ou 1 000 heures UV Euroclasse E mini	Ee1 et Ee2

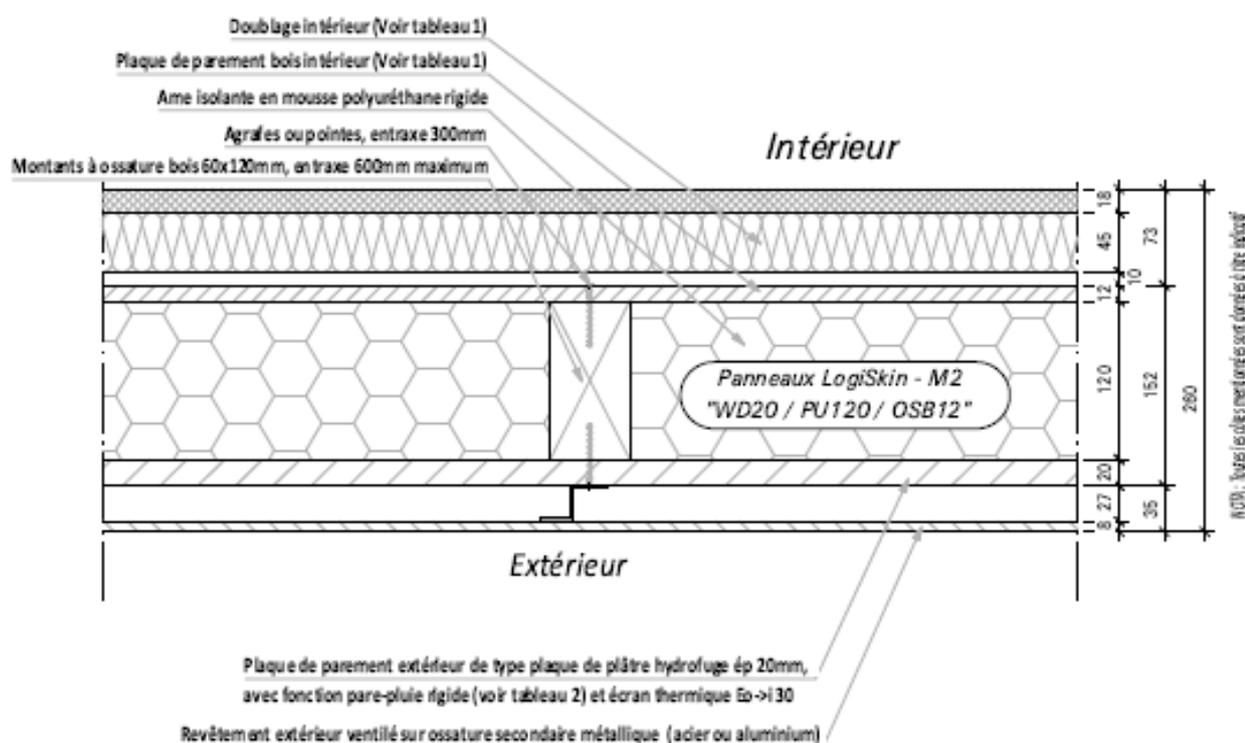
Figure 62 – Détail MM-3.1

### Configuration de façade n° 3.2 :

Détail MM-3.2

- Partie courante avec revêtement extérieur ventilé et pare pluie rigide
- Exigences sécurité incendie en façade :  $E_{i \rightarrow o}$  60 et  $E_{o \rightarrow i}$  30
- Revêtement extérieur de classement minimal A2-s3,d0 et mise en oeuvre sur une ossature métallique (acier ou aluminium)
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 < t \leq 90$  minutes

Typologie doublage intérieur	Nature plaque de parement intérieur	Limite de hauteur d'exposition au feu
Doublage EBO (BA18 sur rails métalliques et bolé)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq 2,90m$
Doublage EEO (2 BA18 sur rails métalliques et bolé)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq$ à venir ou orlé de pour le doublage EBO si la durée de stabilité au feu de la structure de l'ouvrage est $\leq$ à 60min



Typologie	Référentiels techniques et normatifs	Caractéristiques de la plaque de plâtre hydrofuge avec fonction pare-pluie rigide	Niveaux détachement à l'eau (voir tableau 2 du §2)
Revêtements extérieurs à joints fermés (type XV) sur ossature métallique (acier ou aluminium)	Règles professionnelles, Avis techniques ou ATEx de cas A (en cours de validité) visant une pose sur COB selon le DTU 31.2 ou sur FOB selon DTU 31.4	W1 et 336 ou 1 000 heures UV	Ee1 et Ee2

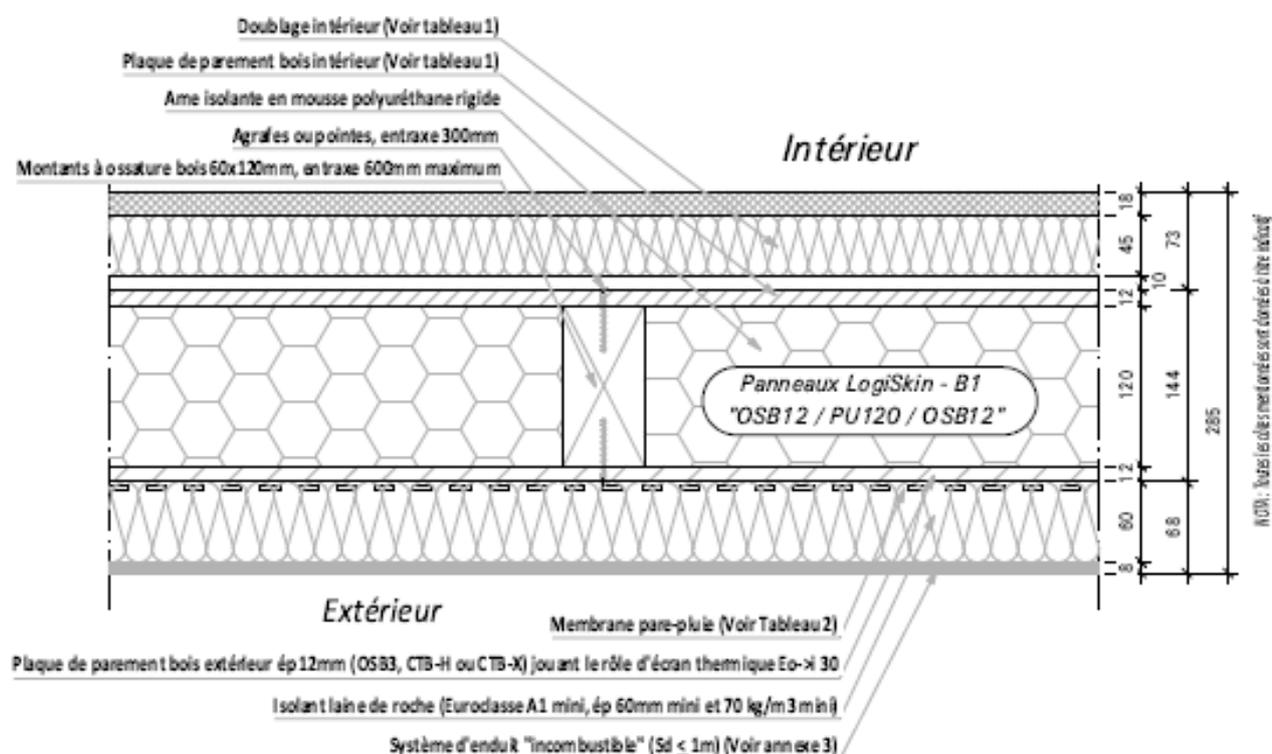
Figure 63 – Détail MM-3.2

## Configuration de façade n° 4.1 :

Détail MM-4.1

- Partie courante avec ETICS en laine de roche Euroclasse A1 minimum
- Exigences sécurité incendie en façade :  $E_{i->0}$  60 et  $E_{o->i}$  30
- Système d'enduit considéré "incombustible" (voir Annexe 3)
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 < et \leq 90$  minutes

Typologie doublage intérieur	Nature plaque de parement intérieur	Limite de hauteur d'exposition au feu
Doublage E60 (BA18 sur rails métalliques et bolé)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq 2,90m$
Doublage E60 (2 BA18 sur rails métalliques et bolé)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq$ à ante ou orisée pour le doublage E60 si la durée de stabilité au feu de la structure de l'ouvrage est $\leq$ à 60min



Typologie	Référentiels techniques et normatifs	Caractéristiques du pare-pluie	Niveaux détanchéité à l'eau (voir tableau 2 du §2)
ETICS (laine de roche Euroclasse A1) Recevant un système d'enduit "incombustible"	Avis techniques ou ATEX de cas A (en cours de validité) visant une pose sur COB selon le DTU 31.2 ou sur FOB selon le DTU 31.4	Pare-pluie non requis	Ee1
		Membrane pare-pluie souple présentant les caractéristiques suivantes : W1, 336 ou 1 000 heures UV et Euroclasse E mini	Ee2

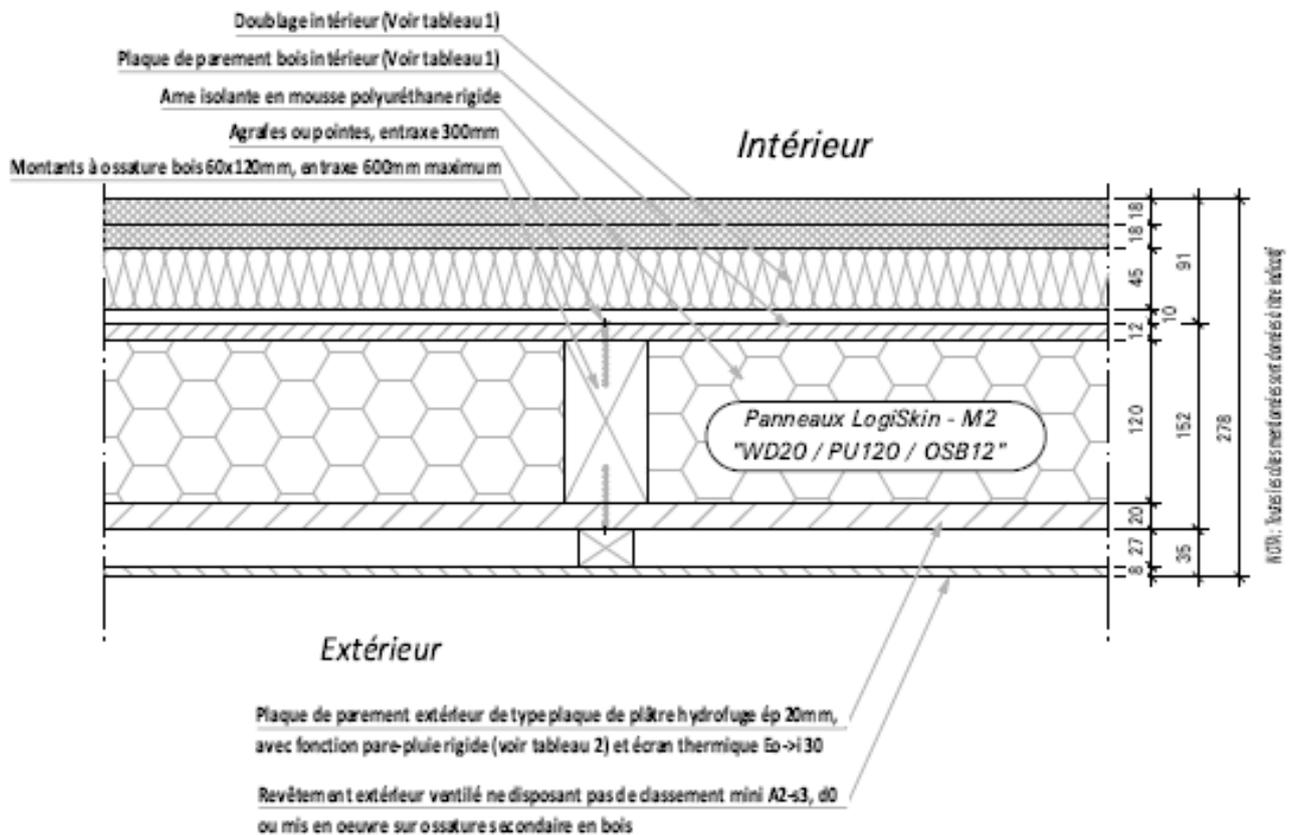
Figure 64 – Détail MM-4.1

## Configuration de façade n° 5.1 :

Détail MM-5.1

- Partie courante avec revêtement extérieur ventilé et pare-pluie rigide
- Exigences sécurité incendie en façade :  $E_{i \rightarrow o} \geq 60$  et  $E_{o \rightarrow i} \geq 30$
- Système extérieur sans justification de classement minimal A2-s3,d0 ou mis en oeuvre sur ossature secondaire en bois
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 < et \leq 60$  minutes

Typologie doublage intérieur	Nature plaque de parement intérieur	Limite de hauteur d'exposition au feu
Doublage E60 (2 BA18 sur rails métalliques et bolé)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq$ à celle autorisée pour le doublage E60 si la durée de stabilité au feu de la structure de l'ouvrage est $\leq$ à 60min



Typologie	Références techniques et normatifs	Caractéristiques de la plaque de plâtre hydrofuge avec fonction pare-pluie rigide	Niveaux détachement à l'eau (voir tableau 2 du §2)
Revêtements extérieurs en bois (claire-voie non autorisé)	NF DTU 41.2	W1 et 336 ou 1 000 heures UV	Ee1 et Ee2
Revêtements extérieurs à joints fermés (type XV)	Règles professionnelles, Avis techniques ou ATEX de cas A (en cours de validité) visant une pose sur COB selon le DTU 31.2 ou sur FOB selon DTU 31.4	W1 et 336 ou 1 000 heures UV	Ee1 et Ee2

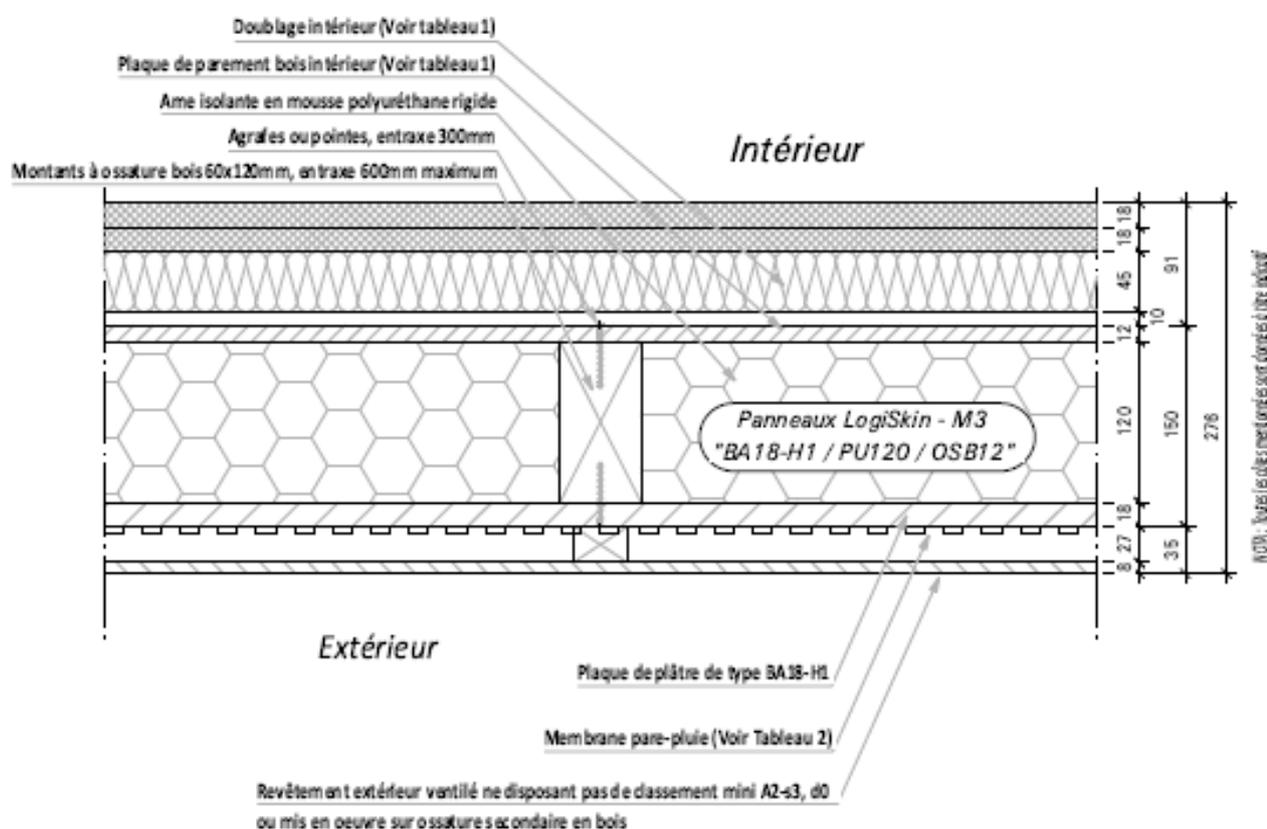
Figure 65 – Détail MM-5.1

## Configuration de façade n° 5.2 :

Détail MM-5.2

- Partie courante avec revêtement extérieur ventilé et pare-pluie rigide
- Exigences sécurité incendie en façade :  $E_{I \rightarrow O} \geq 60$  et  $E_{O \rightarrow I} \geq 30$
- Système extérieur sans justification de classement minimal A2-s3,d0  
ou mis en oeuvre sur ossature secondaire en bois
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 < et \leq 60$  minutes

Typologie doublage intérieur	Nature plaque de parement intérieur	Limite de hauteur d'exposition au feu
Doublage E60 (2 BA18 sur rails métalliques et isolé)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq$ à celle autorisée pour le doublage E60 si la durée de stabilité au feu de la structure de l'ouvrage est $\leq$ à 60min



Typologie	Référentiels techniques et normatifs	Caractéristiques de la plaque de plâtre hydrofuge avec fonction pare-pluie rigide	Niveaux détachés à l'eau (voir tableau 2 du §2)
Revêtements extérieurs en bois (claire-voie non autorisée)	NF DTU 41.2	W1 et 336 ou 1 000 heures UV	Ee1 et Ee2
Revêtements extérieurs à joints fermés (type XV)	Règles professionnelles, Avis techniques ou ATEX de cas A (en cours de validité) visant une pose sur COB selon le DTU 31.2 ou sur FOB selon DTU 31.4	W1 et 336 ou 1 000 heures UV	Ee1 et Ee2

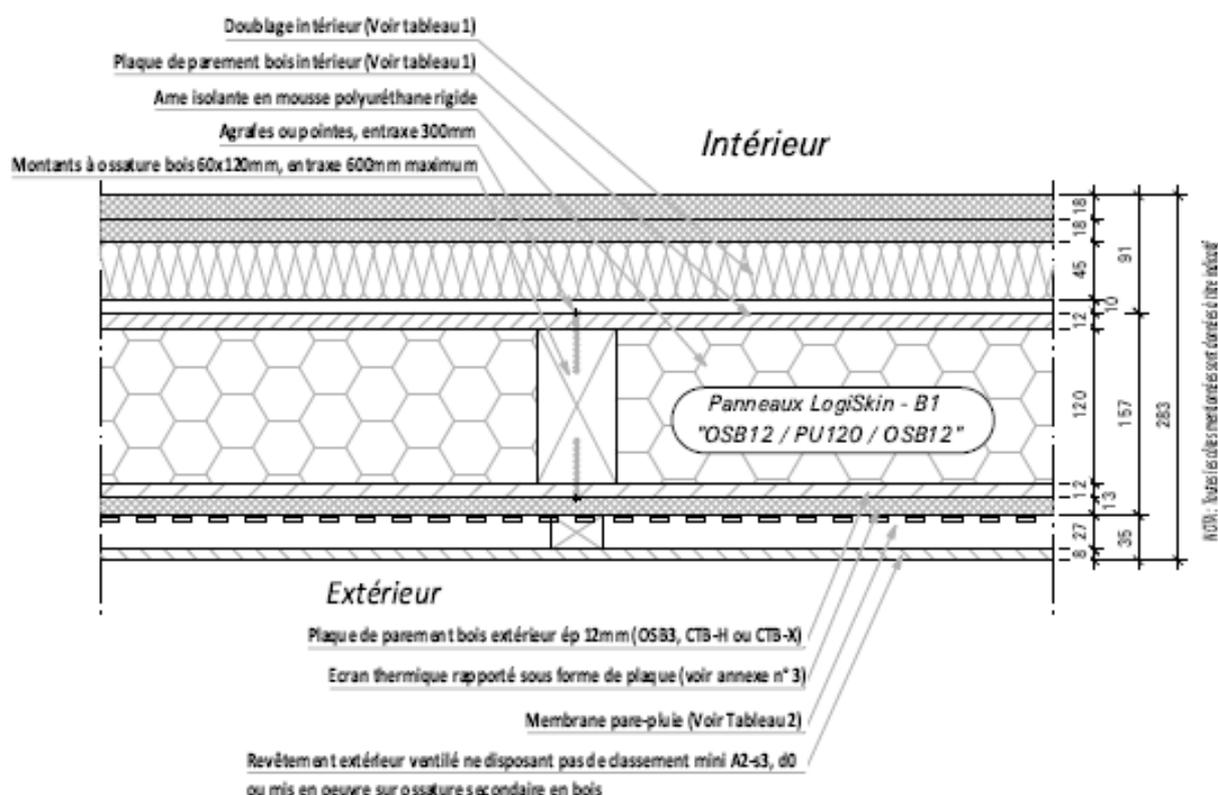
Figure 66 – Détail MM-5.2

### Configuration de façade n° 5.3 :

Détail MM-5.3

- Partie courante avec revêtement extérieur ventilé et écran thermique + pare-pluie souple
- Exigences sécurité incendie en façade :  $E_{i->o}$  60 et  $E_{o->i}$  30
- Système extérieur sans justification de classement minimal A2-s3,d0  
ou mis en oeuvre sur ossature secondaire en bois
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 < \text{et} \leq 60$  minutes

Typologie doublage intérieur	Nature plaque de parement intérieur	Limite de hauteur d'exposition au feu
Doublage E60 (2 BA18 sur rails métalliques et boité)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq$ à celle autorisée pour le doublage E60



Typologie	Références techniques et normatifs	Caractéristiques de la plaque de plâtre hydrofuge avec fonction pare-pluie rigide	Niveaux d'étanchéité à l'eau (voir tableau 2 du §2)
Revêtements extérieurs en bois (claire-voie non autarisé)	NF DTU 41.2	W1 et 336 ou 1 000 heures UV	Ee1 et Ee2
Revêtements extérieurs à joints fermés (type XV)	Règles professionnelles, Avis techniques ou A Tex de cas A (en cours de validité) visant une pose sur COB selon le DTU 31.2 ou sur FOB selon DTU 31.4	W1 et 336 ou 1 000 heures UV	Ee1 et Ee2

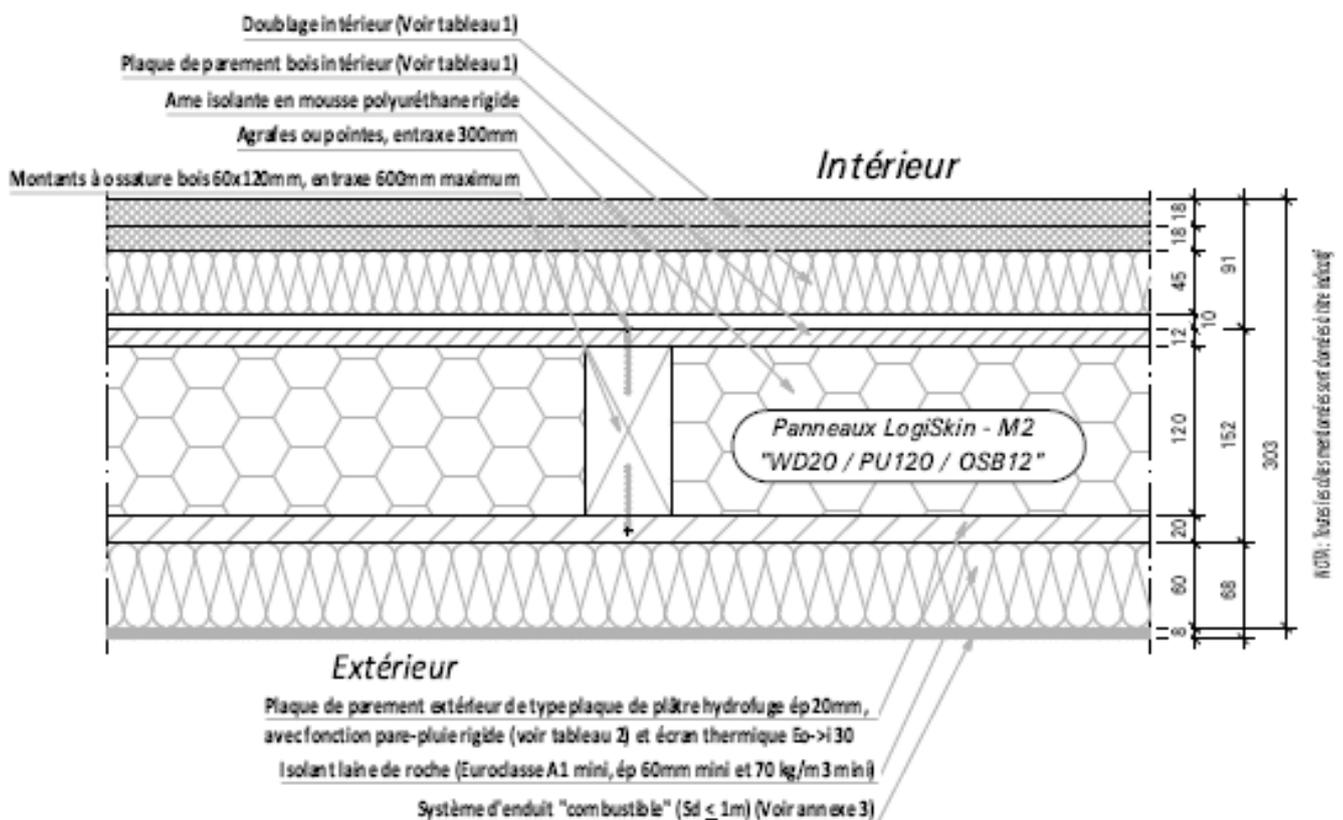
Figure 66 – Détail MM-5.3

## Configuration de façade n° 6 :

Détail MM-6

- Partie courante avec ETICS en laine de roche Euroclasse A1 minimum
- Exigences sécurité incendie en façade :  $E_{i->o}$  60 et  $E_{o->i}$  30
- Système d'enduit considéré "combustible" (voir Annexe 3)
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 < \text{et} \leq 60$  minutes

Typologie doublage intérieur	Nature plaque de parement intérieur	Limite de hauteur d'exposition au feu
Doublage E60 (2 BA18 sur rails métalliques et bois)	OSB3, CTB-H ou CTB-X de 12mm	$\leq$ à celle autorisée pour le doublage E60



Typologie	Références techniques et normatifs	Caractéristiques de la plaque de plâtre hydrofuge avec fonction pare-pluie rigide	Niveaux détanchéité à l'eau (voir tableau 2 du §2)
ETICS (laine de roche Euroclasse A1) Recevant un système d'enduit "combustible" (voir annexe n°3)	Avs techniques ou ATEx de cas A (en cours de validité) visant une pose sur COB selon le DTU 31.2 ou sur FOB selon le DTU 31.4	W1 et 336 ou 1000 heures UV	Ee1 et Ee2

Figure 67 – Détail MM-6

Façade autoportante ou indépendantante (modes de pose 1 et 2-1) : pied de façade

- Revêtement extérieur ETICS

- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1-30</sub> 15 ou 30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : ≤ 30 minutes

Détail CV-1.1

Coupe verticale

NOTA : Toutes les cotes mentionnées sont données à titre indicatif

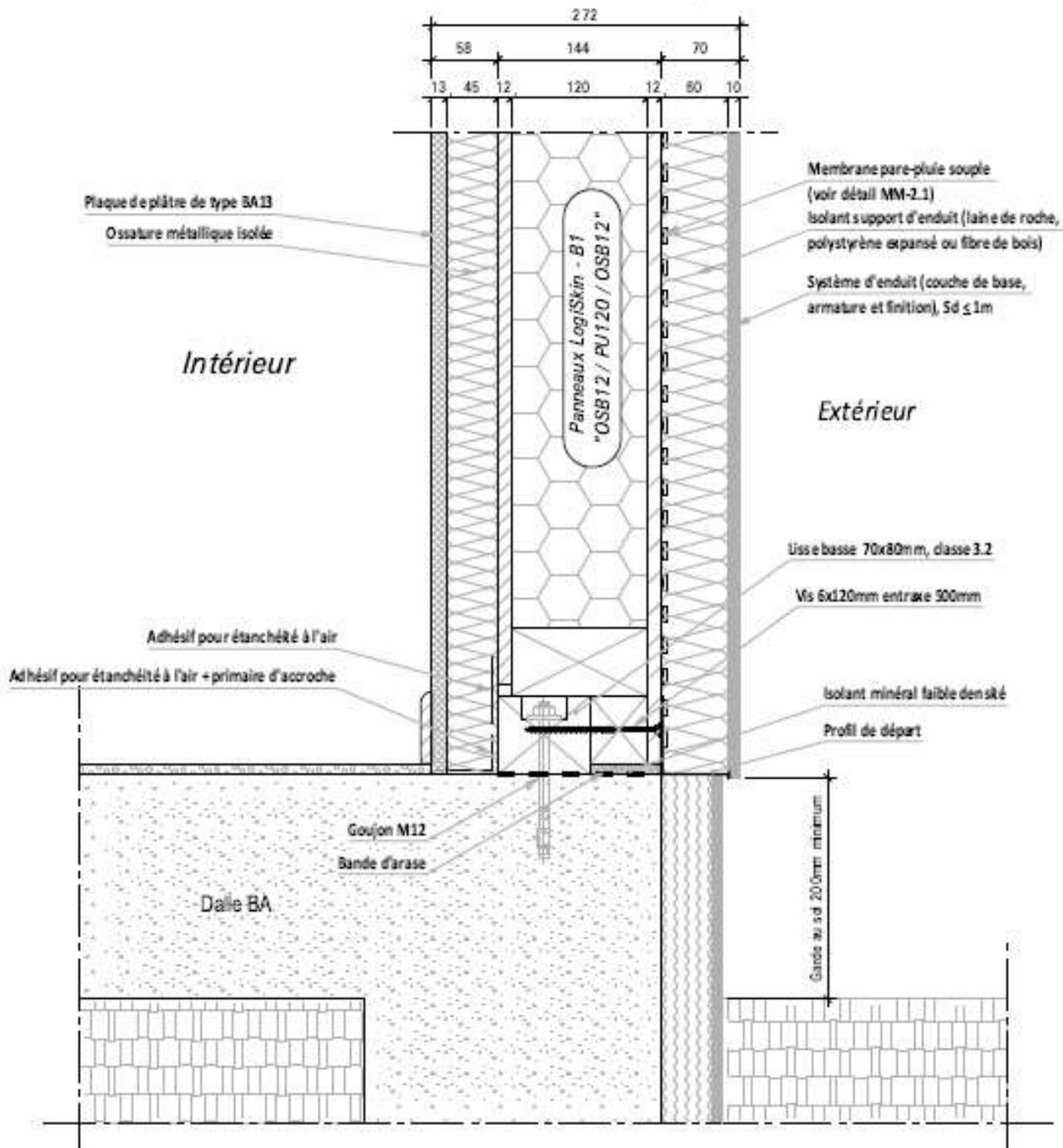


Figure 68 – Détail CV-1.1 – pied de façade – Mode de pose 1 et 2-1

Façade indépendante (modes de pose 2-2) : pied de façade

- Revêtement extérieur ventilé sans justification de classement minimal A2-s3,d0  
ou mise en oeuvre sur ossature secondaire bois

- Exigence sécurité incendie en façade :  $E_{i-10}$  60 et  $E_{i-30}$  30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 < t_f \leq 60$  minutes

Détail CV-1.2

Coupe verticale

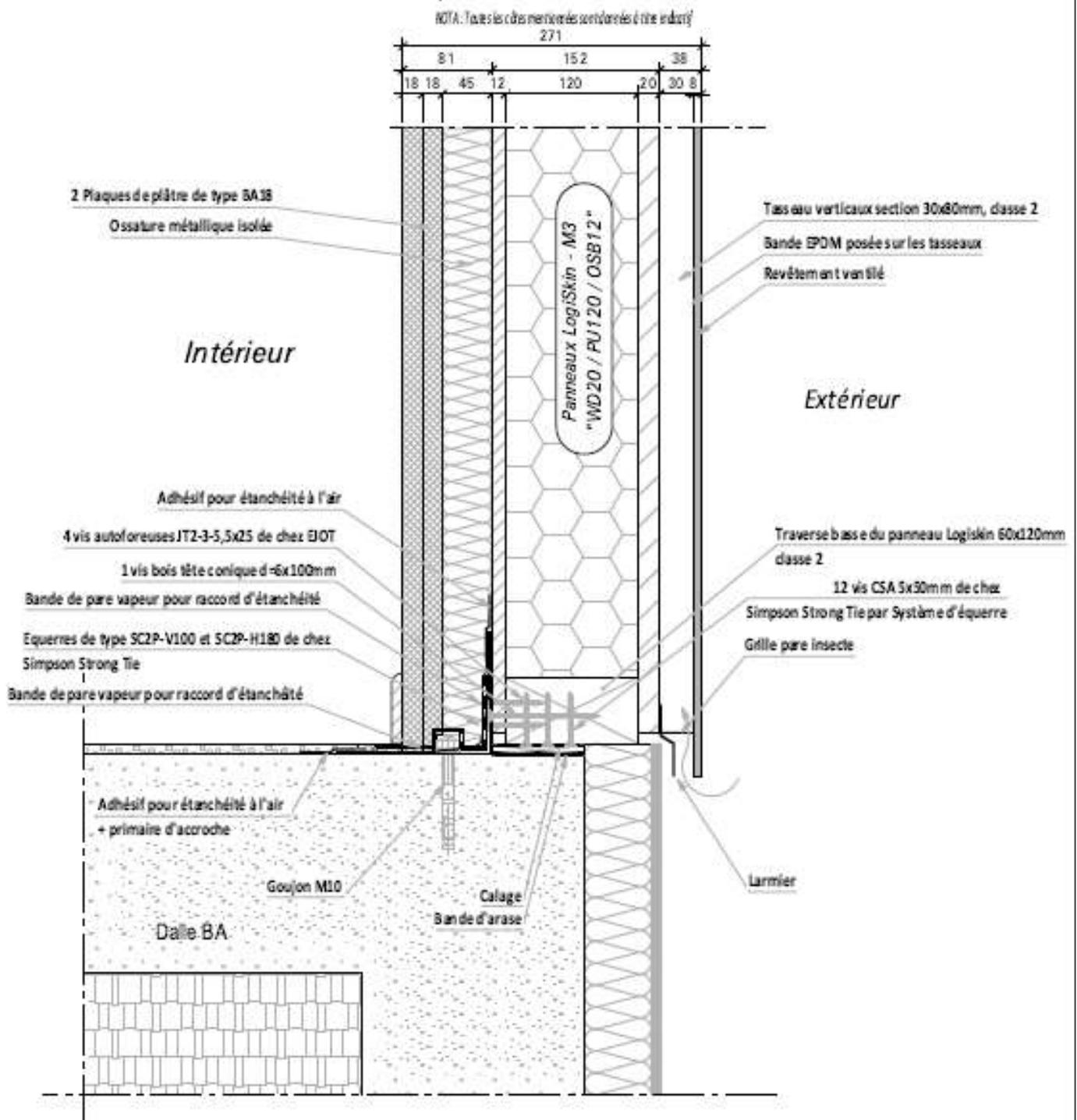


Figure 69 – Détail CV-1.2 – détail pied de façade – Mode de pose 2-2

Façade autoportante (modes de pose 1) : jonction avec plancher

- Revêtement extérieur ETICS
- Exigence sécurité incendie en façade :  $E_{i,30}$  15 ou 30
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $\leq 30$  minutes

Détail CV-2.1

Coupe verticale

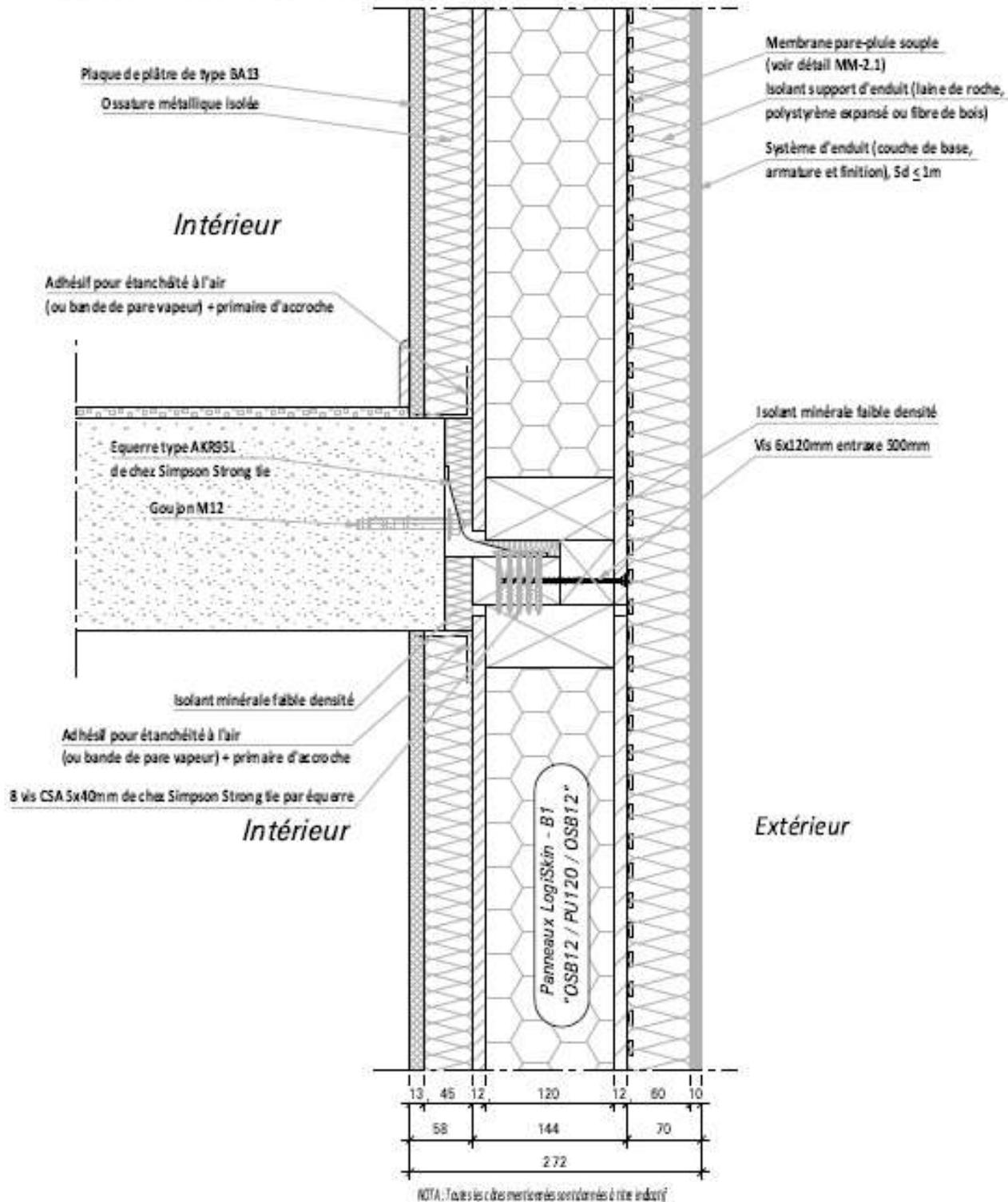


Figure 70 – Détail CV-2.1 – jonction avec plancher (mode de pose 1)

Façade indépendante (modes de pose 2.2) : jonction avec plancher

- Revêtement extérieur ventilé sans justification de classement minimal A2-s3,d0  
ou mise en oeuvre sur ossature secondaire bois

- Exigence sécurité incendie en façade :  $E_{i,00}$  60 et  $E_{o,01}$  30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 < et \leq 60$  minutes

Détail CV-2.2

Coupe verticale

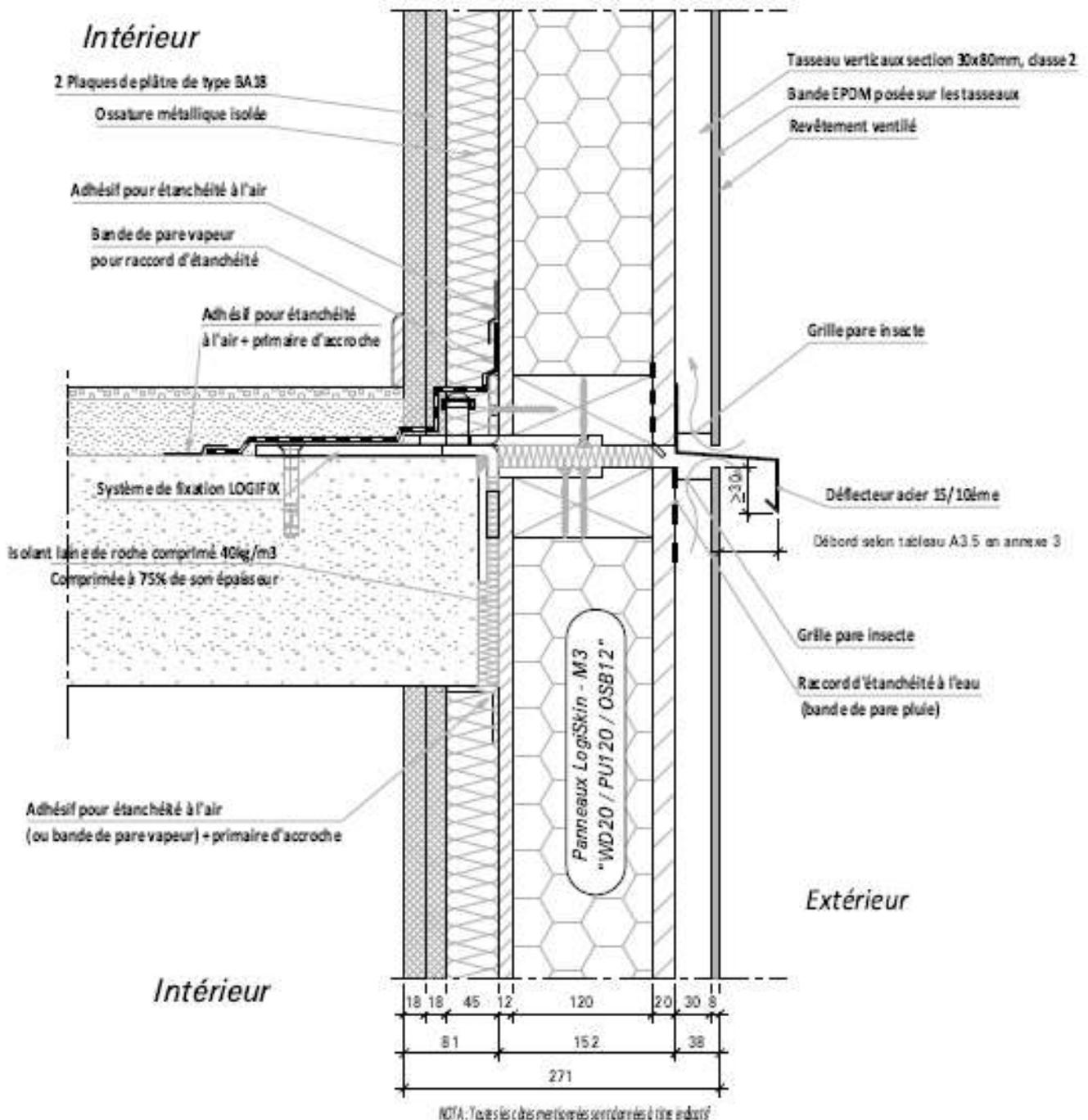


Figure 71 – Détail CV-2.2 – jonction plancher (mode de pose 2.2)

Façade indépendante (modes de pose 2.1) : jonction avec plancher

- Revêtement extérieur ventilé sans justification de classement minimal A2-s3,d0

ou mise en oeuvre sur ossature secondaire bois

- Exigence sécurité incendie en façade :  $E_{i>0}$  60 et  $E_{a>0}$  30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 < t_f \leq 60$  minutes

Détail CV-2.3

Coupe verticale

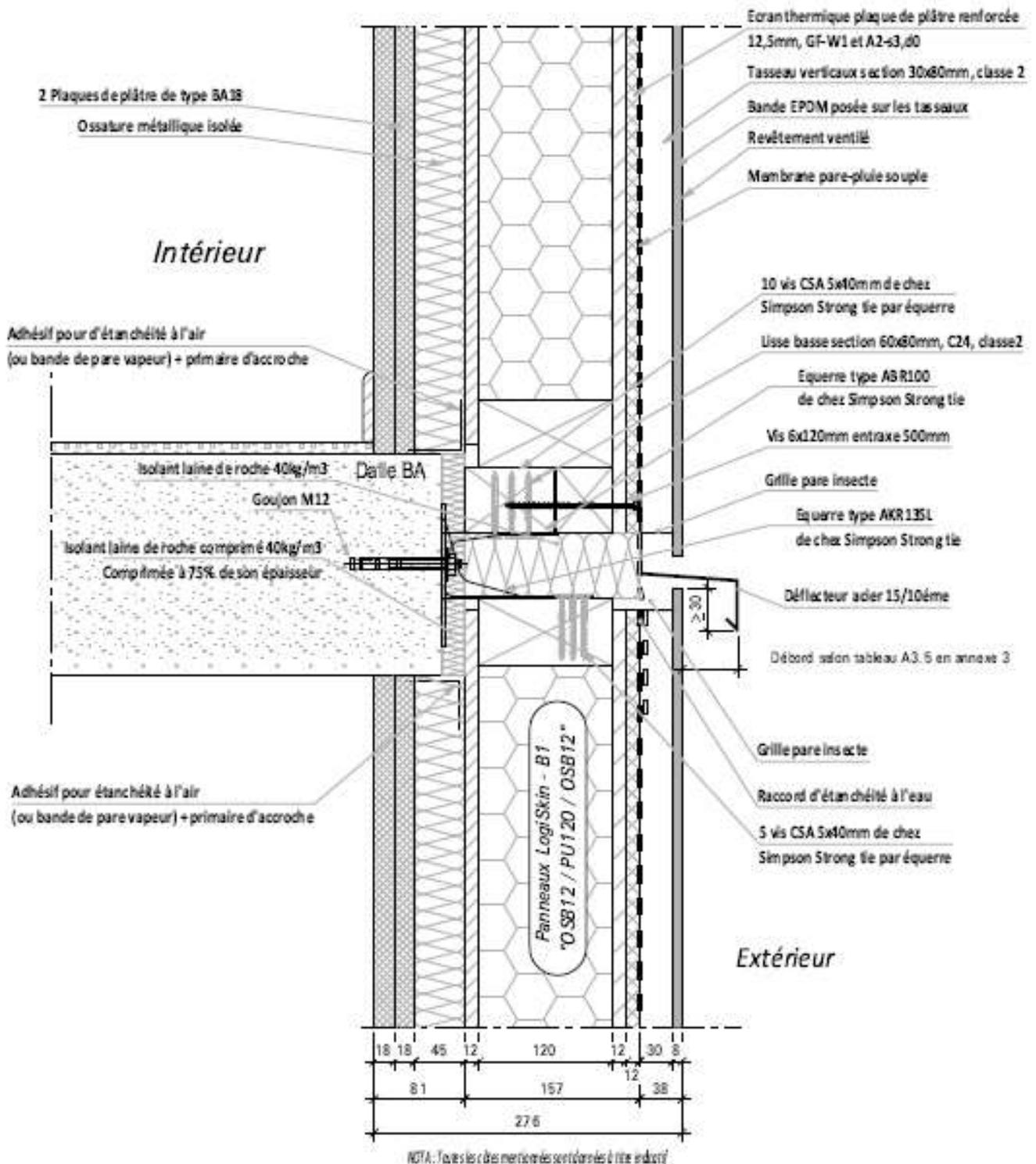


Figure 72 -Détail CV-2.3 – jonction avec plancher (mode de pose 2.1)

Façade indépendante (modes de pose 2.1) : jonction avec plancher acier/Béton  
 - Revêtement extérieur ventilé sans justification de classement minimal A2-s3,d0  
 ou mise en oeuvre sur ossature secondaire bois

- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1-20</sub> 60 et E<sub>0-24</sub> 30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : 30 < et ≤ 60 minutes

Détail CV-2.4

Coupe verticale

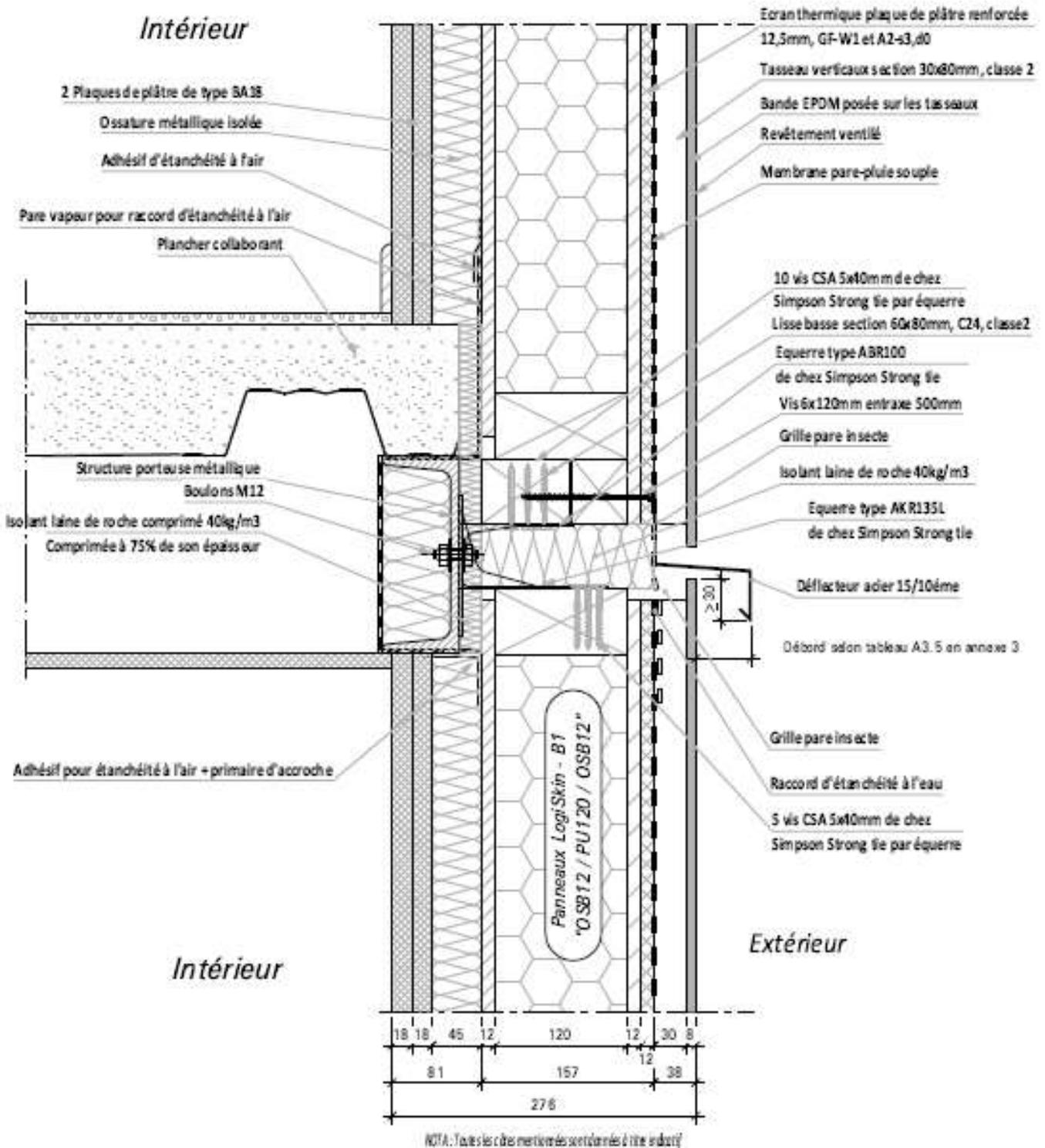


Figure 73 – Détail CV-2.4 – jonction avec plancher acier/béton (mode de pose 2.1)

Façade autoportante (modes de pose 1) : jonction avec plancher

- Revêtement extérieur ETICS avec système d'enduit "incombustible"
- Exigence sécurité incendie en façade :  $E_{i,60}$  et  $E_{o,30}$
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 < t_{s,r} \leq 90$  minutes

Détail CV-2.5

Coupe verticale

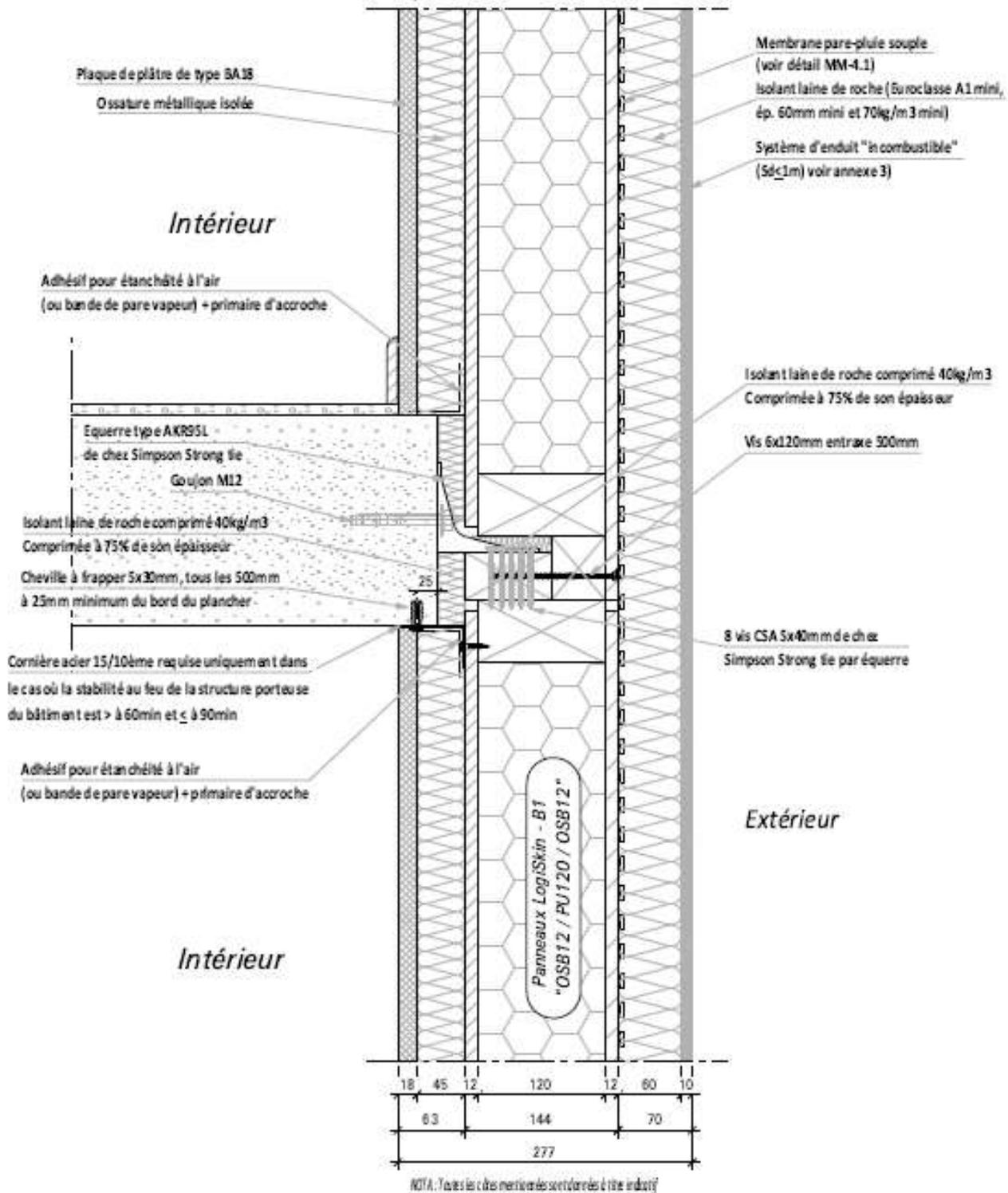


Figure 74 – Détail CV-2.5 – jonction avec plancher (mode de pose 1)

Façade autoportante (modes de pose 1) : jonction avec plancher

- Revêtement extérieur ETICS avec système d'enduit "combustible"
- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1-70</sub> 60 et E<sub>o-1</sub> 30
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : 30 < et ≤ 60 minutes

Détail CV-2.6

Coupe verticale

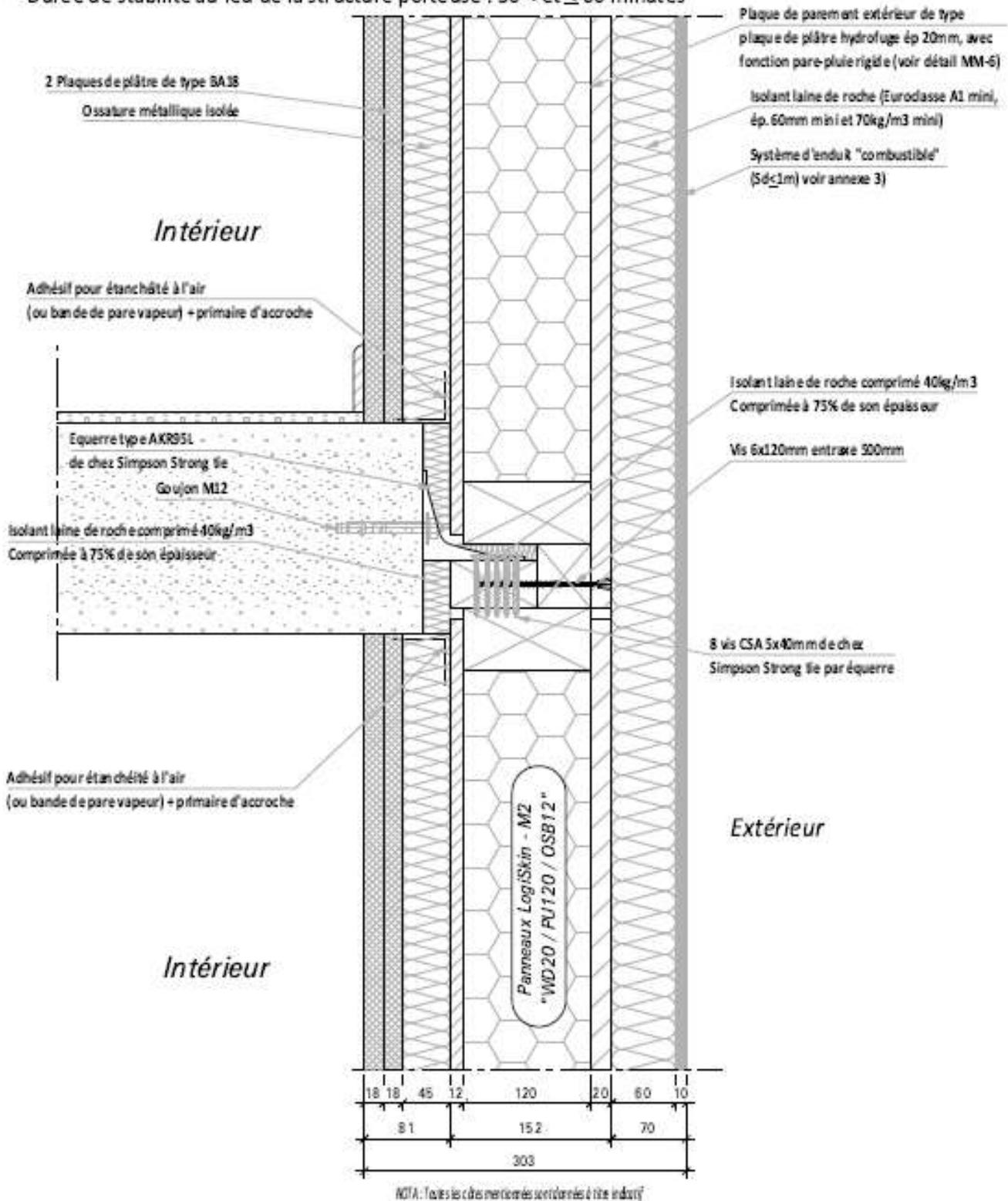


Figure 75 – Détail CV-2.6 – jonction avec plancher (mode de pose 1)

Façade indépendante (modes de pose 2.2) : jonction avec plancher

Détail CV-2.7

- Revêtement extérieur de classement minimal A2-s3,d0 et mise en oeuvre sur une ossature métallique (acier ou aluminium)

Coupe verticale

- Exigence sécurité incendie en façade :  $E_{i>0}$  60 et  $E_{o>0}$  30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 < et \leq 60$  minutes

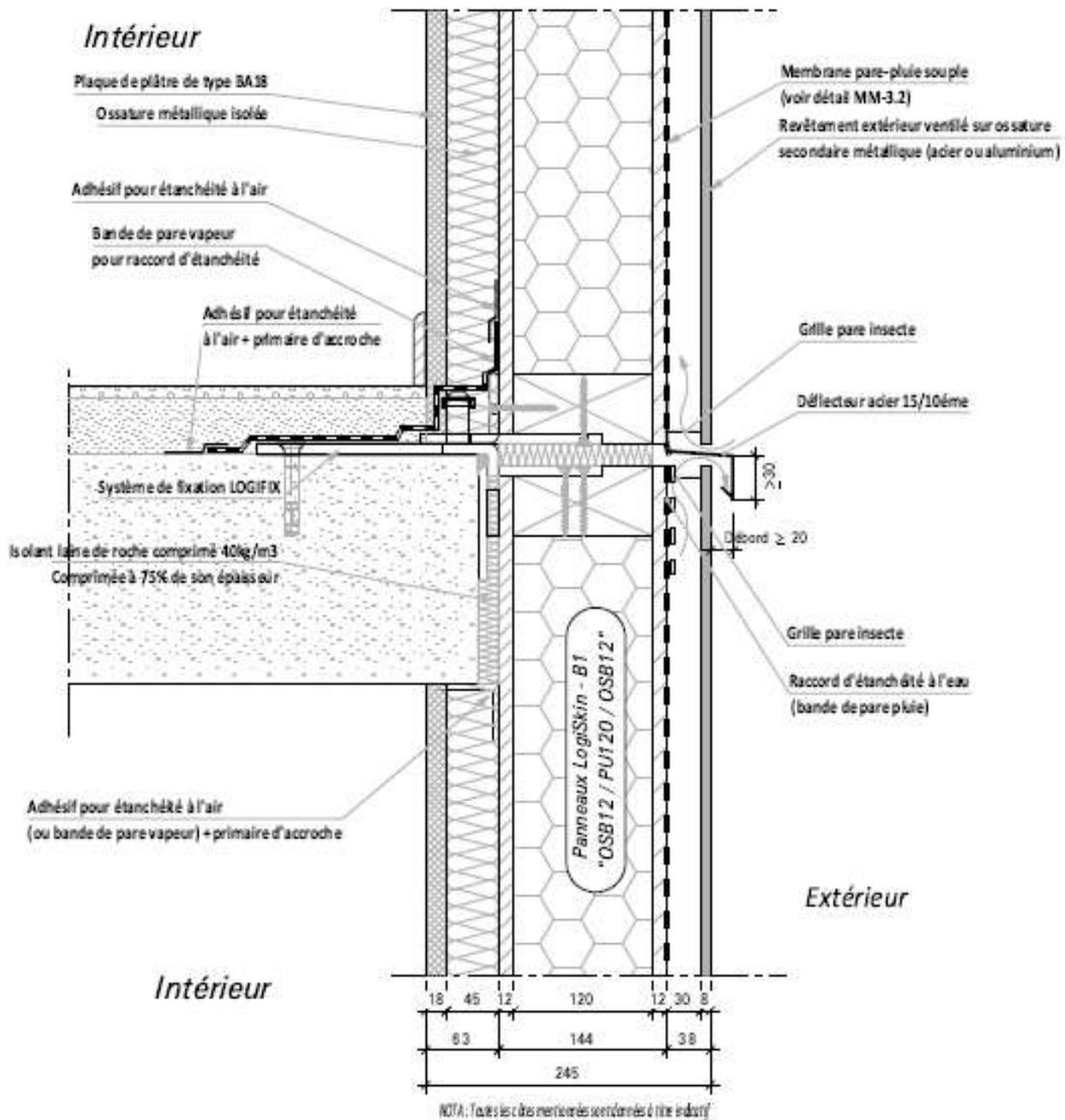


Figure 76 – Détail CV-2.7 – jonction avec plancher (mode de pose 2.2)

Façade indépendante (modes de pose 2.2) : jonction avec plancher

- Revêtement extérieur de classement minimal A2-s3,d0 et mise en oeuvre sur une ossature métallique (acier ou aluminium)

- Exigence sécurité incendie en façade :  $E_{i,90}$  60 et  $E_{o,30}$  30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 <$  et  $\leq 90$  minutes

Détail CV-2.8

Coupe verticale

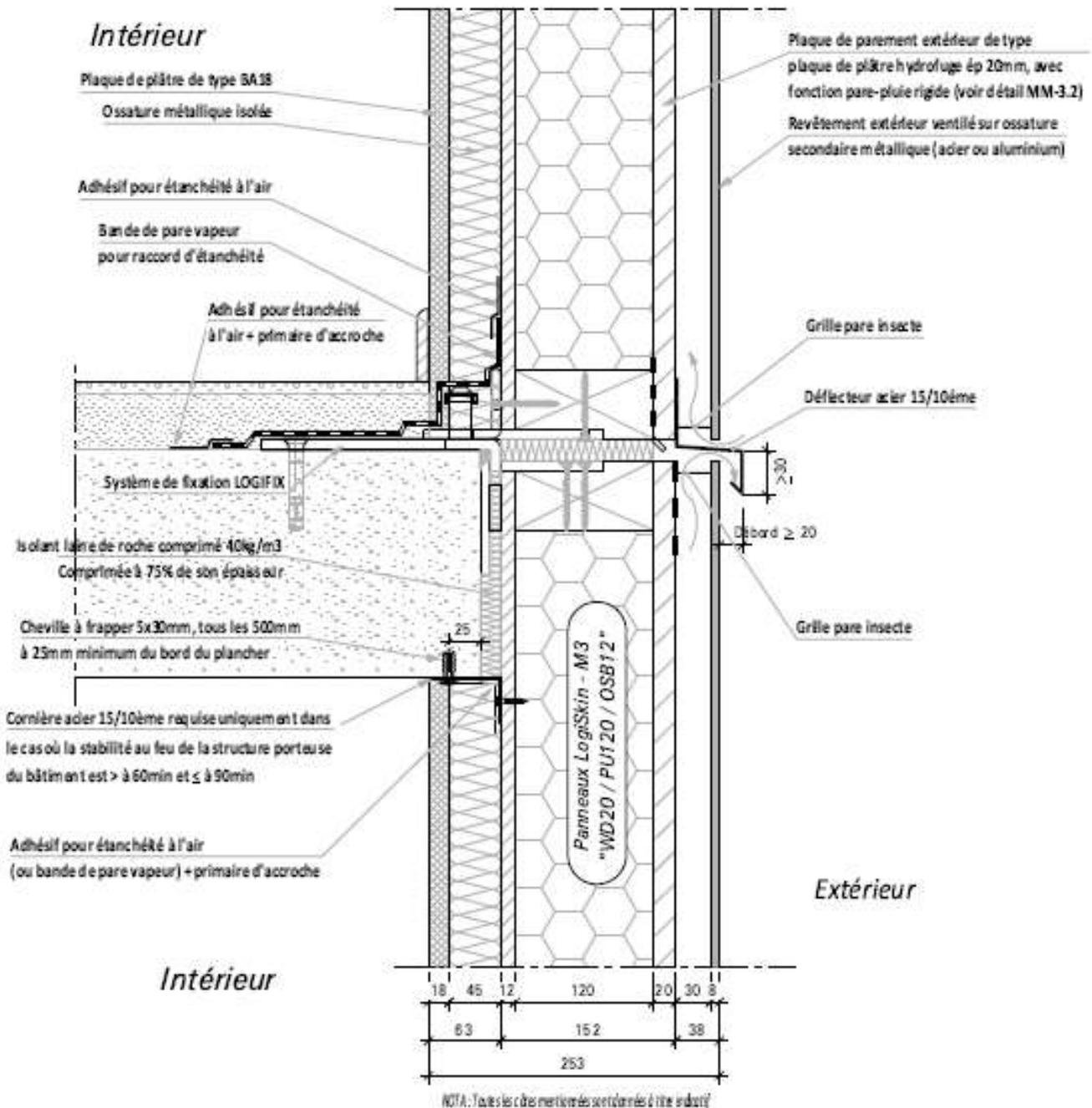


Figure 77 – Détail CV-2.8 – jonction avec plancher (mode de pose 2.2)

Façade autoportante ou indépendantante (modes de pose 1, 2.1 et 2-2) : acrotère

- Revêtement extérieur ETICS

- Exigence sécurité incendie en façade :  $E_{i,30}$  15 ou 30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $\leq 30$  minutes

Détail CV-3.1

Coupe verticale

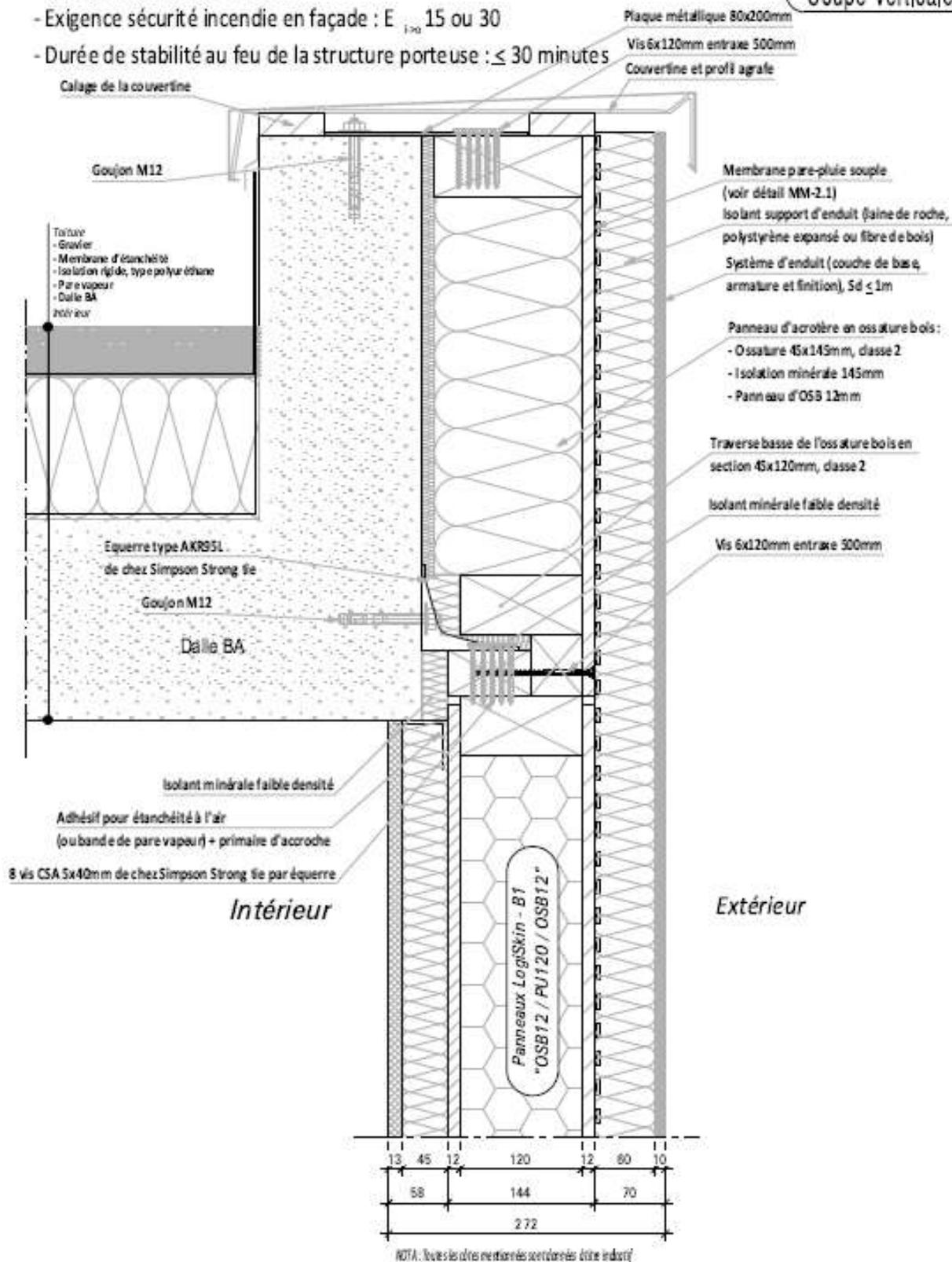


Figure 78 – Détail CV-3.1 – détail d'acrotère (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2-2) : acrotère  
 - Revêtement extérieur ventilé sans justification de classement minimal A2-s3,d0  
 ou mise en oeuvre sur ossature secondaire bois

- Exigence sécurité incendie en façade :  $E_{i-30}$  60 et  $E_{o-30}$  30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 < t_f \leq 60$  minutes

Détail CV-3.2

Coupe verticale

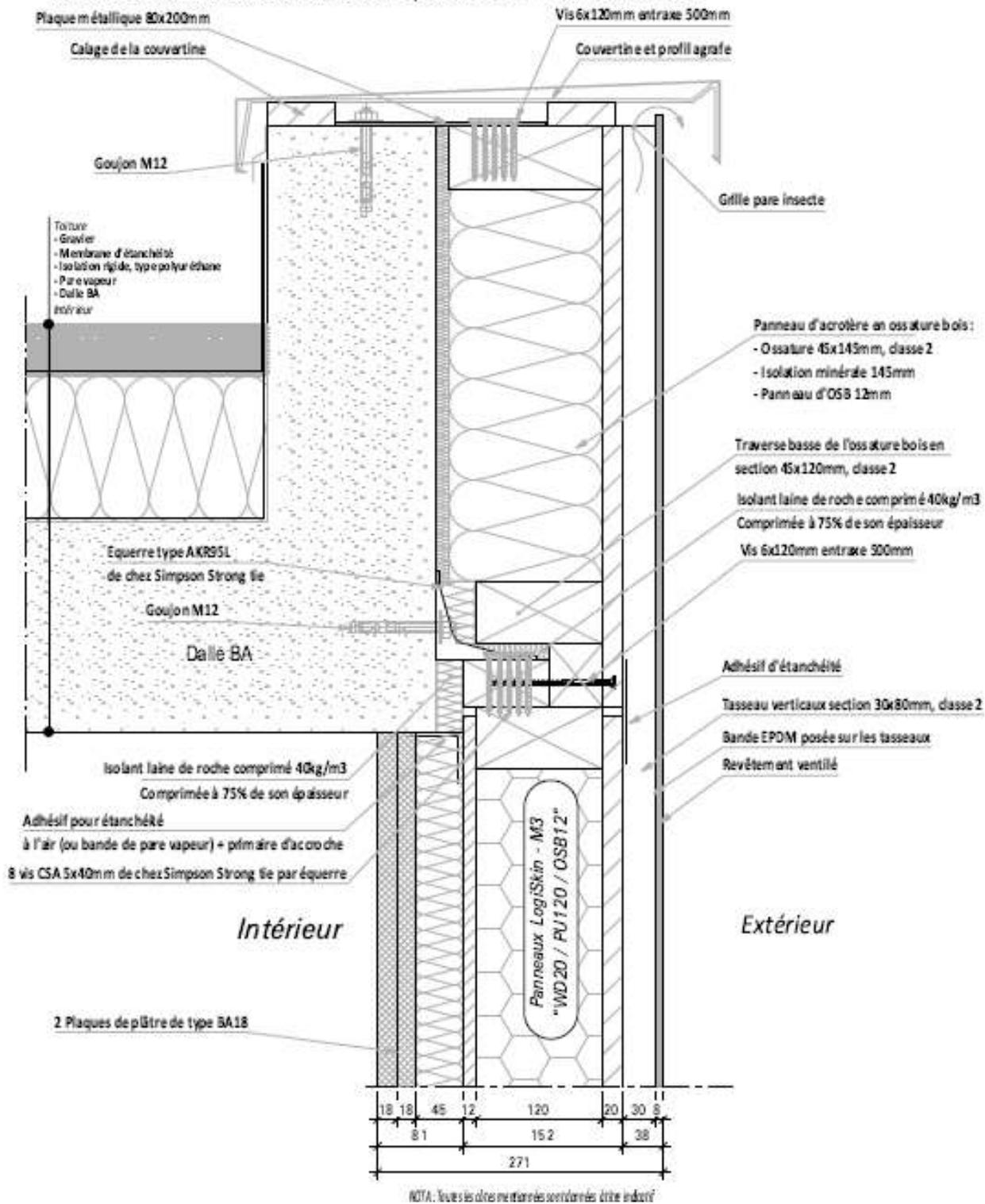


Figure 79 – Détail CV-3.2 – détail d'acrotère (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Façade autoportante ou indépendantante (modes de pose 1, 2.1 et 2-2) :  
intégration menuiserie

- Revêtement extérieur ETICS
- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1-20</sub> 15 ou 30
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : ≤ 30 minutes

Détail CV-4.1

Coupe verticale

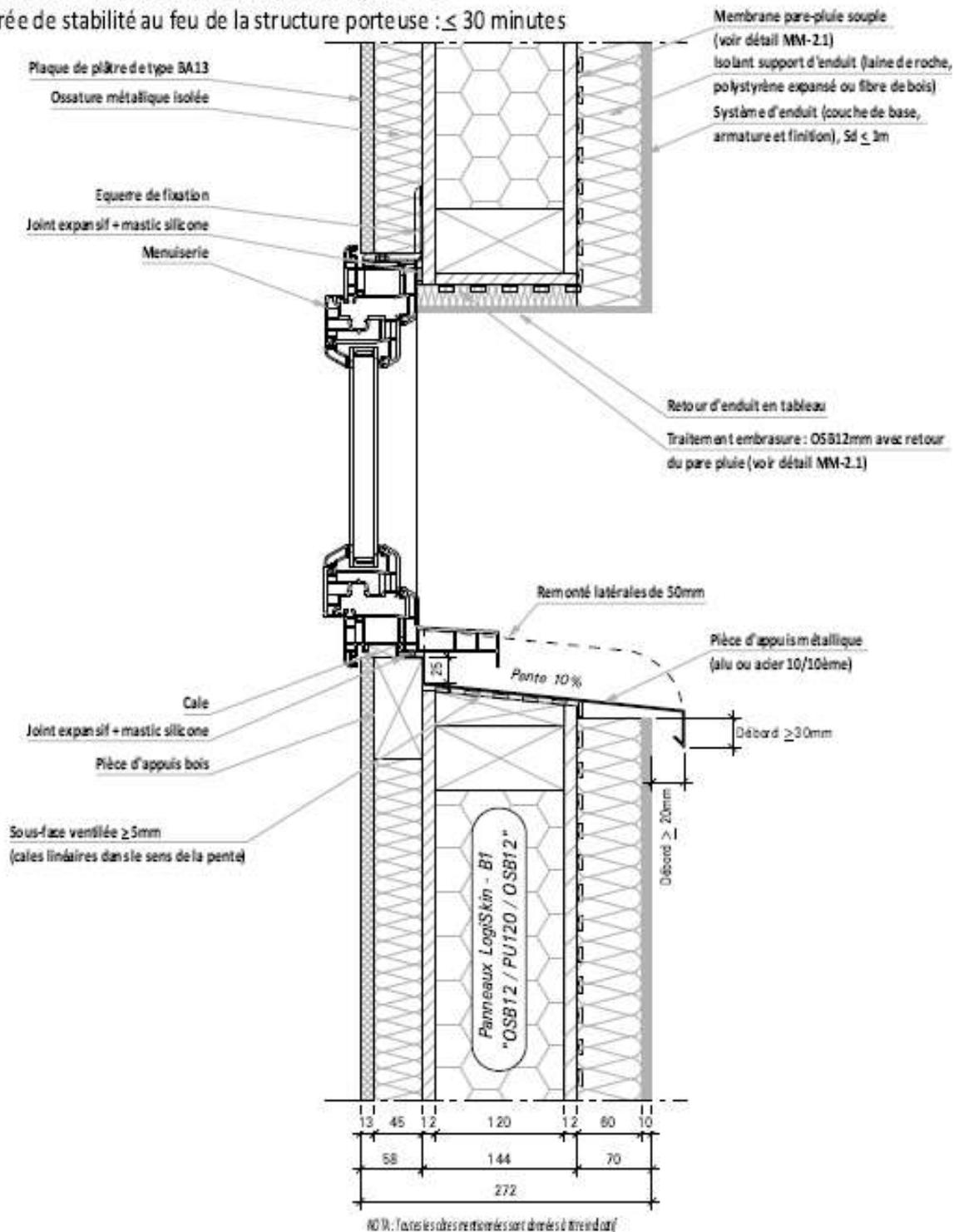


Figure 80 – Détail CV-4.1 – détail d'intégration de menuiserie (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2-2) :  
intégration menuiserie

- Revêtement extérieur ventilé sans justification de classement minimal A2-s3,d0 ou mise en oeuvre sur ossature secondaire bois
- Exigence sécurité incendie en façade :  $E_{i>0}$  60 et  $E_{o>0}$  30
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 < t \leq 60$  minutes

Détail CV-4.2

Coupe verticale

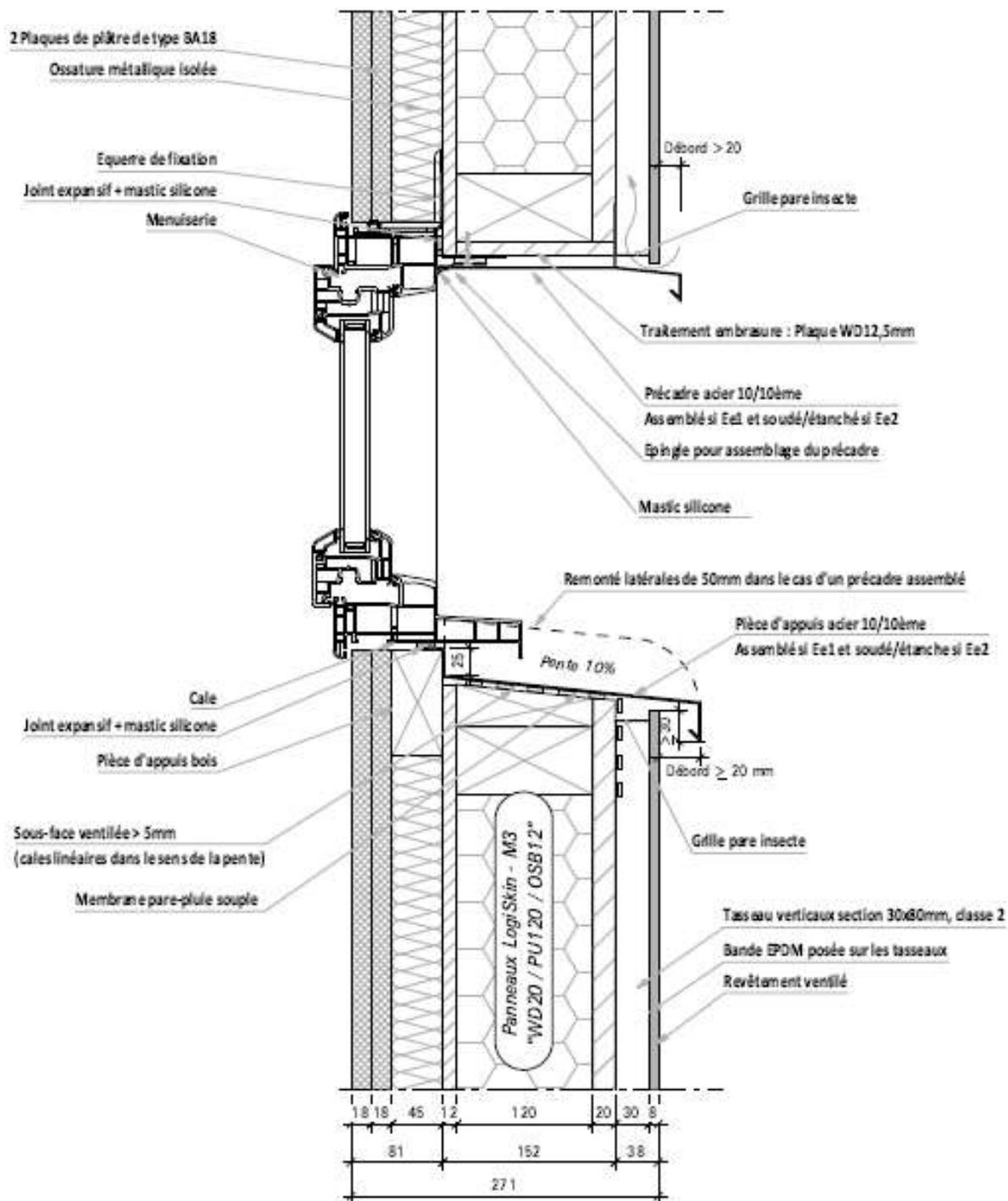


Figure 81 – Détail CV-4.2 – détail d'intégration de menuiserie (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Façade autoportante ou indépendantante (modes de pose 1, 2.1 et 2-2) :  
intégration menuiserie avec VR

- Revêtement extérieur ETICS

- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>100</sub> 15 ou 30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : ≤ 30 minutes

Détail CV-5.1

Coupe verticale

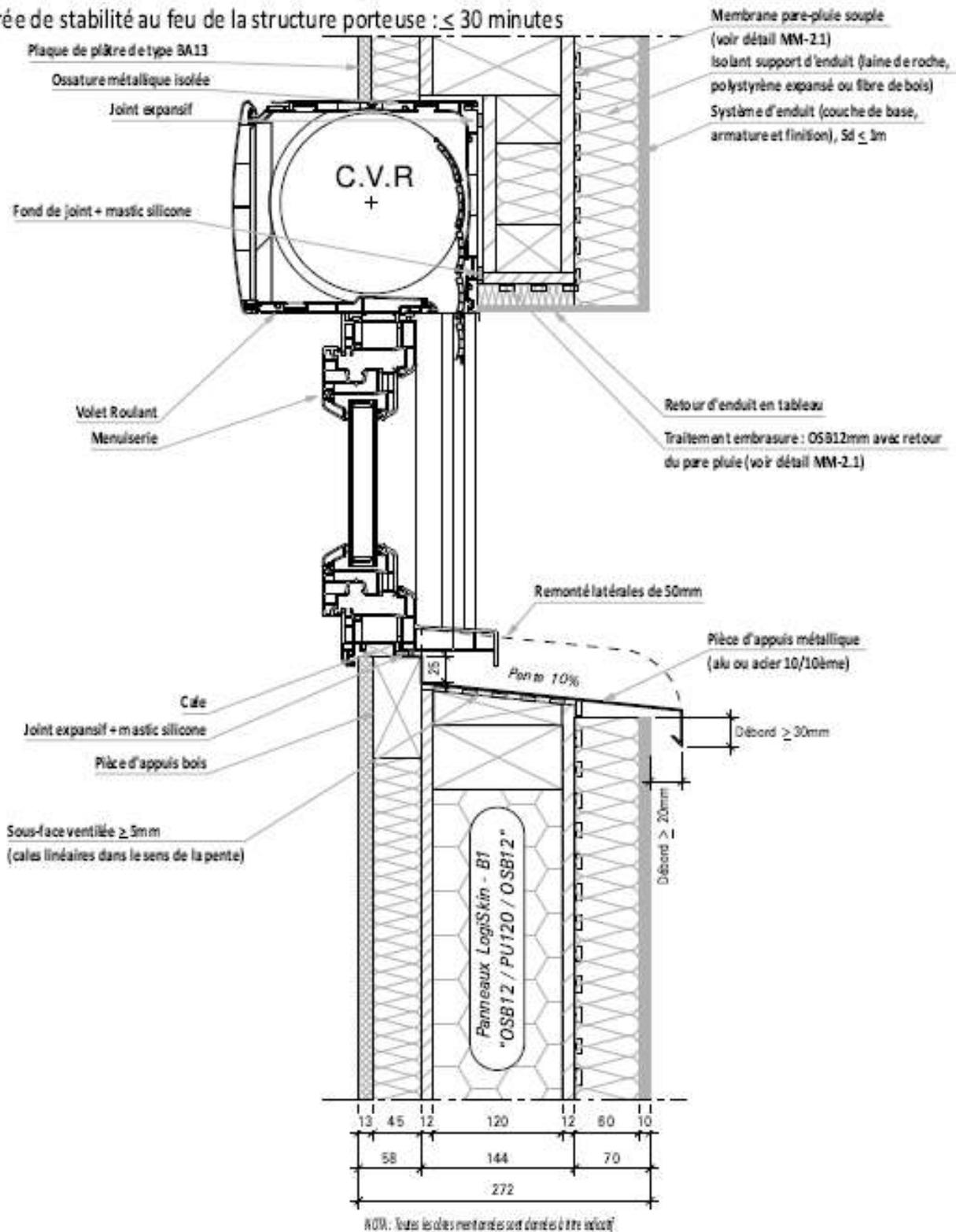


Figure 82 – Détail CV-5.1 – détail d'intégration de menuiserie avec volet roulant (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Façade autoportante ou indépendantante (modes de pose 1, 2.1 et 2-2) :  
intégration menuiserie avec VR

- Revêtement extérieur ventilé sans justification de classement minimal A2-s3,d0  
ou mise en oeuvre sur ossature secondaire bois

- Exigence sécurité incendie en façade :  $E_{i,0,0} \geq 60$  et  $E_{i,0,4} \geq 30$

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse :  $30 < t_f \leq 60$  minutes

Détail CV-5.2

Coupe verticale

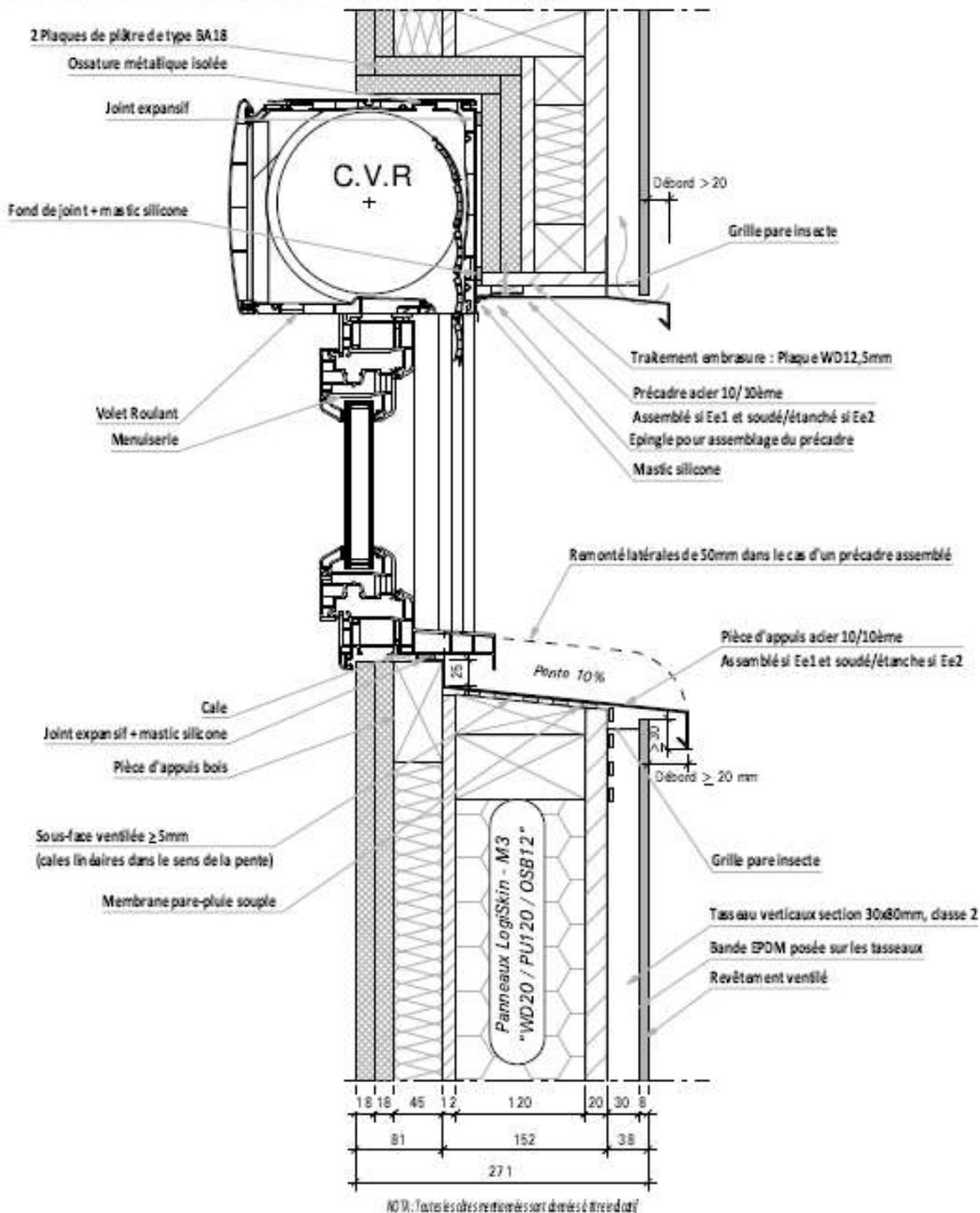


Figure 83 – Détail CV-5.2 – détail d'intégration de menuiserie avec volet roulant (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2-2) :  
traversée de façade

- Revêtement extérieur ETICS
- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1,30</sub> 15 ou 30
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : ≤ 30 minutes

Détail CV-6.1

Coupe verticale

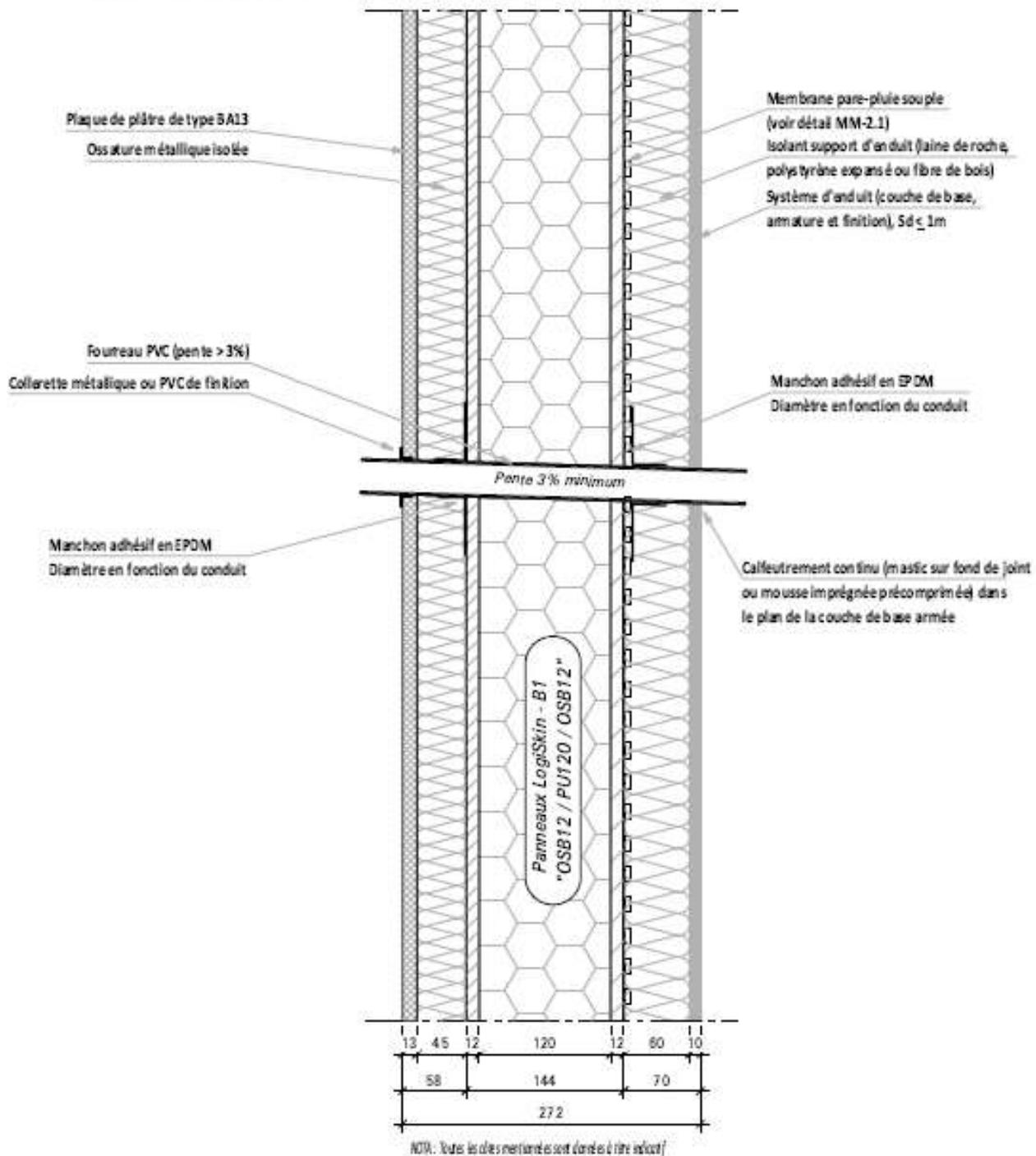


Figure 84 – Détail CV-6.1 – détail de traversée de façade (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Détail CH-1.1  
Coupe horizontale

Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2.2) : angle sortant avec poteau BA

- Revêtement extérieur ETICS
- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1,30</sub> 15 ou 30
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : ≤ 30 minutes

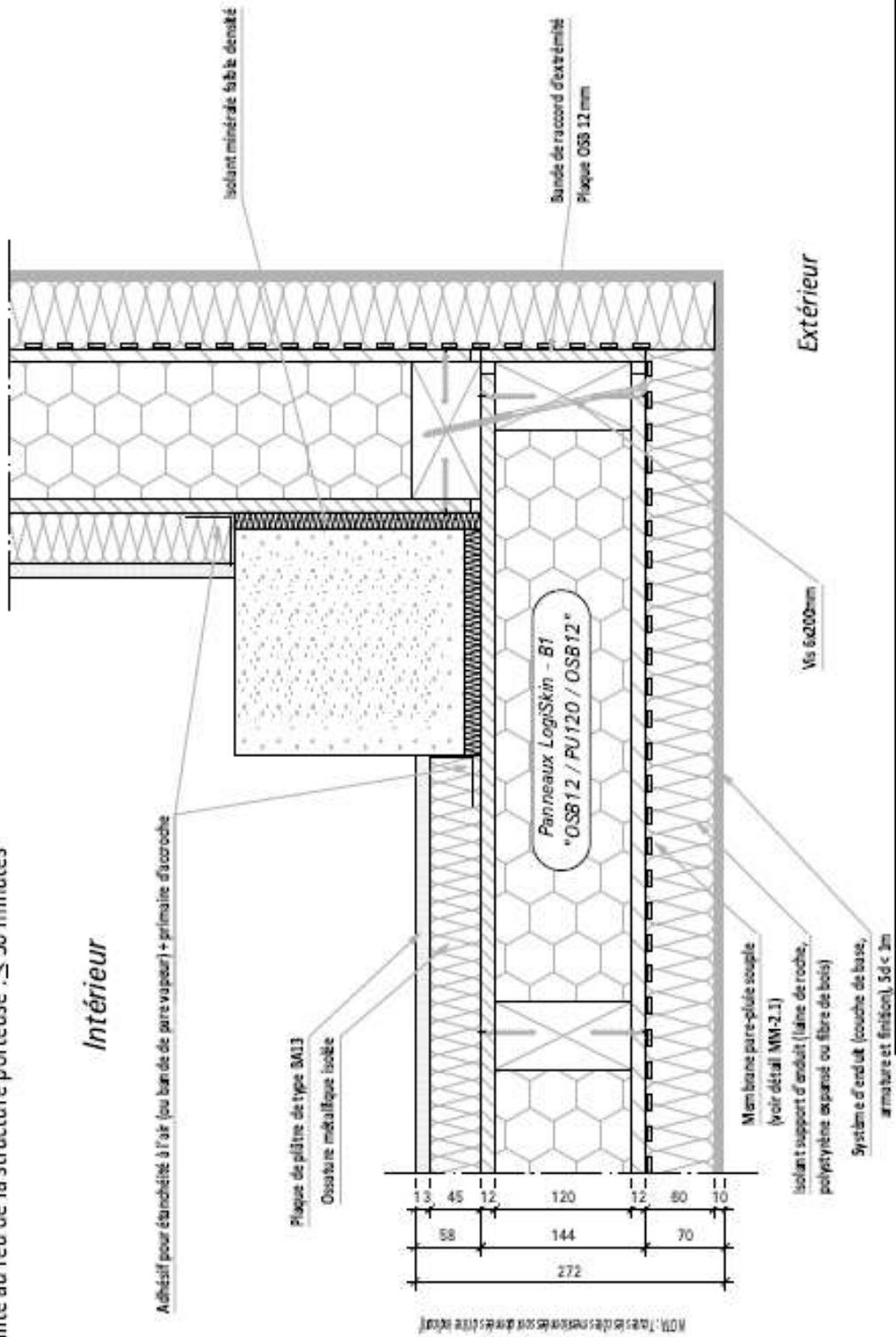


Figure 85 – Détail CH-1.1 – angle sortant avec poteau béton (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Détail CH-1.2

Coupe horizontale

Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2.2) : angle sortant avec poteau BA

- Revêtement extérieur ventilé sans justification de classement minimal A2-s3,d0 ou mise en oeuvre sur ossature secondaire bois

- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1,00</sub> 60 et E<sub>0-30</sub> 30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : 30 < et ≤ 60 minutes

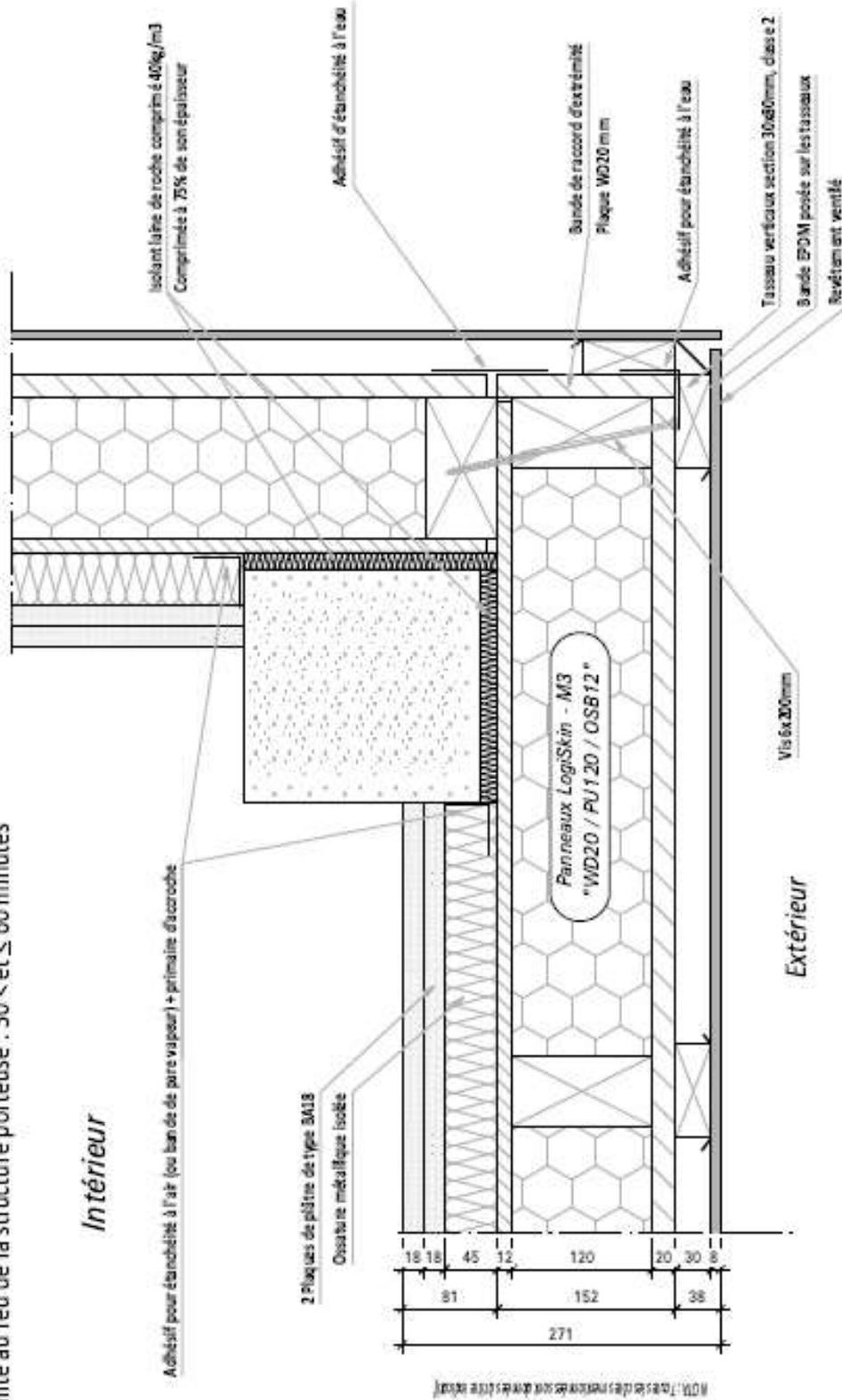


Figure 86 – Détail CH-1.2 – angle sortant avec poteau béton (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

**Détail CH-2.1**  
**Coupe horizontale**

Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2.2) : angle sortant avec poteau métallique

- Revêtement extérieur ETICS

- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1-s0</sub> 15 ou 30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : ≤ 30 minutes

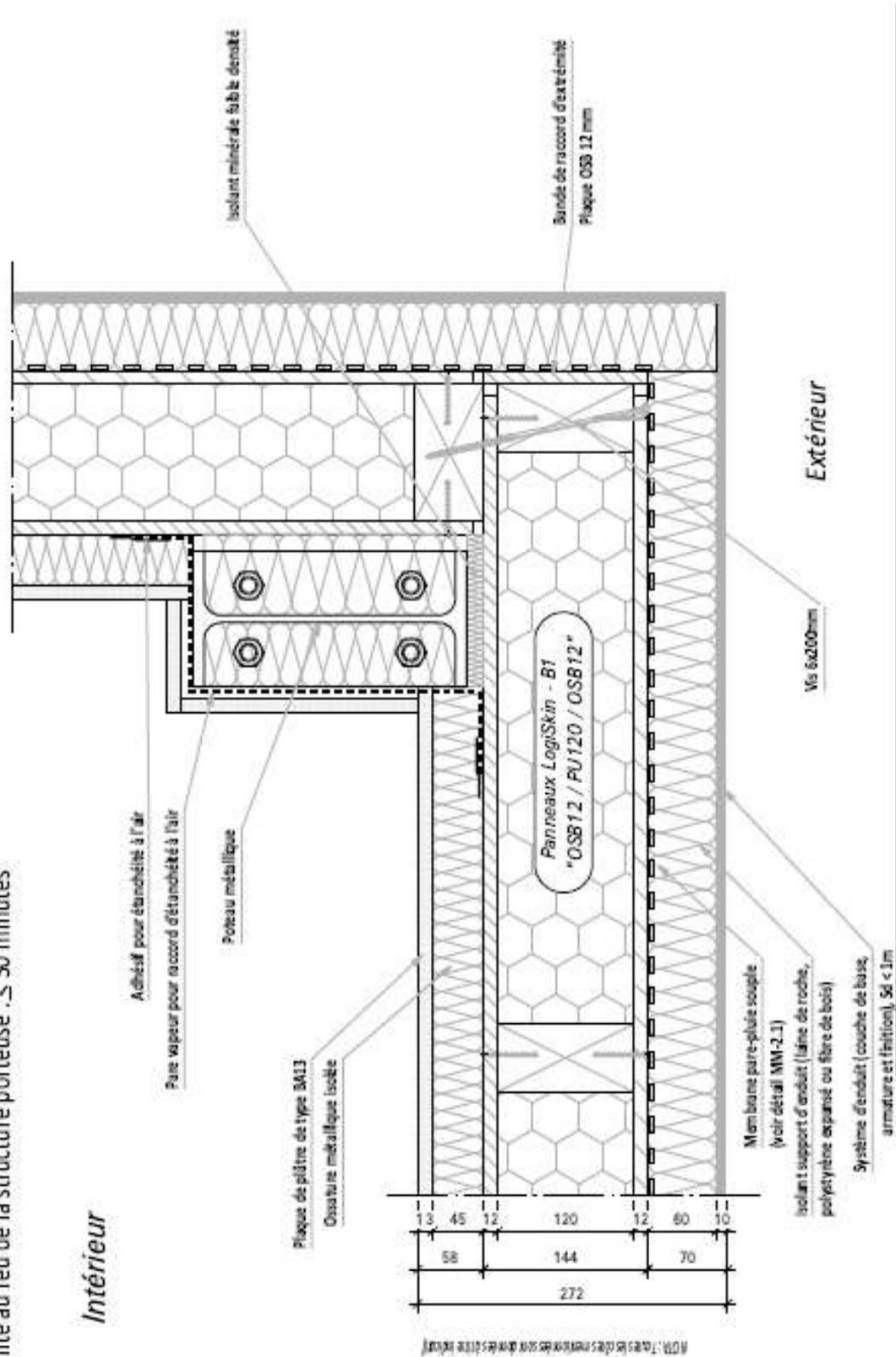


Figure 87 – Détail CH-1.2 – angle sortant avec poteau métal (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Détail CH-2.2  
Coupe horizontale

- Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2.2) : angle sortant avec poteau métallique
- Revêtement extérieur ventilé sans justification de classement minimal A2-s3,d0 ou mise en oeuvre sur ossature secondaire bois
  - Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1-30</sub> 60 et E<sub>0-30</sub> 30
  - Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : 30 < et ≤ 60 minutes

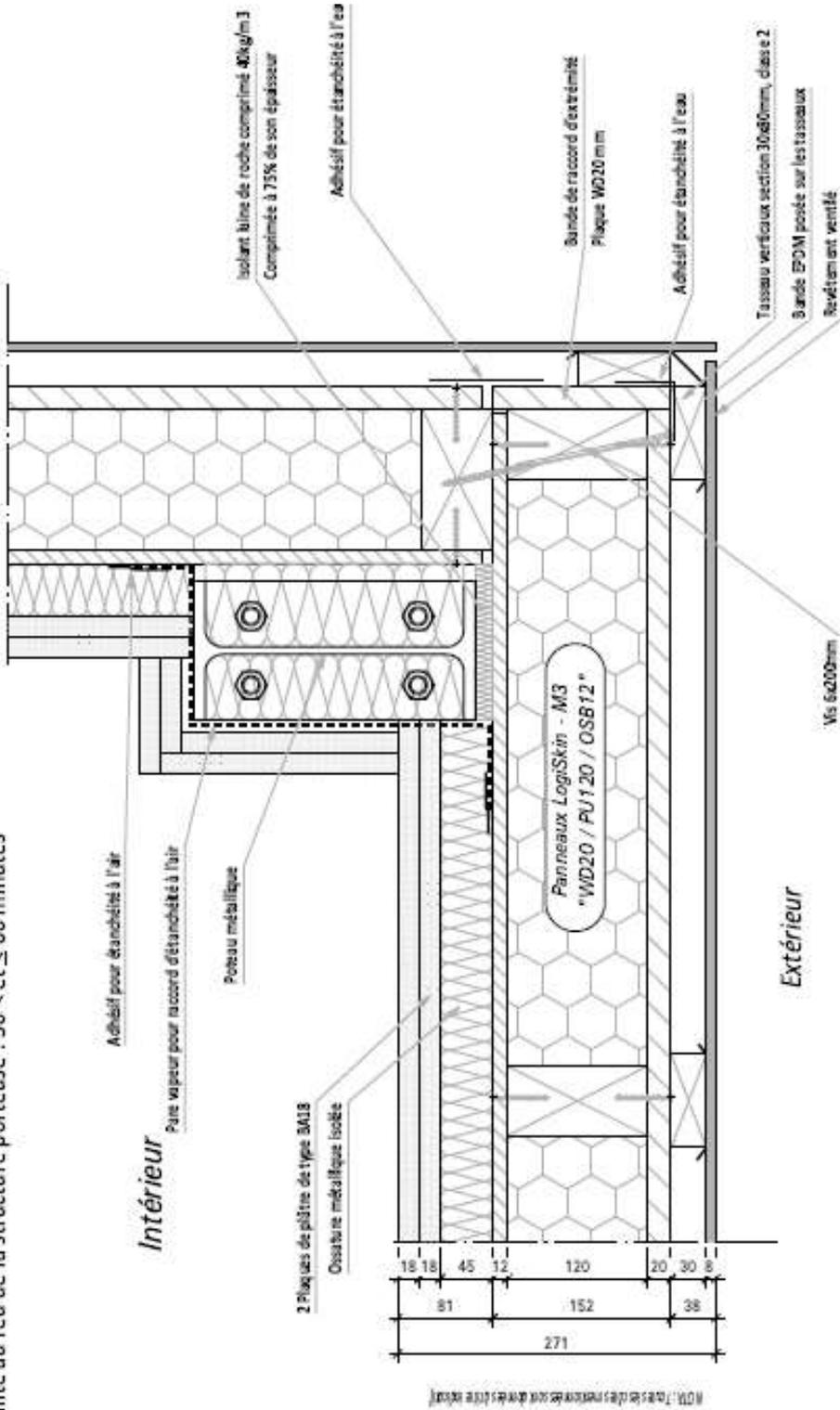


Figure 88 – Détail CH-2.2 – angle sortant avec poteau métal (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2.2) : angle sortant avec mur extérieur BA

- Revêtement extérieur ETICS

- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1-sd</sub> 15 ou 30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : ≤ 30 minutes

Détail CH-3.1

Coupe horizontale

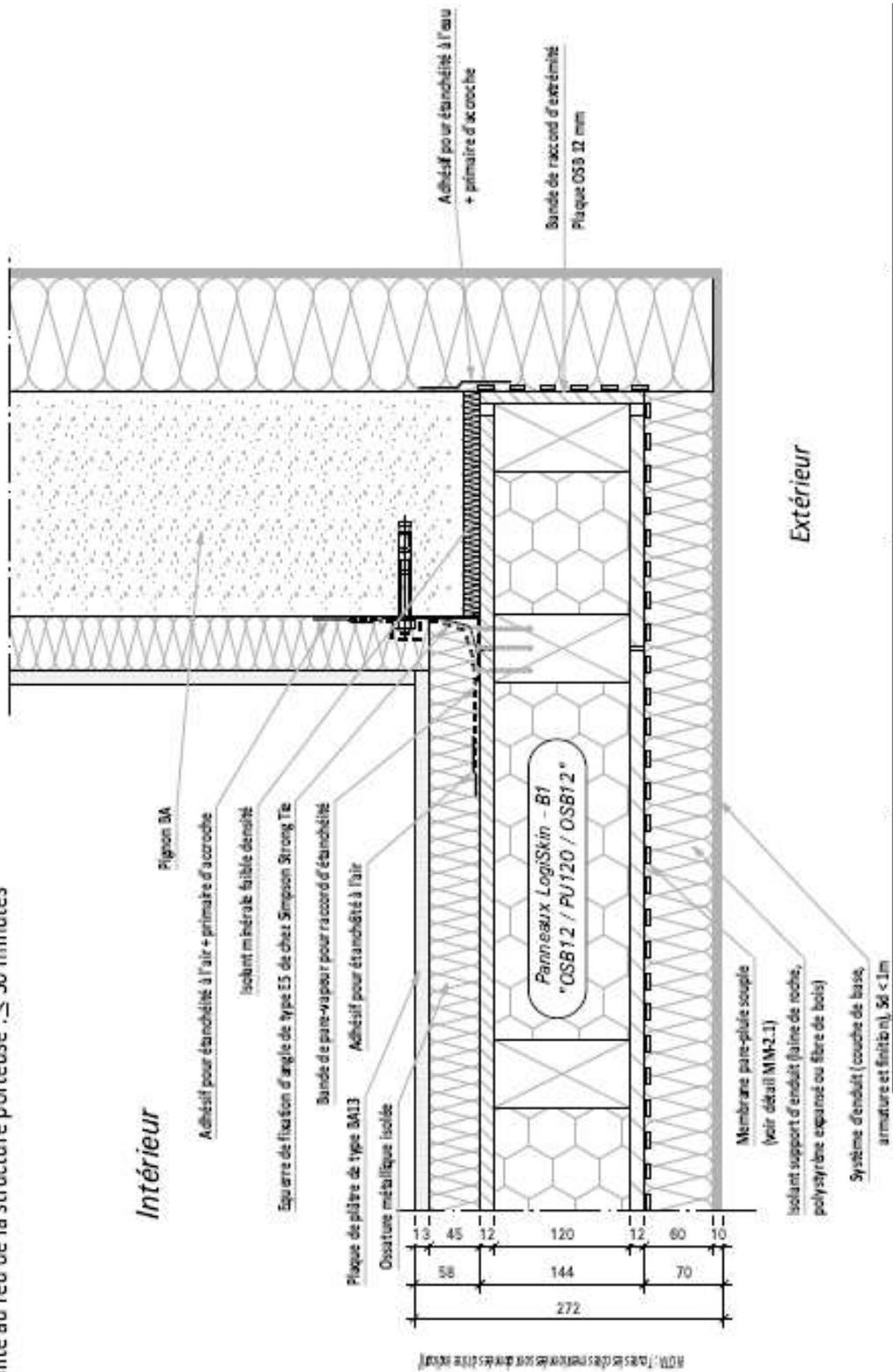


Figure 89 – Détail CH-3.1 – angle sortant avec mur en béton (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Détail CH-3.2

Coupe horizontale

Façade autoportante ou indépendante (mode de pose 1, 2.1 et 2.2) : angle sortant avec mur extérieur BA

- Revêtement extérieur ventilé sans justification de classement minimal A2-s3,d0 ou mise en oeuvre sur ossature secondaire bois

- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1,30</sub> 60 et E<sub>0,14</sub> 30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : 30 < et ≤ 60 minutes

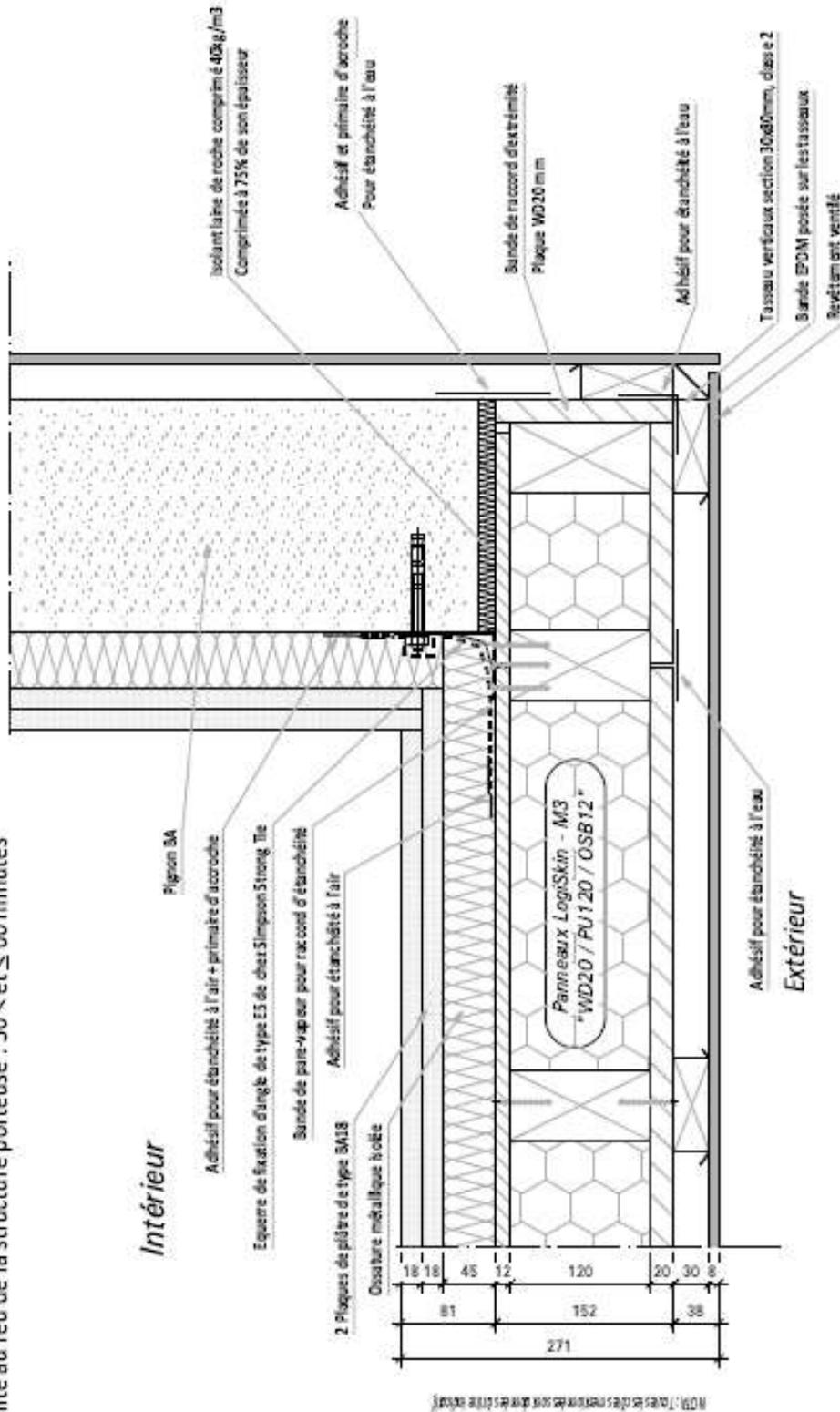


Figure 90 – Détail CH-3.2 – angle sortant avec mur en béton (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Détail CH-4.1

Coupe horizontale

Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2.2) : jonction avec refend BA

- Revêtement extérieur ETICS
- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1500</sub> 15 ou 30
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : ≤ 30 minutes

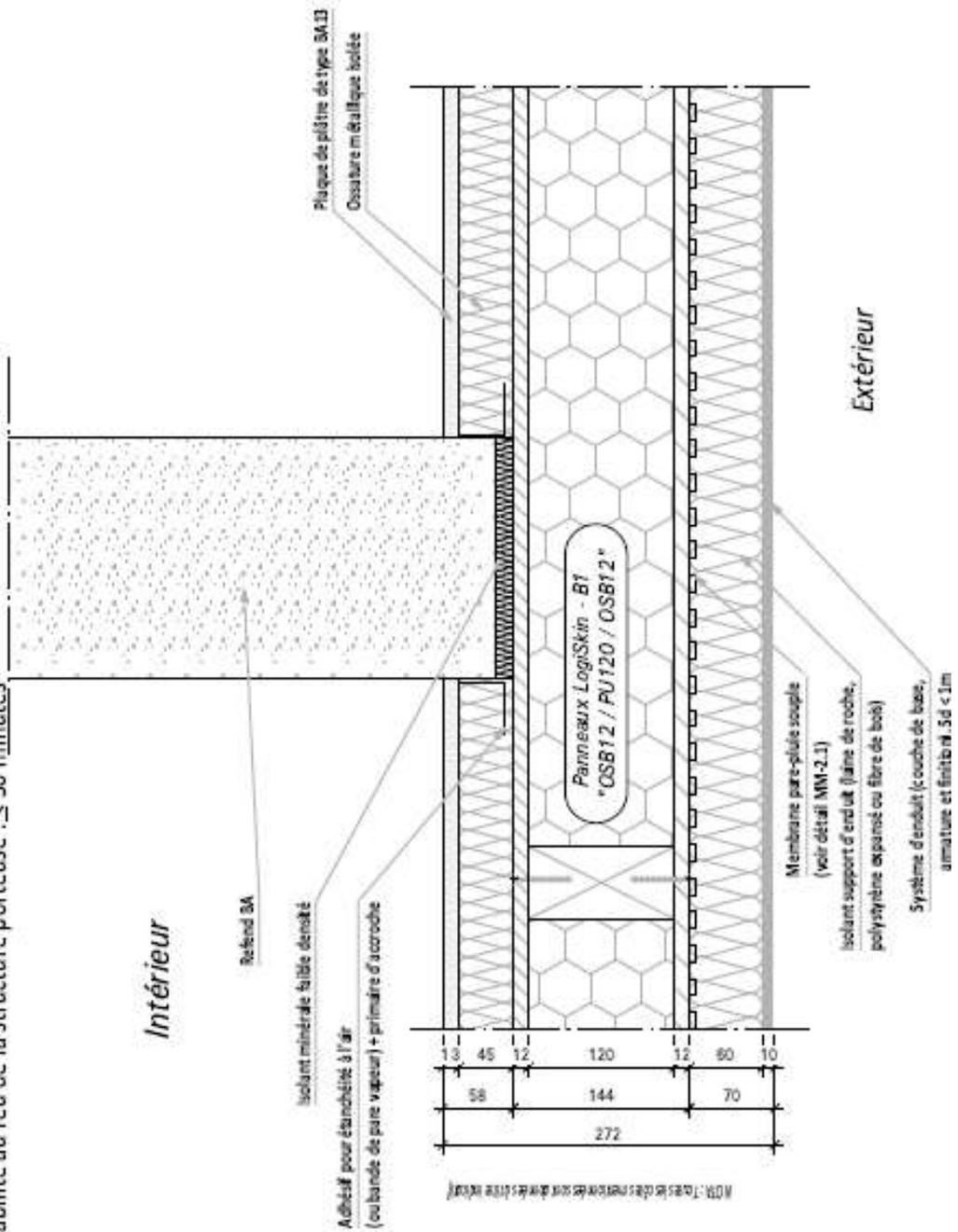


Figure 91 – Détail CH-4.1 – jonction avec refend en béton (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Détail CH-4.2

Coupe horizontale

Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2.2) : jonction avec refend BA

- Revêtement extérieur ventilé sans justification de classement minimal A2-s3,d0 ou mise en oeuvre sur ossature secondaire bois

- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1,30</sub> 60 et E<sub>0,31</sub> 30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : 30 < et ≤ 60 minutes

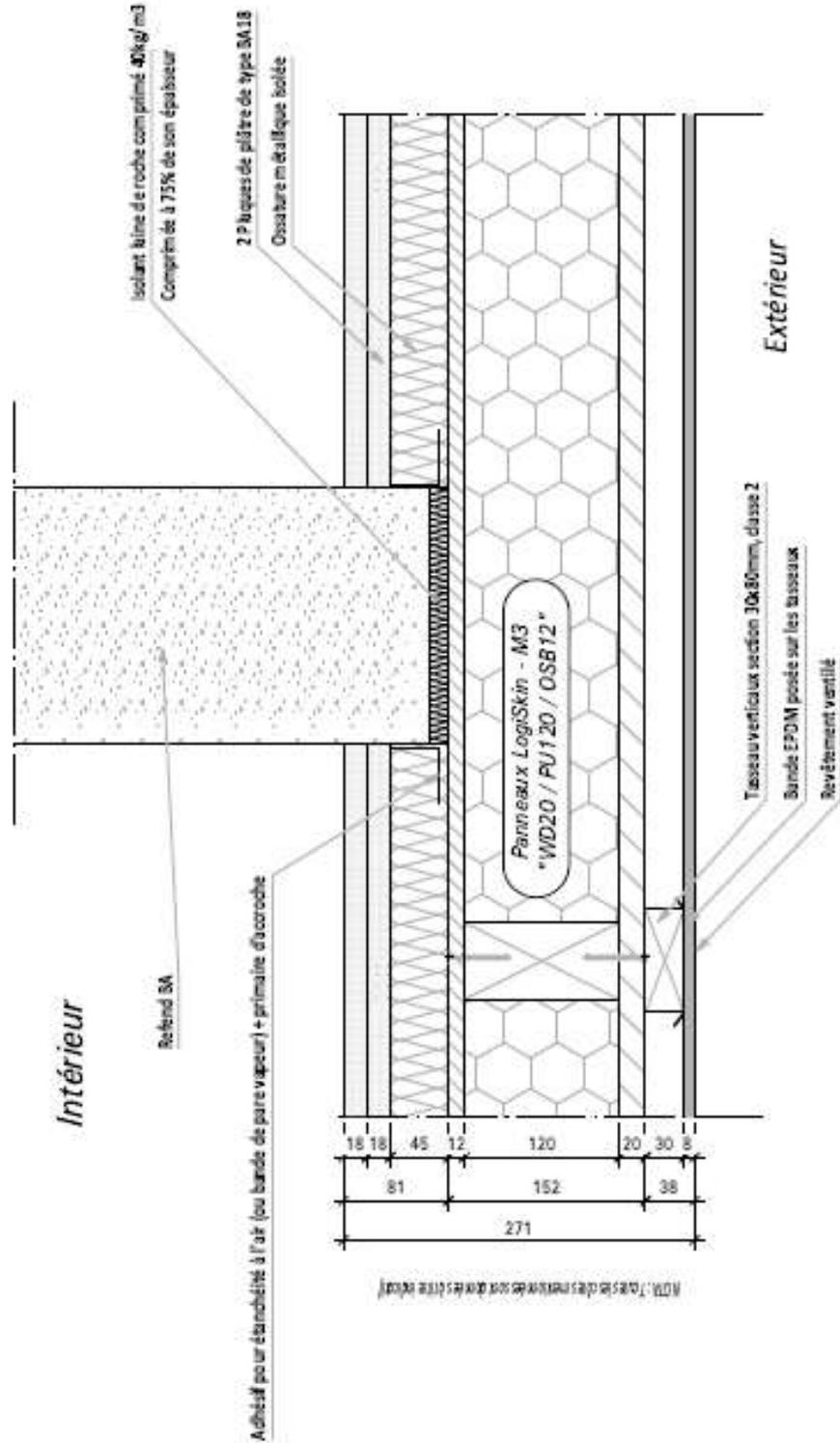


Figure 93 – Détail CH-4.2 – jonction avec refend en béton (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Détail CH-5.1  
Coupe horizontale

Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2.2) : jonction avec poteau métallique

- Revêtement extérieur ETICS
- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>150</sub> 15 ou 30
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : ≤ 30 minutes

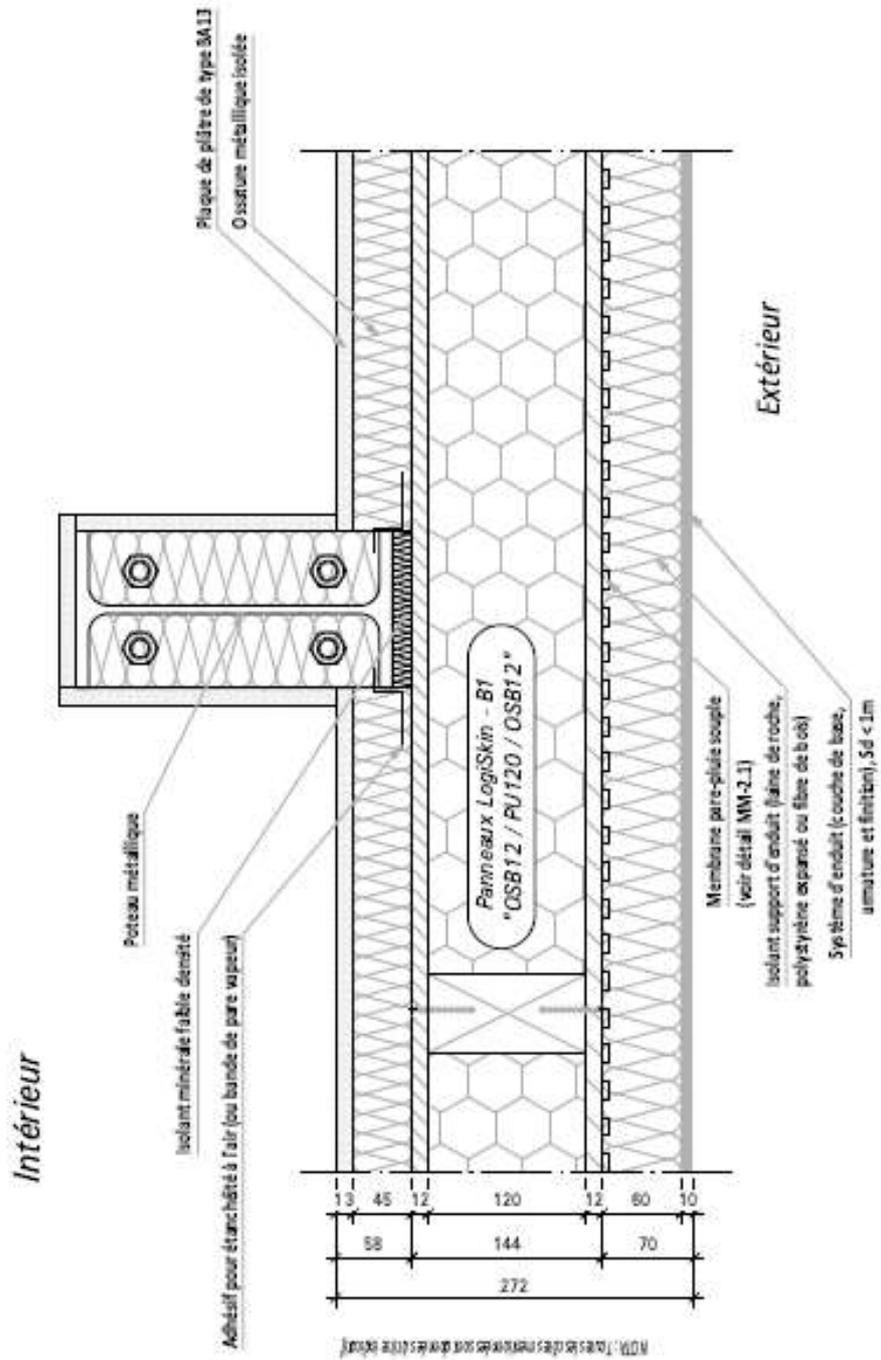


Figure 94 – Détail CH-5.1 – jonction avec poteau métallique (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Détail CH-5.2  
Coupe horizontale

- Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2.2) : jonction avec poteau métallique
- Revêtement extérieur ventilé sans justification de classement minimal A2-s3,d0 ou mise en oeuvre sur ossature secondaire bois
  - Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1-30</sub> 60 et E<sub>0-14</sub> 30
  - Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : 30 < et ≤ 60 minutes

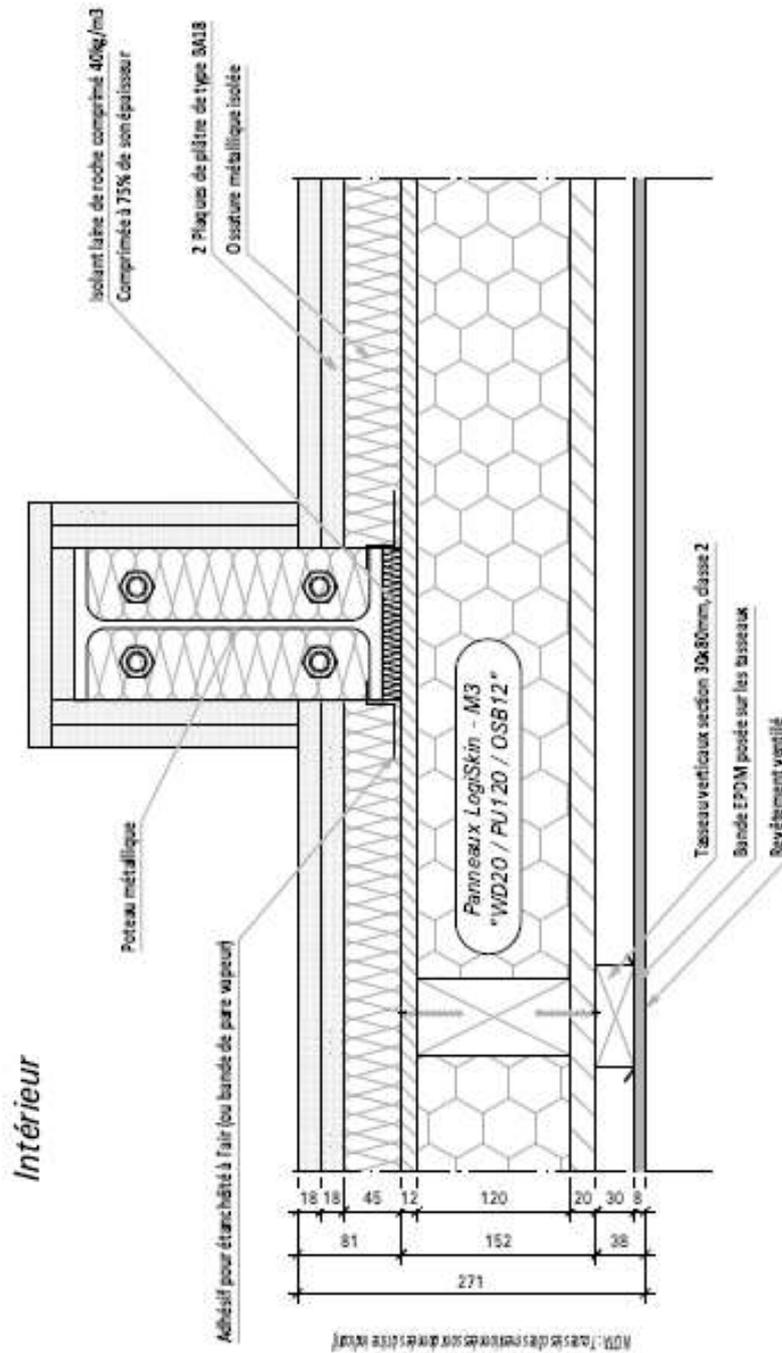


Figure 94 – Détail CH-5.2 – jonction avec poteau métallique (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Détail CH-6.1  
Coupe horizontale

Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2.2) : jonction au droit d'un joint de dilatation

- Revêtement extérieur ETICS
- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1-s,d</sub> 15 ou 30
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : ≤ 30 minutes

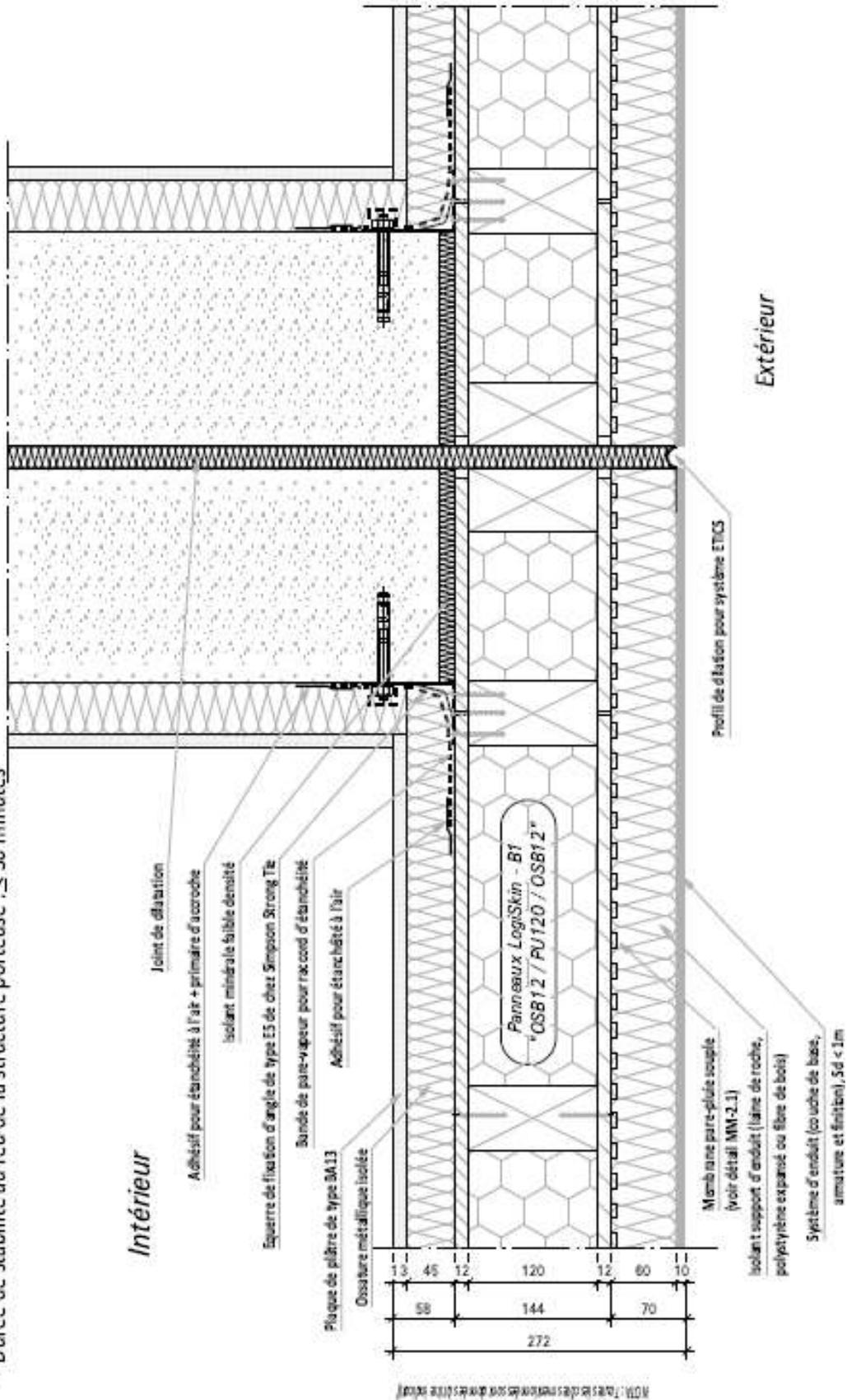


Figure 95 – Détail CH-6.1 – jonction au droit d'un joint de dilatation (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Détail CH-6.2

Coupe horizontale

- Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2.2) : jonction au droit d'un joint de dilatation
- Revêtement extérieur ventilé sans justification de classement minimal A2-s3,d0 ou mise en oeuvre sur ossature secondaire bois
  - Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1-0</sub> 60 et E<sub>0-s1</sub> 30
  - Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : 30 < et ≤ 60 minutes

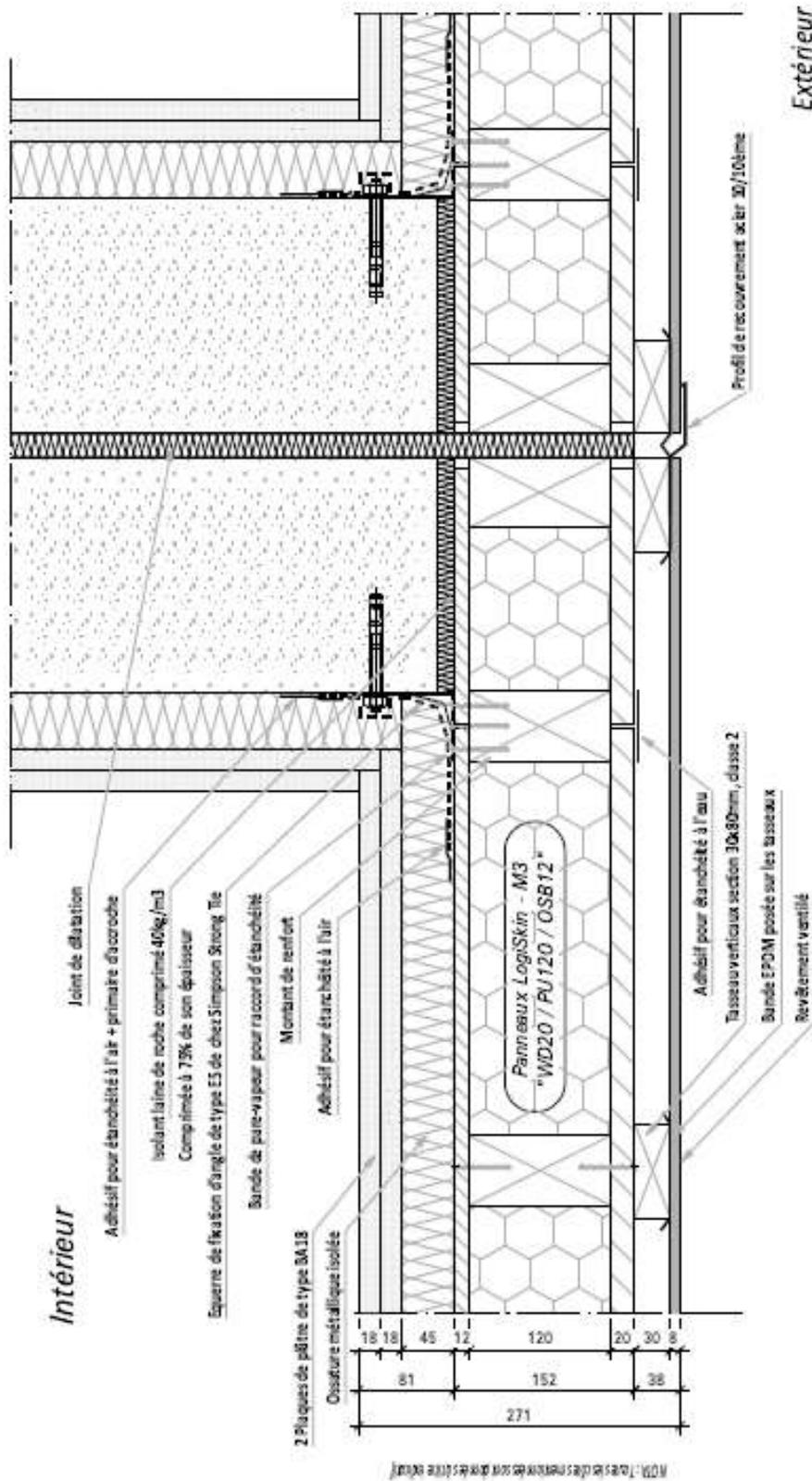


Figure 96 – Détail CH-6.2 – jonction au droit d'un joint de dilatation (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)



Détail CH-7.2

Coupe horizontale

Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2.2) : intégration menuiserie

- Revêtement extérieur ventilé sans justification de classement minimal A2-s3,d0 ou mise en oeuvre sur ossature secondaire bois

- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1-90</sub> 60 et E<sub>0-30</sub> 30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : 30 < et ≤ 60 minutes

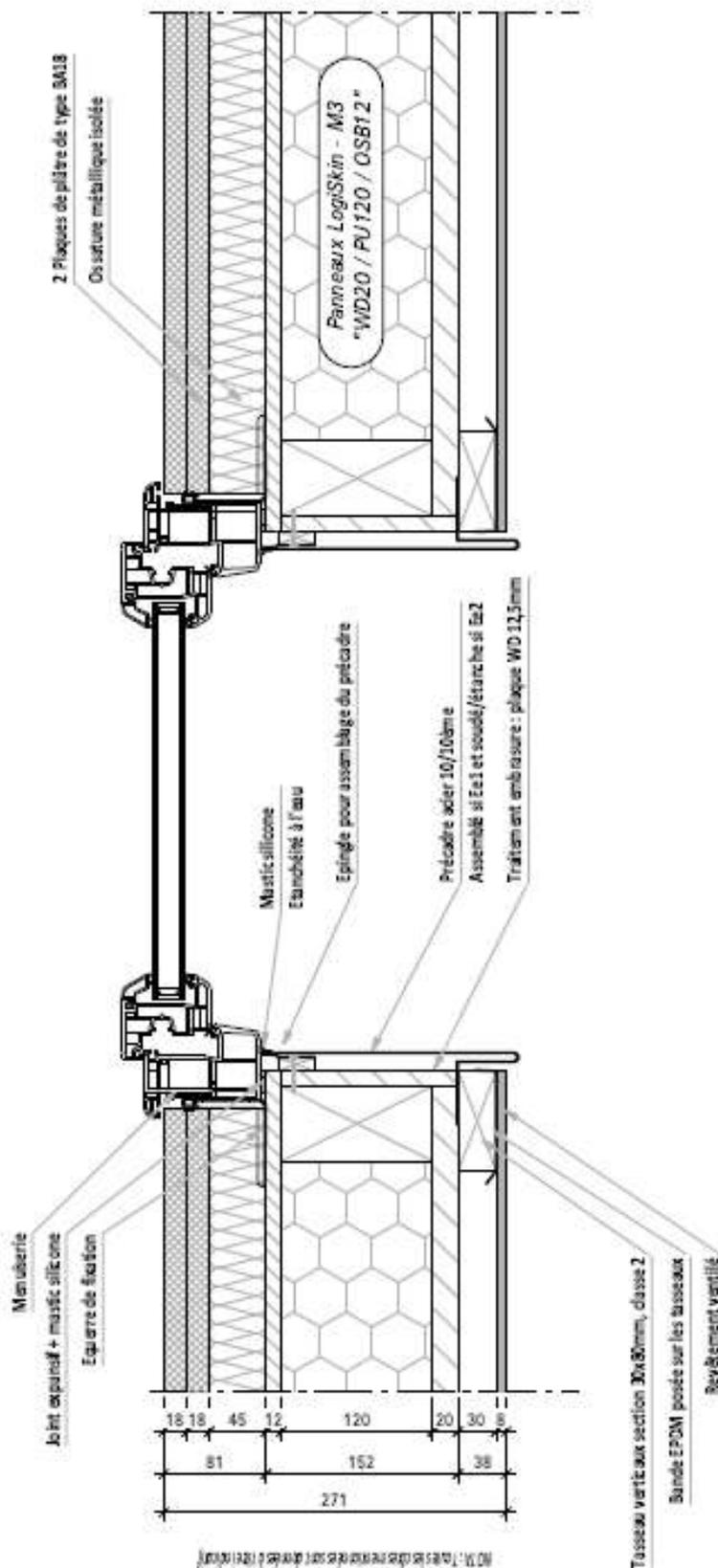


Figure 98 – Détail CH7.2 – intégration d’une menuiserie (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Détail CH-8a

Coupe horizontale

Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2.2) : joint de fractionnement entre 2 panneaux

- Revêtement extérieur ventilé sans justification de classement minimal A2-s3,d0 ou mise en oeuvre sur ossature secondaire bois

- Exigence sécurité incendie en façade : E<sub>1-s0</sub> 60 et E<sub>0-s1</sub> 30

- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : 30 < et ≤ 60 minutes

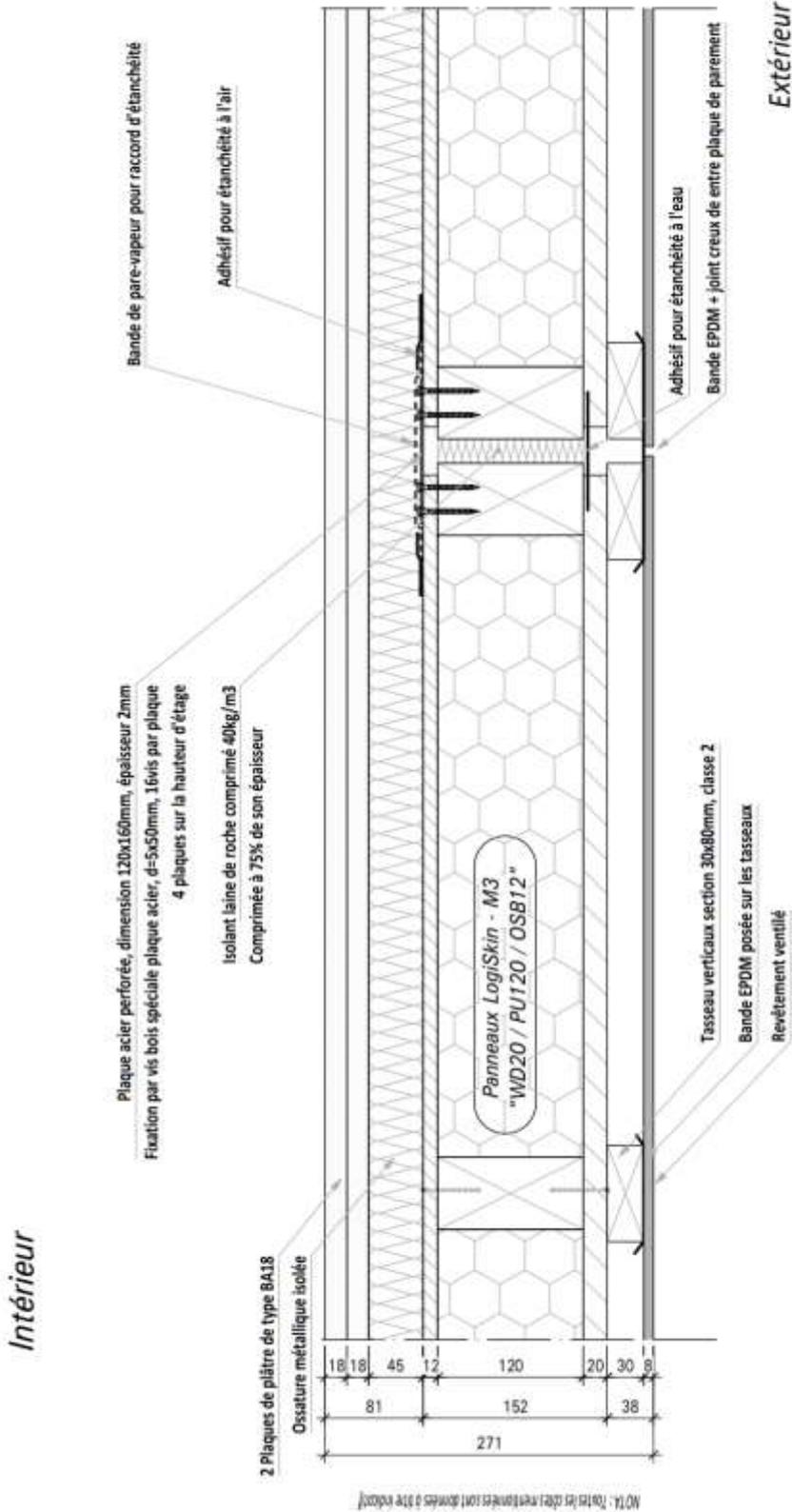


Figure 99 – Détail CH8a – joint de fractionnement entre 2 panneaux (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)

Détail CH-9a

Coupe horizontale

Façade autoportante ou indépendante (modes de pose 1, 2.1 et 2.2) : joint de fractionnement entre 2 panneaux

- Revêtement extérieur ETICS
- Exigence sécurité incendie en façade : E 15 ou 30
- Durée de stabilité au feu de la structure porteuse : ≤ 30 minutes

Intérieur

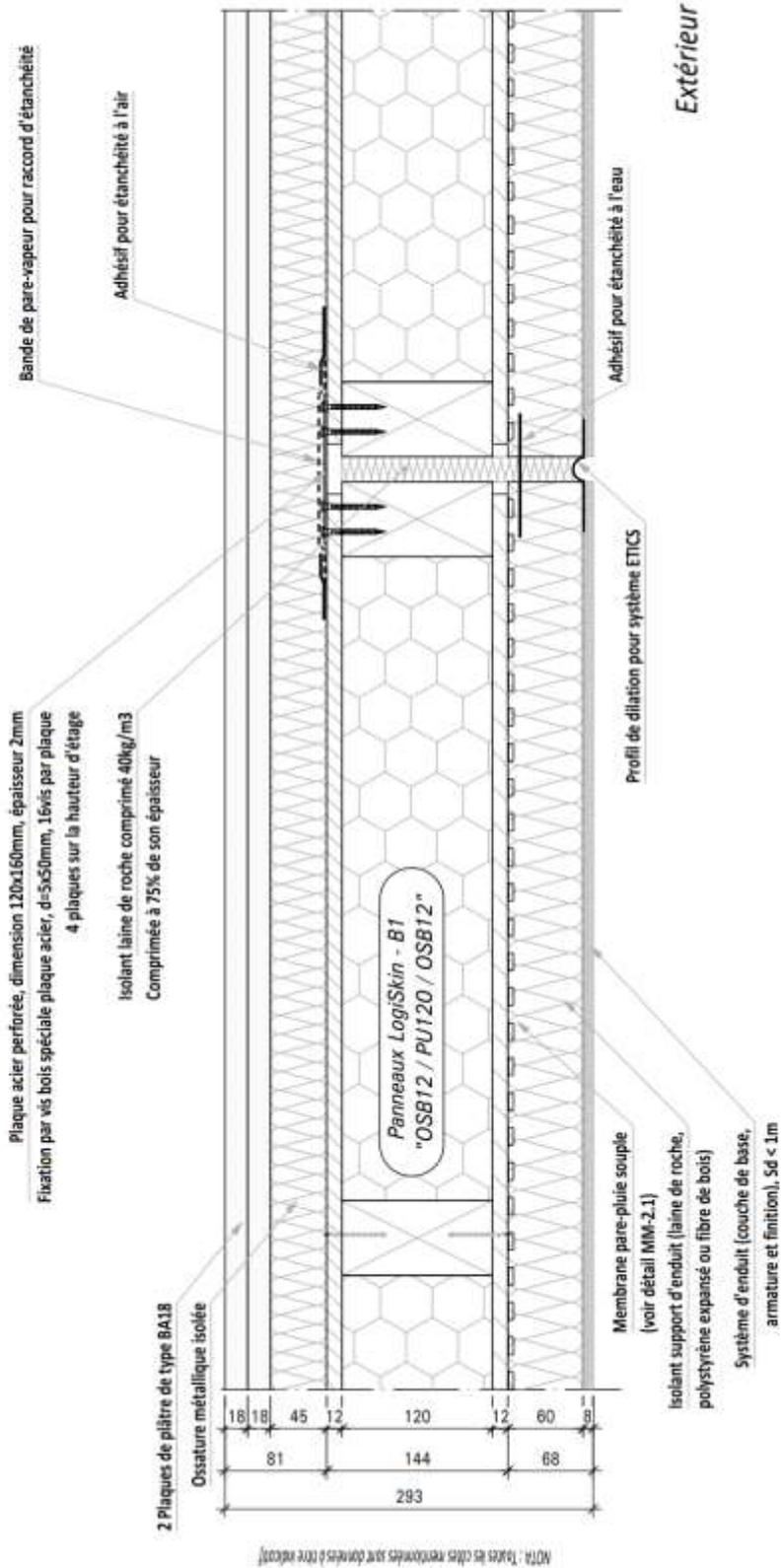


Figure 101 – Détail CH9a – joint de fractionnement entre 2 panneaux (mode de pose 1, 2.1 et 2.2)