APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3294_V1

ATEx de cas a

Validité du 31/05/2024 au 31/05/2027

Copyright : Société LOGELIS

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur *(extrait de l'art. 24)*.

A LA DEMANDE DE :

Société LOGELIS
30 rue Nicolas Appert
ZA les Chasses
26100 Romans-sur-Isère

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3294_V1

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé de Panneaux de murs manteaux LOGISKIN-R®. La mise en œuvre des panneaux LOGISKIN-R®, sur des façades existantes disposant déjà d'un système d'isolation extérieur (ETICS ou ITE sous bardage ventilé), n'est pas visée dans la présente Appréciation Technique d'Expérimentation.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 31/05/2024, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEx ci-dessous définie :

- demandeur : Société Logelis
- technique objet de l'expérimentation : Panneaux de murs manteaux LOGISKIN-R®

  Les murs manteaux LOGISKIN-R® permettent de réaliser l'isolation thermique par l'extérieur (ITE) des bâtiments neufs ou existants. Le procédé se présente sous forme de panneaux préfabriqués en atelier, composés d'une ossature bois et isolés à base de mousse polyuréthane, rapportés par l'extérieur sur les parois verticales constituées de béton banché (conformément au NF DTU 23.1) ou de maçonnerie de petits éléments (conformément au NF DTU 20.1). Les panneaux s'apparentent aux techniques constructives décrites dans la norme NF DTU 31.4 relative aux façades à ossature bois.
  Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEx 3294_V1 et résumée dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée,

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

*Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **31/05/2027**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des attendus formulés au §4.*

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages

La mise en œuvre des panneaux LOGISKIN-R ne participe pas à la stabilité du bâtiment laquelle incombe à la structure de celui-ci.

La stabilité propre du procédé sous les sollicitations climatiques est convenablement assurée dans le cadre du domaine d'emploi défini au Dossier Technique.

1.2 – Sécurité des intervenants

- Sécurité des ouvriers : La mise en œuvre des éléments de façade fait appel à des méthodes usuelles d'approvisionnement des matériaux et d'équipement des ouvriers pour des travaux nécessitant des interventions en hauteur.
- Sécurité des usagers : La sécurité vis-à-vis des chutes de personnes doit être justifiée expérimentalement pour chaque chantier au niveau des menuiseries, dans le cas où celles-ci assurent la fonction garde-corps.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

L'appréciation de laboratoire permet de satisfaire aux objectifs de l'Instruction Technique n°249 version 2010 relative aux façades ainsi qu'aux objectifs fixés par le Code de la Construction et de l'Habitation précisés dans les arrêtés suivants :

- Arrêté du 7 août 2019 modifiant l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation ;
- Arrêté du 7 août 2019 relatif aux travaux de modification des immeubles de moyenne hauteur et précisant les solutions constructives acceptables pour les rénovations de façade ;
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP).

Le risque de chute devra être apprécié au cas par cas.

1.4 – Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique,
- Le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- L'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »,

le procédé peut être mis en œuvre en zones sismiques selon le §8.1 du dossier technique.

2°) Faisabilité

2.1 – Fabrication et contrôle

La fabrication et le contrôle des panneaux sont correctement assurés et sont décrits au §9 du dossier technique. Les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R®, fabriqués par la société LOGELIS sur le site de production de Romans sur Isère (26), sont obtenus par assemblage de différents panneaux unitaires LOGIPANEL®. Les autocontrôles prévus permettent de compter sur une constance de qualité suffisante.

2.2 – Mise en œuvre et assistance technique

La mise en œuvre des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® est réalisée par des entreprises formées et agrées par la société LOGELIS.

L'assistance technique est assurée par la société LOGELIS. Elle accompagne les entreprises de l'étude technique jusqu'au chantier, tel que décrit au §11 du dossier technique.

3°) Risques de désordres

L'absence de pontage des jonctions entre montants d'ossature de bardage successifs non éclissés de manière rigide ainsi que l'absence de pontage des panneaux LOGISKIN-R® non liaisonnés, permettent de limiter les risques de désordre.

Les moyens de levage seront à adapter en fonction des panneaux de bardage à porter et de la déformation du bardage.

4°) Attendus

- S'assurer que les configurations des systèmes de revêtement extérieur s'appliquent dans la limite de vent à 2400 Pa à l'ELS.
- S'assurer pour chaque chantier de la compatibilité entre les domaines d'emploi du procédé et du bardage mis en œuvre en prenant en compte les dispositions de conception et de mise en œuvre du bardage.
- Justifier que le remplissage périphérique de l'isolant à l'interface mur/panneau ne permette pas le passage de l'air pour des performances thermiques optimales.
- Fournir une analyse de la non-aggravation de la propagation au feu par les façades en prenant en compte la nouvelle masse combustible mobilisable.

5°) Rappel

Le demandeur devra communiquer au CSTB, au plus tard au début des travaux, une fiche d'identité de chaque chantier réalisé, précisant l'adresse du chantier, le nom des intervenants concernés, les contrôles spécifiques à réaliser et les caractéristiques principales à la réalisation.

En conclusion et sous réserve de la mise en application des attendus ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

- La sécurité est assurée,
- La faisabilité est réelle,
- Les désordres sont limités.

Fait Champs sur Marne.

La Présidente du Comité d'Experts,

Aurélie BAREILLE

Le présent document comporte 118 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : Société LOGELIS
30 rue Nicolas Appert
ZA les Chasses
26100 Romans-sur-Isère

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Les murs manteaux LOGISKIN-R® permettent de réaliser l'isolation thermique par l'extérieur (ITE) des bâtiments neufs ou existants. Le procédé se présente sous forme de panneaux préfabriqués en atelier, composés d'une ossature bois et isolés à base de mousse polyuréthane, rapportés par l'extérieur sur les parois verticales constituées de béton banché (conformément au NF DTU 23.1) ou de maçonnerie de petits éléments (conformément au NF DTU 20.1). Les panneaux s'apparentent aux techniques constructives décrites dans la norme NF DTU 31.4 relative aux façades à ossature bois.

Les panneaux de murs manteaux LOGISKIN-R® sont obtenus par assemblage, en atelier, de panneaux unitaires LOGIPANELL (panneaux standards et panneaux menuisés ; voir §4.1 ; figures 1 à 3).

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 ;
- 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, 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, isolement acoustique, voile de stabilité, nature du revêtement extérieur, …).

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

La face extérieure des panneaux LOGISKIN-R® peut recevoir des revêtements extérieurs de type ventilé avec ou sans ITE, et des systèmes d'ETICS. La face disposée contre les façades du bâtiment, reçoit un isolant souple compressible permettant de reprendre les irrégularités de planéité des façades et les tolérances de pose, de bloquer la circulation d'air parasite éventuelle au droit de l'interface "panneaux LOGISKIN-R®/façades".

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 3294_V1 et dans le cahier des charges de conception et de mise en œuvre technique (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.

ANNEXE 2

CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION ET DE MISE EN OEUVRE

Ce document comporte 113 pages.

Procédé de Panneaux de murs manteaux LOGISKIN-R ®

« Dossier technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts

Datée du 31.05.2024

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEx 3294_V1.

Dossier Technique ATEx de cas A n° 3294_V1

Panneaux de murs manteaux LOGISKIN-R® développés et industrialisés par la société

LOGELIS

Dossier Technique

A. Description 6
1. Principe et domaine d'emploi des murs manteaux LOGISKIN-R® 6
1.1. Présentation 6
1.2. Domaine d'emploi 7
2. Matériaux, produits et composants 8
2.1. Ossature bois des panneaux LOGISKIN-R® 8
2.2. Structure bois de jonction haute et basse 9
2.3. Matériau de remplissage isolant des panneaux LOGISKIN-R® 9
2.4. Plaques de parements des panneaux LOGISKIN-R® 9
2.4.1. Plaques de parement intérieur 10
2.4.2. Plaques de parement extérieur 10
2.5. Produits d'étanchéité extérieure à l'eau 11
3. Eléments rapportés 12
3.1. Produits isolants de désolidarisation 12
3.2. Systèmes de fixation 13
3.3. Organes d'assemblages 13
3.3.1. Façades neuves 13
3.3.2. Façades existantes 13
3.4. Menuiseries extérieures 13
3.5. Précadres d'habillage extérieurs 14
3.5.1. Précadre à assembler – Niveau d'étanchéité Ee1 14
3.5.2. Précadre soudé étanche monobloc – Niveau d'étanchéité Ee2 (limité à une pression dynamique de pointe de vent de 2 400 Pa) 15
3.6. Complément d'isolation thermique extérieur 16
3.7. Revêtements extérieurs ventilés avec ou sans ITE 17
3.8. Revêtements de type ETICS 17
4. Description des panneaux LOGISKIN-R® 18
4.1. Assemblage des panneaux de mur manteaux LOGISKIN-R® en atelier 18
4.2. Géométries des panneaux de mur manteaux LOGISKIN-R® 20

5. Caractéristiques physiques des panneaux de mur manteaux LOGISKIN-R® 21
5.1. Masse volumique 21
5.2. Coefficient de conduction thermique 21
5.3. Résistance et réaction au feu 21
6. Dispositions de conception 22
6.1. Comportement hygrothermique 22
6.2. Performance d'étanchéité à l'air, à l'eau et au vent 22
6.3. Sécurité incendie 22
6.4. Sécurité intérieure 22
7. Justification mécanique 23
7.1. Résistances caractéristiques des systèmes de fixations 23
7.2. Exemples de capacité résistante des systèmes de fixations 24
7.3. Résistances caractéristiques des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® 25
7.4. Exemples de capacité résistante des panneaux LOGISKIN-R® 25
8. Comportement en zone sismique 26
8.1. Calcul de l'effort sismique 26
8.2. Déplacement inter-étages 28
9. Fabrication et contrôles des panneaux LOGISKIN-R® 29
9.1. Etapes de fabrication et de contrôles des panneaux unitaires LOGIPANEL® 29
9.2. Etapes d'assemblage des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® à l'horizontal en atelier ... 31
9.3. Parachèvement des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® en atelier 32
9.4. Contrôles de fabrication des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® 32
9.4.1. Contrôles internes dans l'usine de production de la société LOGELIS 32
9.4.2. Contrôles internes chez le formulateur de la mousse polyuréthane 33
9.4.3. Contrôles externes 33
10. Dispositions de mise en œuvre des murs manteaux LOGISKIN-R® 34
10.1. Consignes générales 34
10.2. Transport des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® 34
10.3. Diagnostic préalable de la façade existante 35
10.3.1. Identification du support 35

10.3.2. Relevé géométrique et dimensionnel du support 35
10.3.3. Etat des lieux et recensement des accidents de façade 35
10.3.4. Evaluation de la résistance mécanique du support 35
10.4. Tolérances de mise en œuvre des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® 36
10.5. Protection des panneaux contre les intempéries 37
10.6. Méthodologie de pose – Mode de pose 1 "Plancher à plancher" 37
10.6.1. Principe général de pose 37
10.6.2. Mise en œuvre des équerres basses 37
10.6.3. Assemblage du premier rang de panneaux 38
10.6.4. Mise en œuvre d'un calfeutrement horizontal entre panneaux 38
10.6.5. Montage des panneaux des étages supérieurs 38
10.6.6. Traitement des angles sortants et rentrants 38
10.7. Méthodologie de pose – Mode de pose 2 "Allège/linteau" 38
10.7.1. Principe général de pose 38
10.7.2. Mise en œuvre des équerres de fixation 38
10.7.3. Montage des lisses d'allège et de linteau 39
10.7.4. Mise en place d'un calage linéaire 39
10.7.5. Mise en œuvre d'un calfeutrement horizontal entre panneaux 39
10.7.6. Montage des panneaux LOGISKIN-R® 39
10.7.7. Traitement des angles sortants et rentrants 39
10.8. Traitement de l'étanchéité extérieur à l'eau (identique au 2 modes de pose) 39
10.8.1. Membrane pare-pluie souple 39
10.8.2. Pare-pluie rigide réalisé uniquement avec les plaques Weather Defence 20 mm 40
10.9. Modes opératoires d'intégration des menuiseries et des précadres extérieurs 40
10.9.1. Prescriptions relatives à la mise en œuvre des menuiseries en atelier 40
10.9.2. Mode opératoire d'intégration des précadres sur chantier ou en atelier 41
11. Assistances techniques 42
11.1. Assistance technique études 42
11.2. Assistance technique chantier 42
B. Résultats expérimentaux 43

Annexe 1 – Performances thermiques 45
Annexe 2 – Configurations de panneaux LOGISKIN-R 46
Annexe 3 – Revêtements extérieurs 49
Annexe 4 – Typologies de façades existantes 51
Figures du Dossier Technique 55
Détails techniques du Dossier Technique 69

A. Description

1. Principe et domaine d'emploi des murs manteaux LOGISKIN-R®

1.1. Présentation

Les murs manteaux LOGISKIN-R® permettent de réaliser l'isolation thermique par l'extérieur (ITE) des bâtiments neufs ou existants. Le procédé se présente sous forme de panneaux préfabriqués en atelier, composés d'une ossature bois et isolés à base de mousse polyuréthane, rapportés par l'extérieur sur les parois verticales constituées de béton banché (conformément au NF DTU 23.1) ou de maçonnerie de petits éléments (conformément au NF DTU 20.1). Les panneaux s'apparentent aux techniques constructives décrites dans la norme NF DTU 31.4 relative aux façades à ossature bois.

Les panneaux de murs manteaux LOGISKIN-R® sont obtenus par assemblage, en atelier, de panneaux unitaires LOGIPANEL® (panneaux standards et panneaux menuisés ; voir §4.1 ; figues 1 à 3). 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 ;
- 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, 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, isolement acoustique, voile de stabilité, nature du revêtement extérieur, …).

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

La face extérieure des panneaux LOGISKIN-R® peut recevoir des revêtements extérieurs de type ventilé avec ou sans ITE, et des systèmes d'ETICS. La face disposée contre les façades du bâtiment, reçoit un isolant souple compressible permettant de reprendre les irrégularités de planéité des façades et les tolérances de pose, de bloquer la circulation d'air parasite éventuelle au droit de l'interface "panneaux LOGISKIN-R®/façades".

En fonction du traitement architectural des façades du bâtiment, deux modes de pose sont possibles :

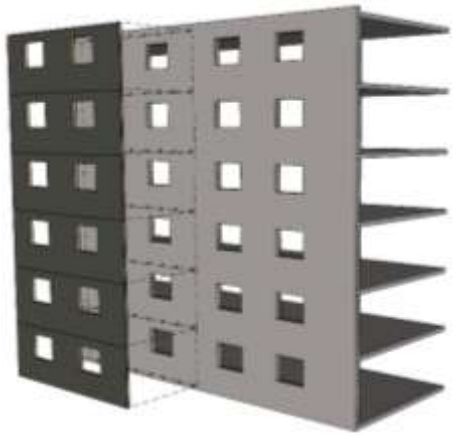
Modes de pose	1 – Pose "plancher à plancher"	2 – Pose "allège / linteau"
Typologies de façade	Façades pleines avec ouvertures ponctuelles	Façades avec bandeaux vitrés horizontaux
Mise en œuvre	Les panneaux LOGISKIN-R®, d'une hauteur d'étage, sont fixés au droit des planchers	Les panneaux LOGISKIN-R®, sous forme de "panneaux bandeaux", recouvrent les parties pleines des façades formant les allèges et les linteaux
Illustrations		

Tableau 1 – Modes de pose

1.2. Domaine d'emploi

Le domaine d'emplois revendiqué concerne :

- Bâtiments d'habitations ;
- Etablissements recevant du public (ERP) ;
- Bâtiments code du travail ;
- France Européenne (métropole + corse) ;
- Zones sismiques en France métropolitaine de 1 à 4 ;
- Zones de vent en France métropolitaine de 1 à 4, sans dépasser une pression ELS de 2 400 Pa.

<u>NOTA :</u> En fonction de la pression ELS rencontrée sur un projet, différentes solutions techniques sont proposées dans le présent dossier technique afin de restituer la continuité de l'étanchéité à l'eau en partie courante et au niveau des points singuliers. Aussi, deux niveaux d'étanchéité à l'eau ont été définis (Ee1 et Ee2 ; voir tableau 2), en se basant sur les exigences de la norme NF DTU 31.4 et en tenant compte de la hauteur des bâtiments visés par le domaine d'emploi (hauteur de bâtiment ≤ 50 m).

Le domaine d'emploi des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R®, et plus particulièrement la hauteur des bâtiments sur lesquels ils sont rapportés, pourra être limité 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 murs manteaux LOGISKIN-R® sont rapportés par l'extérieur sur les parois verticales de bâtiments, pouvant être constituées de :

- Béton banché in situ (sur chantier) ou préfabriqué (conformément au NF DTU 23.1) ;
- Maçonnerie de petits éléments (conformément au NF DTU 20.1).

Les façades extérieures sont considérées pleines et structurelles, et par conséquent, les rives de planchers reposant sur ces façades ne subissent aucune déformation verticale.

Les panneaux de murs manteaux LOGISKIN-R® sont destinés à la réalisation d'ouvrages de structure en classes de service 1 et 2 au sens de l'EN1995-1-1 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, à l'exclusion des locaux à forte et très forte hygrométrie, c'est à dire ceux pour lesquels W/n > 5g/m3 , avec W = quantité de vapeur d'eau produite à l'intérieur du local par heure ; et n = taux horaire de renouvellement d'air.

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**	671	782	919	1097
	IIIb	724	935	1073	1251
	IIIa	906	1117	1253	1429
	II	1137	1344	1475	1644
	0	1405	1593	1711	1862
2	**IV**	799	931	1093	1306
	IIIb	862	1113	1276	1489
	IIIa	1078	1329	1491	1701
	II	1354	1599	1755	1956
	0	1672	1896	2037	2216
23	**IV**	937	1093	1283	1533
	IIIb	1012	1307	1498	1747
	IIIa	1265	1560	1750	1996
	II	1589	1877	2060	2296
	0	1963	2225	2390	
4	**IV**	1087	1267	1488	1778
	IIIb	1173	1515	1737	2027
	IIIa	1467	1809	2030	2315
	II	1843	2176	2389	
	0	2276			
		Niveaux d'étanchéité Ee1 et Ee2 selon NF DTU 3.14			*Extension des niveaux d'étanchéité Ee1 et Ee2 suite essais AEV selon NF EN 13 830*

Avec :

Ee1	Valeurs des pressions dynamiques de pointe de vent (intégrant les coefficients de pressions intérieure Cpi et extérieure Cpe), exprimées en N/m² (ou Pa), de niveau d'étanchéité à l'eau courant (niveau 1) – Ee1
Ee2	Valeurs des pressions dynamiques de pointe de vent (intégrant les coefficients de pressions intérieure Cpi et extérieure Cpe), exprimées en N/m² (ou Pa), de niveau d'étanchéité à l'eau élevé (niveau 2) – Ee2
Non autorisé	Valeurs des pressions dynamiques de pointe de vent (intégrant les coefficients de pressions intérieure Cpi et extérieure Cpe), exprimées en N/m² (ou Pa) > 2 400 Pa, et par conséquent non autorisées

Tableau 2 – Niveaux d'étanchéité selon les pressions dynamiques de pointe de vent appliquées sur les panneaux LOGISKIN - R®

2. Matériaux, produits et composants

2.1. Ossature bois des panneaux LOGISKIN-R®

Les montants verticaux intermédiaires, les montants de jonctions, les montants de chevêtres, les montants d'extrémités et les traverses basse et haute des panneaux (voir figures 4 et 6) sont en bois massif et/ou bois massif aboutés, de type résineux (épicéa, sapin, douglas ou mélèze), de section rectangulaire, de classe mécanique minimale C18, 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.

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 élancement de la section inférieur ou égal à 6. L'espacement entre les montants sera limité à 600 mm.

Les sections des bois d'ossature, couramment utilisée dans les panneaux LOGISKIN-R®, sont de 60x100 mm et 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 §7).

2.2. Structure bois de jonction haute et basse

Les panneaux de murs manteaux LOGISKIN-R® peuvent être associés, notamment dans le cas du mode de pose 2 (pose "allège/linteau"), à des éléments de structure bois annexes :

- Lisses d'allège : bois massif et/ou bois contrecollé, de section 45x100 mm, de classe mécanique C18 à minima, à 18% d'humidité maximum conformément au DTU 31.2 et préservé à minima pour la classe d'emploi 2 selon NF EN 335-2 et NF EN 350, (voir figure 18) ;
- Lisses de linteau : bois massif et/ou bois contrecollé, de section 45x145 mm, de classe mécanique C18 à minima, à 18% d'humidité maximum conformément au DTU 31.2 et préservé à minima pour la classe d'emploi 2 selon NF EN 335-2 et NF EN 350, (voir figure 18).

2.3. Matériau de remplissage isolant des panneaux LOGISKIN-R®

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[1] (polyol + isocyanate) entre les deux plaques de parement constituant le panneaux (voir figures 1 à 3), ses caractéristiques principales sont les suivantes :

Matériaux	Stabilité dimensionnelle (selon NF EN 1604)	λ_{utile} (W/m.K) (selon NF EN 12667)	ρ (kg/m3) (selon NF EN1602)	Epaisseur (mm)	Réaction au feu (selon NF EN ISO 11925)	μ[2] (selon NF EN 12086)	Ww [3] (kg/(m².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

[1] Les références des composants utilisées sont : isocyanate PLIXXONAT N102 et polyol PLIXXOPOL RF680103 contenant le gaz d'expansion OPTEON 1100 (HFO-1336mzz-Z).
[2] La perméance à la vapeur d'eau (μ) de la mousse polyuréthane, est suivie et contrôlée par un organisme externe, lors de 2 audits réalisés annuellement (voir §9.4.3).
[3] Le coefficient d'absorption d'eau Ww=0,02 kg/(m².h^{0,5}), classe la mousse PU parmi les matériaux "hydrofuges".

Tableau 3 – Caractéristiques de l'isolant

2.4. Plaques de parements des panneaux LOGISKIN-R®

Les plaques de parement situées sur les 2 faces 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. La nature, l'épaisseur et la position des plaques (face intérieure ou extérieure) est déterminé en fonction des contraintes et exigences du projet.

2.4.1. Plaques de parement intérieur

La plaque de parement intérieure (face du panneau se trouvant contre la façade du bâtiment), joue le rôle de voile de stabilité durant le levage des panneaux. 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.	Epaisseur minimale (mm)	λ_{min} (W/m.K)	ρ_{min} (kg/m3)	μ		Réaction au feu	Normes
					Coupelle sèche	Coupelle humide		
Plaques bois	OSB	12	0,13	550	93	95	D-s2, d0	EN 13986 + A1
	CTB-X	12	0,13	540	200	70	D-s2, d0	
	CTB-H	12	0,13	600	90	60	D-s2, d0	

Tableau 4- Caractéristiques des plaques bois intérieures et extérieures

2.4.2. Plaques de parement extérieur

La plaque de parement extérieure (face du panneau recevant le revêtement extérieur) peut également être à base de bois (voir tableau 4) ou être à base de plâtre 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.	Epaisseurs (mm)	λ (valeur tabulée Th-Bat) (W/m.K)	ρ_{moyen} (kg/m³)	μ_{moyen}	Réactions au feu	Normes	Documents techniques de référence
Plaque de plâtre	BA H1[(1)]	18	0,25	750	10	A2-s1, d0	EN 520+A1	/
Plaques plâtre avec fonction pare-pluie	Weather Defence	20	0,25	950	12,5	A1	EN 15283-1+A1	DTA 3.2/22-1074_V1

(1) Les plaques de plâtre BA18 H1 sont obligatoirement revêtues d'une membrane pare-pluie assurant l'étanchéité à l'eau.

Tableau 5- Caractéristiques des plaques à base de plâtre

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 §11.1), 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 mur manteau LOGISKIN-R® sont présentées en annexe 2.

2.5. Produits d'étanchéité extérieure à l'eau

Dans le cas où le revêtement extérieur est ventilé, il y a nécessité de mettre en œuvre une étanchéité à l'eau de type pare-pluie, sur la face extérieure des panneaux LOGISKIN-R®. Elle peut être traitée de deux façons :

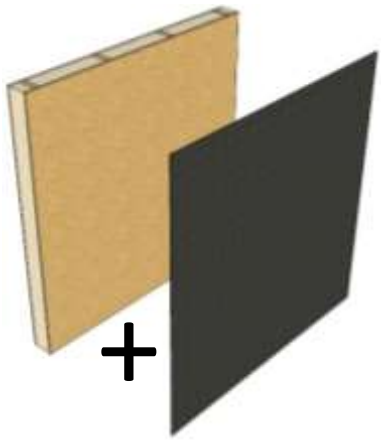
Natures de la plaque de parement située sur la face extérieure des panneaux LOGISKIN-R®	Plaque bois (OSB, contreplaqué, panneaux de particules) ou plaque de plâtre BA18-H1	Plaque de plâtre Weather Defence
Typologies de pare-pluie	Pare-pluie souple	Pare-pluie rigide
Solutions techniques mises en œuvre	Membrane souple pare-pluie mise en œuvre sur les panneaux LOGISKIN-R® conformément 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). La membrane doit être marquée CE selon la norme NF EN 13859-2, disposant d'un classement W1 (336, 1 000 ou 5 000 heures en fonction de l'exposition en phase chantier) selon la norme NF EN 13859-2 et présentant une valeur Sd ≤ 0,18 m. La membrane pare-pluie doit être compatible ou conforme au référentiel du revêtement extérieur rapporté (DTU, Avis technique, …).	La plaque Weather Defence de 20 mm, constitutive du panneau LOGISKIN-R®, assure la fonction pare-pluie rigide. 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'un Document Technique d'Application (DTA 3.2/22-1074_V1) visant cette fonction (écran rigide pare-pluie). Les revêtements extérieurs mis en œuvre seront conformes à ceux indiqués dans ce DTA.
Illustrations		

Tableau 6 – Typologies de pare-pluie

3. Eléments rapportés

3.1. Produits isolants de désolidarisation

Un isolant souple compressible est interposé entre les panneaux de mur manteaux LOGISKIN-R® et la façade du bâtiment, ayant pour rôles :

- De reprendre les irrégularités de planéité des façades ;
- De reprendre les tolérances de pose des panneaux LOGISKIN-R® ;
- De bloquer la circulation d'air parasite éventuelle au droit de l'interface "panneaux LOGISKIN - R®/façades" (rôle d'étanchéité thermique).

Cet isolant souple, en laine de verre ou de roche, est comprimé entre la façade existante et la face intérieure des panneaux LOGISKIN-R®. Il peut être disposé de deux façons :

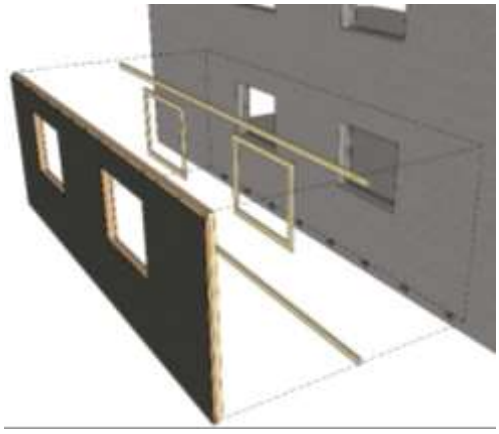
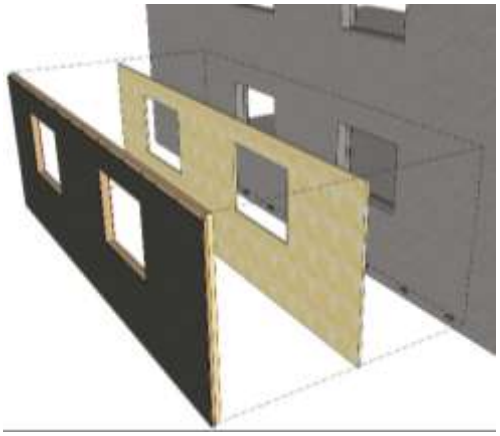
Typologies de pose	En périphérie des ouvertures et en parties haute et basse des panneaux LOGISKIN-R®	Pleine face
Illustrations		

Tableau 7 – Produits isolants de désolidarisation

Exemples de références d'isolants souples compressibles :

Matériaux	Références produits	λ (W/m.K)	ρ_{mini} (kg/m3)	Epaisseur minimale (mm)	Réaction au feu
Laine de verre	Isofaçade *de la société Isover*	0,030 *ACERMI n°17/018/1244*	30	30	A1
Laine de roche	Rockfaçade *de la société Rockwool*	0,035 *Disposant d'un certificat ACERMI n°02/015/027*	35	40	A1

Tableau 8 – Exemples de références d'isolants souples compressibles

L'isolant souple compressible peut être mis en œuvre et maintenu de 2 façons :

- Agrafé en atelier sur la plaque de parement bois des panneaux LOGISKIN-R® ; à raison de 1 agrafe/ml pour un isolant mis en œuvre en périphérie de panneau ; ou de 2 agrafes/m² dans le cas d'un isolant pleine face ;
- Collé au préalable sur la façade existante, à l'aide d'une colle répartie en plein sur l'isolant ou sous forme de boudins ou de plots adaptés.

Une attention particulière devra être portée , lors de la mise en œuvre des panneaux LOGISKIN-R®, sur le fait que l'isolant compressible reste bien à sa place, afin qu'il puisse assurer pleinement son rôle

d'étanchéité thermique, et ce, particulièrement dans le cas d'un isolant compressible disposé en périphérie de panneaux.

3.2. Systèmes de fixation

Les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® (modes de pose 1 et 2 ; voir tableau 1) sont fixés à la façade du bâtiment par l'intermédiaire d'équerres métalliques renforcées. Ces dernières reprennent le poids propre des panneaux ainsi que les efforts de pression/dépression du vent. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

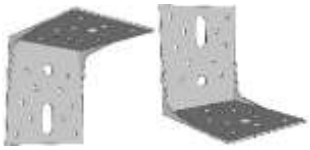
Position	Eléments	Caractéristiques	Exemples de références	Illustrations
En pied et en tête de panneaux	Equerres métalliques renforcées *(disposant d'un marquage CE et d'une Déclaration de Performance (DoP))*	- Epaisseur : 2 mm - Acier galvanisé S250GD + Z275 suivant NF EN 10346	- ABR100 de la société Simpson Strong-Tie ; - Ou autre équerre avec des caractéristiques et des performances identiques ou supérieures	 © *Simpson Strong-Tie*

Tableau 9 - Caractéristiques des équerres de fixation - Mode de pose 1

3.3. Organes d'assemblages

3.3.1. Façades neuves

Dans le cas des façades supports en béton armé (conformément au NF DTU 23.1) :

- Chevilles métalliques, en acier zingué, marquées CE selon l'ETAG001. Elles peuvent être de type SPIT FIX-Z XTREM pour béton fissuré ou non fissuré (Ø 12 x 80 mm) ou autres chevilles métalliques avec des caractéristiques et des performances identiques ou supérieures.

Cas des façades supports en maçonnerie de petits éléments (conformément au NF DTU 20.1) :

- Chevilles métallique à grande à expansion, en acier zingué, marquées CE selon l'ETAG001. Elles peuvent être de type SPIT PRIMA (Ø 12 x 80 mm) ou autres chevilles métalliques avec des caractéristiques et des performances identiques ou supérieures.

3.3.2. Façades existantes

Les organes d'assemblage à utiliser devront être déterminés lors du diagnostic de la façade (voir §10.3) et être adaptés à la nature du support. Ils devront être à minima en acier zingué et être marqués CE selon l'ETAG001.

3.4. Menuiseries extérieures

Dans le cas où les menuiseries sont intégrées dans les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R®, ces dernières peuvent être en bois, PVC, acier, aluminium ou mixte bois/aluminium. Les menuiseries peuvent être montées en applique intérieure ou en tableau (tunnel). Leur intégration aux panneaux LOGISKIN-R® peut être réalisée en atelier ou sur chantier (voir §10.9).

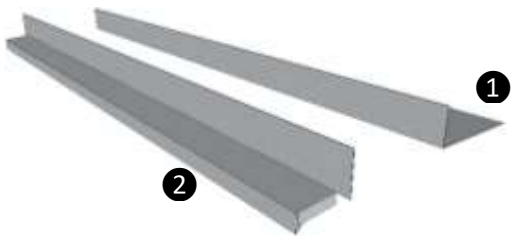
3.5. Précadres d'habillage extérieurs

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 2) il existe deux solutions techniques pour réaliser le traitement des habillages d'embrasure extérieur :

3.5.1. Précadre à assembler – Niveau d'étanchéité Ee1

Le précadre est composé de différentes pièces métalliques (en acier d'épaisseur 10/10ème ou en alu d'épaisseur 15/10ème), présentées dans le tableau 10 ci-après.

NOTA : dans le cas des bâtiments soumis à l'Instruction Technique n°249, le précadre à assembler sera obligatoirement en acier.

Bavette métallique "monobloc" : - pente ≥ 10%, - relevés latéraux verticaux de 50 mm (oreilles), - 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, - pliage horizontal pour fixation de la bavette sur la traverse d'appui (bois ou cornière métallique).	
Jambages métalliques verticaux : - jambages symétriques droit et gauche, - ailettes latérales verticales pour fixation au chevêtre du panneau, - partie basse des jambages profilée avec une pente de 10%, - fente verticale en partie basse des jambages (au niveau des ailettes latérales verticales).	
Linteaux métalliques (en 2 pièces ❶ et ❷) : - ailettes verticales du linteau ❶ pour fixation au chevêtre du panneau, - pliage à 90° en extrémité du linteau ❷ afin de recouvrir la partie haute du jambage lors de la pose.	

Epingles : - permet de bloquer l'extrémité des jambages et du linteau ❶, par emboitement.	

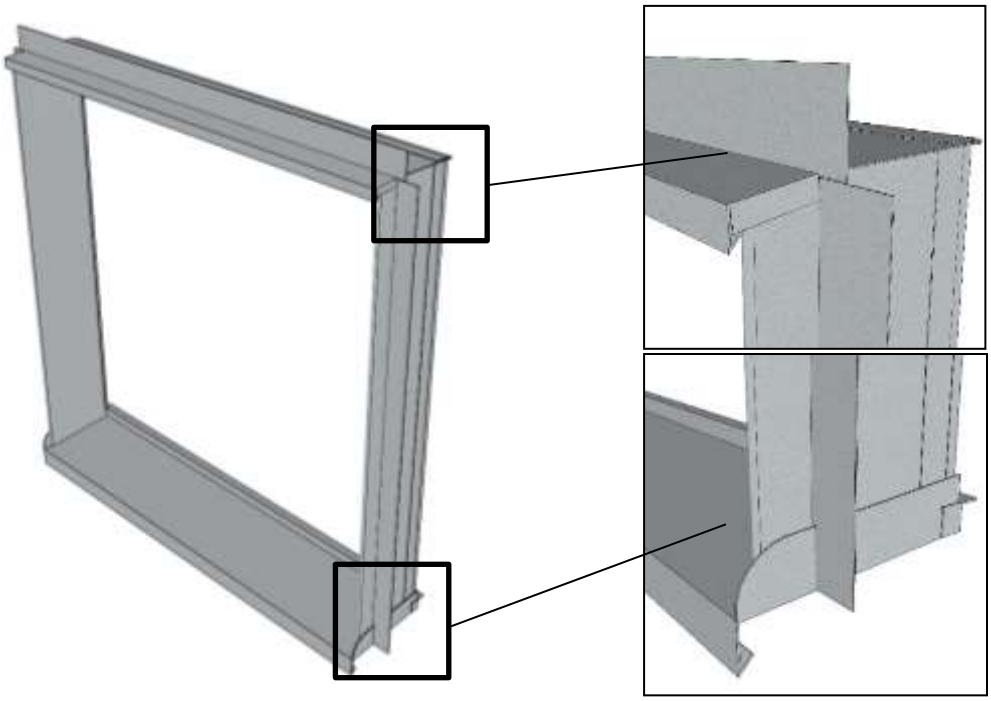
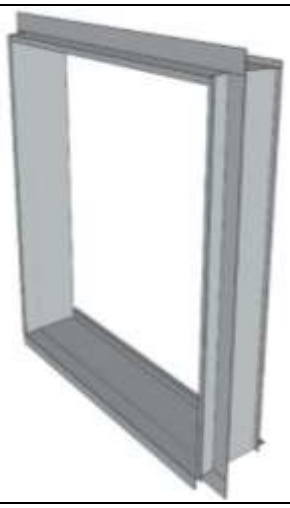


Tableau 10 - Composition du précadre à assembler

3.5.2. *Précadre soudé étanche monobloc – Niveau d'étanchéité Ee2 (limité à une pression dynamique de pointe de vent 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. La pente de la bavette d'appui est supérieure ou égale à 10%. Le précadre pourra être de type "PRECWOOD 1400" de la société Louineau en acier 10/10ème ou autre précadre acier étanche avec des caractéristiques mécaniques, géométriques et des performances identiques ou supérieures.



© *Louineau*

Tableau 11 - Composition du précadre soudé étanche monobloc

3.6. Complément d'isolation thermique extérieur

Les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® peuvent recevoir, sur leur face extérieure un isolant supporté par une contre ossature bois horizontale (bois massif ou BMA), disposée perpendiculairement aux montants bois verticaux des panneaux LOGISKIN-R®, conformément au NF DTU 31.4.

L'espacement entre les traverses bois horizontales de la contre-ossature est inférieur ou égal à 600 mm. Les traverses bois seront fixées aux montants d'ossature par des vis à filetage partiel à chaque intersection, conformément au NF DTU 31.4.

Les isolants mis en œuvre seront de type :

- Laine minérale (verre ou roche) conforme à la norme NF EN 13162 ;
- Fibres de bois conformes à la norme NF EN 13171 et sous Avis Technique ou DTA en cours de validité et visant ce domaine d'emploi.

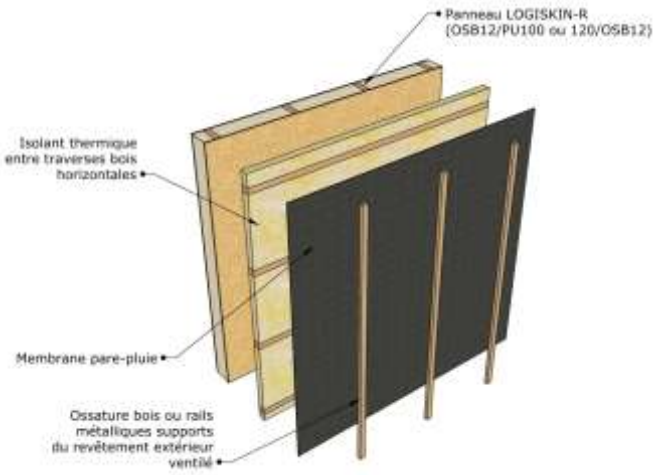
Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Natures de l'isolant	Epaisseurs (mm)	λ (W/m.K)	μ	Réactions au feu	Normes
Laine minérale(1)	de 20 à 120	de 0,035 à 0,038	1,5	A1	NF EN 13162
Fibres de bois	de 20 à 120	de 0,039 à 0,048	3 à 5	E	NF EN 13171
(1) Si l'isolant est revêtu d'un voile ce dernier doit avoir une perméabilité à la vapeur d'eau Sd ≤ 0,18 m.					

Tableau 12 – Caractéristiques des isolants extérieurs (ITE)

Dans le cas où le bâtiment est soumis aux exigences de sécurité incendie liées à la propagation du feu par l'extérieur des façades (IT249, règle "C+D"), l'isolant sera obligatoirement en laine de roche, son épaisseur sera comprise entre 60 et 100 mm, sa masse volumique sera supérieure ou égale à 70 kg/m3 et les traverses bois horizontales de la contre-ossature auront une section minimale de 36x60 mm et maximale de 45x100 mm en respectant un entraxe de 600 mm.

Le complément d'isolation extérieur sera obligatoirement protégé par une membrane souple pare-pluie telle que décrite au §2.5, et est uniquement compatible avec les revêtements extérieurs ventilés.



3.7. Revêtements extérieurs ventilés avec ou sans ITE

Les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® 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.

Le domaine d'emploi est limité, pour ce qui est de la hauteur admissible des bâtiments, par le domaine d'emploi visé dans le Référentiel Technique reconnu sur support construction à ossature bois ou façade à ossature bois dont relève le bardage rapporté.

Dans le cas d'un revêtement extérieur ventilé à claire-voie (tel que défini dans l'annexe A du NF DTU 41.2) ou à joints ouverts (joints ≤ 8 mm et somme de la surface des joints inférieure ou égale à 1,5% de la surface totale de la façade), le dispositif d'étanchéité à l'eau retenu (membrane pare-pluie souple ou écran pare pluie rigide devra en plus justifier d'un classement W1 à 5 000 heures selon la norme NF EN 13859-2.

Le tableau A3.1 en annexe 3 présente 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 mur manteau LOGISKIN-R® 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).

La déformation verticale du panneau LOGISKIN-R® et de son revêtement extérieur est limitée par les prescriptions définies dans les DTU, règles professionnelles, Avis Techniques ou ATEx de cas a du revêtement extérieur retenu.

3.8. Revêtements de type ETICS

Les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® peuvent également recevoir, en atelier ou sur chantier, 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 mur manteau LOGISKIN-R® devra être à base de bois, telles que celles décrites au §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".

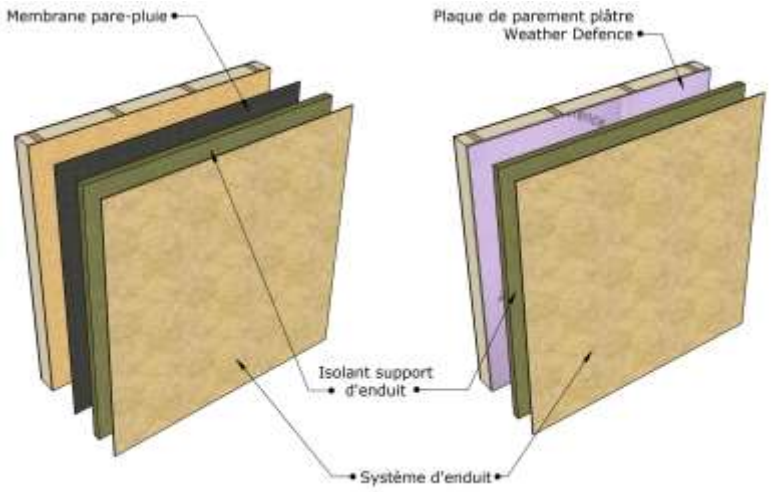
Le système d'enduit (couche de base + finition) doit avoir un Sd≤1m et un coefficient d'absorption d'eau A ≤ 0,51 kg/(m².$\sqrt{h}$). Pour le climat océanique, pluvieux, en cas d'isolant extérieur support d'enduit en fibre de bois ou en laine de roche, le coefficient d'absorption d'eau doit être A ≤ 0,1 kg/(m².$\sqrt{h}$).

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 mur à ossature bois conforme à la norme NF DTU 31.2 de 2019 ou 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 2), l'étanchéité à l'eau des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® doit être renforcée soit :

- Par l'interposition d'une membrane pare-pluie souple entre le panneau LOGISKIN-R® (constitué de plaques de parement extérieur en bois) et le système d'ETICS (voir §2.5) ;
- 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-R®, servant de support au système d'ETICS en pose "calée/chevillée" uniquement (voir §2.5 et dispositions constructives mentionnées dans le DTA 3.2/22-1074_V1 de la plaque).



Le tableau A3.2 en annexe 3 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 2).

4. Description des panneaux LOGISKIN-R®

4.1. Assemblage des panneaux de mur manteaux LOGISKIN-R® en atelier

Les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® 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 §2.1.

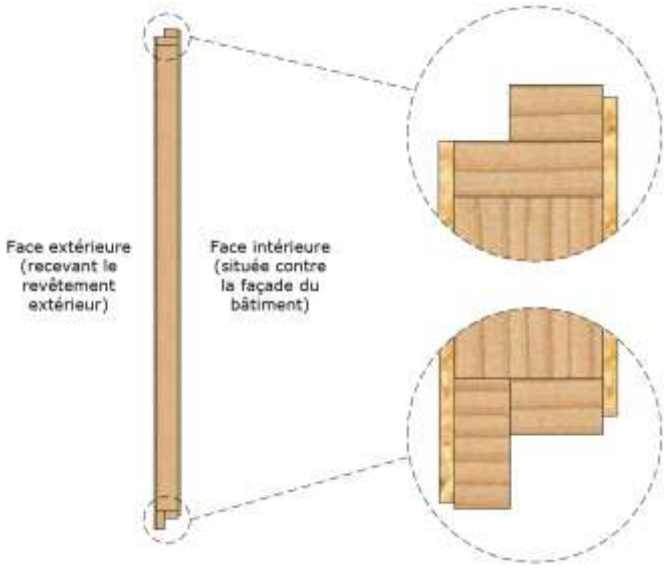
Les plaques de parement intérieur et extérieur sont couturées aux montants et traverses bois (figure 5), par l'intermédiaire de pointes ou d'agrafes réparties, dont l'enfoncement sera supérieur ou égale à 35 mm :

- 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.

Un contrôle visuel est réalisé (voir §9.2) afin de s'assurer que la tête des pointes ou agrafes soient affleurantes avec la surface des plaques de parement. Leur enfoncement maximal dans l'épaisseur des plaques de parement ne doit pas excéder 1 mm, conformément au NF DTU 31.4.

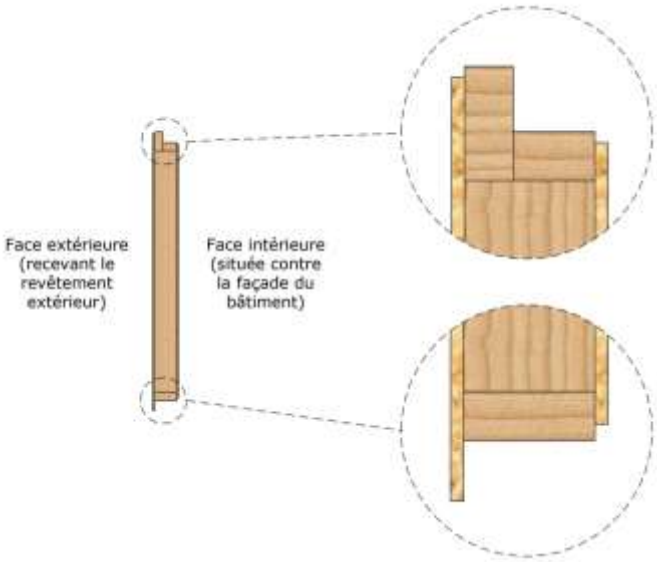
Les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® mis en œuvre selon le mode de pose 1 (voir tableau 1), présentent un décalage de longueur entre les plaques de parement intérieur et extérieur :

- En pied de panneaux : intégration d'une traverse basse en "L", composée de bois de section 45x75 mm et 45x105 mm vissés entre eux, et couturée aux plaques de parements intérieur et extérieur par l'intermédiaire de pointes ou d'agrafes ;
- En tête de panneaux : intégration de deux traverses hautes, de section 45x120 mm et 45x75 mm, couturée aux plaques de parements intérieur et extérieur par l'intermédiaire de pointes ou d'agrafes.



Les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® mis en œuvre selon le mode de pose 2 (voir tableau 1), présentent un décalage de longueur entre les plaques de parement intérieur et extérieur :

- En pied de panneaux : intégration d'une traverse basse, de section 45x120 mm, couturée aux plaques de parement intérieur et extérieur par l'intermédiaire de pointes ou d'agrafes ;
- En tête de panneaux : intégration d'une traverse basse en "L", composée de bois de section 45x75 mm et 45x105 mm vissés entre eux, et couturée aux plaques de parements intérieur et extérieur par l'intermédiaire de pointes ou d'agrafes.



4.2. Géométries des panneaux de mur manteaux LOGISKIN-R®

Les dimensions courantes de fabrication des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® sont :

- Longueur : de 1,2 à 13 m ;
- Hauteur : 2 800 mm ;
- Epaisseur : 124 et 144 mm, avec respectivement 100 et 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 : ± 3 mm sur la cote nominale ;
- Longueur : ±1 mm/m sur la cote nominale avec une limite à ± 5 mm ;
- Epaisseur : ± 2 mm sur la cote nominale ;
- Rectitude des bords : ≤ 1 mm/m ;
- Faux équerrage : ≤ 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 mur à ossature bois, cet élément doit présenter une flèche inférieure ou égale à 5 mm.

5. Caractéristiques physiques des panneaux de mur manteaux LOGISKIN-R®

5.1. Masse volumique

La masse volumique des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® 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/m²
LOGISKIN-R® B1 (OSB12/PU120/OSB12)	- 1 plaque de parement extérieur bois OSB3 ép. 12mm - mousse PU 120 mm entre montants bois 60x120 mm entraxe 600 mm - 1 plaque de parement intérieur bois OSB3 ép. 12mm	30
LOGISKIN-R® M2 (WD20/PU120/OSB12)	- 1 plaque de parement extérieur plâtre Weather Defence ép. 20mm - mousse PU 120 mm entre montants bois 60x120 mm entraxe 600 mm - 1 plaque de parement intérieur bois OSB3 ép. 12mm	43
LOGISKIN-R® M3 (BA18-H1/PU120/OSB12)	- 1 plaque de parement extérieur plâtre BA18-H1 ép. 18mm - mousse PU 120 mm entre montants bois 60x120 mm entraxe 600 mm - 1 plaque de parement intérieur de type OSB3 ép. 12mm	37
NOTA : *- pour le transport et le levage il est conseillé de majorer le poids propre des panneaux de 10%,* *- dans le cas où les panneaux LOGISKIN-R® reçoivent un revêtement extérieur ventilé et que leur face extérieure est en OSB, CTB-X, CTB-H ou BA18 H1, alors les panneaux LOGISKIN-R® seront obligatoirement revêtus d'une membrane pare-pluie.*		

Tableau 13 - Masse volumique des panneaux LOGISKIN-R®

5.2. Coefficient de conduction thermique

Des exemples de coefficients surfaciques de transmission thermique Uc des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® sont résumés dans le tableau A1.1 en Annexe 1.

5.3. Résistance et réaction au feu

Tenue au feu ($E_{o->i}$) des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® :

Nature plaque de parement côté exposé au feu	OSB[(1)] 12 mm	BA18-H1 18 mm	Weather Defence 20 mm
Résistance au feu	EI 30	EI 45	EI 45
(1) les panneaux OSB peuvent être remplacés par un panneau de contreplaqué (CTB-X) ou de particules (CTB-H) de même épaisseur.			

Tableau 14 – Tenue au feu des panneaux LOGISKIN-R®

Réaction au feu des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® :

Classement de réaction au feu des panneaux LOGISKIN-R® (épaisseur isolant polyuréthane 100 et 120 mm)		Nature plaque côté exposé au feu[(1)]		
		OSB 3, CTB-X, CTB-H *- ép. mini 12 mm - D-s2,d0*	**BA18-H1[(1)]** *- ép. 18 mm - A2-s1,d0*	**Weather Defence** *- ép. 20 mm - A1*
Nature plaque côté opposé au feu	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-R®. 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, BA18-H1 et WD20	D-s1,d0	B-s1,d0	B-s1,d0
(1) dans le cas où les panneaux LOGISKIN-R® reçoivent un revêtement extérieur ventilé et que leur face extérieure est en OSB, CTB-X, CTB-H ou BA18 H1, alors les panneaux LOGISKIN-R® seront obligatoirement revêtus d'une membrane pare-pluie.				

Tableau 15 – Tenue au feu des panneaux LOGISKIN-R®

6. Dispositions de conception

6.1. Comportement hygrothermique

Une étude hygrothermique a été menée sur différents cas de figure de parois existantes (voir annexe 4), sur lesquelles les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® peuvent être rapportés, afin d'évaluer leur comportement vis-à-vis des transferts d'humidité. Les différentes simulations hygrothermiques ont montré que les risques liés à l'humidité sont écartés pour un climat de plaine, y compris les zones très froides.

Pour autant, les prescriptions suivantes doivent être respectées :

- L'épaisseur de la mousse polyuréthane rigide au sein des panneaux LOGISKIN-R® est comprise entre 100 et 120 mm ;
- La valeur Sd des plaques de parement intérieur et extérieur des panneaux LOGISKIN-R® est comprise entre 0 et 7,8m ;
- La résistance thermique de la paroi existante (ITI compris si présent) avant rénovation doit être inférieure ou égale à 4 m².K/W ;
- L'isolation thermique rapportée sur la face extérieure des panneaux LOGISKIN-R®, sous forme d'ITE (voir §3.6) ou d'ETICS (voir §3.8), doit être limitée à 120 mm d'épaisseur ;
- Dans le cas d'un ETICS rapporté sur la face extérieure des panneaux LOGISKIN-R®, le système d'enduit (couche de base + finition) doit avoir un Sd≤1m et un coefficient d'absorption d'eau A ≤ 0,51 kg/(m².$\sqrt{h}$). Pour le climat océanique, pluvieux, en cas d'isolant extérieur support d'enduit en fibre de bois ou en laine de roche, le coefficient d'absorption d'eau doit être A ≤ 0,1 kg/(m².$\sqrt{h}$).

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

Les solutions techniques de traitement des étanchéités présentées dans le présent dossier technique permettent d'atteindre un classement AEV : A4 R7 (selon NF EN 13 830), pour une pression ELS maximale de 2 400 Pa, et ce quel que soit le type de revêtement extérieur (ventilé avec ou sans ITE, ETICS).

6.3. Sécurité incendie

Pour les bâtiments soumis à l'Instruction Technique n°249, il conviendra de respecter les dispositions énoncées dans l'Appréciation de Laboratoire d'EFECTIS n°EFR-23-005525.

6.4. Sécurité intérieure

La sécurité intérieure vis-à-vis des chutes des personnes doit être assurée par la façade existante du bâtiment, sans prise en compte du procédé de mur manteau LOGISKIN-R®.

7. Justification mécanique

La justification mécanique des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® et des éléments d'ancrage à la façade porteuse existante a été réalisée par calcul, conformément aux :

- EUROCODE 1, Actions sur les structures - Partie 1-4 : Actions générales - Actions du vent + Amendement A1 (octobre 2010) + AN ;
- EUROCODE 5, Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-1, + Amendement A1(octobre 2008) + Amendement A2 (juillet 2014) + AN ;
- EUROCODE 8, calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Partie 1, + Amendement A1 (mai 2013) §4.3.5 Elément non structuraux + AN ;

et en prenant en compte :

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

Les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® étant des éléments non structuraux, aucune charge verticale ni de contreventement n'est appliquée sur ces panneaux.

Le comportement en situation accidentelle de séisme est présenté au §8.

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.

7.1. Résistances caractéristiques des systèmes de fixations

Les tableaux ci-après présentent les valeurs de résistances caractéristiques des différents systèmes de fixation (voir §3.2) des murs manteaux LOGISKIN-R® rapportés sur la façade porteuse, et ce en fonction du mode de pose :

- **Mode de pose 1 – Fixation de plancher à plancher**

	Résistance caractéristique verticale F_z	Résistance caractéristique horizontale F_x	Résistance caractéristique horizontale F_y
Fixation Pied de façade	$F_{Z,Rk}$ =7,5/e_x[m] kN/ml (2)	$F_{x,Rk}$ = 8,3/e_x[m] kN/ml (1)	$F_{Y,Rk}$ = 4,1/e_x[m] kN/ml (3)
Fixation haute des panneaux	$F_{Z,Rk}$ =3,4/($k_{mod}^{0,7}$ x e_x [m]) kN/ml (2)	$F_{x,Rk}$ = 8,3/e_x[m] kN/ml (1)	$F_{Y,Rk}$ = 4,1/e_x[m] kN/ml (3)
Fixation basse des panneaux	Reprise par appuis direct	$F_{X,Rk}$ =1,32/e_{vis} kN/ml (1)	$F_{y,Rk}$ =1,52/e_{vis} kN/ml (3)

Tableau 16 – Résistances caractéristiques des fixations du mode de pose 1

- **Mode de pose 2 – Fixation d'allège à linteau**

	Résistance caractéristique verticale F_z	Résistance caractéristique horizontale F_x	Résistance caractéristique horizontale F_y
Fixation haute des panneaux	$F_{Z,Rk}$ = Min (3,4/($k_{mod}^{0,7}$ x e_x [m]) ; 1,52/e_{vis}[m]) kN/ml (2)	$F_{x,Rk}$ = Min (8,3/e_x[m] ; 1,32/e_{vis}[m]) kN/ml (1)	$F_{Y,Rk}$ = Min (4,1/e_x[m] ; 1,52/e_{vis}[m]) kN/ml (3)
Fixation basse des panneaux	$F_{Z,Rk}$ =3,4/($k_{mod}^{0,7}$ x e_x [m]) kN/ml (2)	$F_{x,Rk}$ = Min (8,3/e_x[m] ; 1,52/e_{vis}[m]) kN/ml (1)	$F_{Y,Rk}$ = Min (4,1/e_x[m] ; 1,52/e_{vis}[m]) kN/ml (3)

Tableau 17 – Résistances caractéristiques des fixations du mode de pose 2

Avec : e_x[m] = entraxe des équerres

e_{vis}[m] = entraxe des vis

(1) La résistance de calcul est obtenue avec la formule $F_{Rd} = F_{Rk} \times k_{mod}/\gamma_M$
Le coefficient partiel γ_M = 1,3 pour les assemblages bois ou 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 γ_M = 1,3 pour les assemblages bois ou 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 γ_M = 1,0 pour les sollicitations sismiques
Le facteur modificatif k_{mod}= 1,1 pour les sollicitations sismiques

7.2. Exemples de capacité résistante des systèmes de fixations

A titre d'exemple, les tableaux ci-dessous présentent les valeurs de calcul de la capacité résistante des systèmes de fixation :

- **Mode de pose 1 – Fixation de plancher à plancher**

	Résistance de calcul verticale Fz (kN/ml)							Résistance de calcul horizontale Fx (kN/ml)							Résistance de calcul horizontale Fy (kN/ml)						
Entraxe des équerres (m)	**0,5**	**1,0**	**1,2**	**1,4**	**1,6**	**1,8**	**2,0**	**0,5**	**1,0**	**1,2**	**1,4**	**1,6**	**1,8**	**2,0**	**0,5**	**1,0**	**1,2**	**1,4**	**1,6**	**1,8**	**2,0**
Fixation Pied de façade	6,9	3,5	2,9	2,5	2,2	1,9	1,7	14,0	7,0	5,9	5,0	4,4	3,9	3,5	7,5	3,7	3,1	2,7	2,3	2,1	1,9
Fixation haute des panneaux	4,5	2,2	1,9	1,6	1,4	1,2	1,1	14,0	7,0	5,9	5,0	4,4	3,9	3,5	7,5	3,7	3,1	2,7	2,3	2,1	1,9
Fixation basse des panneaux	Reprise de l'effort par appuis direct du panneau							Fixation par vis (voir tableau 19)							Fixation par vis (voir tableau 19)						

Tableau 18 – Résistances de calcul des équerres utilisées pour la fixation des panneaux – Mode de pose 1

	Résistance de calcul verticale Fz (kN/ml)							Résistance de calcul horizontale Fx (kN/ml)							Résistance de calcul horizontale Fy (kN/ml)						
Entraxe des vis (m)	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,8**	**1,0**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,8**	**1,0**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,8**	**1,0**
Fixation Pied de façade	Fixation par équerre (voir tableau 18)							Fixation par équerre (voir tableau 18)							Fixation par équerre (voir tableau 18)						
Fixation haute des panneaux	Fixation par équerre (voir tableau 18)							Fixation par équerre (voir tableau 18)							Fixation par équerre (voir tableau 18)						
Fixation basse des panneaux	Reprise de l'effort par appuis direct du panneau							5,6	3,7	2,8	2,2	1,9	1,4	1,1	6,9	4,6	3,5	2,8	2,3	1,7	1,4

Tableau 19 – Résistances de calcul des vis utilisées pour la fixation des panneaux – Mode de pose 1

- **Mode de pose 2 – Fixation d'allège à linteau**

	Résistance de calcul verticale Fz (kN/ml)							Résistance de calcul horizontale Fx (kN/ml)							Résistance de calcul horizontale Fy (kN/ml)						
Entraxe des équerres (m)	**0,5**	**1,0**	**1,2**	**1,4**	**1,6**	**1,8**	**2,0**	**0,5**	**1,0**	**1,2**	**1,4**	**1,6**	**1,8**	**2,0**	**0,5**	**1,0**	**1,2**	**1,4**	**1,6**	**1,8**	**2,0**
Fixation haute des panneaux	4,5	2,2	1,9	1,6	1,4	1,2	1,1	14,0	7,0	5,9	5,0	4,4	3,9	3,5	9,0	4,5	3,8	3,2	2,8	2,5	2,3
Fixation basse des panneaux	4,5	2,2	1,9	1,6	1,4	1,2	1,1	14,0	7,0	5,9	5,0	4,4	3,9	3,5	9,0	4,5	3,8	3,2	2,8	2,5	2,3

Tableau 20 – Résistances de calcul des équerres utilisées pour la fixation des panneaux – Mode de pose 2

	Résistance de calcul verticale Fz (kN/ml)							Résistance de calcul horizontale Fx (kN/ml)							Résistance de calcul horizontale Fy (kN/ml)						
Entraxe des vis (m)	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,8**	**1,0**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,8**	**1,0**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,8**	**1,0**
Fixation haute des panneaux	3,5	2,3	1,8	1,4	1,2	0,9	0,7	5,6	3,7	2,8	2,2	1,9	1,4	1,1	8,4	5,6	4,2	3,3	2,8	2,1	1,7
Fixation basse des panneaux	Fixation par équerre, voir le tableau précédent							6,4	4,3	3,2	2,6	2,1	1,6	1,3	8,4	5,6	4,2	3,3	2,8	2,1	1,7

Tableau 21 – Résistances de calcul des vis utilisées pour la fixation des panneaux – Mode de pose 2

<u>NOTA :</u> Certaines fixations sont réalisées à la fois avec des équerres et avec des vis. Dans ce cas il est nécessaire de retenir la résistance minimale entre ces deux fixations.

7.3. Résistances caractéristiques des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R®

Résistances caractéristiques des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® :

	Résistance caractéristique	Charge admissible pour respecter la déformation maximale L/500
Flexion hors plan des panneaux	$F_{X,Rk} = \frac{20\ x\ f_{m,k}\ [MPa]\ x\ b[mm]\ x\ h[mm]^2}{9\ x\ H[mm]^2}$ kN/m² (1)(2)	$F_{X,Rd} = \frac{E[MPa]\ x\ b[mm]\ x\ h[mm]^3}{47\ x\ H[mm]^3}$ kN/m² (3)

Tableau 22 – Résistances caractéristiques des panneaux LOGISKIN-R®

<u>NOTA :</u> La façade support étant supposée rigide (mur plein) il est considéré qu'aucune charge horizontale dans le plan du panneau ne sera présente.

Avec : H[mm] = la hauteur du mur
h[mm] = la hauteur du montant bois
b[mm] = la largeur du montant bois
$f_{c,0,k}$ [MPa]= La résistance caractéristique en compression parallèle du montant bois
$f_{m,k}$ [MPa]= La résistance caractéristique en flexion du montant bois
E [MPa] = Le module d'Young des montants bois

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

(2) La charge horizontale pondérée aux ELU sera limitée à 3,6 kN/m² (γELU x Pmax = 1,5 x 2400Pa).
Pmax étant la pression de vent appliquée lors de l'essai AEV

(3) La charge horizontale pondérée aux ELS sera limitée à 2,4 kN/m² (γELS x Pmax = 1,0 x 2400Pa).
Pmax étant la pression de vent appliquée lors de l'essai AEV

7.4. Exemples de capacité résistante des panneaux LOGISKIN-R®

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

Valeur de calcul de la capacité résistante du panneau				Hauteur des murs (mm)		
				2600	**2800**	**3000**
Section des montants (mm x mm)	**45**	**x**	**120**	3,60	3,60	3,48
				1,16	0,92	0,75
	60	**x**	**120**	3,60	3,60	3,60
				1,55	1,23	0,99

	45	**x**	**145**	3,60	3,60	3,60
				2,05	1,63	1,32

Tableau 23 – Capacités résistantes des panneaux LOGISKIN-R®

Avec :

$F_{x,Rd,ELU}$	(kN/m²) : Valeur de calcul de la capacité résistante du panneau sous charges horizontale perpendiculaire pondérées aux ELU(2)
$F_{x,Rd,ELS}$	(kN/m²) : Valeur de calcul de la capacité résistante du panneau sous charges horizontale perpendiculaire pondérées aux ELS(3)

(2) La charge horizontale pondérée aux ELU sera limitée à 3,6 kN/m² (γELU x Pmax = 1,5 x 2400Pa). Pmax étant la pression de vent appliquée lors de l'essai AEV

(3) La charge horizontale pondérée aux ELS sera limitée à 2,4 kN/m² (γELS x Pmax = 1,0 x 2400Pa). Pmax étant la pression de vent appliquée lors de l'essai AEV

8. 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 murs manteau LOGISKIN-R® est autorisée, et ce selon les 2 modes (voir tableau 1).

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.

8.1. 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 Ta, et de la période fondamentale de vibration du bâtiment dans la direction appropriée T1, on se place en sécurité en prenant le rapport Ta/T1 = 1.

Les effets de l'action sismique sont déterminés en appliquant une force Fa 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 :

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

Avec : a_{gr} : accélération maximale de référence au niveau du sol de classe A en m/s²,
γ_1 : coefficient d'importance du bâtiment,
S : paramètre de sol,
m : masse en kg du mur manteau LOGISKIN-R® (panneaux LOGISKIN-R® + revêtement extérieur),
q_a : coefficient de comportement, égal à 2 pour les façades à ossature bois

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 du mur manteau LOGISKIN-R® (panneaux LOGISKIN-R® + revêtement extérieur) en kN/m² :

F_a (kN/m²)		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 24 - Sollicitations sismiques

Avec : Wa : poids surfacique du mur manteau LOGISKIN-R® (panneaux LOGISKIN-R® + revêtement extérieur) rapporté sur la façade existante en kN/m²

Le tableau ci-dessous présente le domaine d'emploi autorisé pour le panneau LOGISKIN-R® en prenant comme hypothèses une charge surfacique de mur manteau W_a = 0,6 kN/m² (panneaux LOGISKIN-R® + revêtement extérieur) et les résistances des systèmes de fixation données au §7.1 :

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

Tableau 25 - Domaine d'emploi autorisé

NOTA : Le domaine d'emploi sismique du procédé de mur manteau LOGISKIN-R® est limité par celui du revêtement extérieur rapporté.

8.2. Déplacement inter-étages

Des essais comparatifs de mise en parallélogramme ont été réalisés sur des panneaux à ossature bois, avec et sans mousse polyuréthane rigide, afin de déterminer l'impact éventuel de cet isolant rigide sur la raideur des panneaux. Ces essais ont été réalisés au sein des laboratoires du FCBA et ont fait l'objet d'un rapport de mission N°2018.196.0316. Ce dernier conclu que la présence de la mousse polyuréthane rigide n'a pas d'influence sur la raideur du panneau, et par conséquent elle peut être considérée équivalente à celle d'un panneau à ossature bois contenant un isolant souple (conforme aux NF DTU 31.2 et 31.4).

Conformément au chapitre 8 de l'EN 1998-1, l'intégrité de l'élément de façade n'est pas à justifier en situation de séisme, sous réserve de respecter les règles suivantes :

- le diamètre « d » des fixations du voile de stabilité (plaques de parement à base de bois) sur l'ossature est limité à 3,1 mm (maximum) ;
- le voile de stabilité (plaques de parement à base de bois) a une épaisseur minimale de 4d.

Le respect de ces règles permet de s'assurer de l'atteinte d'un comportement ductile (classe de ductilité DCH) de la couture du voile par plastification des fixations et de l'absence de rupture fragile du panneau.

Ces règles étant respectées dans le cas des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R®, la justification des déplacements inter-étage peut être réalisée en vérifiant la formule suivante :

$$F_{Y,Rd} > F_{v,Rk}$$

Avec :

$F_{Y,Rd}$ Résistance de calcul dans le plan de la façade des ancrages en situation accidentelle en kN/ml de dalle ;

$F_{V,Rk}$ Résistance caractéristique en contreventement de l'élément de mur en ossature bois en kN/ml de panneau.

Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de calculer la valeur du déplacement inter-étage et l'effort induit dans le panneau suite à ce déplacement car le panneau atteindra sa plastification avant la rupture de ses ancrages.

A titre d'exemple, le tableau ci-dessous présente l'entraxe des systèmes de fixation à mettre en œuvre pour respecter la règle en fonction du type de panneau de mur manteau LOGISKIN-R® dans le cas du mode de pose 1 : Fixation de « plancher à plancher ».

Caractéristiques du panneau LOGISKIN-R®		**Entraxe des systèmes de fixation**	
Type de contreventement	**Résistance $F_{v,Rk}$ (kN/ml)**	**Entraxe des vis de fixation (mm)**	**Entraxe des vis des équerres (mm)**

Panneau OSB simple face (intérieur ou extérieur)	4,69(1)	356(2)	961(2)
Panneau OSB(1) intérieur et extérieur	9,38(1)	178(2)	481(2)

Tableau 26 – Entraxe des système de fixation

(1) Cas d'un couturage d'un panneau OSB3 d'épaisseur 12mm par pointes crantées de diamètre 2,8x65mm, d'entraxe 150mm en périphérie et 300mm en montant intermédiaire, sur une ossature bois de classement mécanique C24.

(2) Résistance des fixations données dans le paragraphe 7.1.

9. Fabrication et contrôles des panneaux LOGISKIN-R®

Les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R®, fabriqués par la société Logelis sur le site de production de Romans sur Isère (26), sont obtenus par assemblage de différents panneaux unitaires LOGIPANEL® (voir §4.1). Les différentes étapes de fabrication de ces panneaux unitaires LOGIPANEL® sont décrites ci-après.

9.1. Etapes de fabrication et de contrôles 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 place des montants bois d'ossature au centre des plaques de parement,
- Présentation et mise en position des profils latéraux des moules : contrôle visuel,
- Mise en place des plaques de parements supérieures 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).

9.2. Etapes d'assemblage des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® à l'horizontal en atelier

Une fois les panneaux unitaires LOGIPANEL® produits, ces derniers sont assemblés entre eux en atelier afin de constituer un panneau de mur manteau LOGISKIN-R®, et ce en suivant les étapes d'assemblage décrites ci-après.

- **Assemblage en atelier des panneaux unitaires LOGIPANEL®**

- 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 ;
- Emboitement 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 ;
- Emboitement 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 panneaux unitaires LOGIPANEL® : 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 ;
- 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 de mur manteau LOGISKIN-R®**

- Marquage des panneaux LOGISKIN-R® par une indentification unique : contrôle visuel.

9.3. Parachèvement des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® en atelier

Dans tous les cas, les panneaux sont équipés à minima de 2 sangles de levage, fixées sur la traverse haute des panneaux et positionnées de façon à équilibrer le poids du panneau lors du levage. Une attention particulière doit être portée lors de leur installation et lors du contrôle général des panneaux (voir§9.4).

Suivant les projets, les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® peuvent éventuellement recevoir en atelier, tout ou partie du parachèvement listé ci-dessous :

- Mise en œuvre de l'isolant de désolidarisation (voir §3.1) ;
- Intégration des précadres d'habillage extérieurs (voir §3.5 et §10.9.2) ;
- Intégration des menuiseries (voir §3.4 et §10.9.1) ;
- Mise en œuvre d'un revêtement extérieur ventilé sur ossature secondaire ;
- Fixation des bavettes de recoupement horizontales ou des déflecteurs de flammes.

Une attention particulière doit être portée à la protection de panneaux, ayant reçu tout ou partie du parachèvement, afin d'éviter toutes dégradations lors du transport, du stockage sur site, du levage et de la pose sur la façade existante. Pour ce faire, les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® sont stockés, en atelier et sur chantier, dans des racks de transport. Des protections en mousse sont utilisées au droit des zones de calages et entre chaque panneau ; et des protections d'angles sont disposées au niveau des sangles de maintien. De plus, selon la typologie du revêtement extérieur mis en œuvre, et plus particulièrement en fonction de son mode de fixation, des renforts complémentaires peuvent être utilisés pour éviter tout risque de déchaussement du revêtement extérieur durant le transport.

Un contrôle visuel du revêtement extérieur est effectué pour vérifier son état général, et ce, après la dépose des protections de transport et avant la mise en œuvre des panneaux de murs manteaux sur la façade existante.

9.4. Contrôles de fabrication des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R®

La fabrication des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® 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.

9.4.1. 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 e 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 ≤ m ≤ 45 kg/m3) ;
- 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 ≤ m ≤ 34 kg/m3) ;
  - 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 mur manteau LOGISKIN-R® :**

- Vérification et contrôle géométrique des panneaux LOGISKIN-R® : épaisseur, largeur, longueur, parallélisme des plans et alignement des plans (voir §4.2) ;
- Fréquence de contrôle : tous les panneaux.

- **Points de levage des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® :**

- Vérification du nombre et de la bonne fixation des sangles de levage des panneaux LOGISKIN-R® ;
- Fréquence de contrôle : tous les panneaux.

- **Parachèvement des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® :**

- Vérification du niveau de parachèvement rapporté sur les panneaux LOGISKIN-R® (voir §9.3) : conformité de mise en œuvre, état général et protection adaptée ;
- Fréquence de contrôle : tous les panneaux.

9.4.2. 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).

9.4.3. 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'issu 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 (μ) 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.

10. Dispositions de mise en œuvre des murs manteaux LOGISKIN-R®

La mise en œuvre des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® est réalisée par des entreprises formées et agrées par la société LOGELIS, afin d'acquérir les connaissances et compétences nécessaires à la bonne réalisation de la pose. La pose des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® s'effectue de bas en haut, en commençant par le rez-de-chaussée.

Deux modes de pose sont envisagés (voir tableau 1) :

- Pose "plancher à plancher" ;
- Pose "allège/linteau".

Les étapes principales 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 deux modes de poses.

10.1. 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 propres des panneaux LOGISKIN-R® de 10% ;
- Vérifier les points d'élingage et la capacité de la grue en fonction du poids total des panneaux à lever ;
- Prévoir une protection des panneaux LOGISKIN-R® contre les intempéries. Il est important de protéger les parties horizontales telles que les têtes de mur et les têtes d'allège ; et de chasser toute stagnation d'eau (voir §10.5).

10.2. Transport des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R®

Les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® sont livrés sur chantier sur des rack de transport. Ces derniers assurent un maintien optimal des panneaux LOGISKIN-R® durant les phases de transport et de stockage. En fonction du niveau de parachèvement des panneaux, une protection spécifique et adaptée est réalisée afin de limiter tout risque d'endommagement (voir §9.3).

10.3. Diagnostic préalable de la façade existante

Remarque : la mise en œuvre des panneaux LOGISKIN-R sur des façades existantes disposant déjà d'un système d'isolation extérieur (ETICS ou ITE sous bardage ventilé) n'est pas visé dans le présent document.

Dès la conception et avant toute intervention, il est nécessaire et impératif de réaliser un diagnostic précis de la façade existante sur laquelle seront rapportés les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R®. Ce diagnostic réalisé in situ permet d'évaluer l'état du support (la façade) sous différents angles. Le diagnostic doit suivre la méthodologie d'analyse suivante :

10.3.1. Identification du support

- Identification précise et exhaustive des différents matériaux composant la façade existante, du revêtement extérieur jusqu'au parement intérieur ;
- Identification du ou des matériaux « structurels » de la façade existante (voir annexe 4).

10.3.2. Etat sanitaire du support et maîtrise de la durabilité

Il est impératif de s'assurer de la salubrité et de la non-dégradation des façades existantes. Certaines situations doivent interpeller et alerter sur le risque à entreprendre les travaux dans l'état, notamment, la présence d'humidité dans les parois, la présence de développements fongiques, la dégradation des façades engendrant des infiltrations. De plus, s'assurer qu'il n'y a pas de remontées capillaires qui se manifestent par des traces d'humidité linéaires dans la partie basse des pièces en rez-de-chaussée et qui peuvent s'élever à plusieurs mètres au-dessus du sol.

10.3.3. Relevé géométrique et dimensionnel du support

Un relevé géométrique numérique doit être réalisé afin de recueillir les dimensions générales des façades (position des ouvertures, des bacons, des loggias, …), ainsi que les tolérances dimensionnelles du support (état de surface, planéité, aplomb, …). Les tolérances dimensionnelles de la façade support compatibles avec la mise en œuvre des panneaux LOGISKIN-R sont précisées au §10.4.

10.3.4. Etat des lieux et recensement des accidents de façade

Un état des lieux précis et exhaustif doit être effectué afin d'identifier :

- Tous les points singuliers pouvant nécessiter une modification avant d'engager les travaux (sorties ventouses, descentes d'eau pluviale, …),
- Les accidents de façade (appuis saillants de menuiseries, modénatures, …) à prendre en compte lors de la conception de la solution technique afin de les supprimer, de les contourner, de les compenser, … (voir tolérances dimensionnelles de la façade support au §10.4).

10.3.5. Evaluation de la résistance mécanique du support

L'évaluation de la résistance mécanique du support est incontournable afin de pouvoir :

- Vérifier la capacité du support (la façade) à supporter les charges qui lui seront rapportées (poids propre du mur manteau, pression/dépression du vent, …),
- Déterminer les types et le nombre de fixations nécessaires.

<u>NOTA :</u> l'évaluation de la résistance mécanique du support est obtenue par des essais d'arrachement de chevilles métalliques fixées sur la façade existante. Les essais pourront être réalisés selon les recommandations du Cahier du CSTB 1661-V2.

10.4. Tolérances dimensionnelles de la façade support

Pour garantir la bonne mise en œuvre des panneaux LOGISKIN-R, la façade support devra répondre aux exigences suivantes :

- Être propre et sèche en surface ;
- Être plane, sans irrégularité importante en surface, ni désaffleurement supérieur à 1 cm sous la règle de 2 m pour un ouvrage en béton (NF DTU 23.1) et porté à 1,5 cm pour un ouvrage en maçonneries de petits éléments (NF DTU 20.1).

Les défauts de planéité, pouvant présenter un désaffleurement jusqu'à 1,5 cm, devront être compensés localement par l'ajustement de l'épaisseur de l'isolant de désolidarisation disposé entre la façade existante et les panneaux LOGISKIN-R. De plus, un calage des équerres de fixation, à l'aide de cales en acier galvanisé, peut s'avérer nécessaire.

Un contrôle visuel du bon positionnement et du bon placage de l'isolant de désolidarisation contre la façade est réalisé par les opérateurs en charge de la pose et de la fixation des panneaux LOGISKIN-R.

De plus, pour les bâtiments soumis à l'Instruction Technique n°249, il conviendra de respecter les dispositions constructives énoncées dans l'Appréciation de Laboratoire d'EFECTIS n°EFR-23-005525, et ce, notamment vis-à-vis du taux de compression de l'isolant de désolidarisation.

10.5. Tolérances de mise en œuvre des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R®

La mise en œuvre des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® 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 ± 10 mm pour une longueur / hauteur de 10 m avec une tolérance cumulée inférieure à 30 mm.

10.6. Protection des panneaux contre les intempéries

Le conditionnement des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® 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-R® à un coefficient d'absorption d'eau Ww = 0,02 kg/(m².h0,5), 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 LOGISKIN-R®.

10.7. Méthodologie de pose – Mode de pose 1 "Plancher à plancher"

10.7.1. Principe général de pose

Les panneaux sont rapportés horizontalement, d'une hauteur d'étage, devant la façade existante (voir figure 16).

10.7.2. Mise en œuvre des équerres basses

Le premier rang de panneaux repose sur des équerres basses de type ABR100 de la société Simpson Strong Tie (ou autre équerre avec des caractéristiques et des performances équivalentes). Les équerres métalliques sont fixées au support (façade) par des organes d'assemblage (voir §3.3) dont la typologie dépend de la nature et de la résistance mécanique du support. Le nombre d'équerre basse et leur fixation sont à définir en fonction des charges et surcharges à reprendre et à transmettre au support, et ce en fonction de la résistance même du support.

10.7.3. Assemblage du premier rang de panneaux

Les panneaux sont approchés de la façade et déposés sur les équerre basses préalablement fixées au support (voir figures 7 à 9).

Des équerres hautes, de type ABR100 de la société Simpson Strong Tie (ou autre équerre avec des caractéristiques et des performances équivalentes), sont fixées au support (façade) et au panneaux par vissage, après avoir réglé l'aplomb du panneau (voir figure 10). Le nombre d'équerre haute et leur fixation sont à définir en fonction des charges et surcharges à reprendre et à transmettre au support, et ce en fonction de la résistance même du support.

Les pieds de panneaux sont fixés aux équerres basses par vissage (voir figure 10 ; détails CV-01, CV-02 et CV-03).

10.7.4. Mise en œuvre d'un calfeutrement horizontal entre panneaux

Un isolant de calfeutrement compressible est disposé sur la traverse haute des panneaux LOGISKIN-R® (voir figure 12). Cette bande d'isolation a pour objectif de ne pas laisser d'interstice "vide" pouvant créer un pont thermique parasite.

10.7.5. Montage des panneaux des étages supérieurs

Les panneaux des étages supérieurs viennent se poser sur les panneaux des étages inférieurs au niveau de la feuillure située en tête de panneau (voir §4.1). La fixation des pieds de panneaux est réalisée par vissage au droit de la feuillure des panneaux de l'étage inférieur (voir figure 15). La tête du panneau est fixée par des équerres hautes, de type ABR100 de la société Simpson Strong Tie (ou autre équerre avec des caractéristiques et des performances équivalentes). Les équerres sont fixées au support (façade) et au panneaux par vissage (voir figure 15 ; détails CV-04 à CV-06). Le nombre d'équerre haute et leur fixation sont à définir en fonction des charges et surcharges à reprendre et à transmettre au support, et ce en fonction de la résistance même du support.

10.7.6. Traitement des angles sortants et rentrants

Devant l'angle sortant ou rentrant de la façade existante, les panneaux sont assemblés par des vis bois (voir détails CH-01 à CH-06), disposées en "guêpe" et réparties sur la hauteur, au niveau des montants d'extrémités des deux panneaux formant l'angle sortant.

10.8. Méthodologie de pose – Mode de pose 2 "Allège/linteau"

10.8.1. Principe général de pose

Les panneaux sont rapportés horizontalement, d'une hauteur égale au bandeau de la façade formant l'allège et le linteau (voir figure 22).

10.8.2. Mise en œuvre des équerres de fixation

Mise en œuvre des équerres métalliques renforcées de type ABR100 de la société Simpson Strong-Tie (ou autre équerre avec des caractéristiques et des performances équivalentes) fixées au support (façade) par des organes d'assemblage (voir §3.3) dont la typologie dépend de la nature et de la résistance mécanique du support. Les équerres sont disposées en tête d'allège et en linteau, et ce à

tous les étages. Le nombre d'équerre métallique et leur fixation sont à définir en fonction des charges et surcharges à reprendre et à transmettre au support, et ce en fonction de la résistance même du support.

10.8.3. Montage des lisses d'allège et de linteau

Les lisses d'allège en bois (voir §2.2) sont vissées aux équerres situées en tête d'allège et les lisses de linteau en bois aux équerres de linteau (voir figure 18).

10.8.4. Mise en place d'un calage linéaire

Une bande de contreplaqué, de 15 mm minimum, est pointée ou agrafée sur la lisse de linteau en bois afin de compenser l'épaisseur des équerres métalliques (voir figure 18).

10.8.5. Mise en œuvre d'un calfeutrement horizontal entre panneaux

Un isolant de calfeutrement compressible est disposé sur la lisse de linteau en bois afin de combler l'épaisseur du contreplaqué de 15 mm (voir figure 19). Cette bande d'isolation a pour objectif de ne pas laisser d'interstice "vide" pouvant créer un pont thermique parasite.

10.8.6. Montage des panneaux LOGISKIN-R®

Les panneaux viennent se poser sur les lisses de linteau en bois et viennent en butée contre les lisses d'allège en bois. Les panneaux sont vissés aux lisses d'allège et de linteau (voir figure 21 ; détails CV-10 à CV-12).

10.8.7. Traitement des angles sortants et rentrants

Devant l'angle sortant ou rentrant de la façade existante, les panneaux sont assemblés par des vis bois (voir détails CH-01 à CH-06), disposées en "guêpe" et réparties sur la hauteur, au niveau des montants d'extrémités des deux panneaux formant l'angle sortant.

10.9. Traitement de l'étanchéité extérieur à l'eau (identique au 2 modes de pose)

L'étanchéité à l'eau, sur la face extérieure des panneaux LOGISKIN-R®, 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-R® dans le cas où cette dernière est en Weather Defence 20 mm (voir §2.5).

10.9.1. 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 m² : 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.

10.9.2. 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 complémentent le jeu (ou l'espace) et d'assurer ainsi une continuité d'étanchéité à l'eau efficace.

10.10.Modes opératoires d'intégration des menuiseries et des précadres extérieurs

Dans le cas où les panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® comporteraient des menuiseries, ces dernières sont intégrées dans les panneaux en atelier et leur mise en œuvre suit les préconisations énoncées dans la norme NF DTU 36.5, ainsi que celles 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 §4.1) 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 tunnel et fixées mécaniquement au chevêtre par l'intermédiaire d'équerres métalliques ou de vis de pose réglables (ou auto-calantes).

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 dans l'Appréciation de Laboratoire d'EFECTIS n°EFR-23-005525.

10.10.1. Prescriptions relatives à la mise en œuvre des menuiseries en atelier

- Etape 1 : mise en œuvre d'une traverse en bois formant pièce d'appui pour la menuiserie (voir figure 24 ; détails CV-13 à CV-18);
- Etape 2 : mise en œuvre d'une bande de pare-pluie souple en périphérie d'ouverture (voir figure 25) (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) ;
- Etape 3 : pose d'une membrane pare-pluie souple sur la face extérieure du panneau (voir figure 26) (sauf dans le cas où la fonction pare-pluie du panneau est assurée par la plaque de parement extérieur constitutive du panneau LOGIPANEL®) ;
- Etape 4 : découpe en croix du pare-pluie au droit de l'ouverture, puis rabat en tableau d'ouverture (voir figure 26) ;

- Etape 5 : 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 en périphérique d'ouverture intérieure et sur la traverse d'appui en bois (voir figure 27) ;
- Etape 6 : 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 bavette 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 28) ;
- Etape 7 : mise en place de la bavette d'appui métallique monobloc et application d'une bande adhésive d'étanchéité à l'eau au niveau de la traverse d'appui (voir figure 29). La bavette métallique doit déborder au minimum de 20 mm par rapport au nu extérieur du revêtement extérieur rapporté sur le panneau de mur manteau LOGISKIN-R® (voir détails CV-13 à CV-18), de plus elle présente une hauteur de rejingot minimale de 25 mm et un relevé latéral (oreille) de 50 mm minimum ;
- Etape 8 : mise en place d'une cale continue en bois dur de 5 mm d'épaisseur au niveau de la traverse d'appui bois ; et 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/panneau LOGISKIN-R®", en ménageant un espace de 5 mm par rapport aux dimensions de l'ouverture (voir figure 30 ; détails CV-13 à CV-18 et CH-13 à CH-15). Pour le traitement des angles, les joints expansifs horizontaux seront positionnés en premier, et les joints expansifs verticaux viendront mourir contre, en respectant une légère surlongueur (≤ 1 cm) ;
- Etape 9 : 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 30) ;
- Etape 10 : positionnement et fixation de la menuiserie en tunnel à l'aide de vis de pose réglables (ou auto-calantes) (voir figure 31) ;
- Etape 11 : mise en œuvre d'un cordon de mastic-silicone en périphérie de l'interface "dormant menuiserie/panneaux LOGISKIN-R®" (voir figure 32).

10.10.2. 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 présentées dans l'Appréciation de Laboratoire d'EFECTIS n°EFR-23-005525.

Précadre assemblé

La pose du précadre assemblé (voir tableau 10) se fait une fois l'ensemble des étapes de pose de la menuiserie terminé (à l'issu de l'étape 11) (voir §10.9.1), 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 33 ; détails CV-13 à CV-18 et CH-13 à CH-15) ;
- Mise en place et vissage des épingles (voir tableau 10 ; figure 33) ;

- Mise en place des profils d'habillage métalliques (linteau et jambages) (voir tableau 10 ; figure 34 ; détails CV-13 à CV-18 et CH-13 à CH-15) ;
- Mise en œuvre d'un cordon de mastic-silicone en périphérie de l'interface "dormant menuiserie/épingles du précadre métallique" (voir figure 35 ; détails CV-13 à CV-18 et CH-13 à CH-15) ;
- Pose d'une bande adhésive d'étanchéité à l'eau en périphérie du précadre assemblé (voir figure 36).

Précadres soudés étanches monobloc

Les étapes de pose du précadre monobloc (voir tableau 11) s'intercalent entre les étapes 6 et 8 du mode opératoire de pose des menuiseries (voir §10.9.1), en remplacement de l'étape 7. 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 37) ;
- Mise en place et vissage du précadre monobloc sur la face extérieure des panneaux LOGISKIN-R® (voir figure 38) ;
- Pose d'une bande adhésive d'étanchéité à l'eau en périphérie du précadre monobloc (voir figure 39).

Une fois la pose de la menuiserie réalisée (étapes 8 à 11 du §10.9.1), mise en œuvre d'un cordon de mastic-silicone en périphérie de l'interface "dormant menuiserie/précadre métallique" (voir figure 40).

11. Assistances techniques

11.1. 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 mur manteau LOGISKIN-R® 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.

11.2. Assistance technique chantier

La mise en œuvre des panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® 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.

B. Résultats expérimentaux

Résistance mécanique

- Essai de contreventement cyclique ; Rapport FCBA N° 403/18/11798 du 23 octobre 2018 ;
- Rapport de mission "Caractérisation de la raideur et de la classe de ductilité" ; Rapport FCBA N° 2018.196.0316 du 12 novembre 2018.

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 + reconduction n°24/1 ;
- Extension de classement ; EFECTIS N° 18/1-Révision 1 du 18 juillet 2022 sur PV EFECTIS N° EFR-18-001637A du 5 juin 2018 + reconduction n°24/1 ;
- Extension de classement ; EFECTIS N° 22/2 du 18 juillet 2022 sur PV EFECTIS N° EFR-18-001637A du 5 juin 2018 + reconduction n°24/1;
- Procès-Verbal de classement de réaction au feu ; PV EFECTIS N° EFR 22-004242-SBI du 30 janvier 2023 ;
- Procès-Verbal de classement de réaction au feu ; PV EFECTIS N° EFR 23-004738-SBI Révision 2 du 22 mars 202 ;
- Note de laboratoire de réaction au feu ; Rapport EFECTIS N° EFR-21-001991 Révision 5 du 22 mars 2024 ;
- Appréciation de laboratoire ; APL EFECTIS N° EFR-23-005525 du 9 avril 2024.

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 du 11 janvier 2024 ;
- Etude des transferts hygrothermiques en parties courantes ; Rapport CSTB N°DEB/R2EB-2024-031-KZ/EH du 27 février 2024.

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.

Coefficient d'absorption d'eau

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

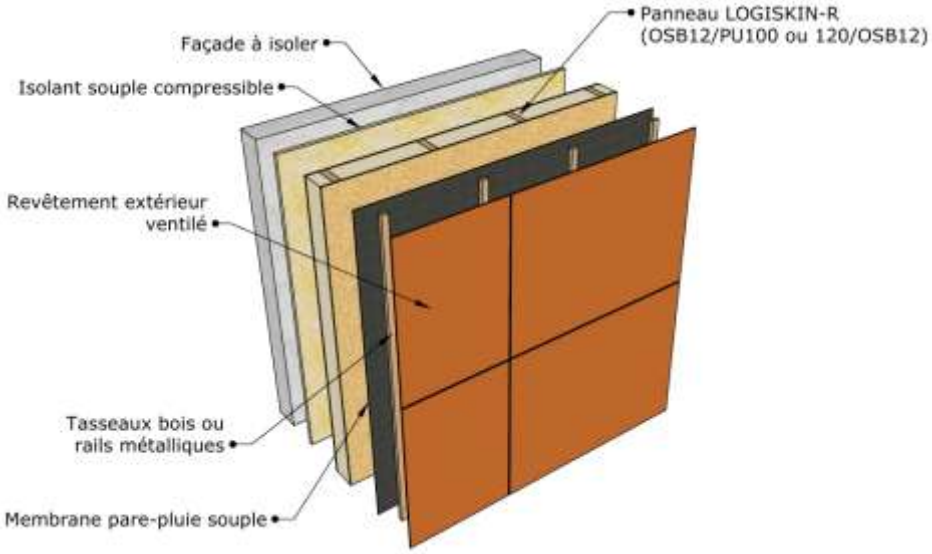
Annexe 1 – Performances thermiques

Coefficient de transmission surfacique en partie courante Uc des panneaux LOGISKIN-R®

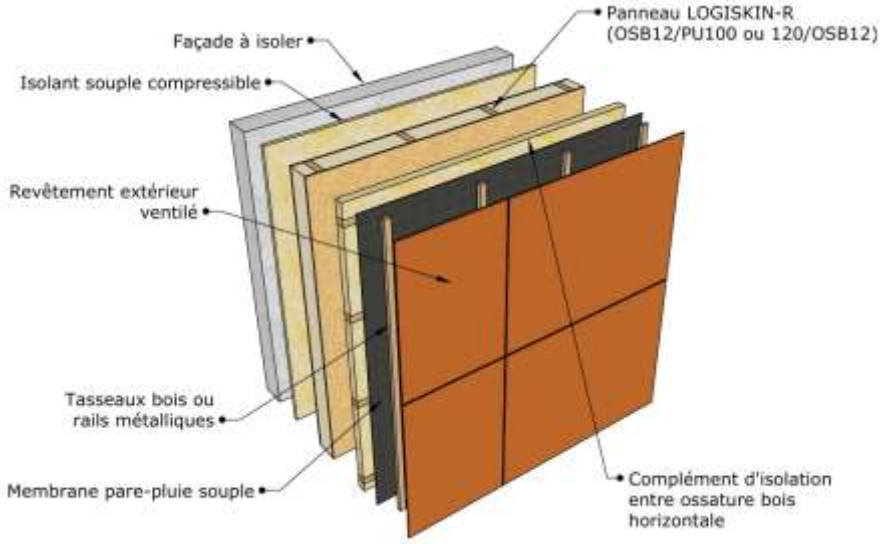
Tableau A1.1 – Coefficients Uc en partie courante (intégrant les ponts thermiques ponctuels de jonction entre chaque panneaux)

Dénomination des panneaux	Composition des panneaux	Uc (W/m².K)
LOGISKIN-R® B2 (OSB12/PU100/OSB12)	- 1 plaque de parement extérieur bois OSB3 ép. 12mm - mousse PU 100 mm entre montants bois 60x100 mm entraxe 600 mm - 1 plaque de parement intérieur bois OSB3 ép. 12mm	0,302
LOGISKIN-R® B1 (OSB12/PU120/OSB12)	- 1 plaque de parement extérieur bois OSB3 ép. 12mm - mousse PU 120 mm entre montants bois 60x120 mm entraxe 600 mm - 1 plaque de parement intérieur bois OSB3 ép. 12mm	0,258
LOGISKIN-R® M4 (WD20/PU100/OSB12)	- 1 plaque de parement extérieur plâtre Weather Defence ép. 20mm - mousse PU 100 mm entre montants bois 60x100 mm entraxe 600 mm - 1 plaque de parement intérieur bois OSB3 ép. 12mm	0,302
LOGISKIN-R® M2 (WD20/PU120/OSB12)	- 1 plaque de parement extérieur plâtre Weather Defence ép. 20mm - mousse PU 120 mm entre montants bois 60x120 mm entraxe 600 mm - 1 plaque de parement intérieur bois OSB3 ép. 12mm	0,258

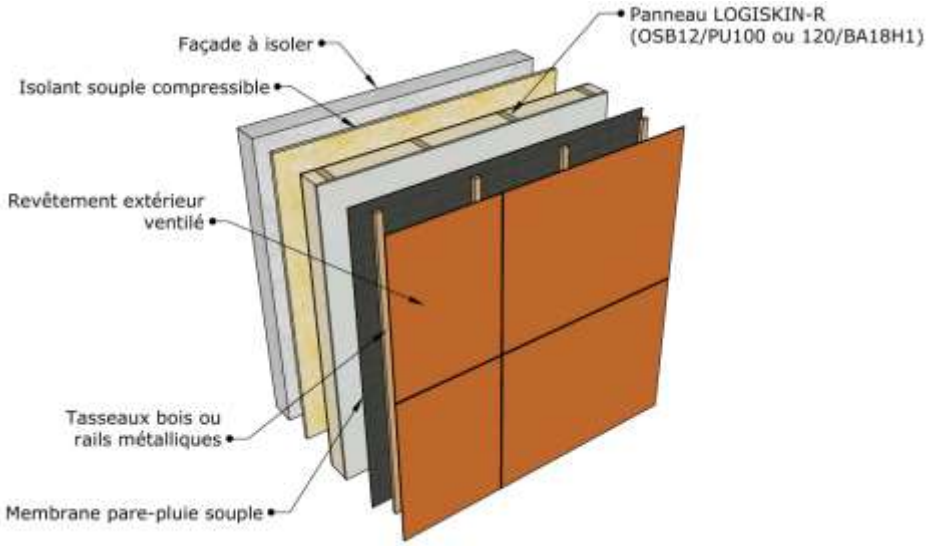
Annexe 2 – Configurations de panneaux LOGISKIN-R



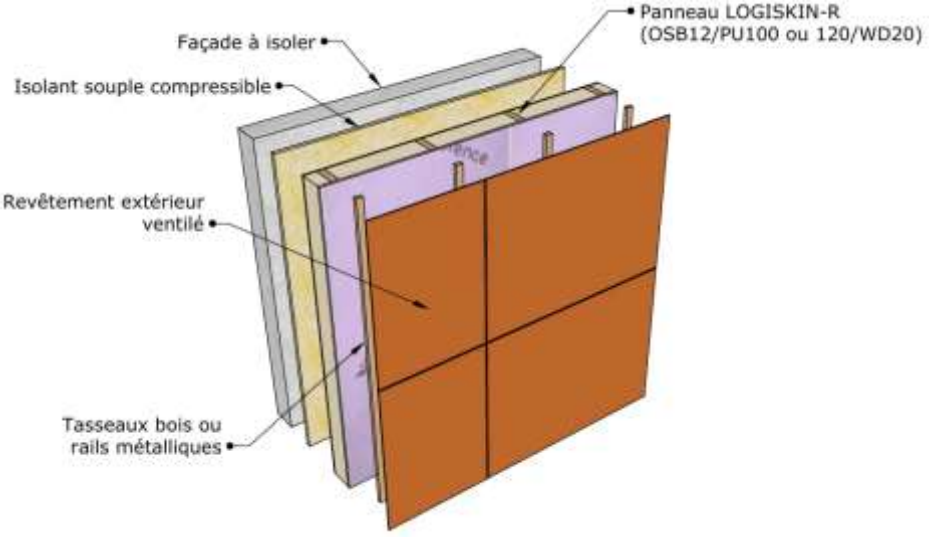
Configuration 1 (voir détail MM-01)



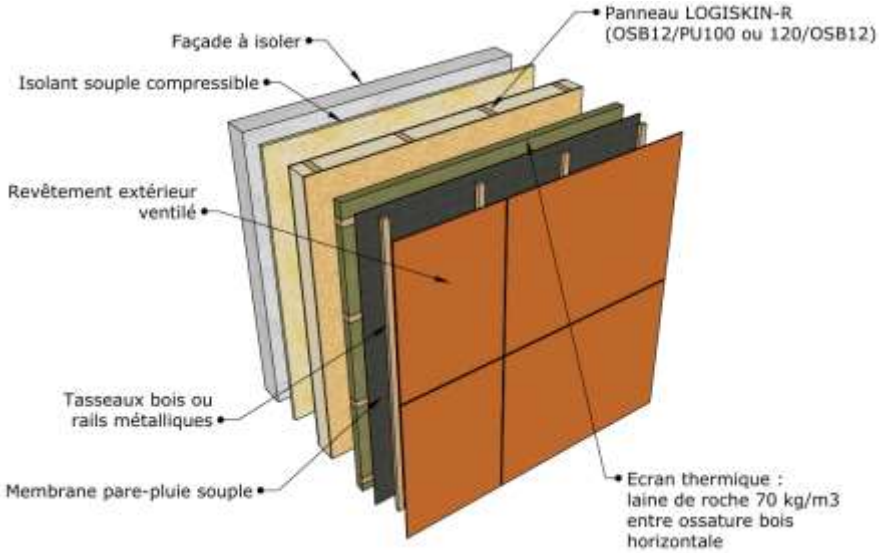
Configuration 2 (voir détail MM-02)



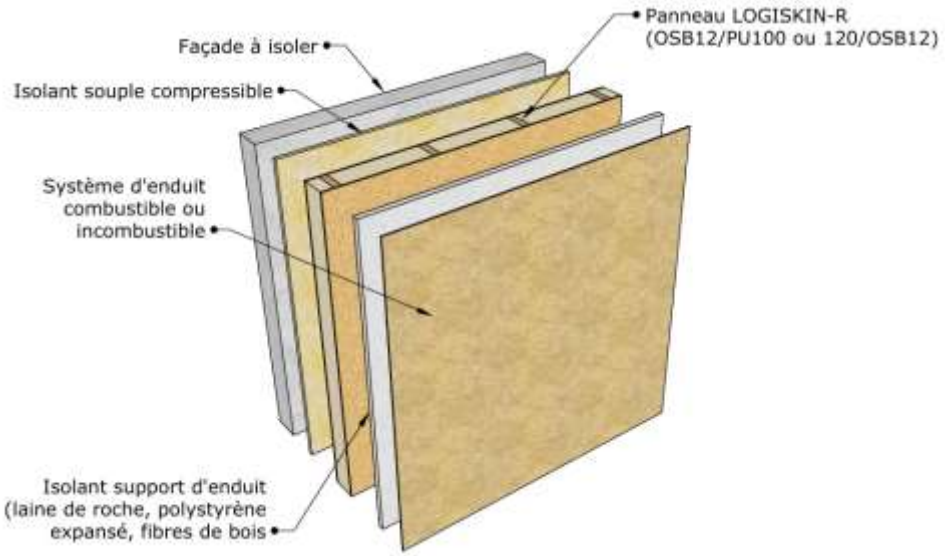
Configuration 4 (voir détail MM-04)



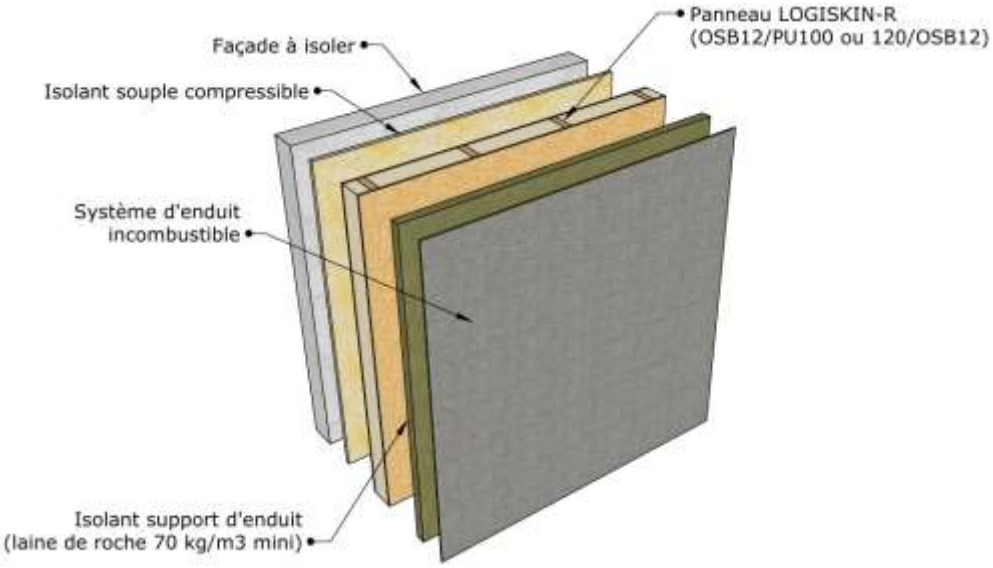
Configuration 5 - (voir détail MM-05)



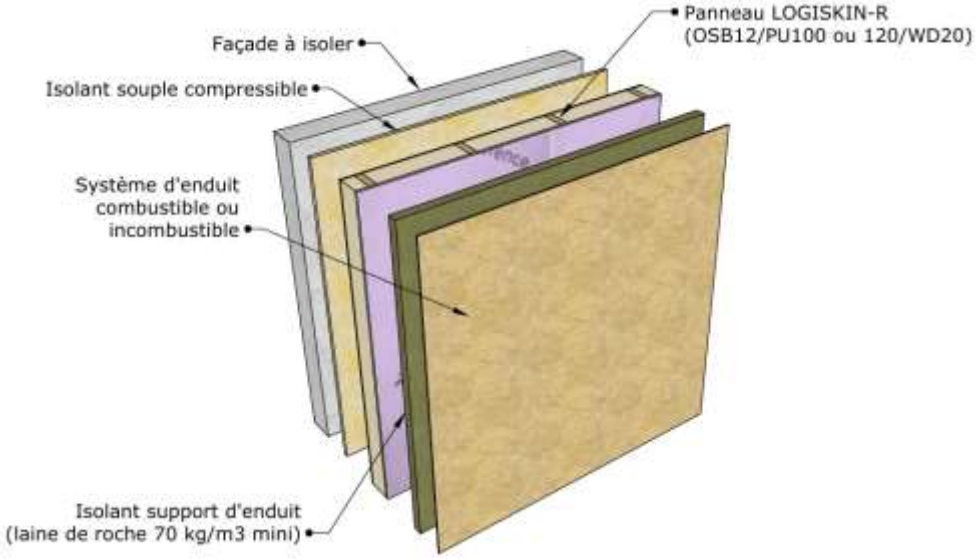
Configuration 6 - (voir détail MM-06)



Configuration 7 - (voir détail MM-07)



Configuration 8 - (voir détail MM-08)



Configuration 9 - (voir détail MM-09)

Annexe 3 – Revêtements extérieurs

Tableau A3.1 – Revêtements extérieurs ventilés

Typologie de revêtements extérieurs	Traitement de l'étanchéité à l'eau des panneaux LOGISKIN-R®	Limitation de hauteur	Remarques	Exemple de produits (liste non hexaustive)
Bardage bois jointif	Membrane pare-pluie ou plaque de parement extérieur en plâtre hydrofuge	- hauteur 28 m maximum	La mise en œuvre devra se conformer aux exigences définies dans le DTU 41.2, notamment concernant le traitement de l'habillage extérieur des baies.	Tous produits conformes au DTU 41.2
Bardage bois à claire-voie	Membrane pare-pluie	- hauteur 28 m maximum		
Bardage à joints ouverts ou de type XIII	- membrane pare-pluie ou plaque de parement extérieur en plâtre hydrofuge jusqu'à R+2, - membrane pare-pluie au-dessus de R+2	- 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 devra se conformer aux exigences définies dans les Avis Techniques des produits retenus et autorisant une pose sur COB. Une attention particulière devra être portée sur le traitement des habillages extérieurs des baies, qui devra respecter les dispositions techniques mentionnées dans les Avis Techniques des produits retenus.	- Max exterior et Max Universal de la société Fundermax (ATec 2/16-1753) - Equitone de la société Eternit (ATEc 2/15-1681) - Trespa Meteon de la société Trespa (ATec 2.2/10-1396_V1) - Rockpanel Durable de la société Rockwool (ATec 2/16-1776) - HardiePanel de la société James Hardie (ATec 2/15-1708*V1) - HardiePlank de la société James Hardie (ATec 2/16-1759) - Aquapanel Outdoor de la société Knauf (ATec 2.2/12-1529_V1) - StoVentec R de la société STO (2/15-1666)
Bardage à joints fermés (type XIV)	Membrane pare-pluie ou plaque de parement extérieur en plâtre hydrofuge	- hauteur 18 m maximum (+ pointe de pignon) en situations a, b et c, - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d,		

Tableau A3.2 – Revêtements extérieurs de type ETICS avec enduit

<table>
<tr><th>Typologie de revêtement extérieur</th><th>Nature plaque de parement extérieur des panneaux LOGISKIN-R®</th><th>Limitation de hauteur du revêtement</th><th>Remarques</th><th>Exemple de produits (liste non hexaustive)</th></tr>
<tr><td>ETICS de type minéral, fixé mécaniquement et recevant un enduit</td><td rowspan="3">- panneaux OSB3,

- panneaux de contreplaqué CTB-x

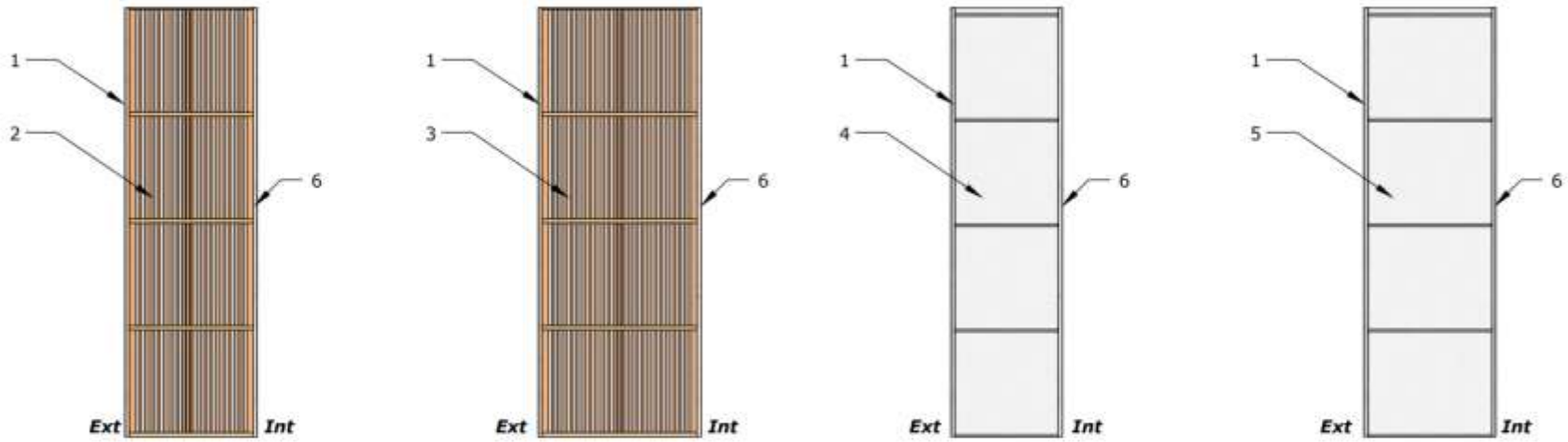
- panneaux de particules CTB-H
=> voir§2.4</td><td rowspan="3">- R+2 avec un maximum de 9 m (hors pointe de pignon) en situations a, b et c,

- R+1 avec un maximum de 6 m (hors pointe de pignon) en situation d</td><td rowspan="3">La mise en œuvre des revêtements extérieurs devra se conformer aux exigences et préconisation définies dans les Avis Techniques des produits retenus et autorisant une pose sur COB. Une attention particulière devra être portée sur le traitement des habillages extérieurs des baies, qui devra respecter les dispositions techniques mentionnées dans les Avis Techniques des produits retenus.</td><td>- StoTherm Minéral COB de la société STO (ATec 7/18-1747_V1)
- Pariso MOB LR-M de la société ParexGroup (ATec 7/14-1595)</td></tr>
<tr><td>ETICS de type polystyrène expansé et recevant un enduit</td><td>- StoTherm Classic COB de la société STO (ATec 7/17-1680_V1)
- PRB Thermolook GF/GM MOB de la société PRB (7/17-1703_V1)
- PRB Thermolook EMI MOB de la société PRB (7/18-1717_V1)</td></tr>
<tr><td>ETICS de type fibres de bois et recevant un enduit</td><td>- Pariso MOB FB-M de la société ParexGroup (ATec 7/17-1694_V1)</td></tr>
</table>

Annexe 4 – Typologies de façades existantes

Façades existantes à isolation répartie (Monomur) :

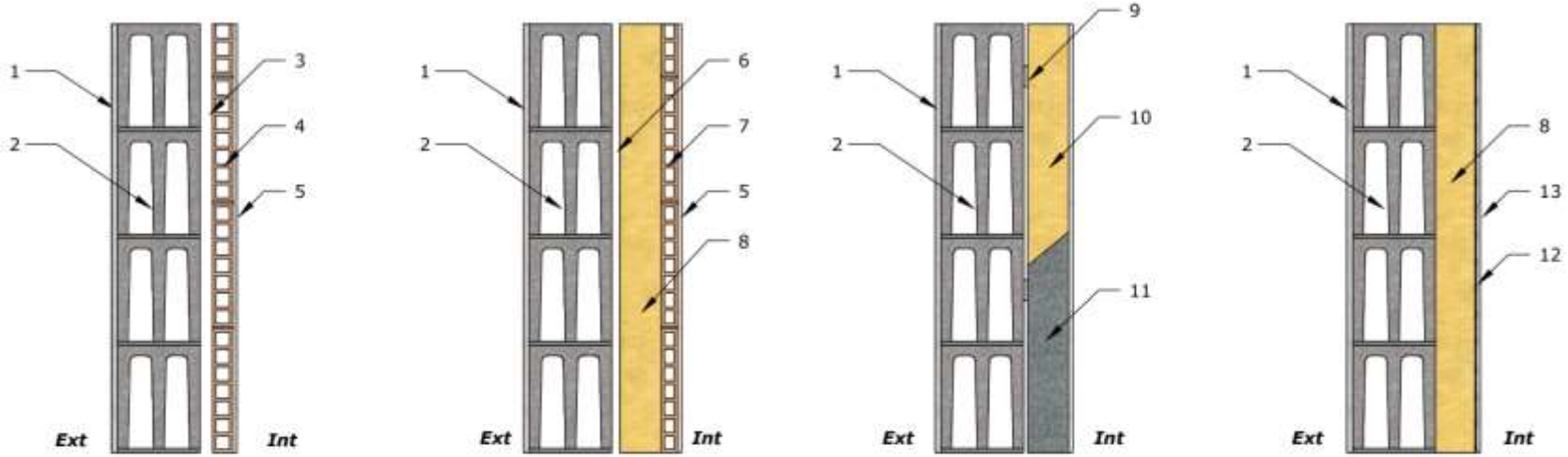
=> Ouvrages en briques alvéolaires terre cuite et briques pleines cellulaires



Légende	Désignation	Epaisseur	Spécificité
1	Enduit extérieur	15 mm	
2	Briques alvéolaires terre cuite	300 mm	
3	Briques alvéolaires terre cuite	375 mm	
4	Briques pleines cellulaires	250 mm	
5	Briques pleines cellulaires	300 mm	
6	Enduit intérieur	10 mm	

Façades existantes avec isolation thermique par l'intérieur (ITI) :

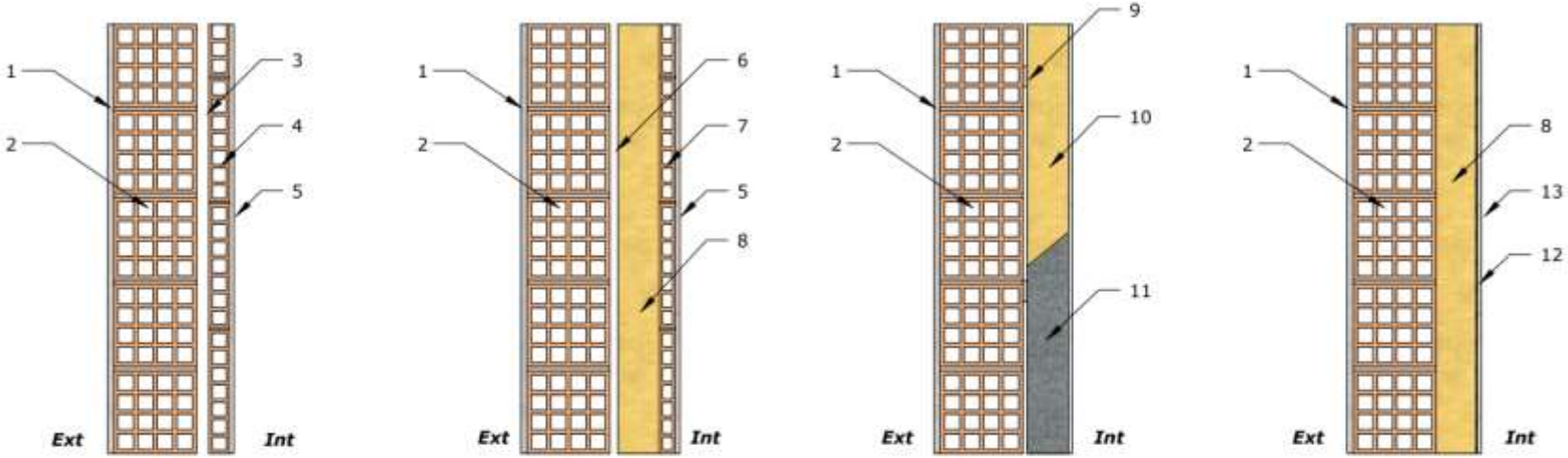
=> Ouvrages en blocs de béton creux



Légende	Désignation	Epaisseur	Spécificité
1	Enduit extérieur	15 mm	
2	Bloc de béton creux	200 mm	
3	Lame d'air non ventilé	30 mm	
4	Brique plâtrière	50 mm	
5	Enduit intérieur plâtre	10 mm	
6	Lame d'air non ventilé	20 mm	
7	Brique plâtrière	40 mm	
8	Isolant minéral	100 mm	Lambda variant de 0,038 à 0,032
9	Plots de mortier adhésif	5 mm	
10	Complexe de doublage collé (laine minérale collée sur plaque de plâtre)	100 + 10 mm	Lambda variant de 0,038 à 0,032
11	Complexe de doublage collé (PSE collé sur plaque de plâtre)	100 + 10 mm	Lambda variant de 0,038 à 0,032
12	Pare-vapeur	/	Sd 18 m mini
13	Plaque de plâtre sur rails métalliques	13 mm	

Façades existantes avec isolation thermique par l'intérieur (ITI) :

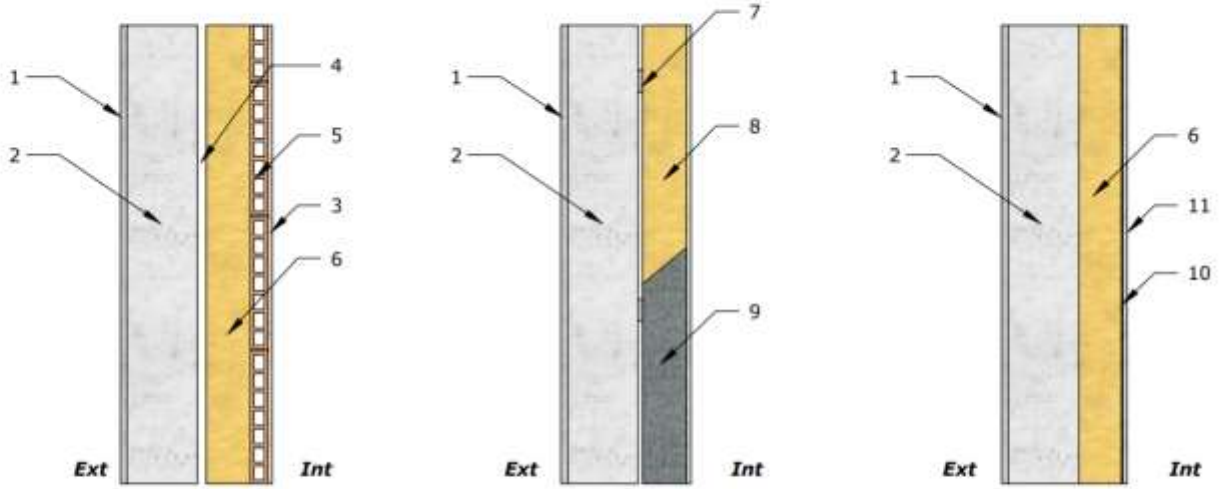
=> Ouvrages en briques creuses de terre cuite



Légende	Désignation	Epaisseur	Spécificité
1	Enduit extérieur	15 mm	
2	Briques creuses de terre cuite à perforations verticale ou horizontale	200 mm	
3	Lame d'air non ventilé	30 mm	
4	Brique plâtrière	50 mm	
5	Enduit intérieur plâtre	10 mm	
6	Lame d'air non ventilé	20 mm	
7	Brique plâtrière	40 mm	
8	Isolant minéral	100 mm	Lambda variant de 0,038 à 0,032
9	Plots de mortier adhésif	5 mm	
10	Complexe de doublage collé (laine minérale collée sur plaque de plâtre)	100 + 10 mm	Lambda variant de 0,038 à 0,032
11	Complexe de doublage collé (PSE collé sur plaque de plâtre)	100 + 10 mm	Lambda variant de 0,038 à 0,032
12	Pare-vapeur	/	Sd 18 m mini
13	Plaque de plâtre sur rails métalliques	13 mm	

Façades existantes avec isolation thermique par l'intérieur (ITI) :

=> Ouvrages en béton banché ou préfabriqué



Légende	Désignation	Epaisseur	Spécificité
1	Enduit extérieur	15 mm	
2	Béton banché ou préfabriqué	160 mm	
3	Enduit intérieur plâtre	10 mm	
4	Lame d'air non ventilé	20 mm	
5	Brique plâtrière	40 mm	
6	Isolant minéral	100 mm	Lambda variant de 0,038 à 0,032
7	Plots de mortier adhésif	5 mm	
8	Complexe de doublage collé (laine minérale collée sur plaque de plâtre)	100 + 10 mm	Lambda variant de 0,038 à 0,032
9	Complexe de doublage collé (PSE collé sur plaque de plâtre)	100 + 10 mm	Lambda variant de 0,038 à 0,032
10	Pare-vapeur		Sd 18 m mini
11	Plaque de plâtre sur rails métalliques	13 mm	

Figures du Dossier Technique

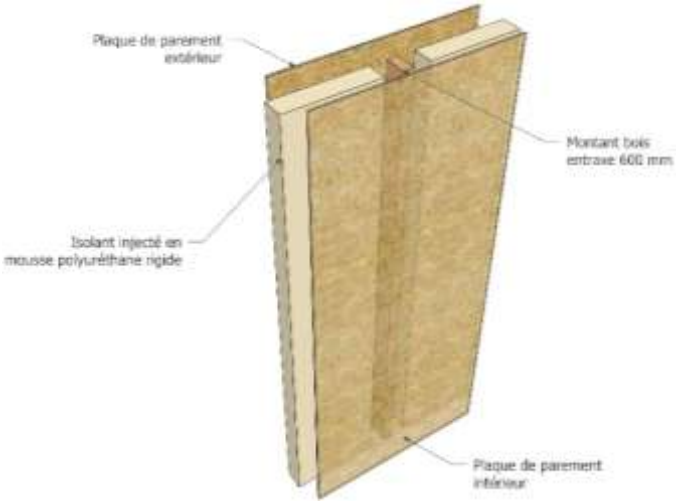


Figure 1 – Vue éclatée d'un "Panneau Standard LOGIPANEL®" PS1, 1200 mm

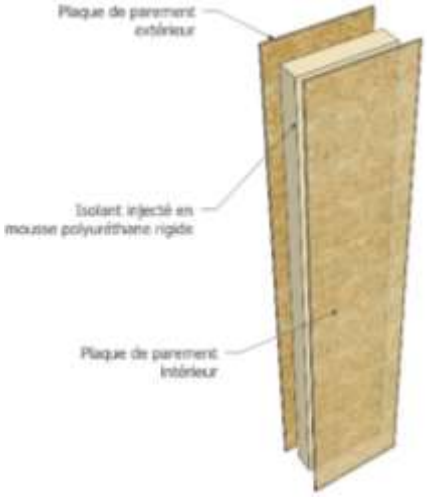


Figure 2 – Vue éclatée d'un "Panneau Standard LOGIPANEL®" PS2, 600 mm

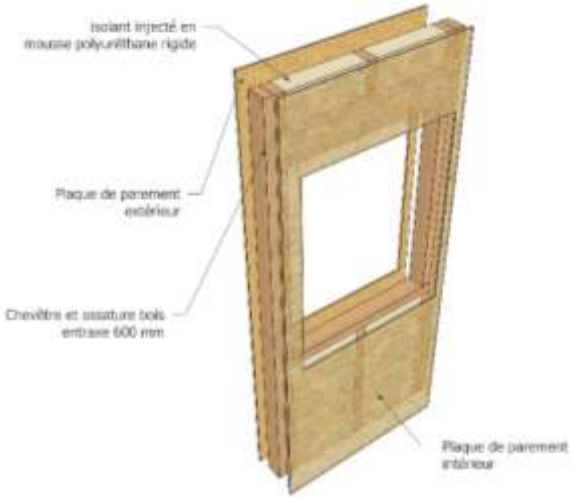


Figure 3 – Vue éclatée d'un "Panneau Menuisé LOGIPANEL®"

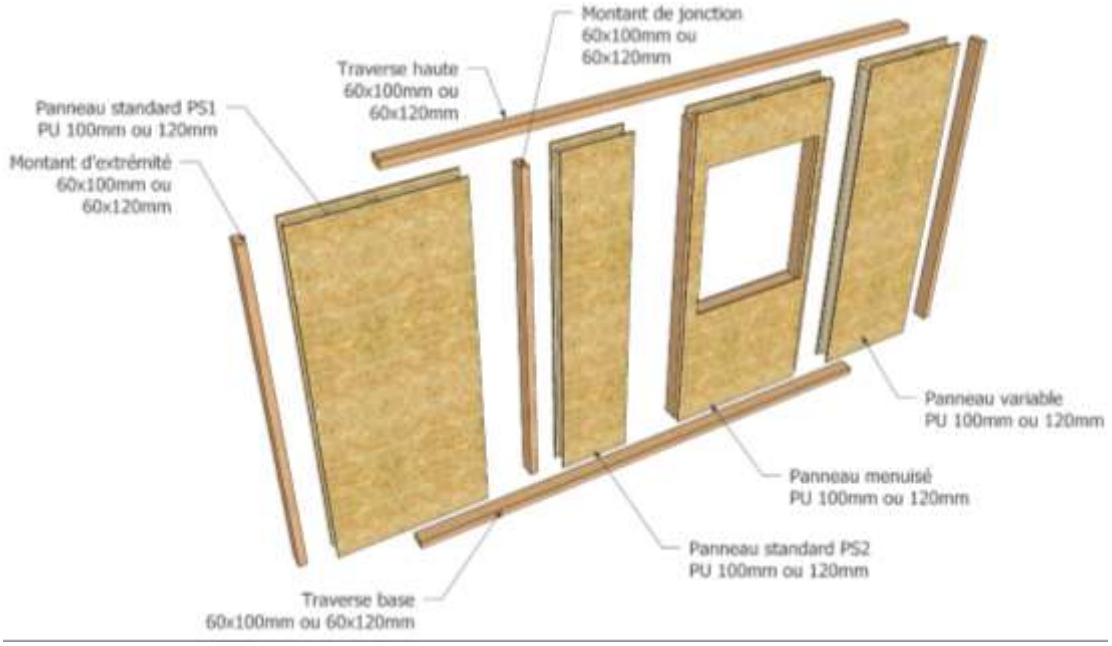
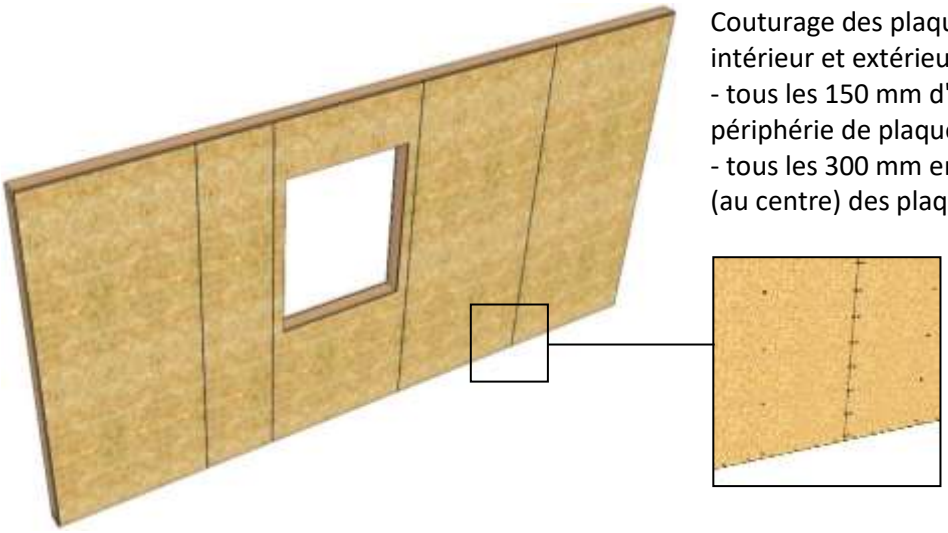


Figure 4 – Vue éclatée d'un panneau de mur manteau LOGISKIN-R®



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 – Vue d'un panneau de mur manteau LOGISKIN-R®

Figure 6 – Vue de l'ossature bois intérieure d'un panneau de mur manteau LOGISKIN-R®

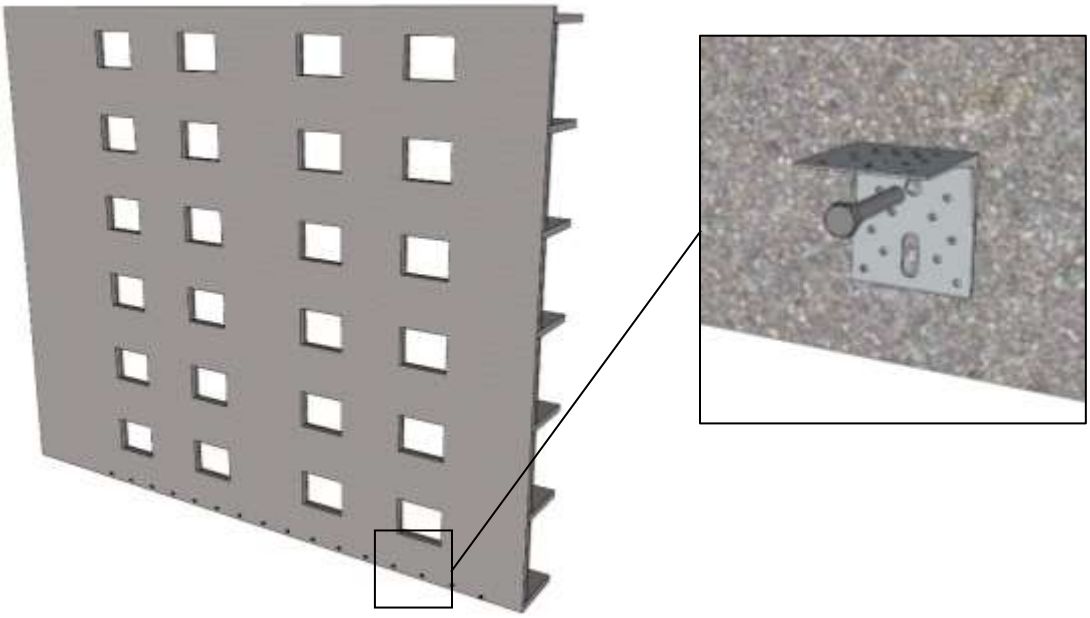


Figure 7 – Mise en œuvre des équerres de fixation basse – Mode de pose 1

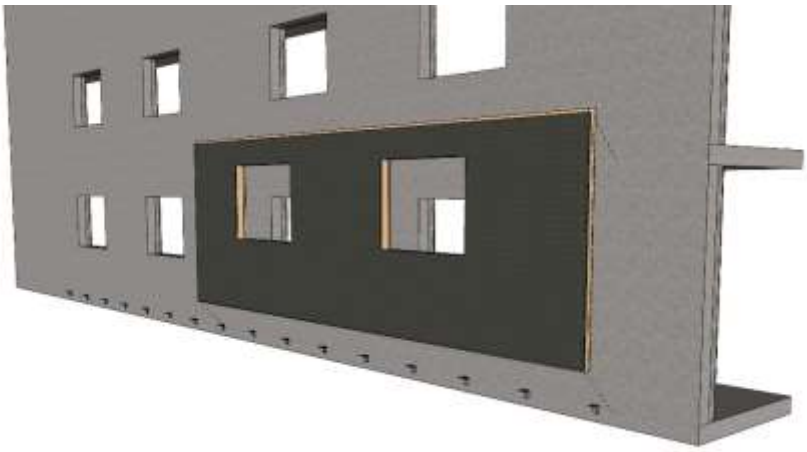


Figure 8 – Lavage et approche du premier panneau de mur manteau LOGISKIN-R® – Mode de pose 1

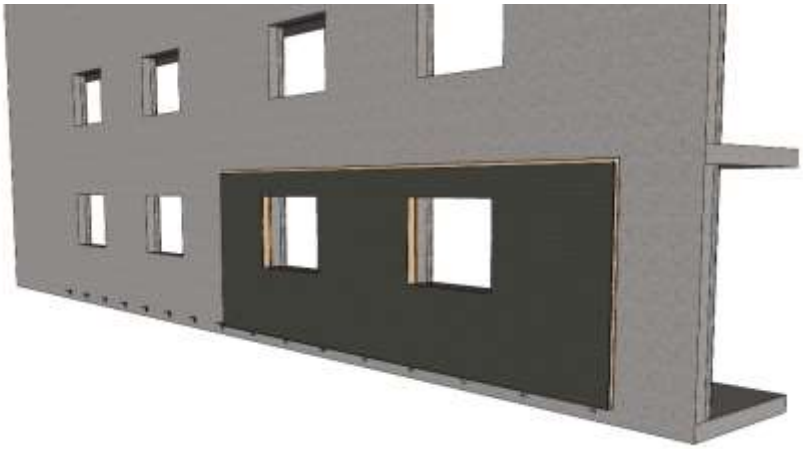


Figure 9 – Pose du premier panneau de mur manteau LOGISKIN-R® sur les équerres de fixation – Mode de pose 1

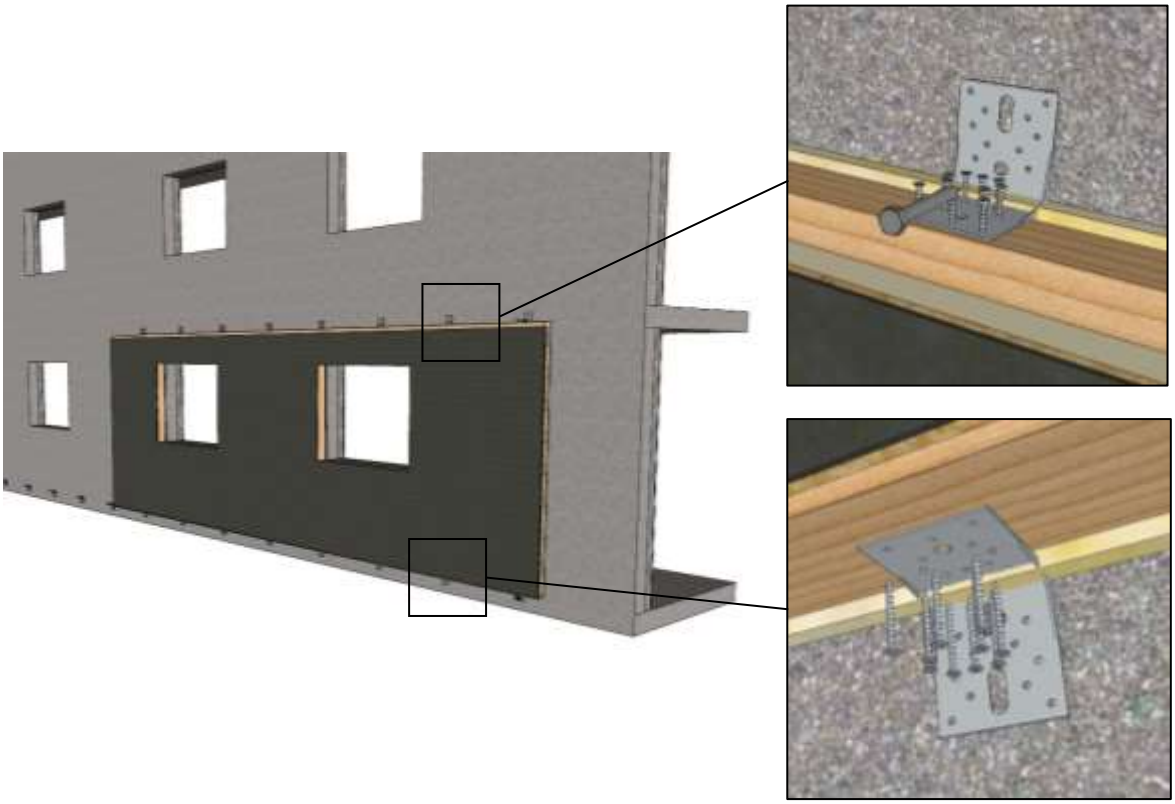


Figure 10 – Mise en œuvre des équerre de fixation haute, réglage de l'aplomb du panneau et vissage définitif du panneau – Mode de pose 1

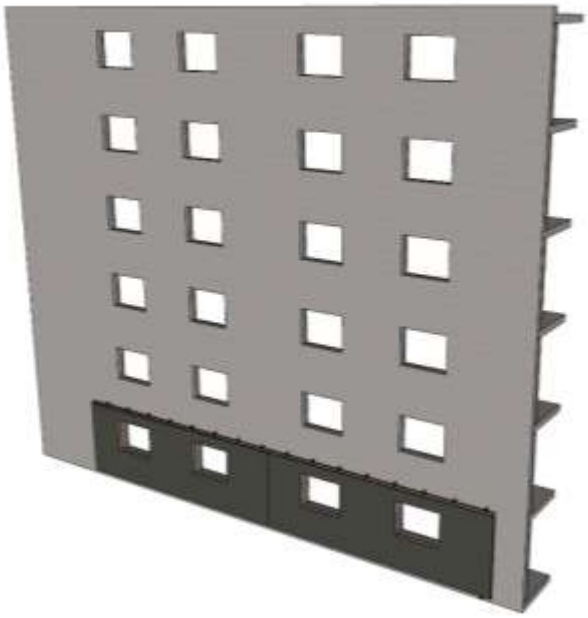


Figure 11 – Pose des panneaux adjacents selon le même process de pose que le premier panneau – Mode de pose 1

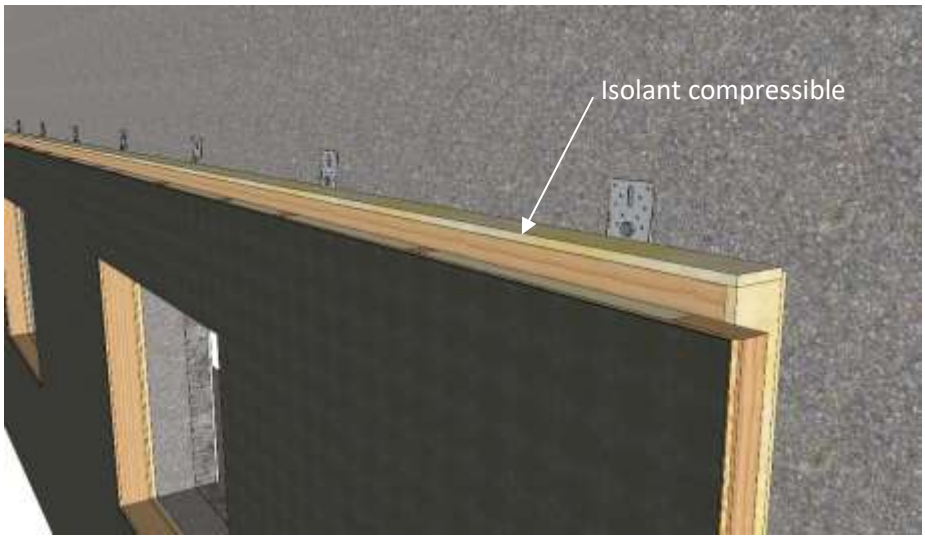


Figure 12 – Mise en œuvre d'un isolant de calfeutrement compressible entre panneaux – Mode de pose 1

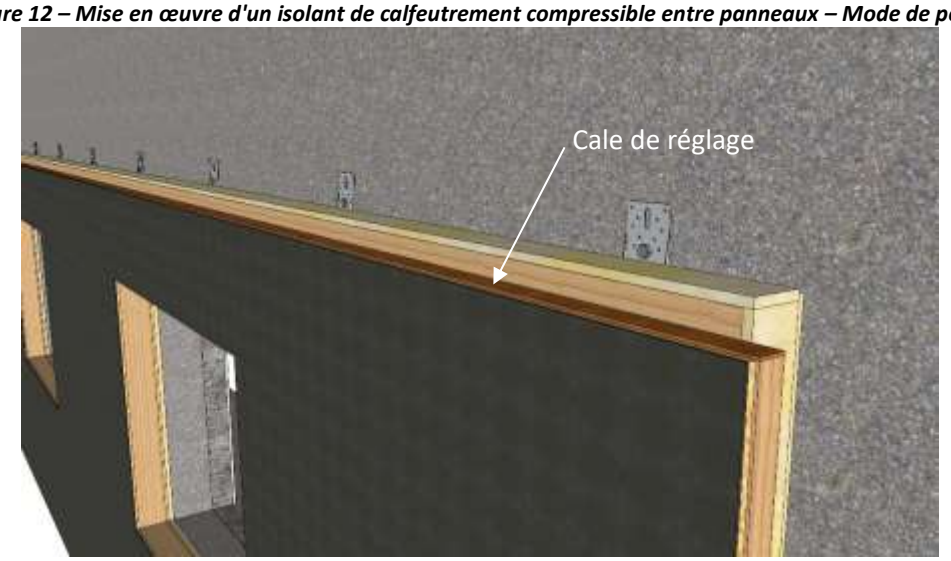


Figure 13 – Mise en œuvre d'un calage ponctuel ou linéaire si nécessaire entre panneaux – Mode de pose 1

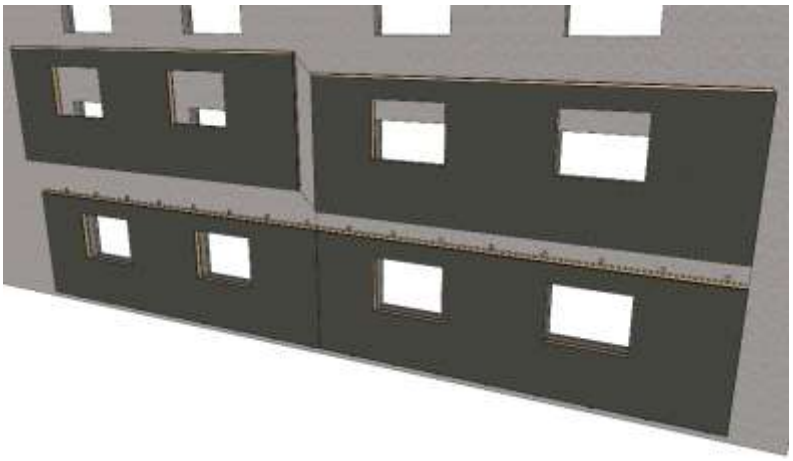


Figure 14 – Levage et approche des panneaux des étages supérieurs – Mode de pose 1

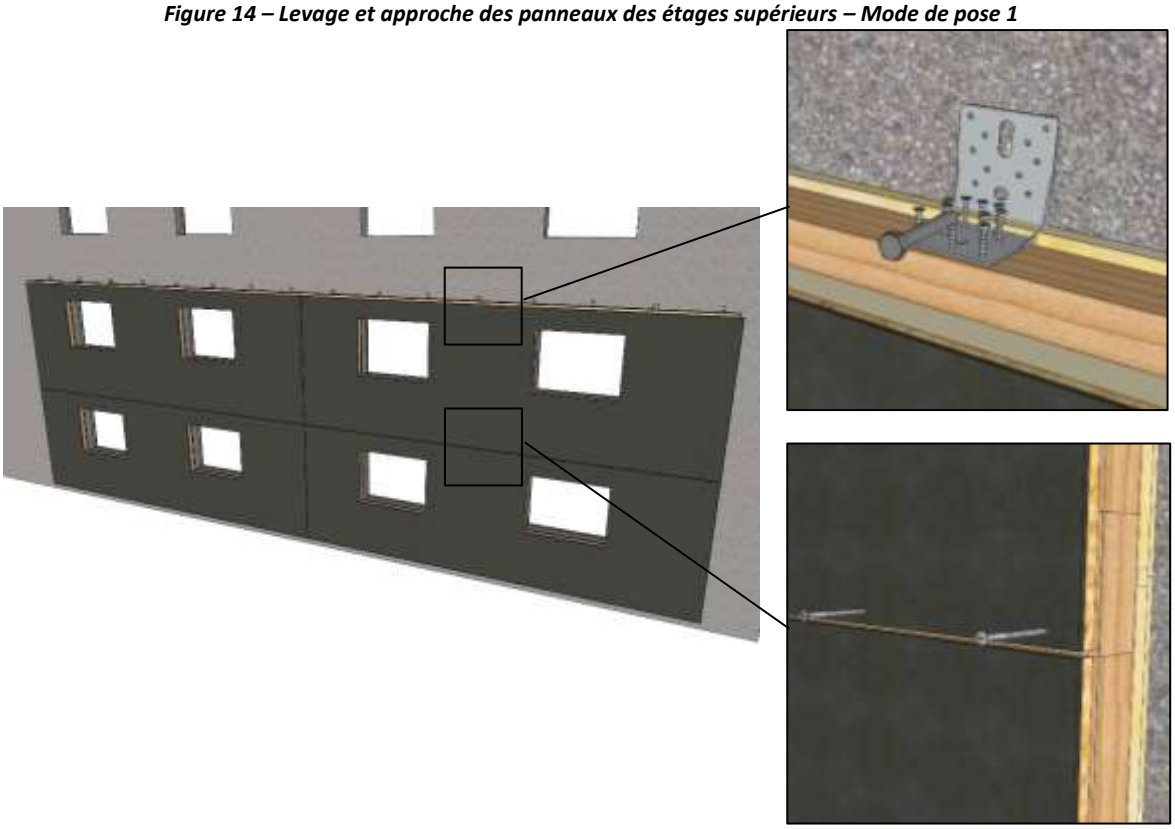


Figure 15 – Pose des panneaux sur les panneaux du niveau inférieur. Mise en œuvre des équerre de fixation haute, réglage de l'aplomb du panneau et vissage définitif du panneau – Mode de pose 1

Figure 16 – Pose de l'ensemble des panneaux des différents étages en suivant le même process de pose que les étapes précédentes – Mode de pose 1

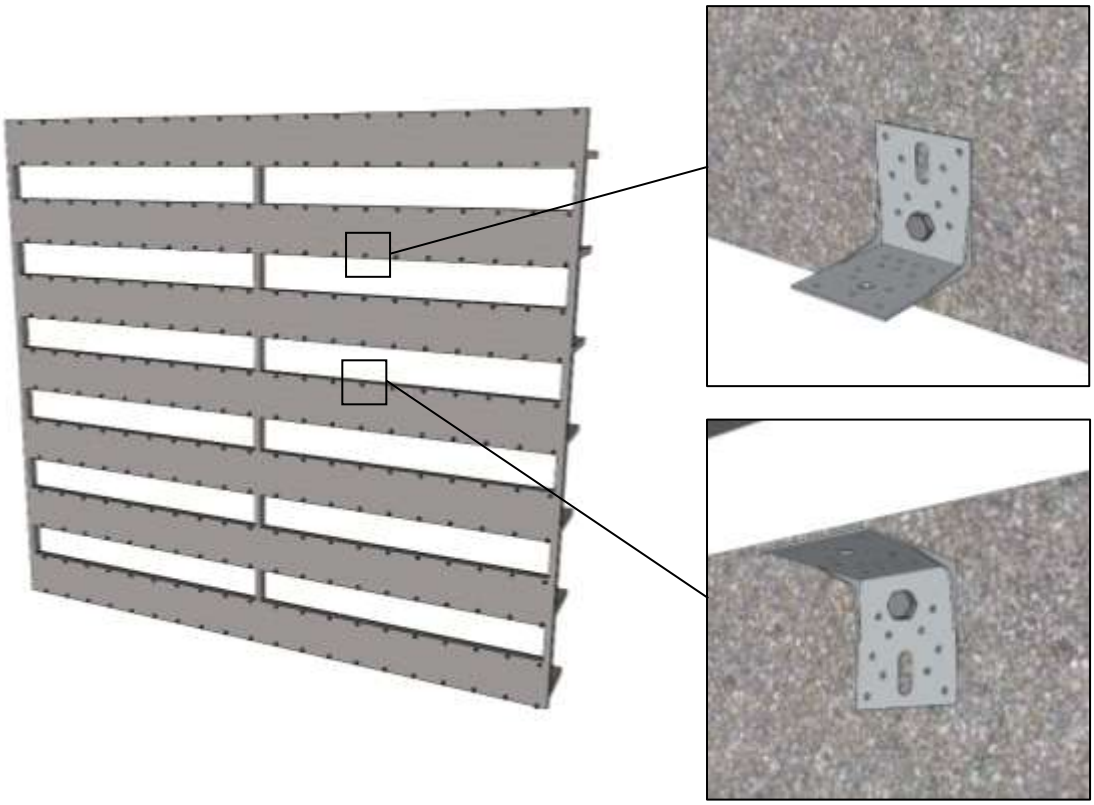


Figure 17 – Mise en œuvre des équerres au niveau des allèges et des linteaux – Mode de pose 2

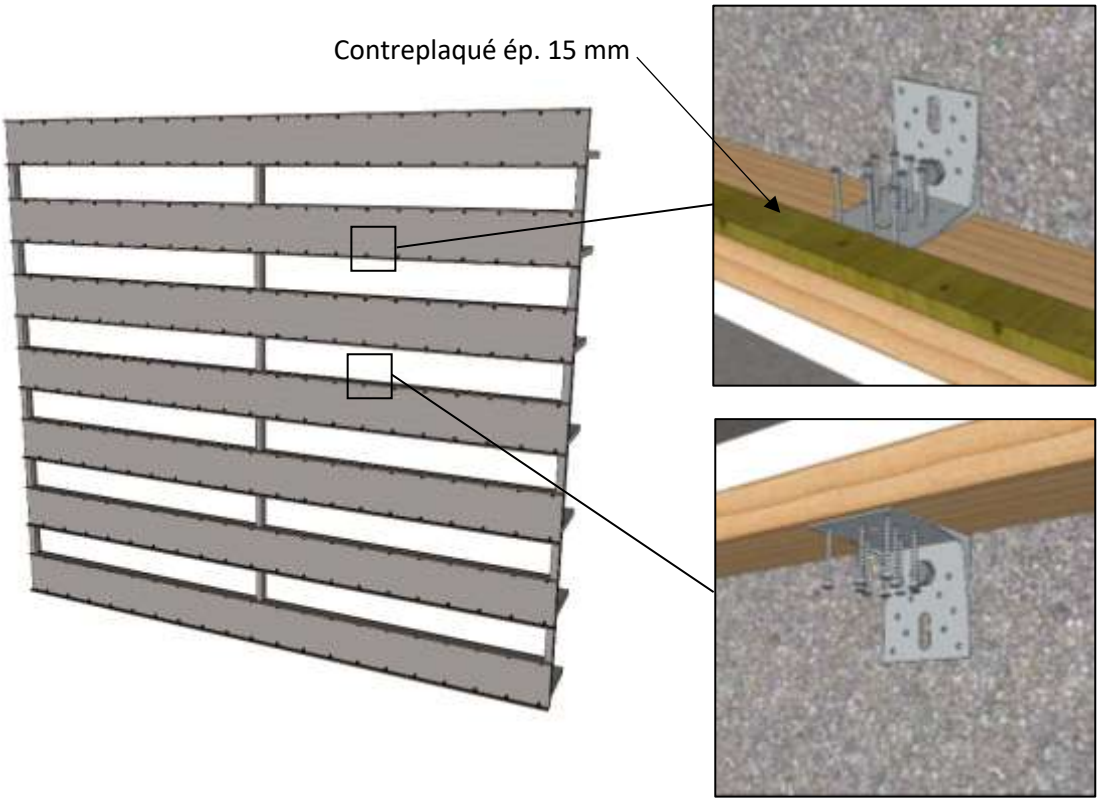


Figure 18 – Pose et vissage des lisses de linteau et lisses d'allège aux équerres métalliques. Mise en œuvre d'un calage horizontale en contreplaqué de 15 mm d'épaisseur minimum sur la lisse de linteau – Mode de pose 2

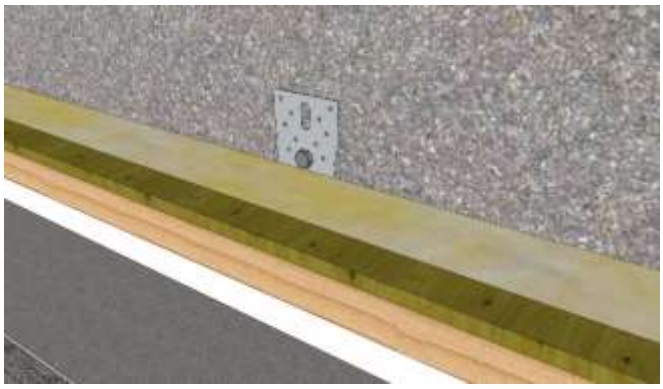


Figure 19 – Mise en œuvre d'un isolant de calfeutrement compressible entre panneaux – Mode de pose 2

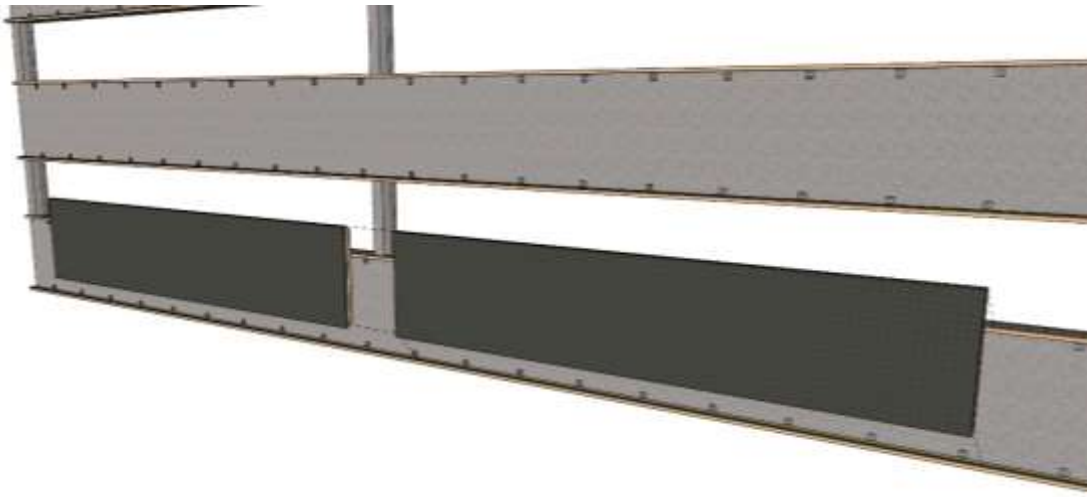


Figure 20 – Lavage et approche des premiers panneaux de mur manteau LOGISKIN-R® – Mode de pose 2

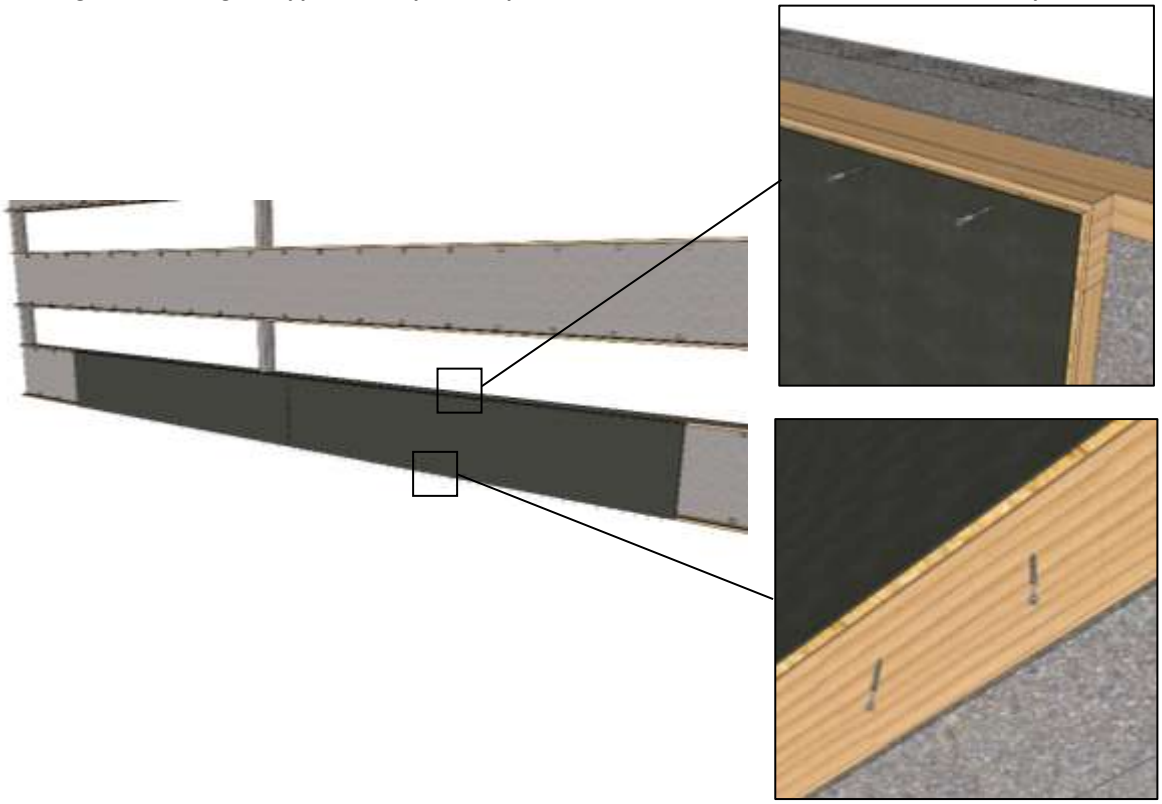


Figure 21 – Pose des panneaux sur les lisses de linteau et en appui contre les lisse d'allège. Vissage définitif des panneaux aux lisses de linteau et d'allège – Mode de pose 2

Figure 22 – Pose de l'ensemble des panneaux des différents étages en suivant le même process de pose que les étapes précédentes – Mode de pose 2

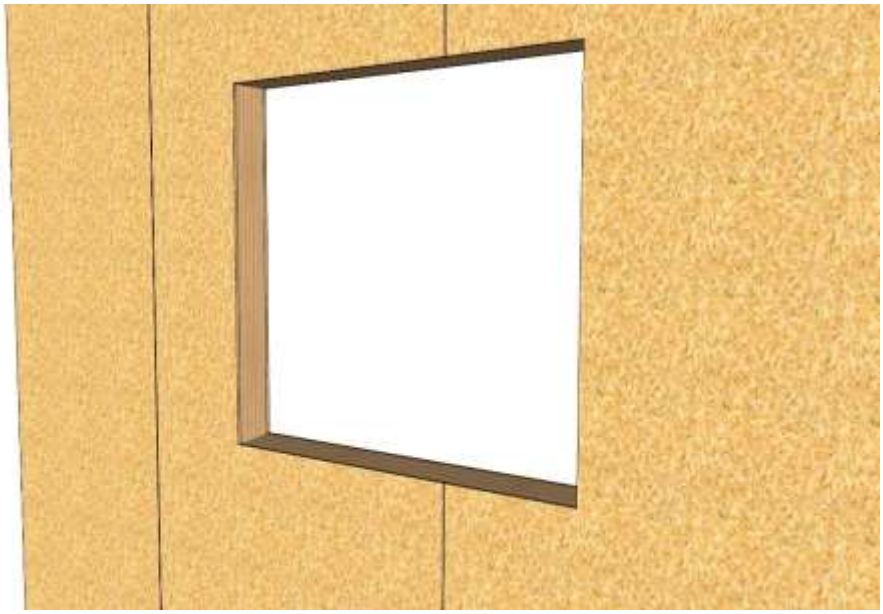


Figure 23 – Vue extérieure de la réservation dans le panneau LOGISKIN-R®

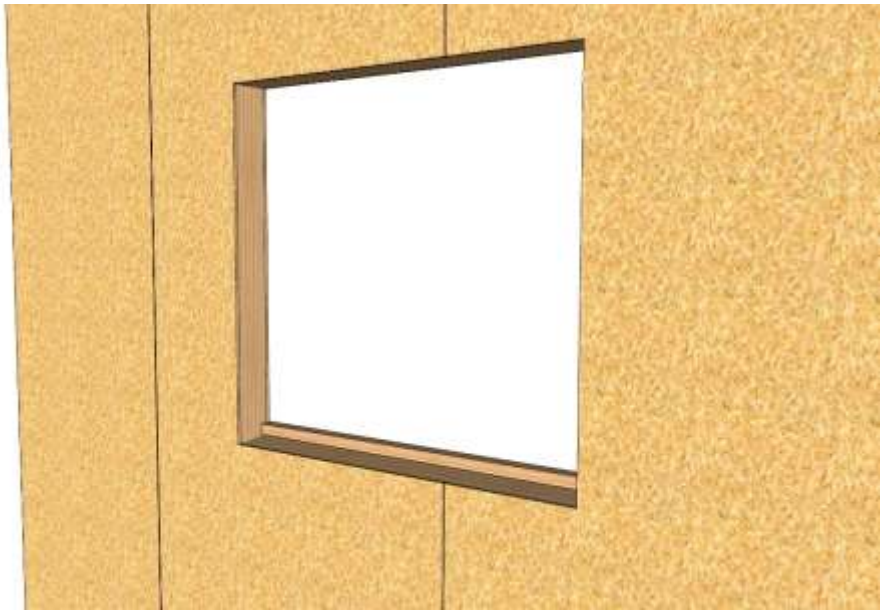


Figure 24 – Pose de la traverse d'appui en bois

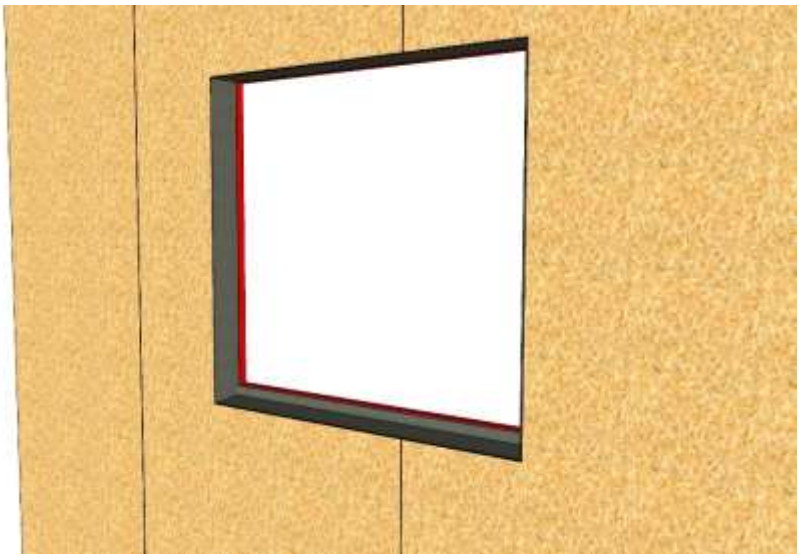


Figure 25 – Pose d'une bande de pare-pluie périphérique au droit de l'embrasure et pose d'une bande adhésive en périphérique d'ouverture face intérieure du panneau

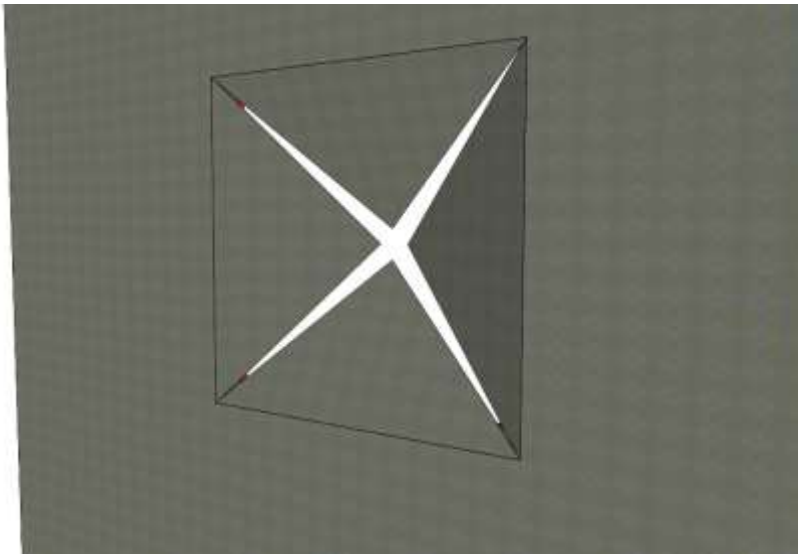


Figure 26 – Pose d'une membrane pare-pluie souple sur la face extérieure du panneau. Découpe en croix du pare-pluie au droit de l'ouverture, puis rabat en tableau d'ouverture

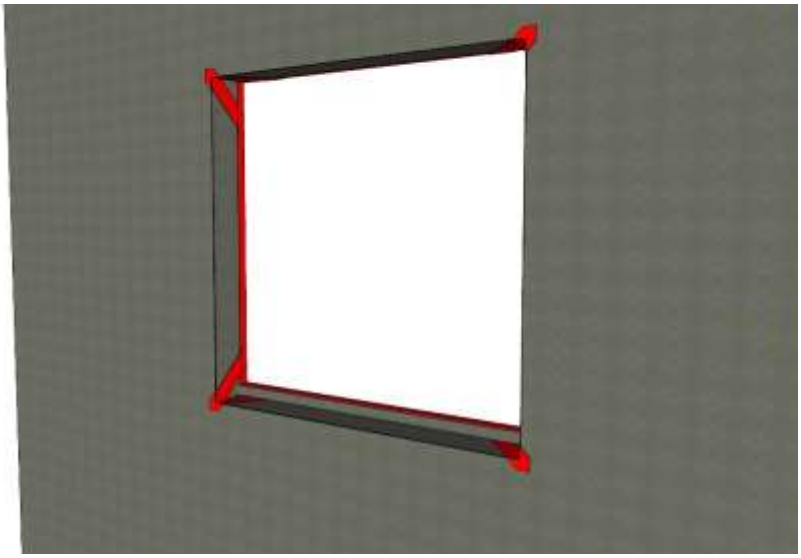


Figure 27 – Pose d'une bande adhésive d'étanchéité à l'eau au niveau des rabats du pare-pluie et de la traverse d'appui

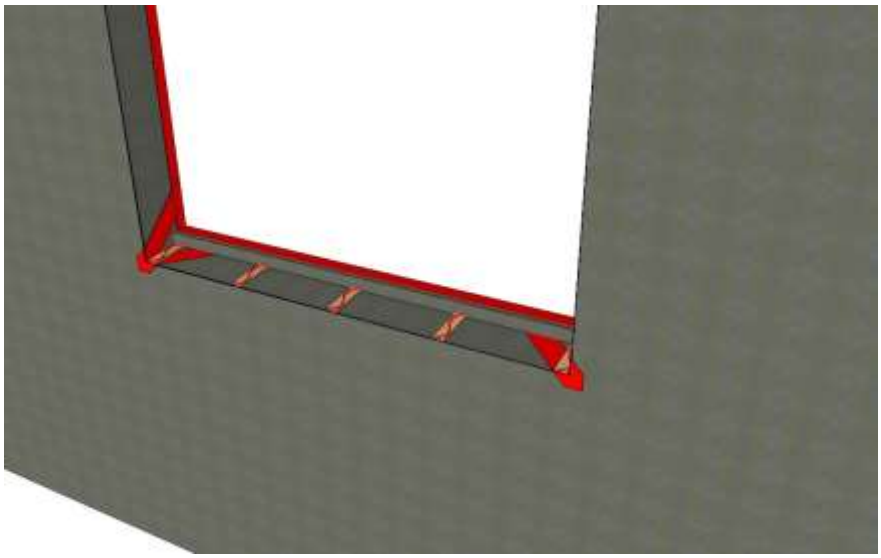


Figure 28 – Pose d'un calage d'épaisseur 5 mm, dans le sens de la pente (10%), afin de créer une lame d'air en sous-face de la pièce d'appui métallique. Application d'un cordon de mastic colle étanche de type PU40 sur les cales

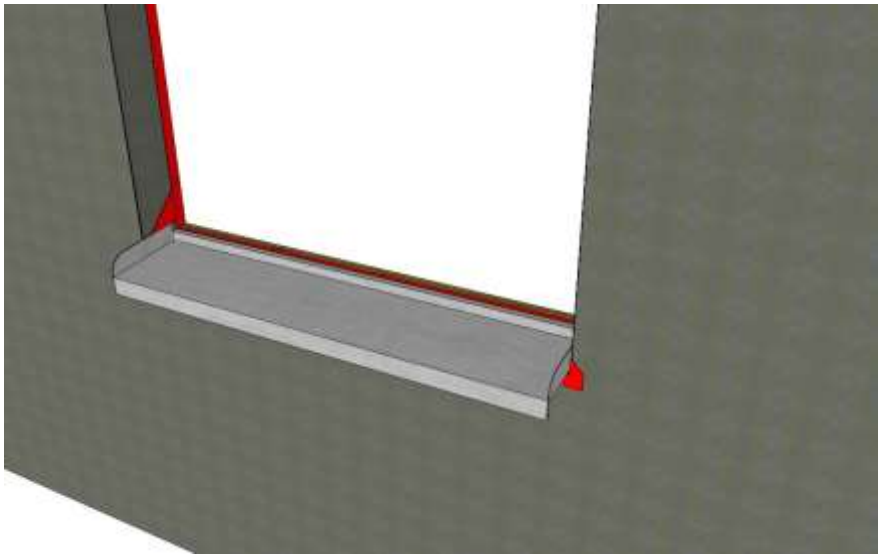


Figure 29 – Pose de la bavette d'appui métallique monobloc et pose d'une cale en bois dur sur la traverse d'appui en bois

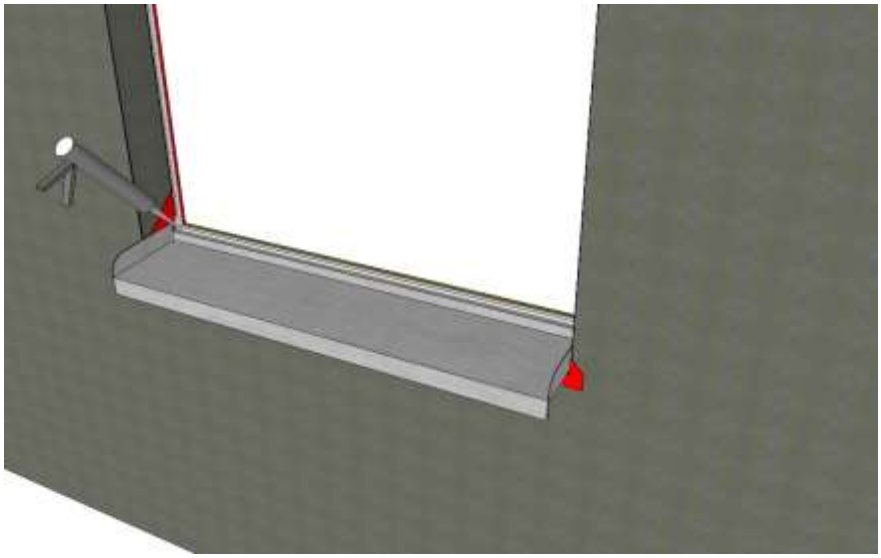


Figure 30 – Pose d'un joint en mousse imprégnée précomprimée en périphérie d'ouverture. Application d'un cordon horizontal de mastic-silicone au niveau de la bavette métallique et remontées verticales dans les angles de 50 mm mini

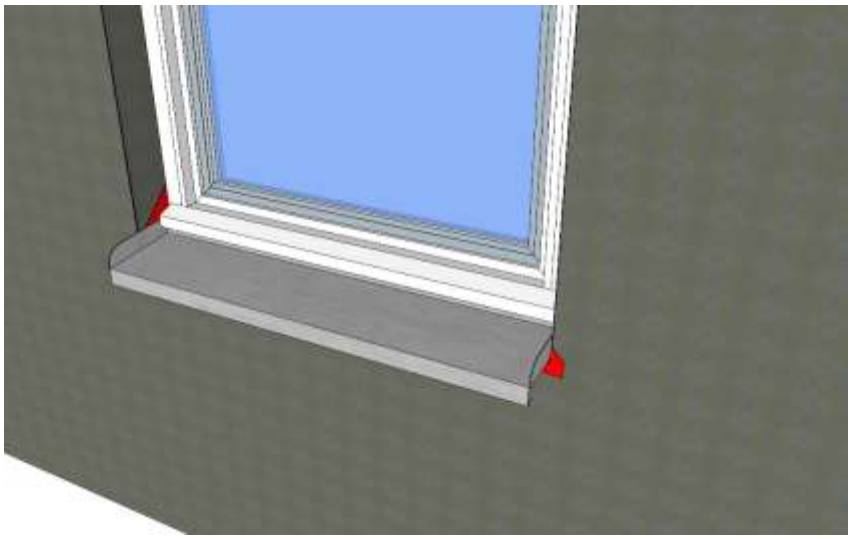


Figure 31 – Intégration de la menuiserie en tunnel (espacement de 5 mm mini entre la menuiserie et la réservation). Vissage dans le dormant à l'aide de vis de pose réglables (ou auto-calantes)

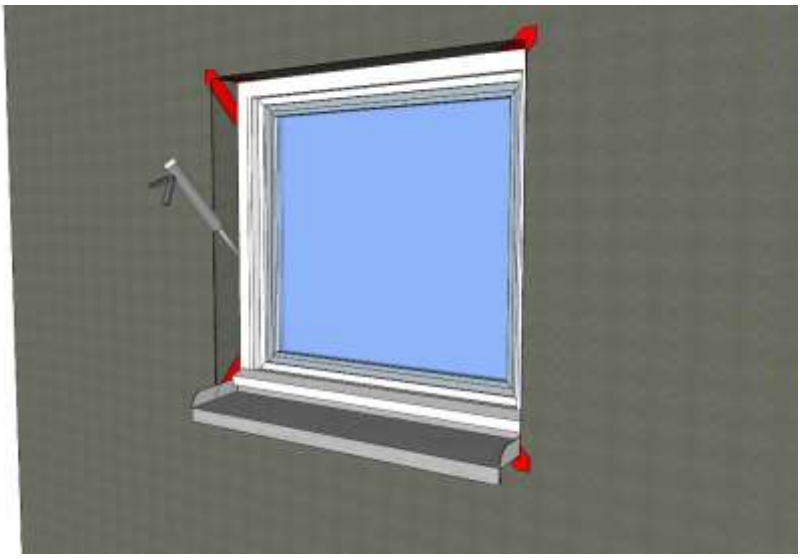


Figure 32 – Mise en œuvre d'un cordon de mastic-silicone en périphérie d'ouverture entre la menuiserie et le panneau

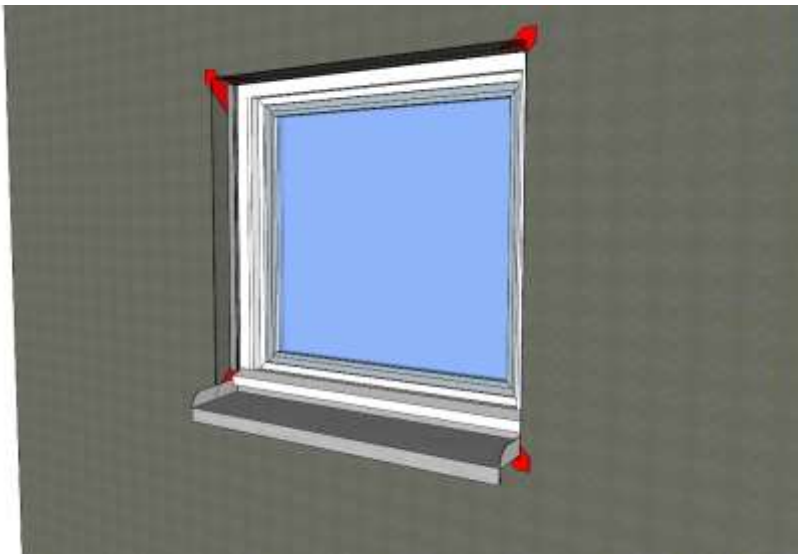


Figure 33 – Pose de lattes en CTB-X, en périphérie d'ouverture, servant de support aux épingles et permettant de créer une lame d'air entre les profils d'habillage métalliques (jambages verticaux du précadre assemblé) et le panneau.

Pose des épingles métalliques permettant de maintenir l'extrémité des profils d'habillage métalliques du précadre.

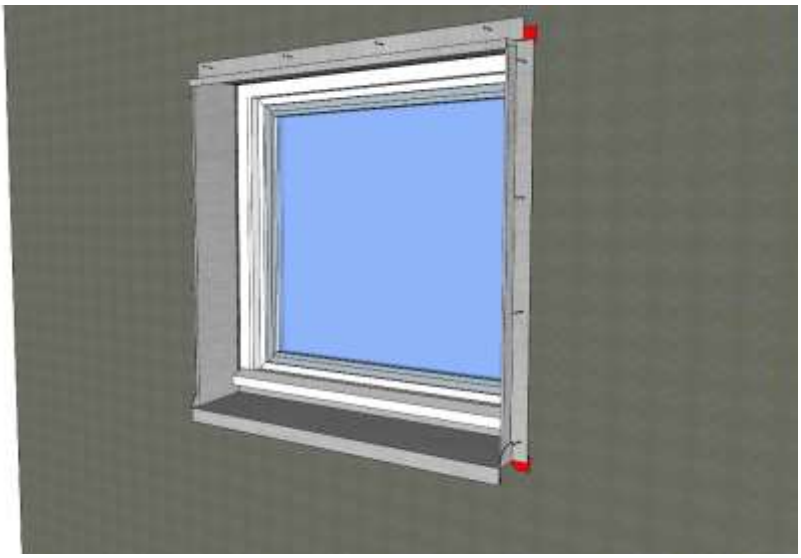


Figure 34 – Mise en place et fixation des profils d'habillage métalliques (jambages verticaux et linteaux)

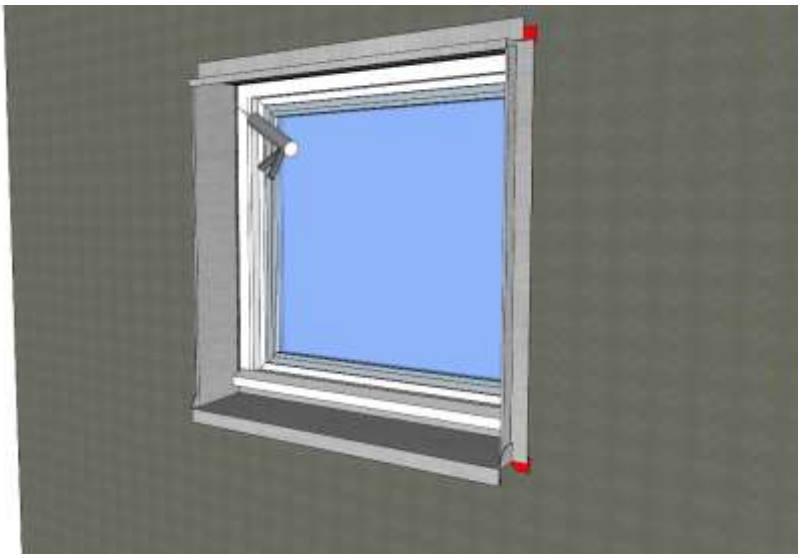


Figure 35 – Mise en œuvre d'un cordon mastic-silicone entre la menuiserie et les épingles du précadre assemblé.

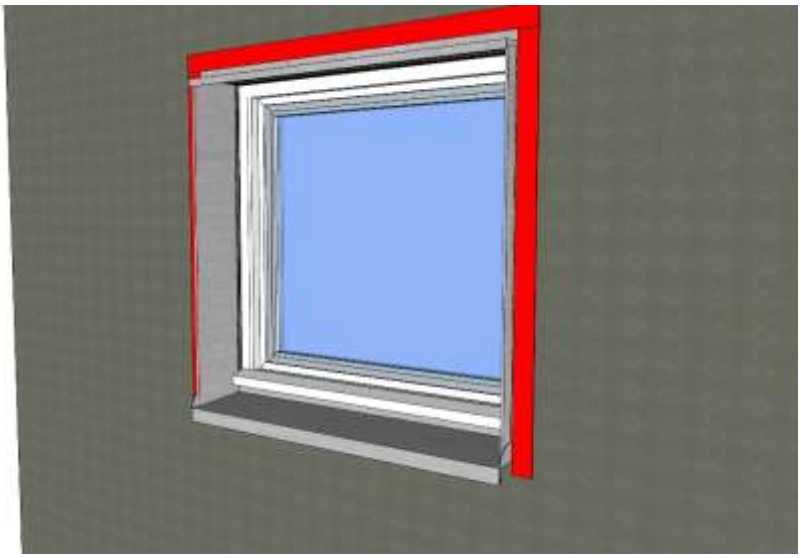


Figure 36 –Pose d'une bande adhésive d'étanchéité à l'eau en périphérie du précadre assemblé

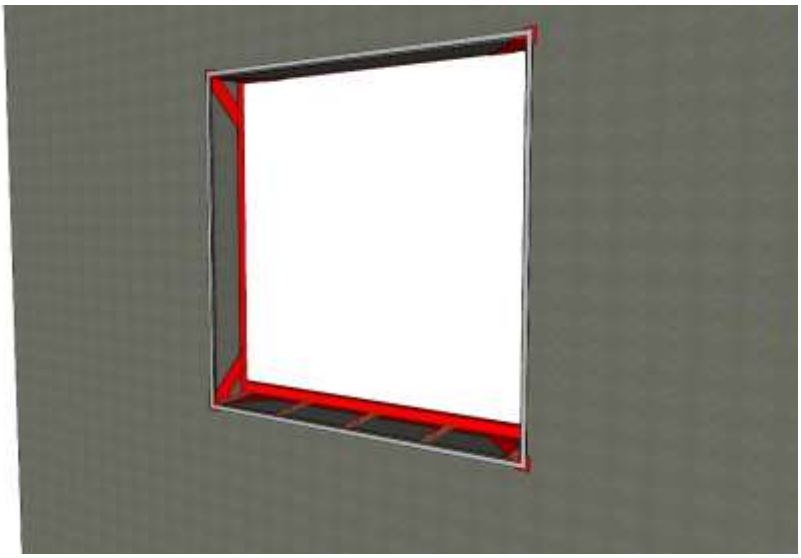


Figure 37 – Pose d'un joint en mousse imprégnée précomprimée en périphérie extérieure de l'ouverture

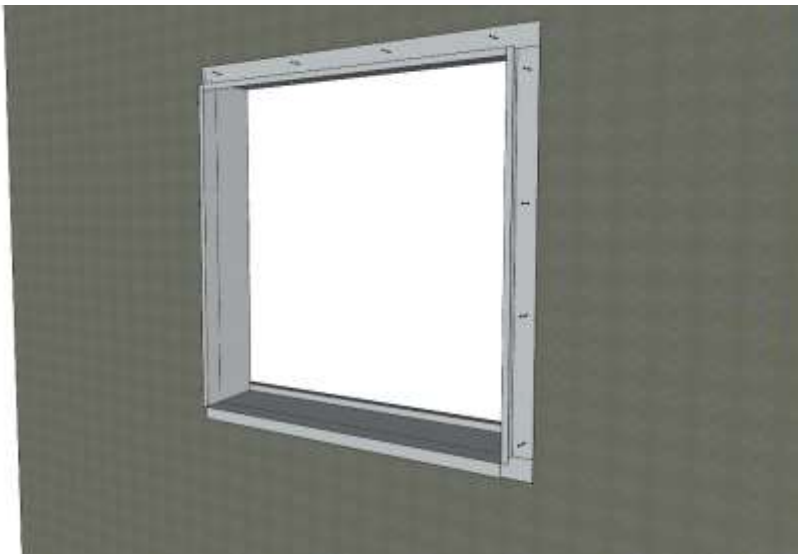


Figure 38 – Pose et vissage du précadre monobloc

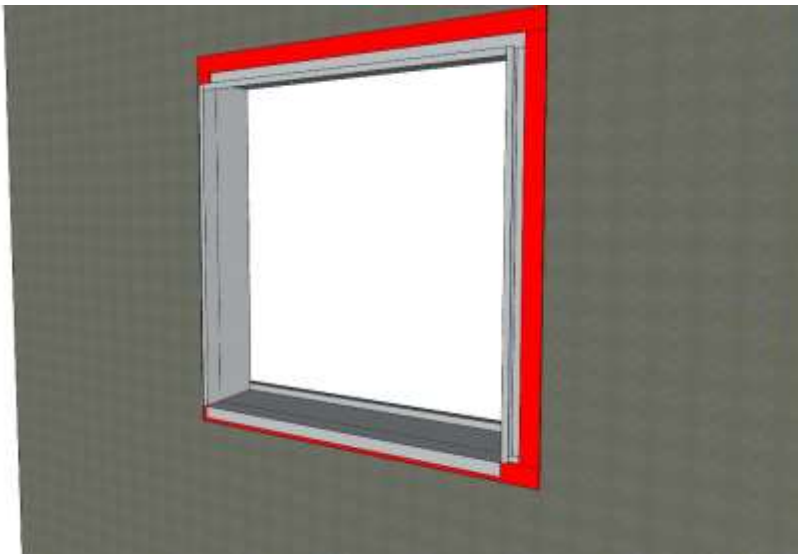


Figure 39 –Pose d'une bande adhésive d'étanchéité à l'eau en périphérie du précadre monobloc

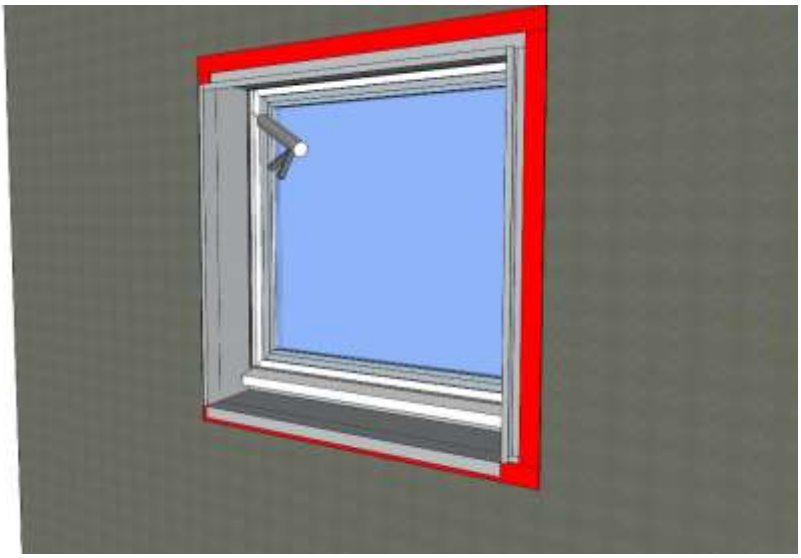
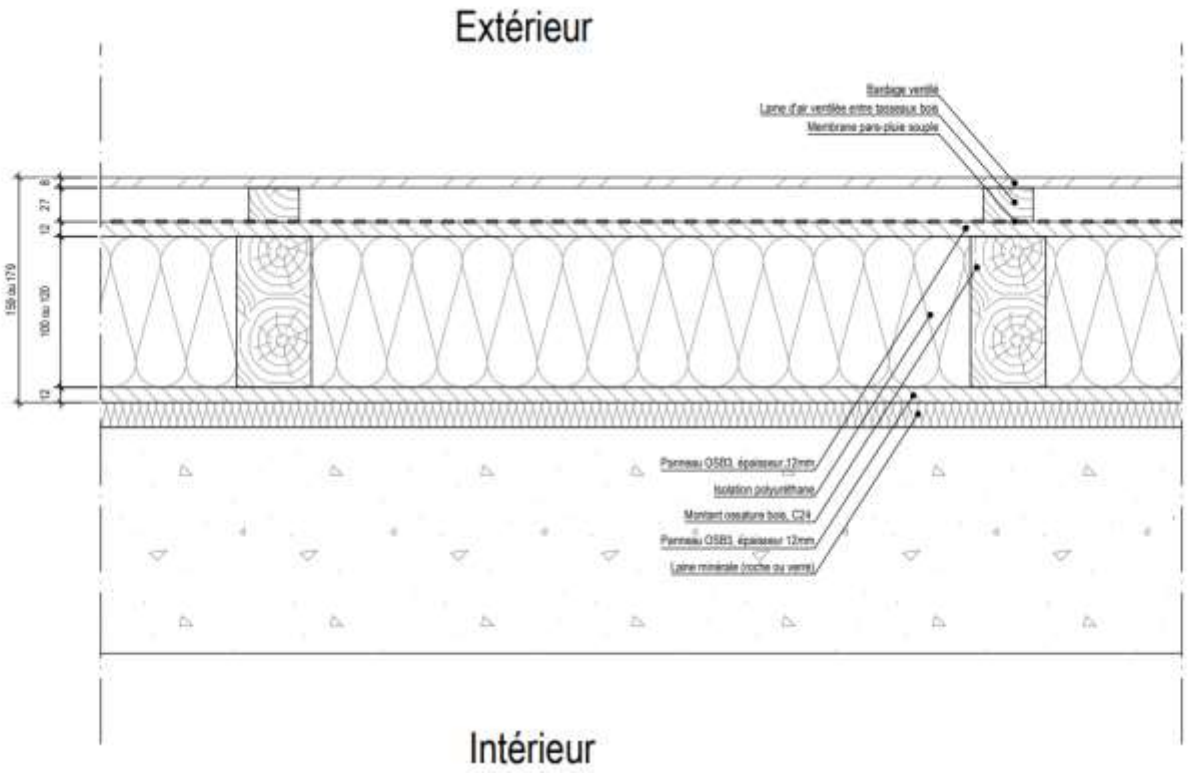


Figure 40 – Mise en œuvre de la menuiserie et d'un cordon mastic-silicone entre la menuiserie et le précadre monobloc

Détails techniques du Dossier Technique

Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :

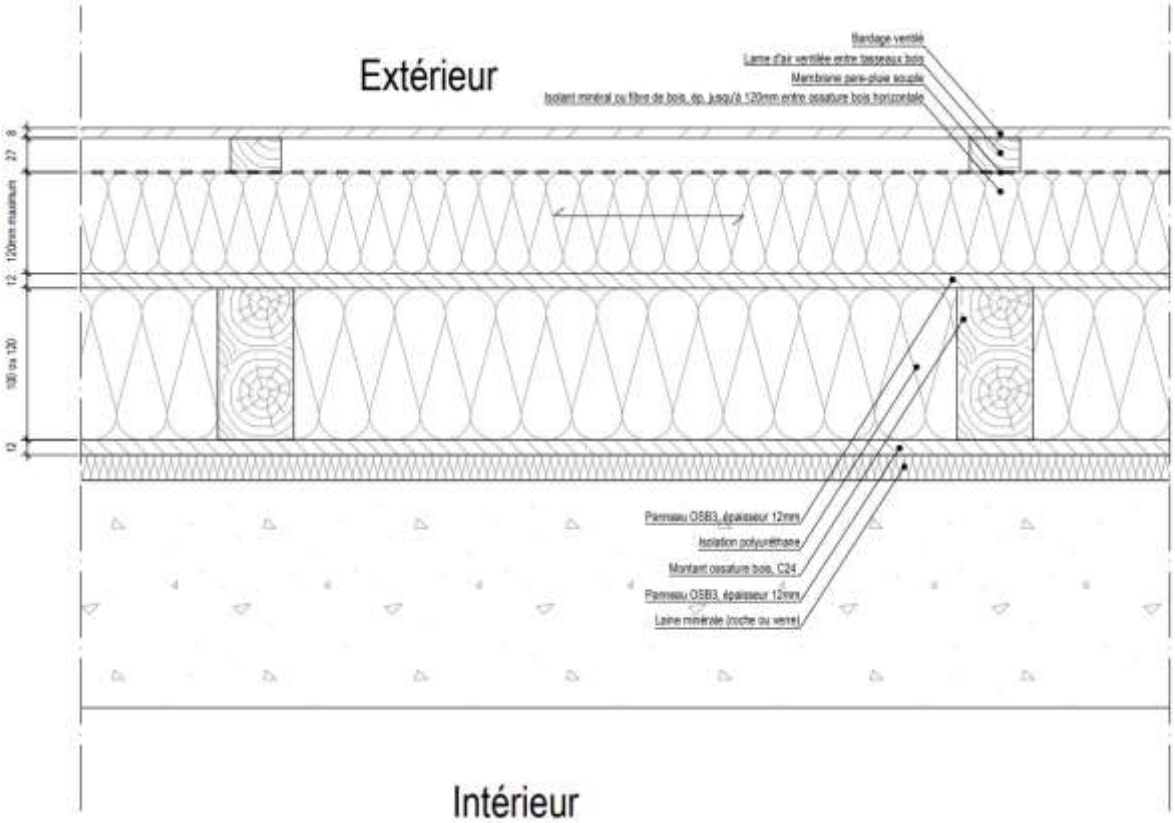
- Aucune exigence



Détail MM-01

Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :

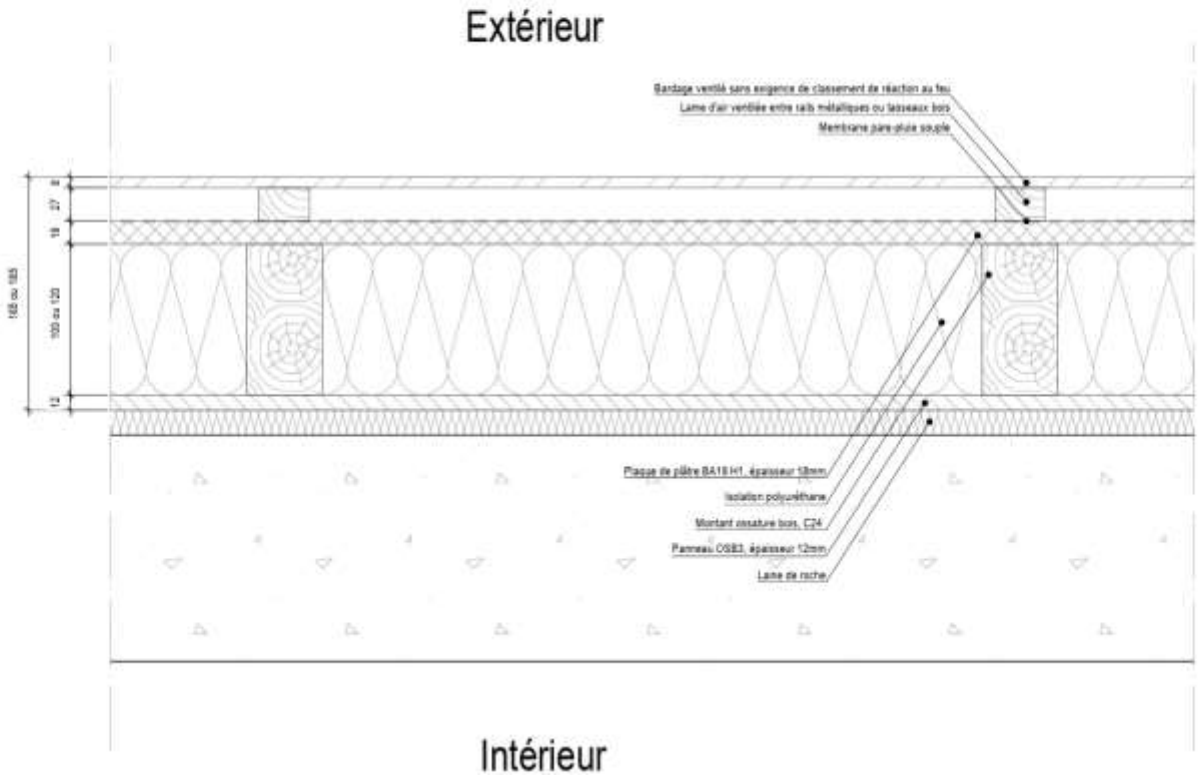
- Aucune exigence



Détail MM-02

Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :

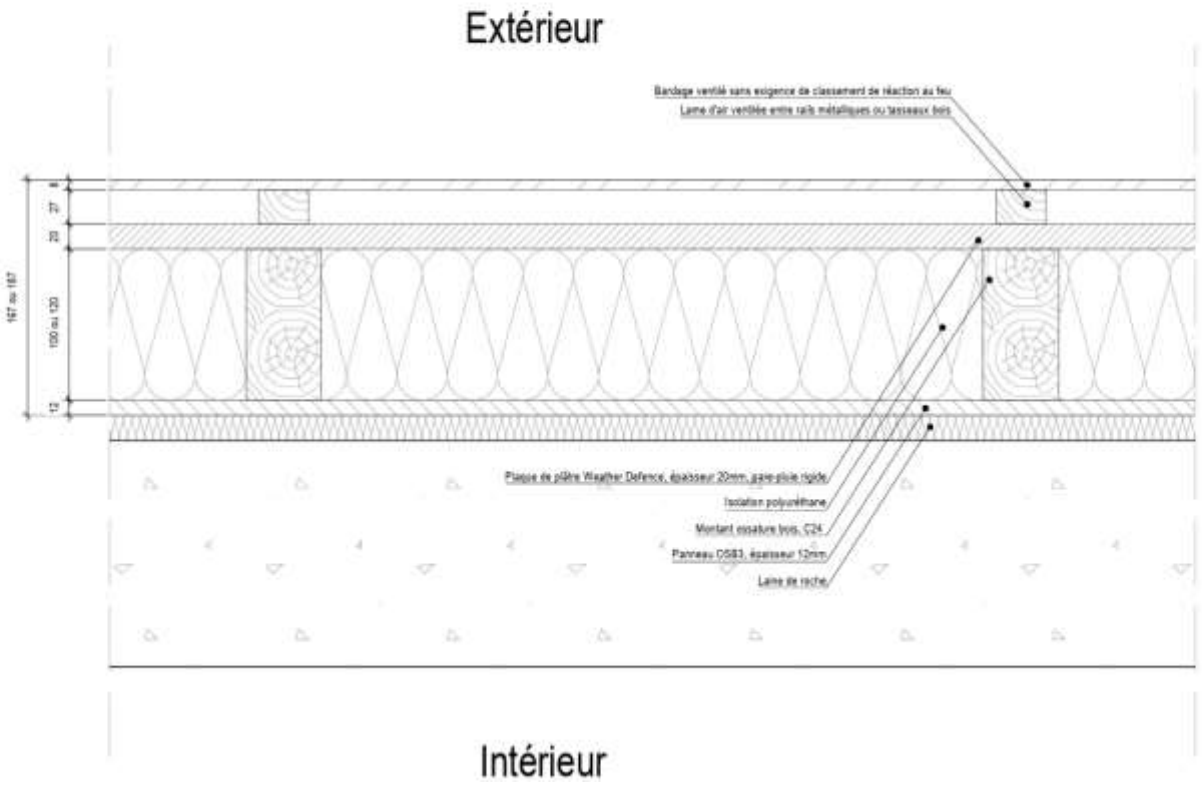
- $E_{o \to i}$ = 30min
- Règle "C+D" applicable
- Bardage et ossature support sans exigence de sécurité incendie



Détail MM-04

Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :

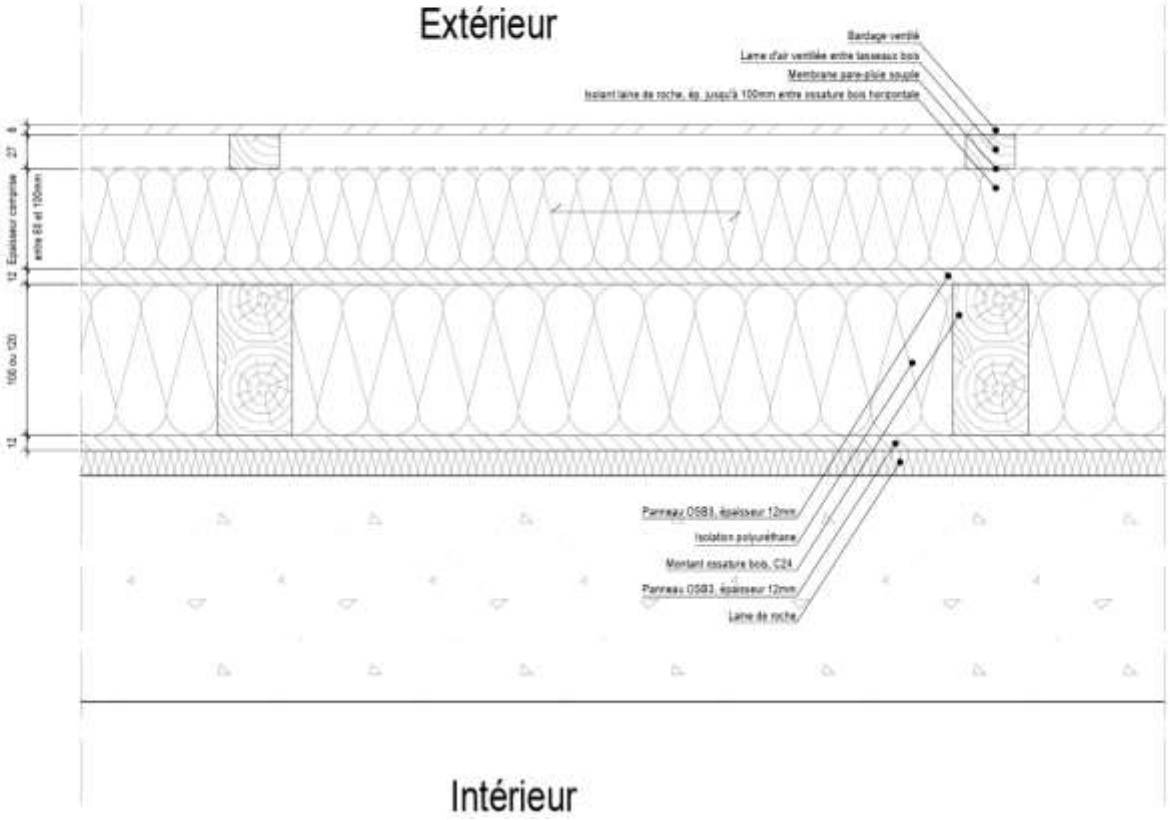
- $E_{o \to i}$ = 30min
- Règle "C+D" applicable
- Bardage et ossature support sans exigence de sécurité incendie



Détail MM-05

Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :

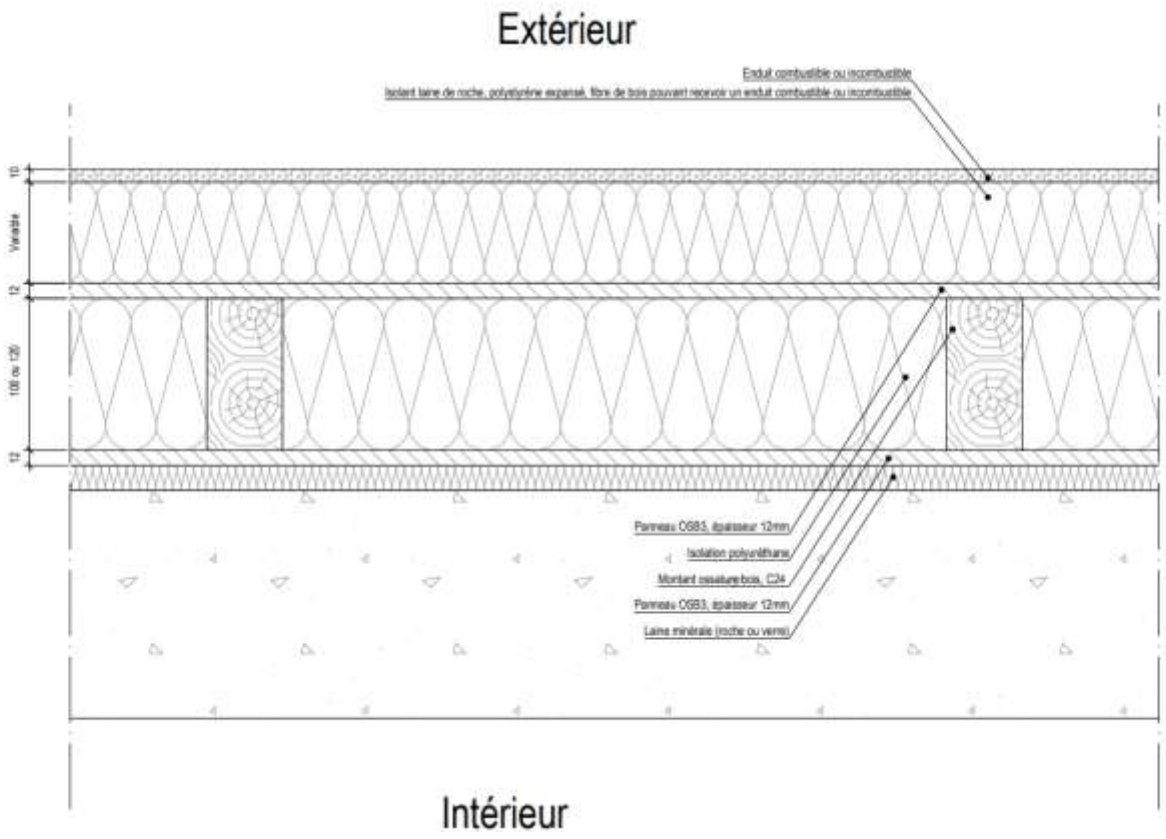
- $E_{o \to i}$ = 30min
- Règle "C+D" applicable
- Bardage et ossature support sans exigence de sécurité incendie



Détail MM-06

Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :

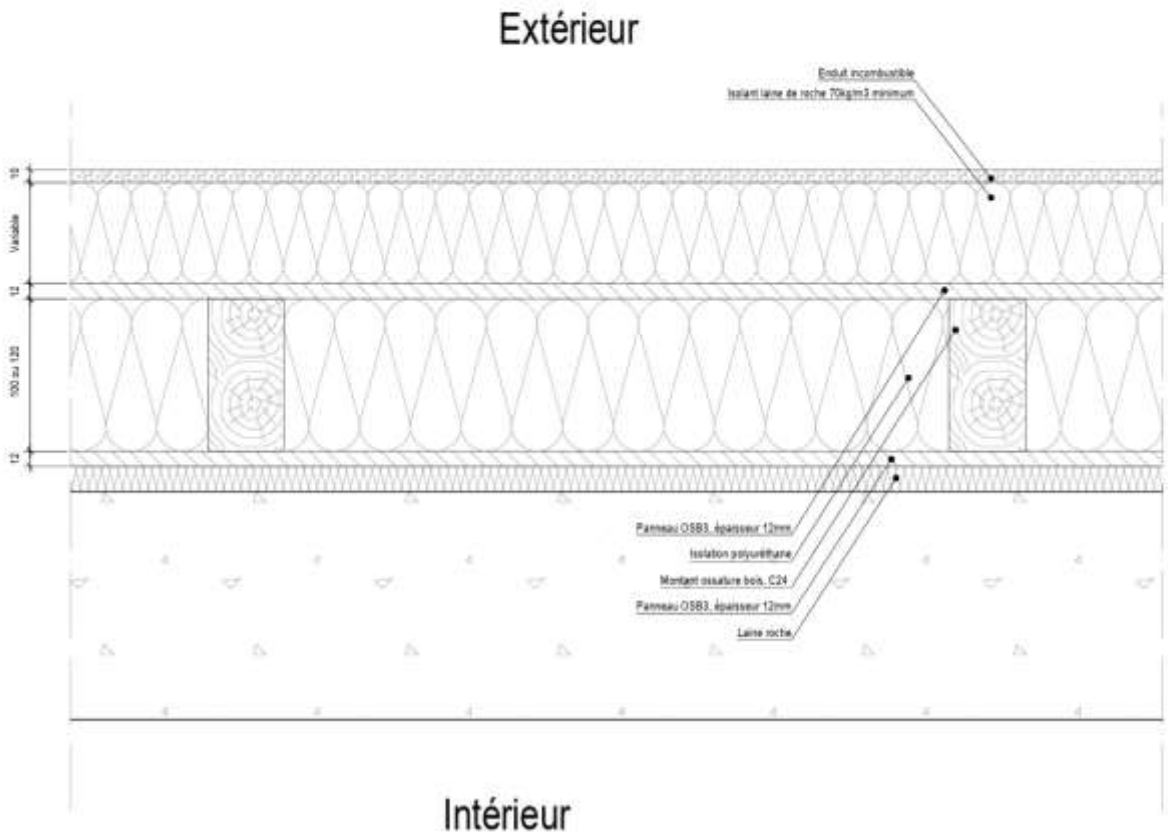
- Aucune exigence de sécurité incendie



Détail MM-07

Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :

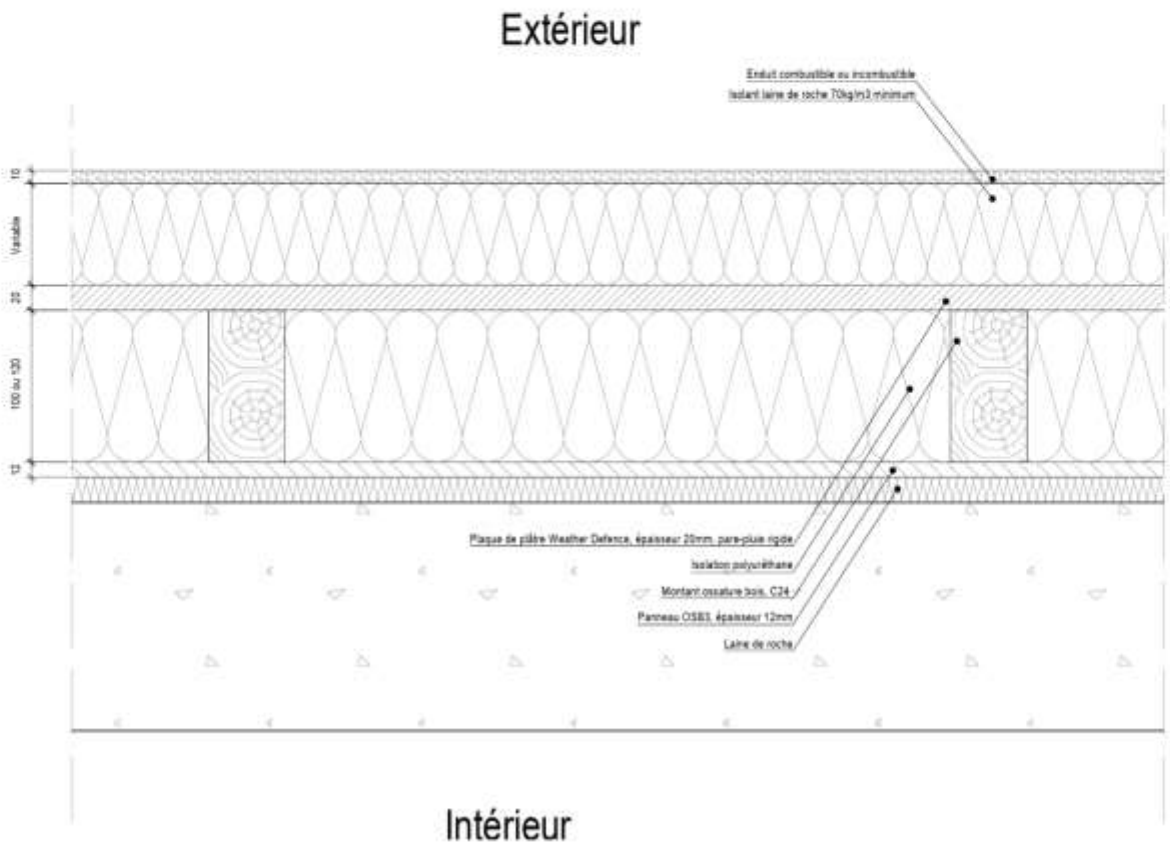
- $E_{o->i}$ = 30min
- Règle "C+D" applicable
- Isolant laine de roche 70kg/m3 minimum ET enduit incombustible



Détail MM-08

Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :

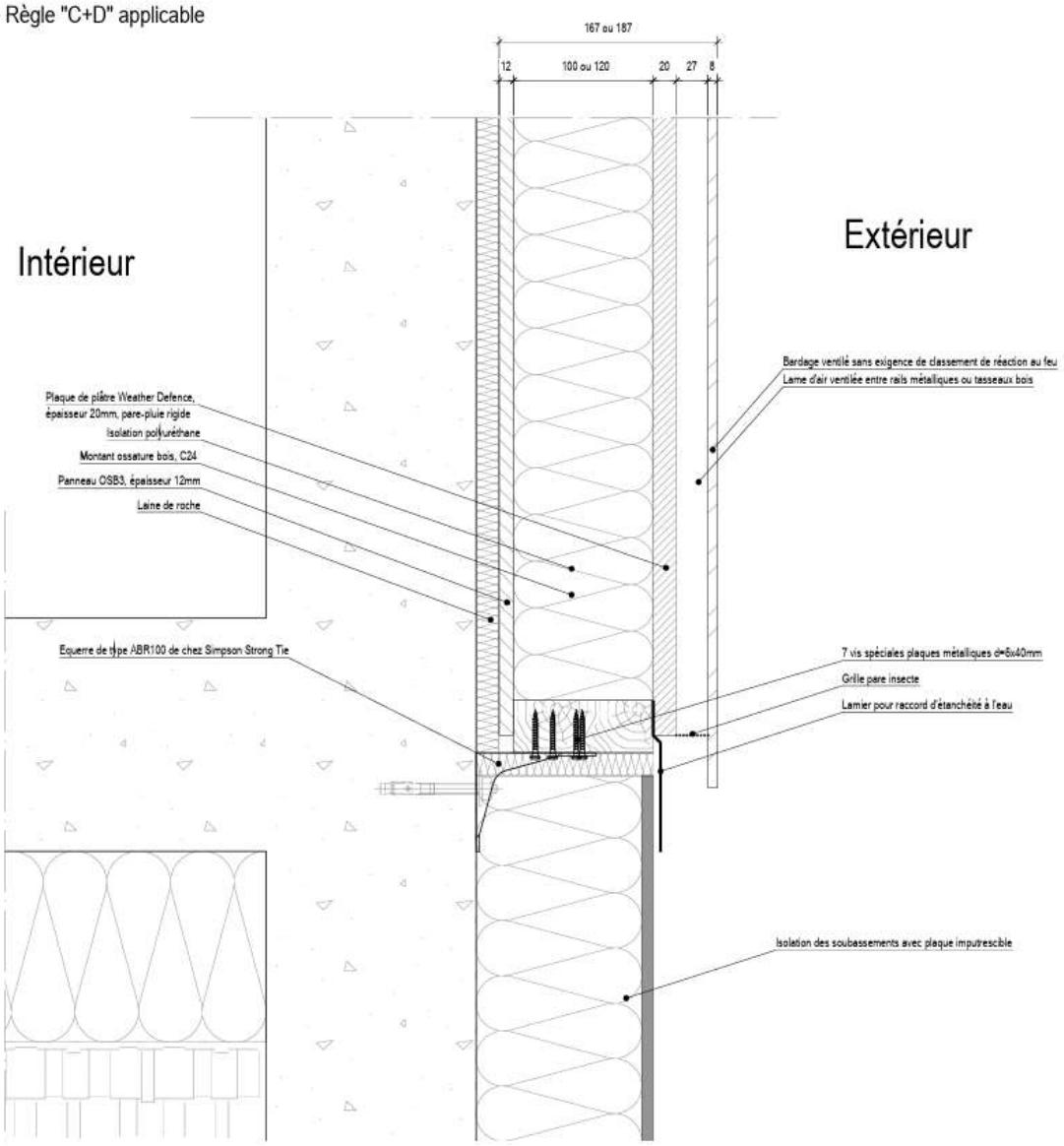
- $E_{0->i}$ = 30min
- Règle "C+D" applicable
- Isolant laine de roche 70kg/m3 minimum pouvant recevoir un enduit combustible ou incombustible



Détail MM-09

Coupe verticale en pied de façade
Mode de pose 1 et 2

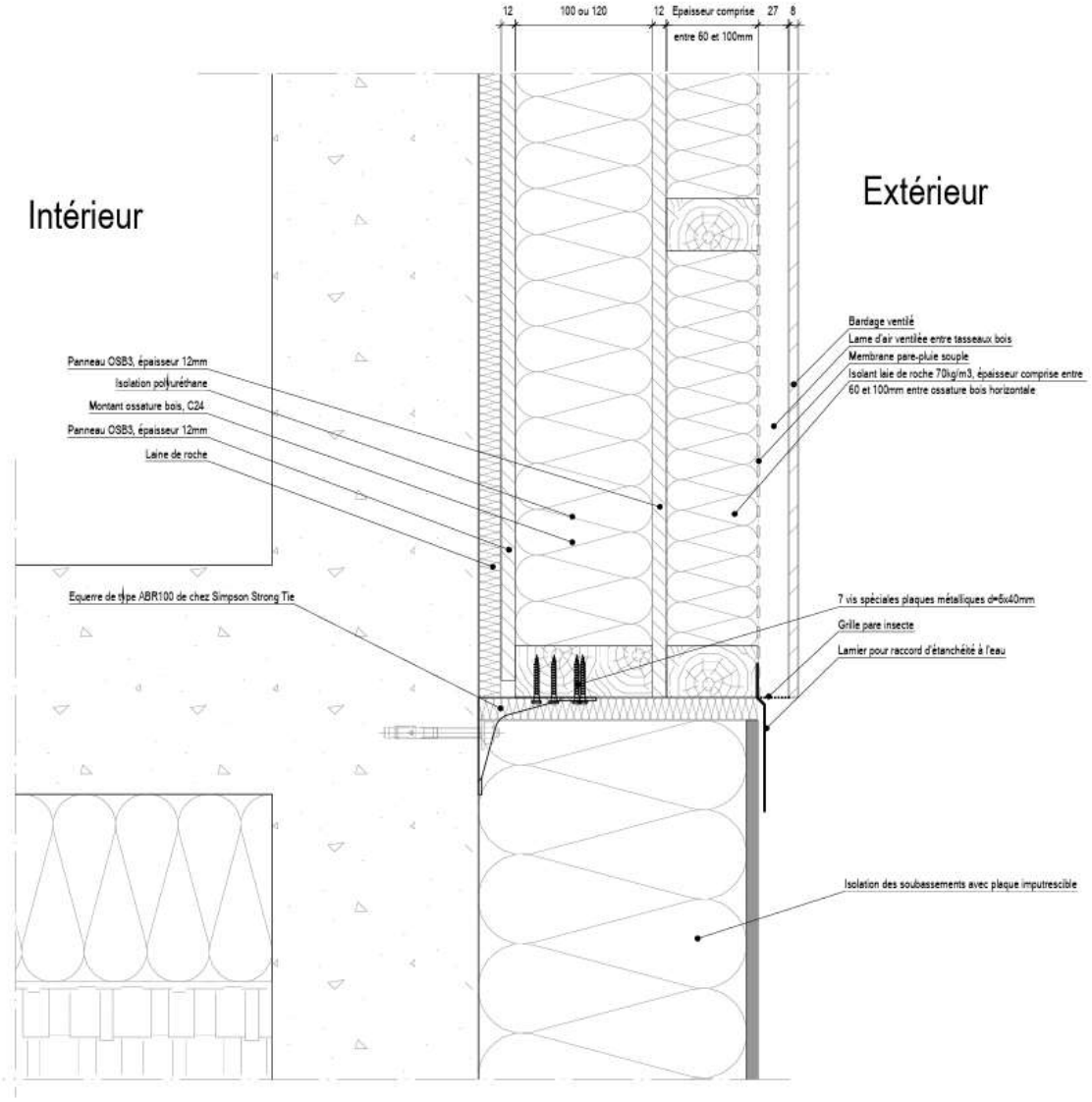
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- E = 30min o -> i
- Règle "C+D" applicable



Détail CV-01

Coupe verticale en pied de façade
Mode de pose 1 et 2

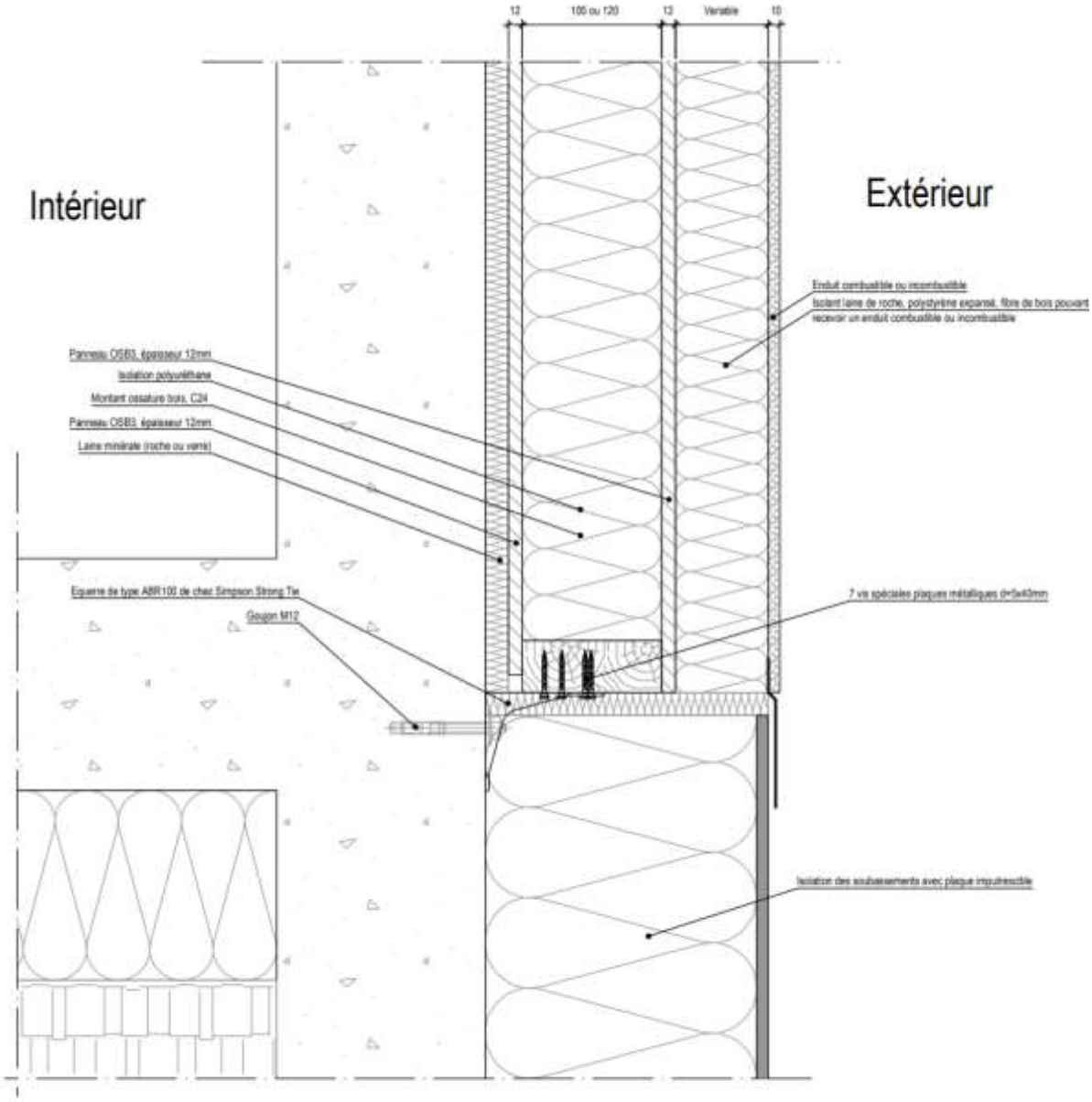
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- E = 30min o -> i
- Règle "C+D" applicable



Détail CV-02

Coupe verticale en pied de façade
Mode de pose 1 et 2

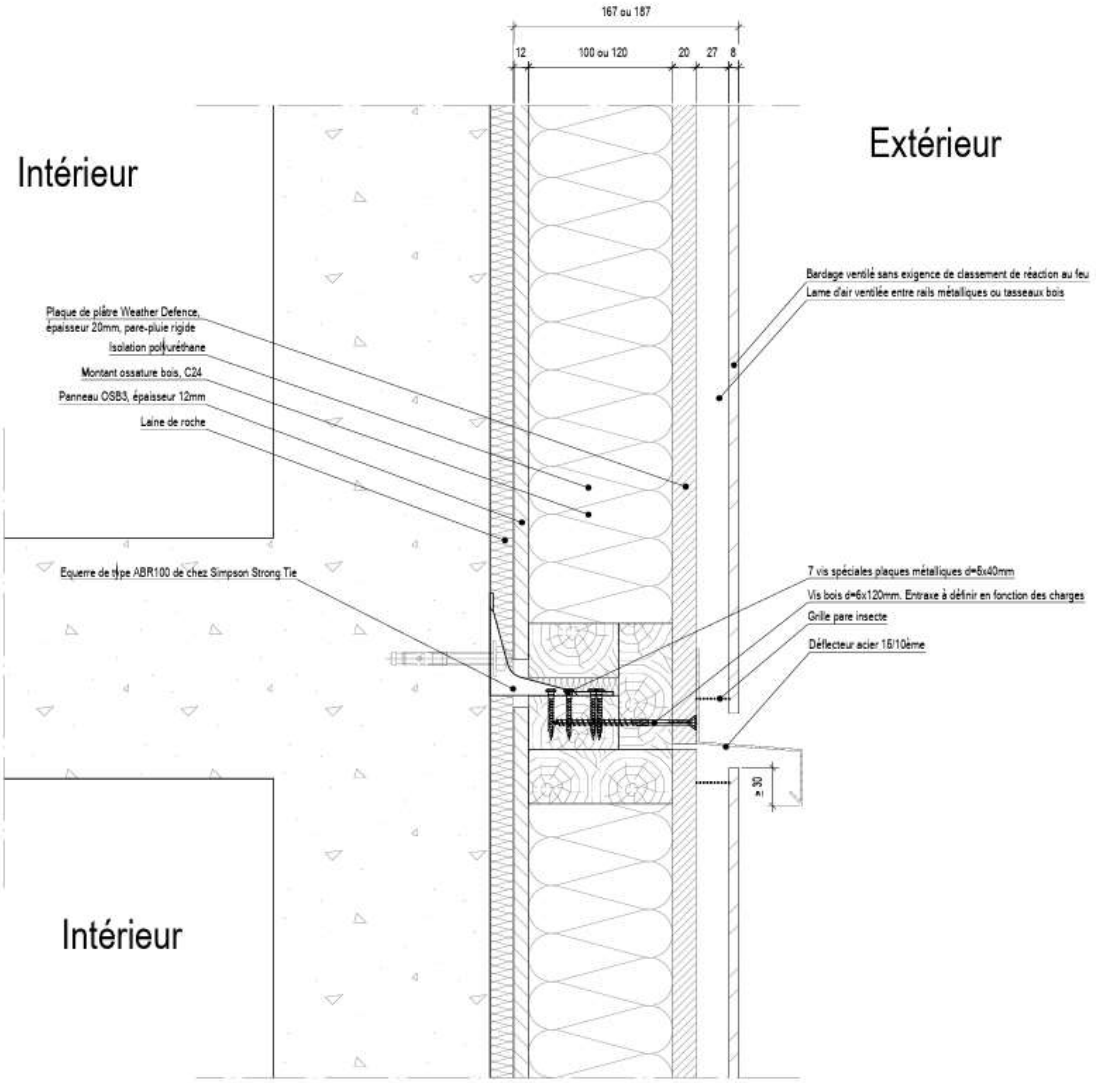
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- Aucune



Détail CV-03

Coupe verticale en nez de dalle
Mode de pose 1

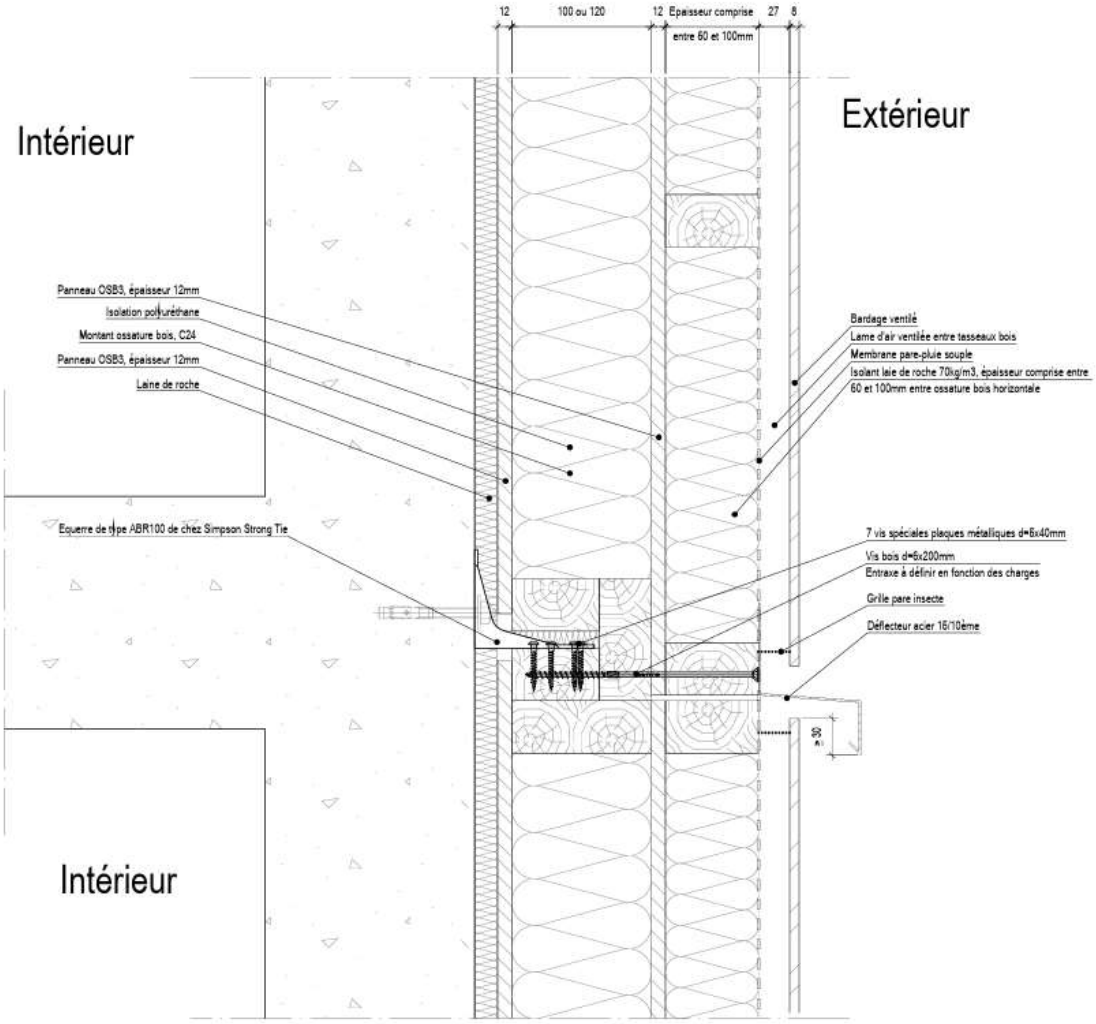
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- E = 30min o -> i
- Règle "C+D" applicable



Détail CV-04

Coupe verticale en nez de dalle
Mode de pose 1

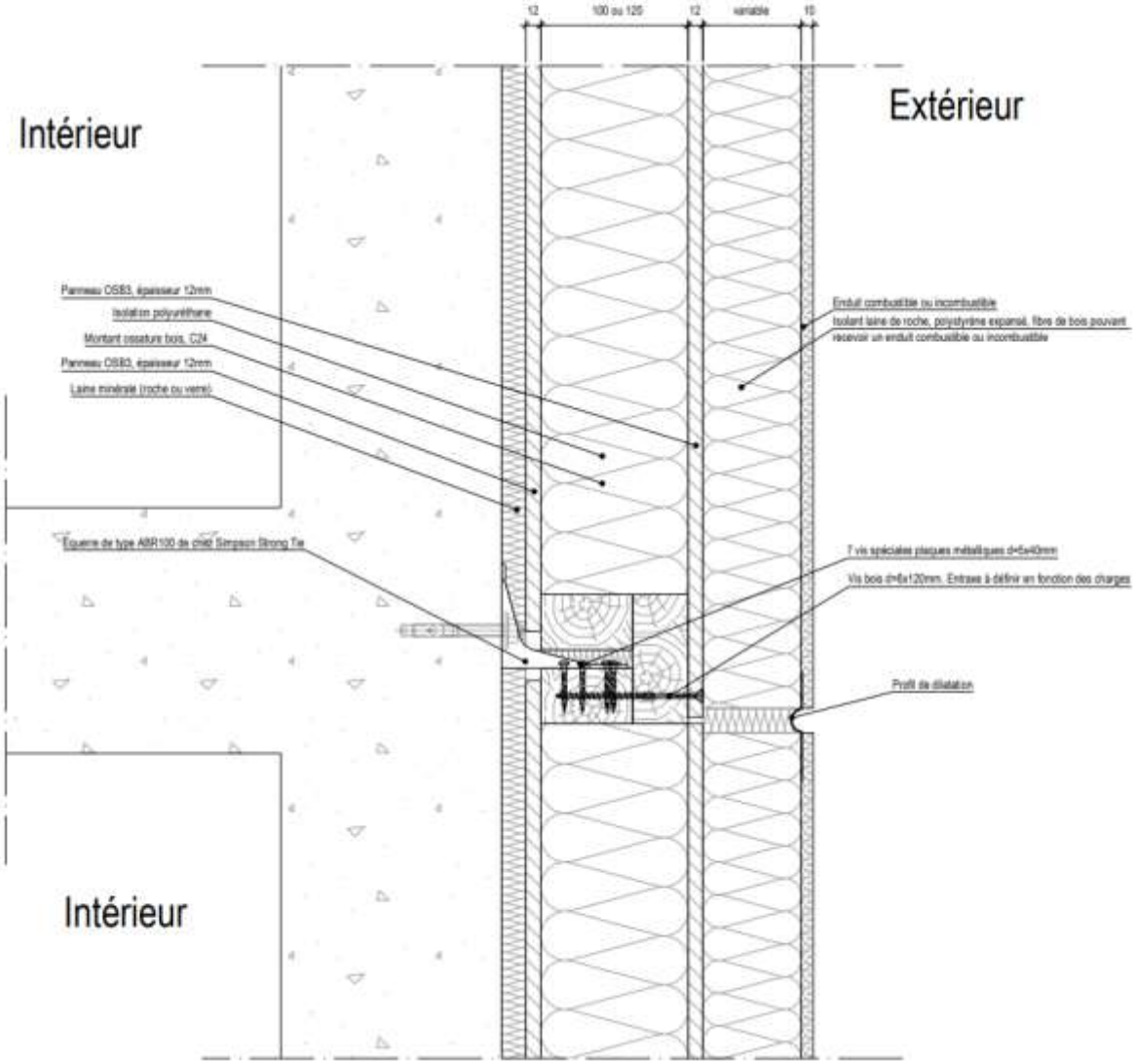
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- E = 30min o -> i
- Règle "C+D" applicable



Détail CV-05

Coupe verticale en nez de dalle
Mode de pose 1

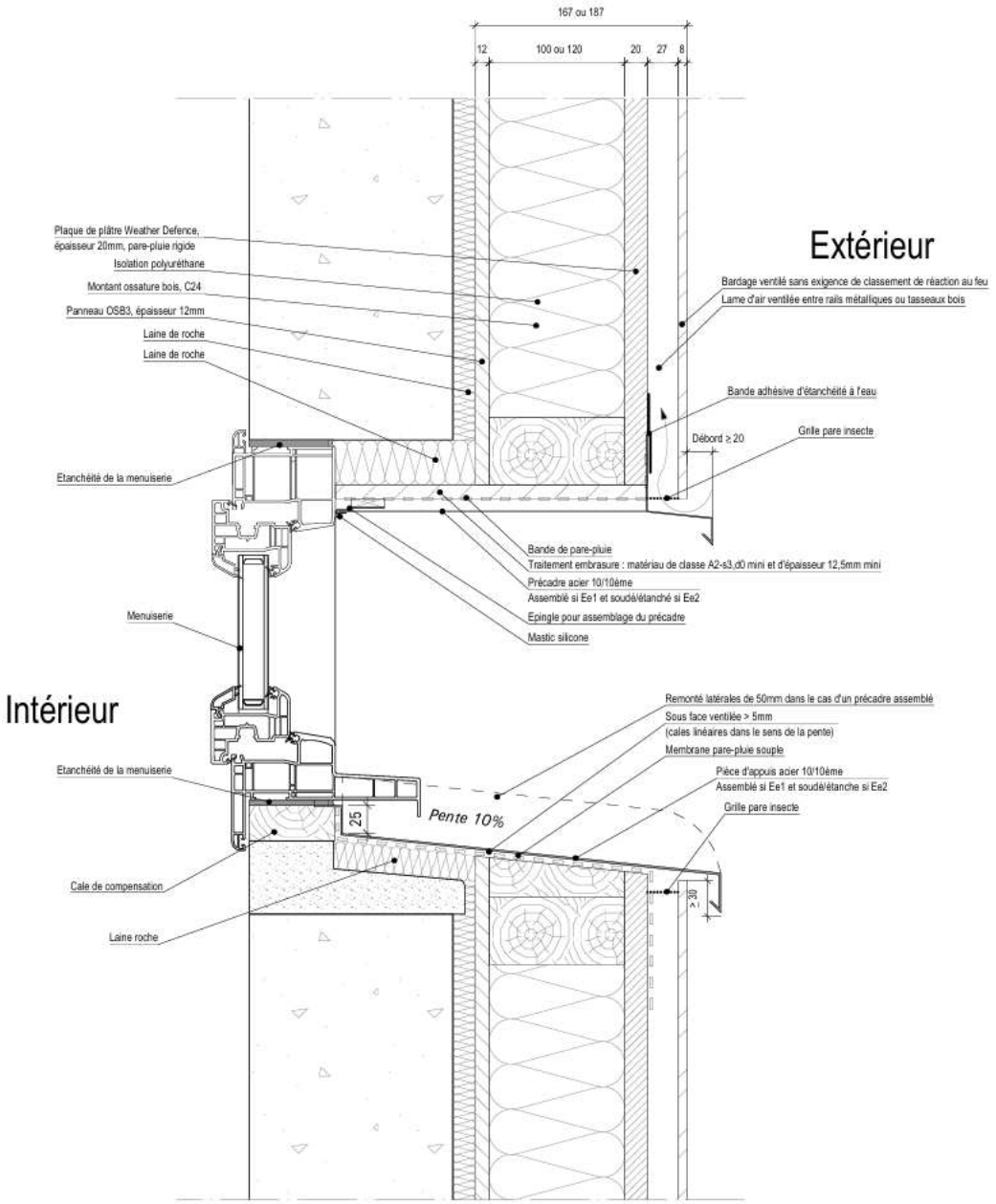
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- Aucune



Détail CV-06

Coupe verticale sur menuiserie intégrée dans l'existant
Mode de pose 1

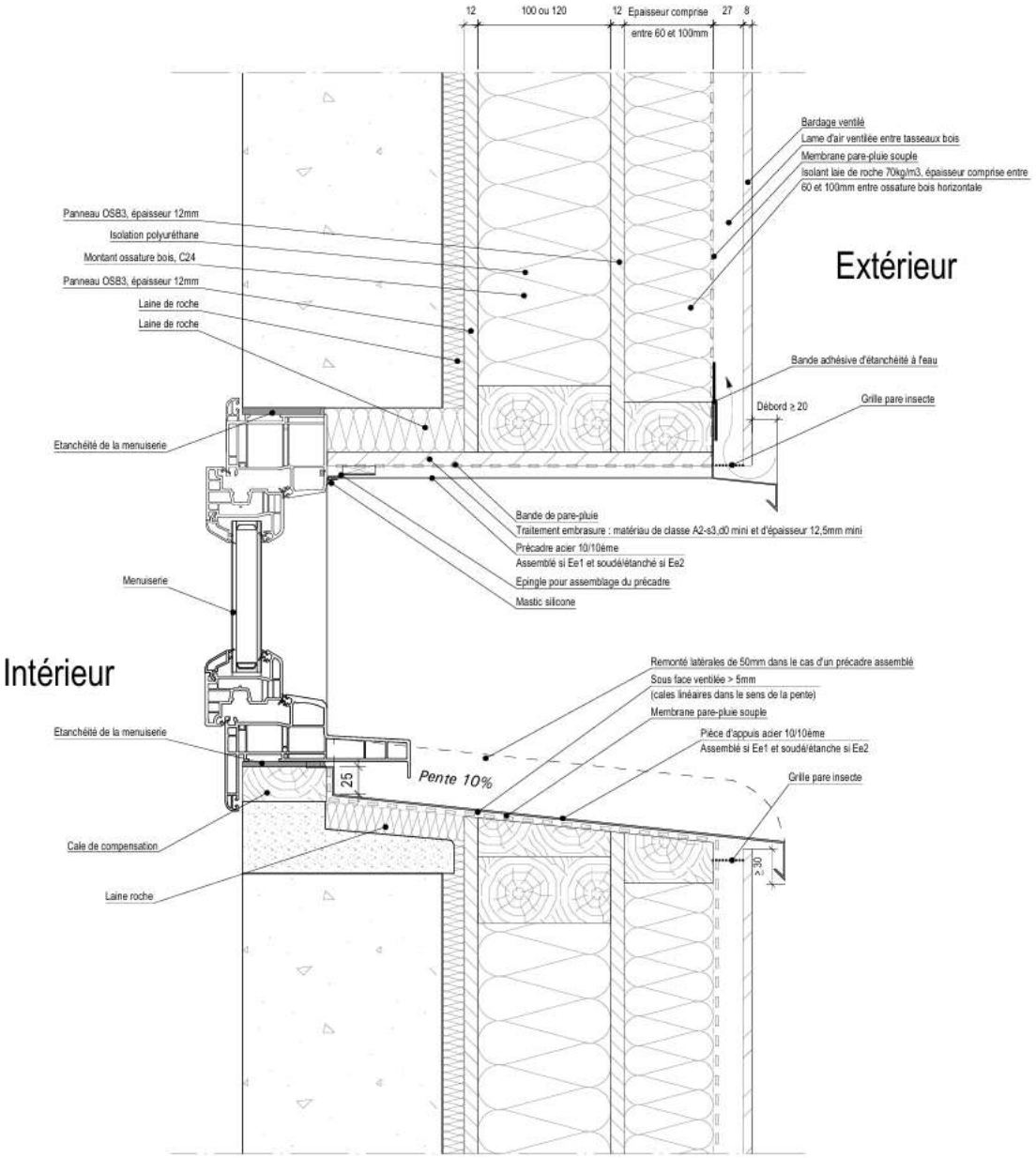
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- E = 30min o -> i
- Règle "C+D" applicable



Détail CV-07

Coupe verticale sur menuiserie intégrée dans l'existant
Mode de pose 1

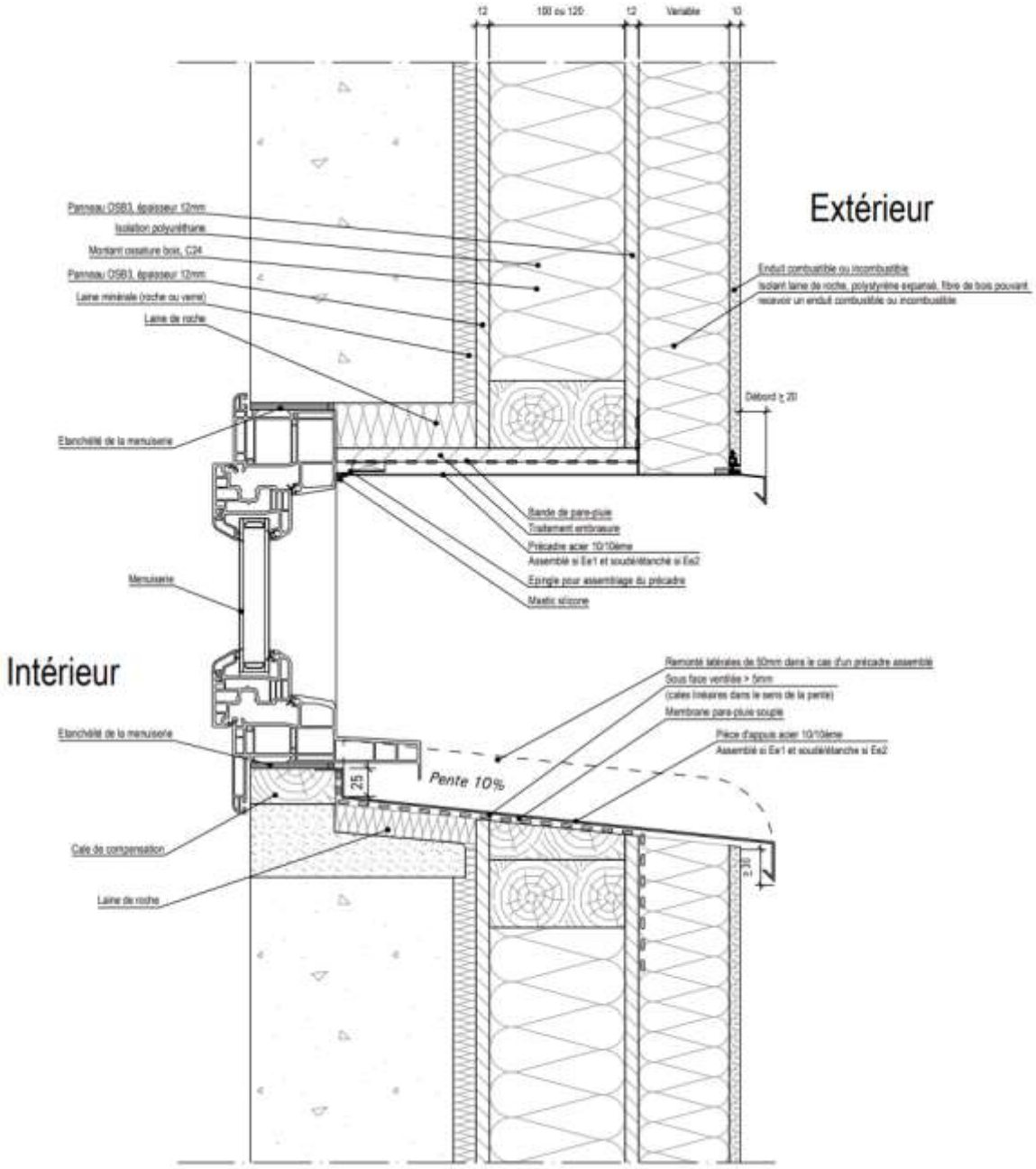
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- E = 30min o -> i
- Règle "C+D" applicable



Détail CV-08

Coupe verticale sur menuiserie intégrée dans l'existant
Mode de pose 1

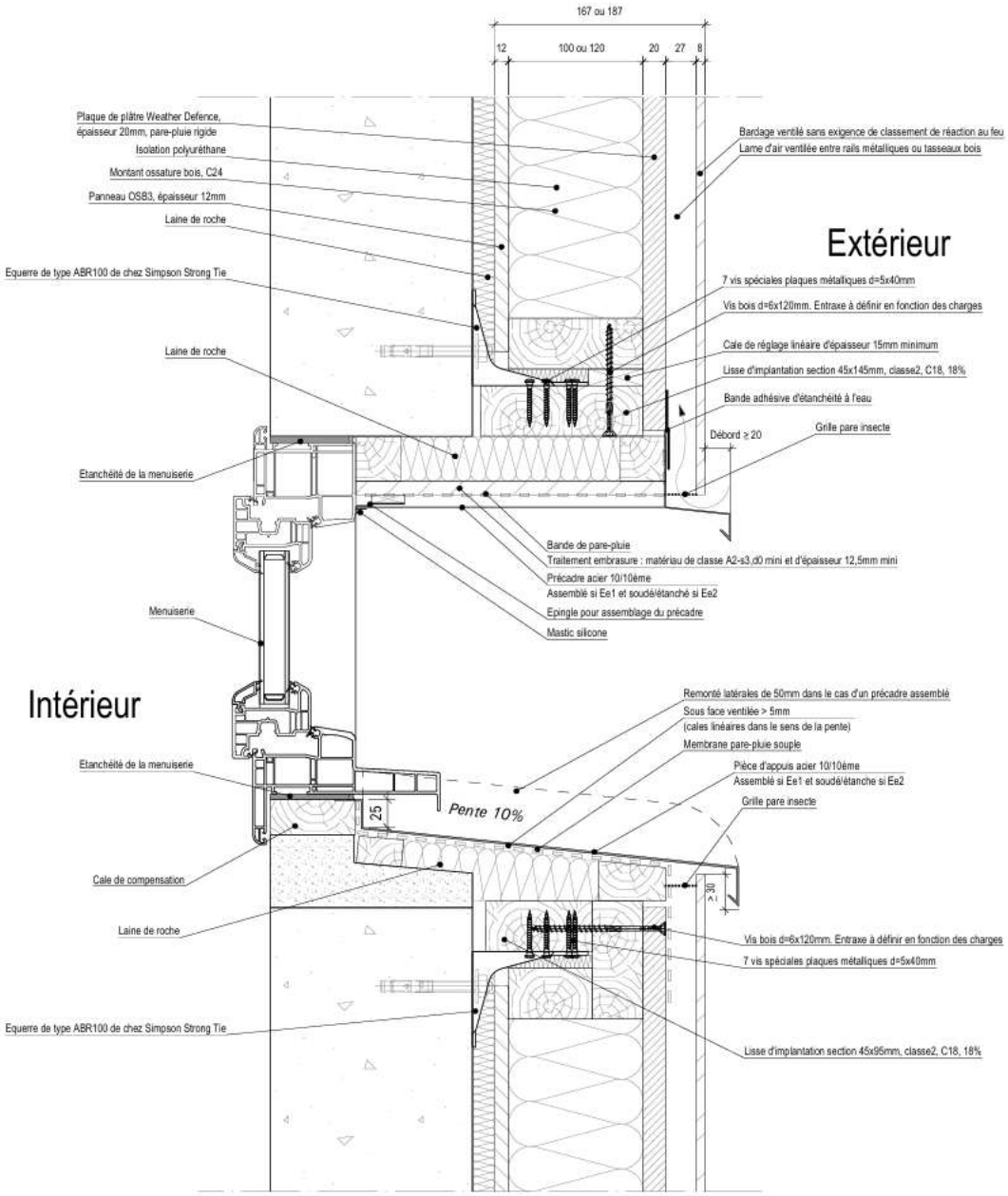
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- Aucune



Détail CV-09

Coupe verticale sur menuiserie intégrée dans l'existant
Mode de pose 2

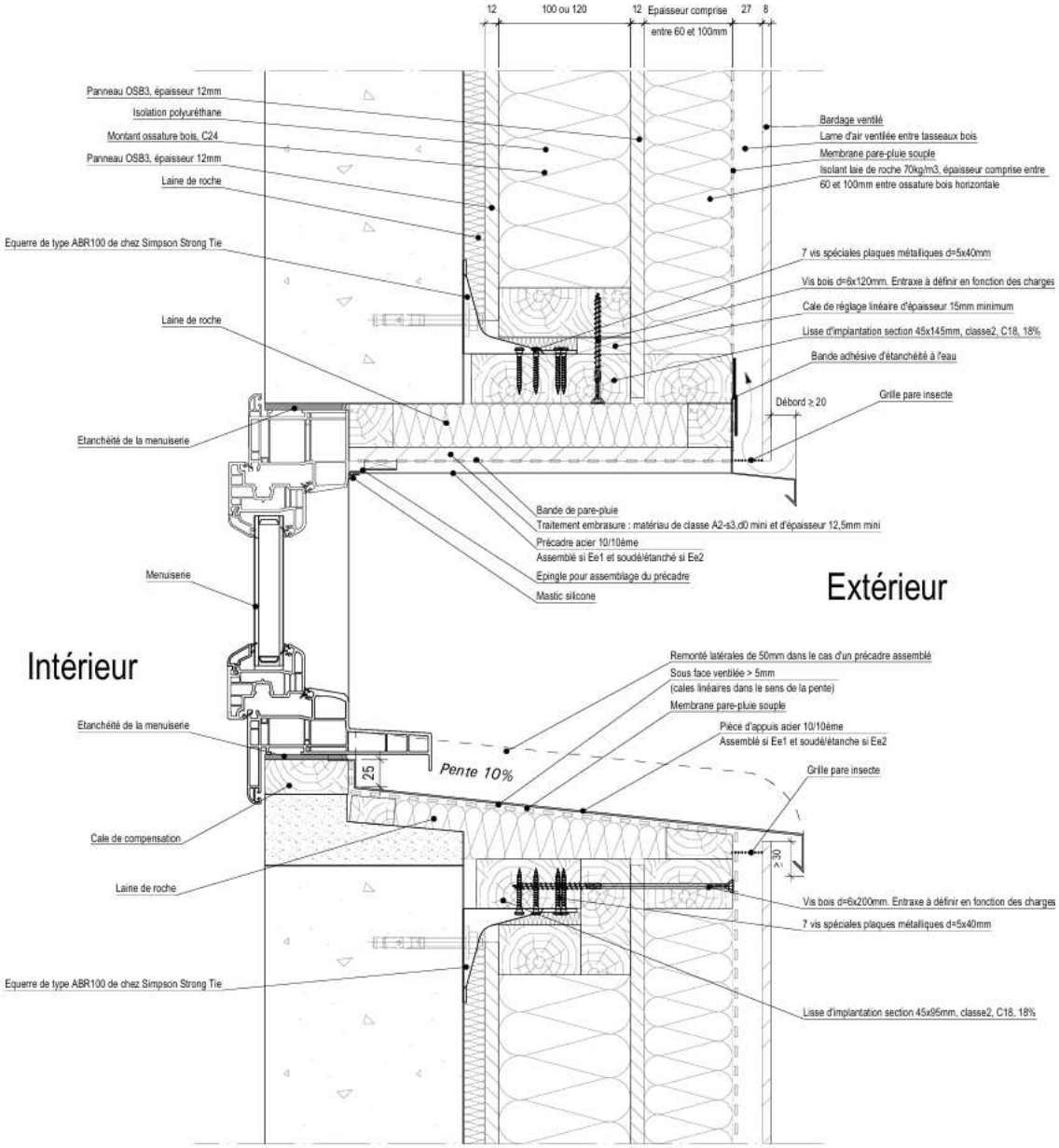
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- E = 30min o -> i
- Règle "C+D" applicable



Détail CV-10

Coupe verticale sur menuiserie intégrée dans l'existant
Mode de pose 2

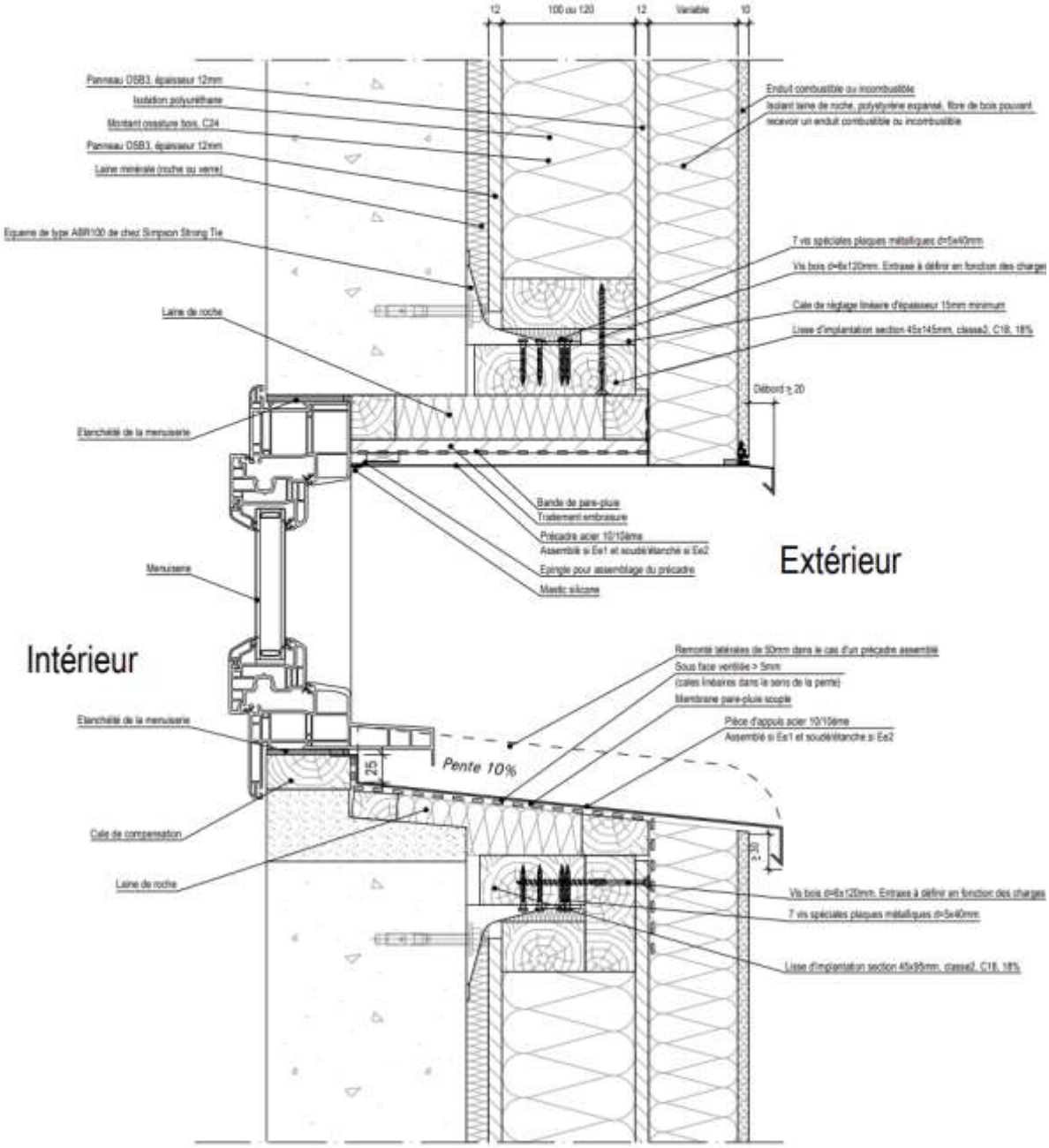
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- E = 30min o -> i
- Règle "C+D" applicable



Détail CV-11

Coupe verticale sur menuiserie intégrée dans l'existant
Mode de pose 2

Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- Aucune

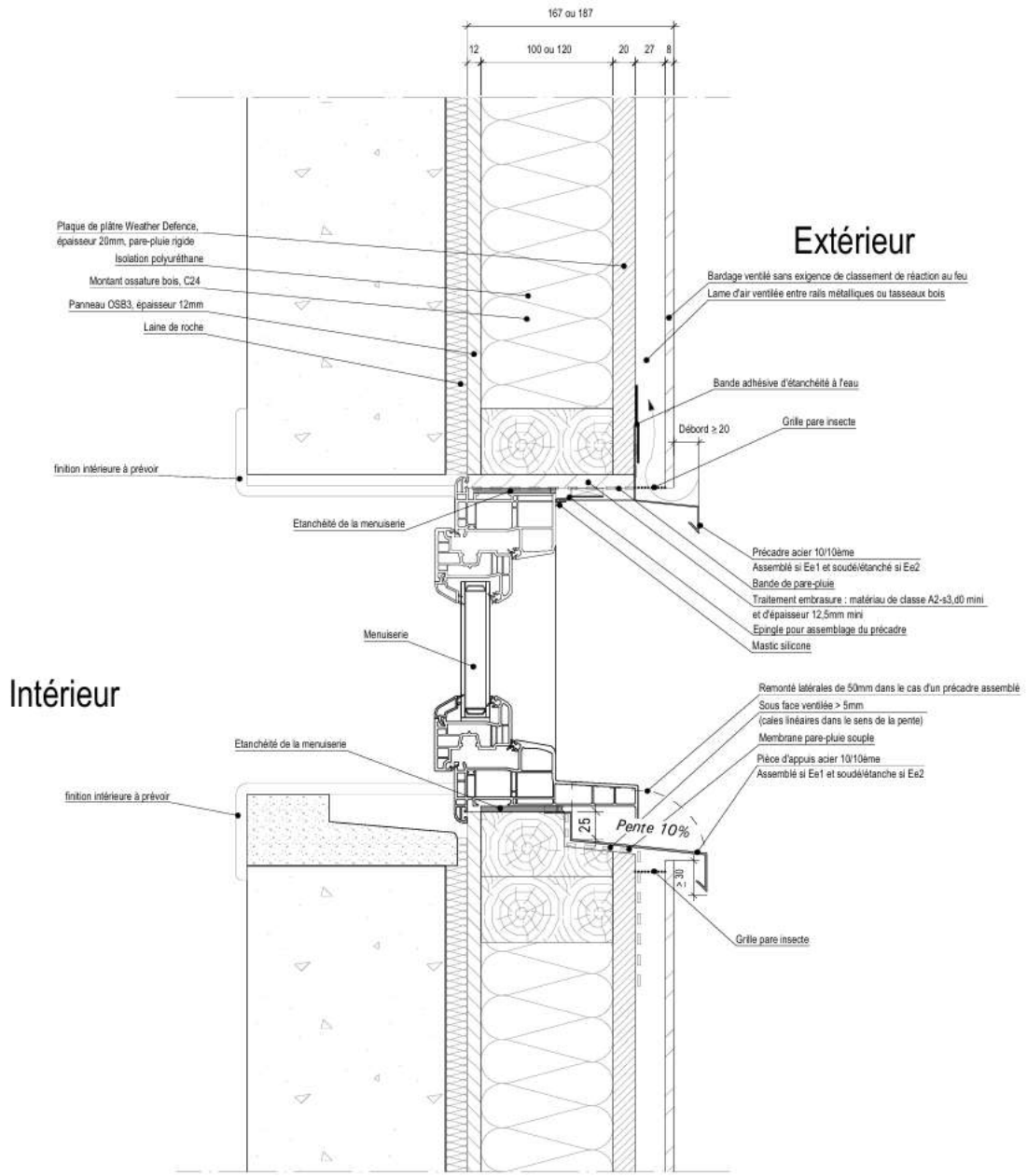


Détail CV-12

Coupe verticale sur menuiserie intégrée dans le mur LOGISKIN-R

Mode de pose 1

Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- E = 30min o -> i
- Règle "C+D" applicable

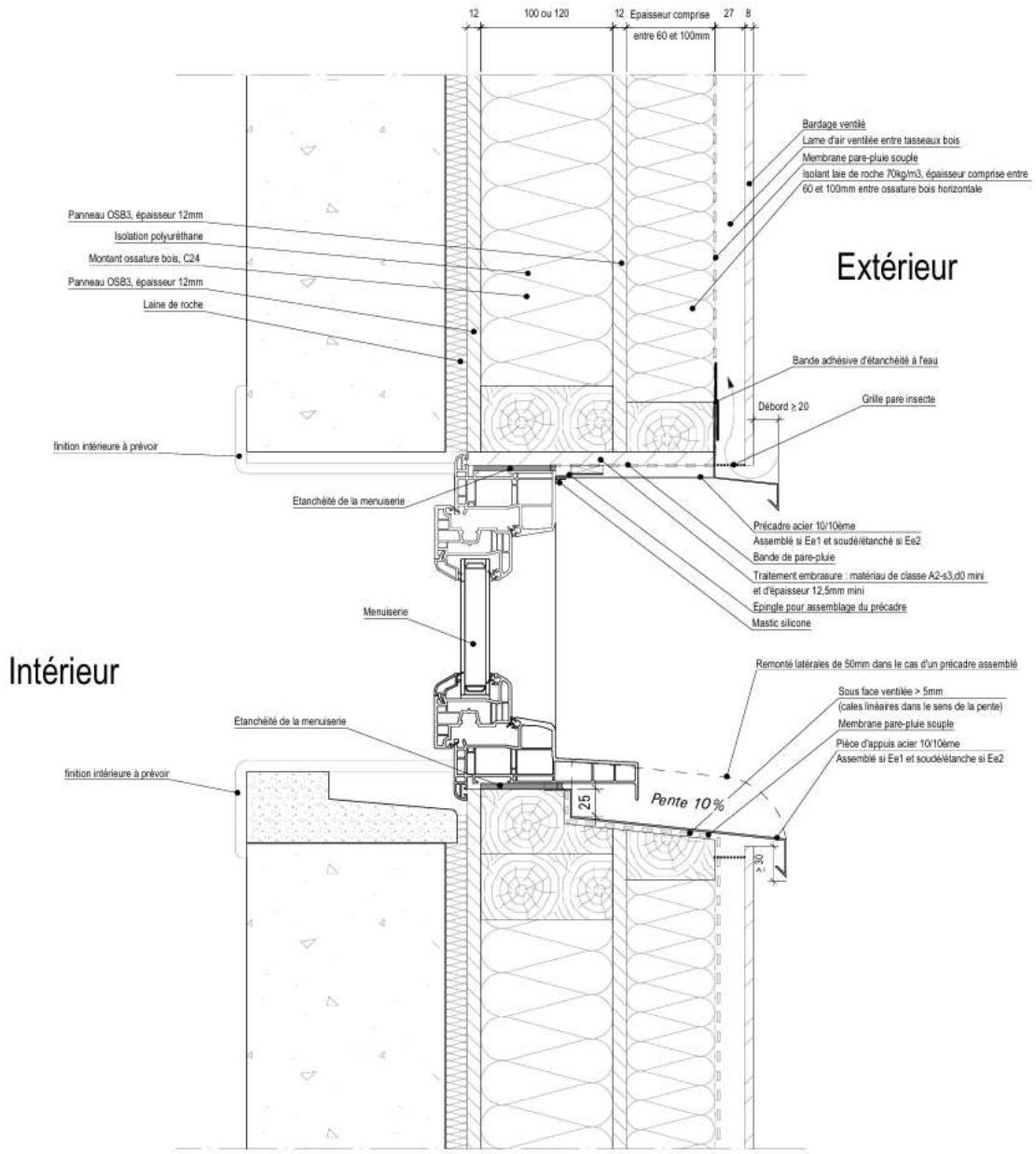


Détail CV-13

Coupe verticale sur menuiserie intégrée dans le mur LOGISKIN-R

Mode de pose 1

Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- E = 30min o -> i
- Règle "C+D" applicable

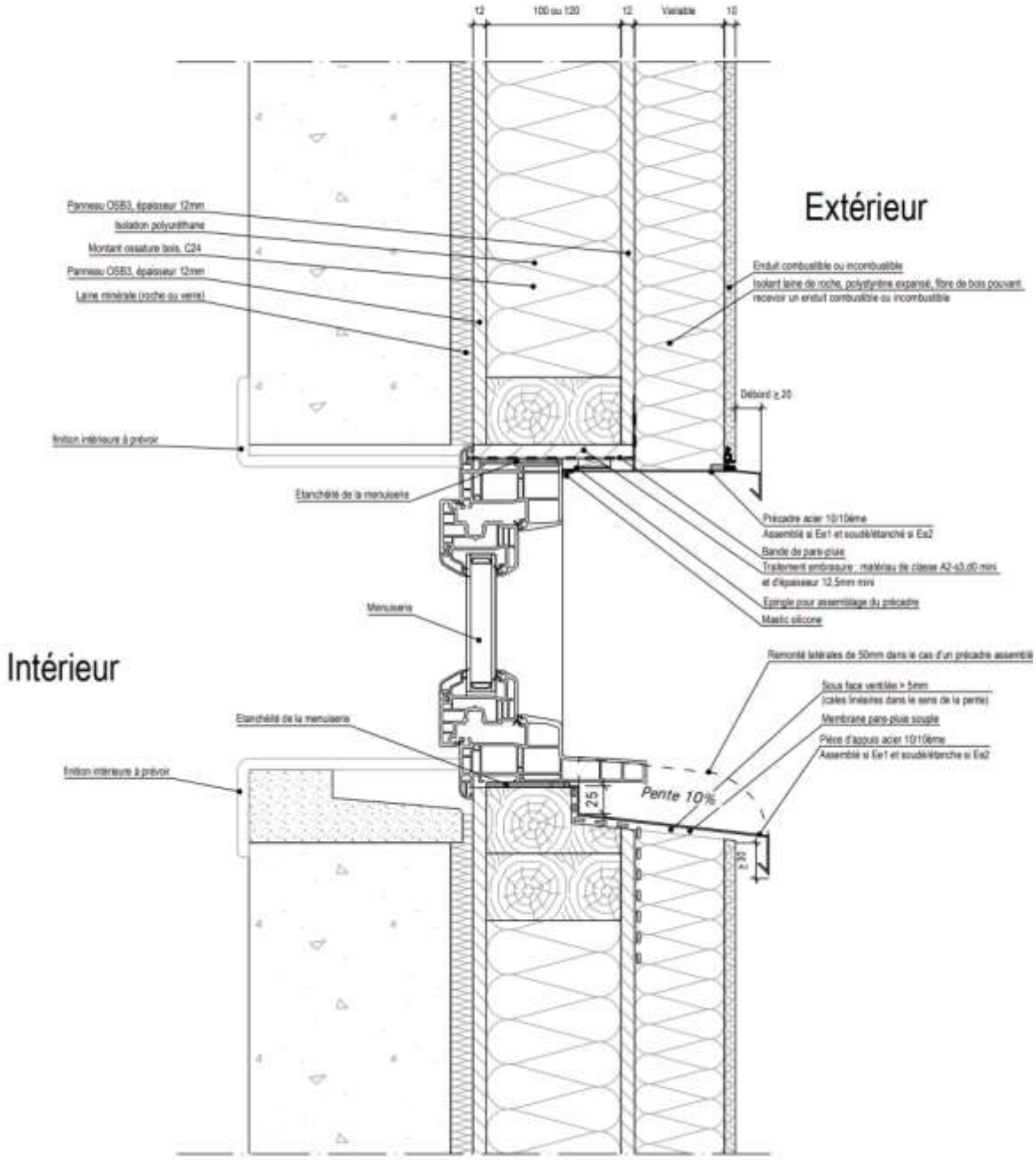


Détail CV-14

Coupe verticale sur menuiserie intégrée dans le mur LOGISKIN-R

Mode de pose 1

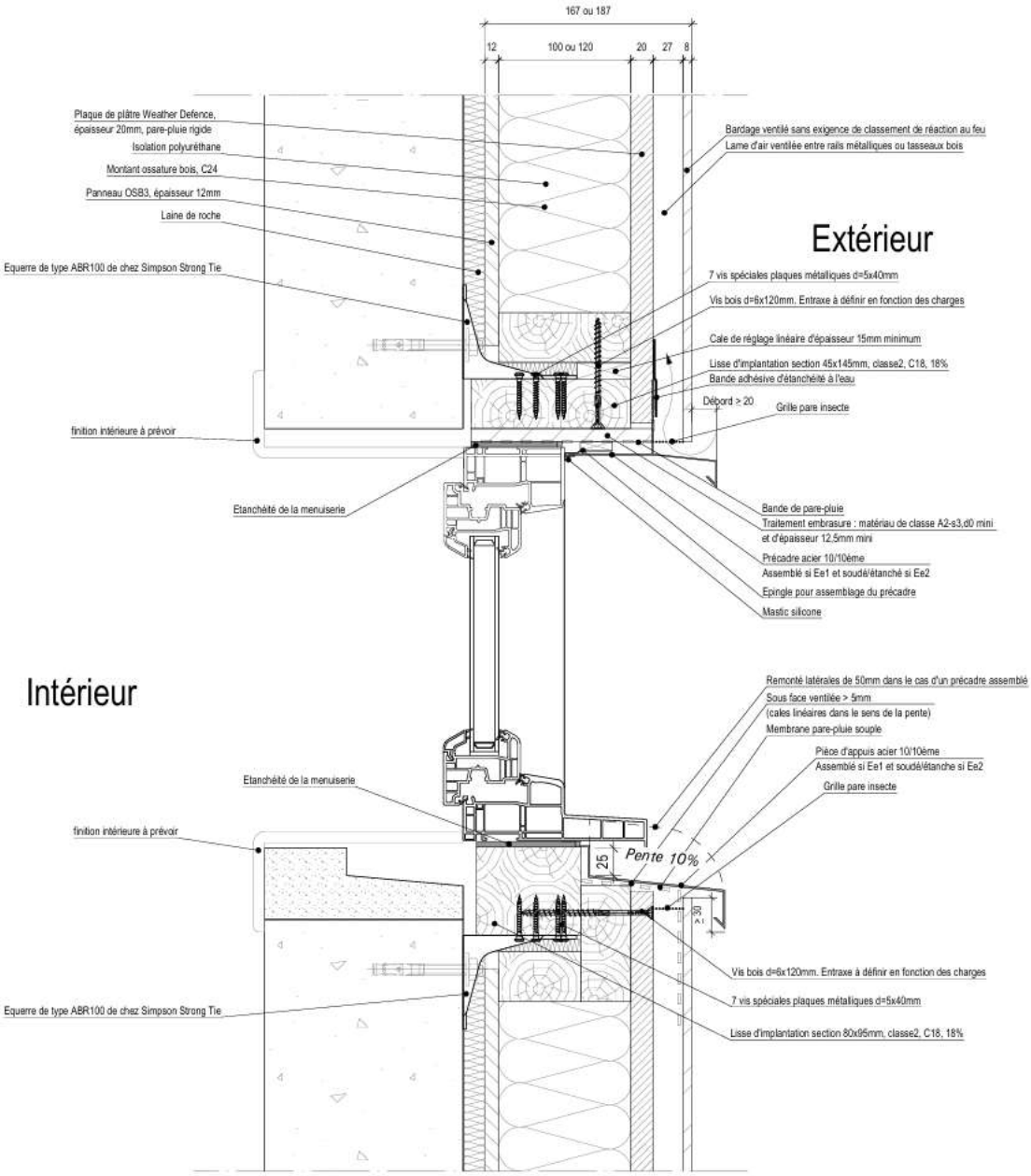
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- Aucune



Détail CV-15

Coupe verticale sur menuiserie intégrée dans le mur LOGISKIN-R
Mode de pose 2

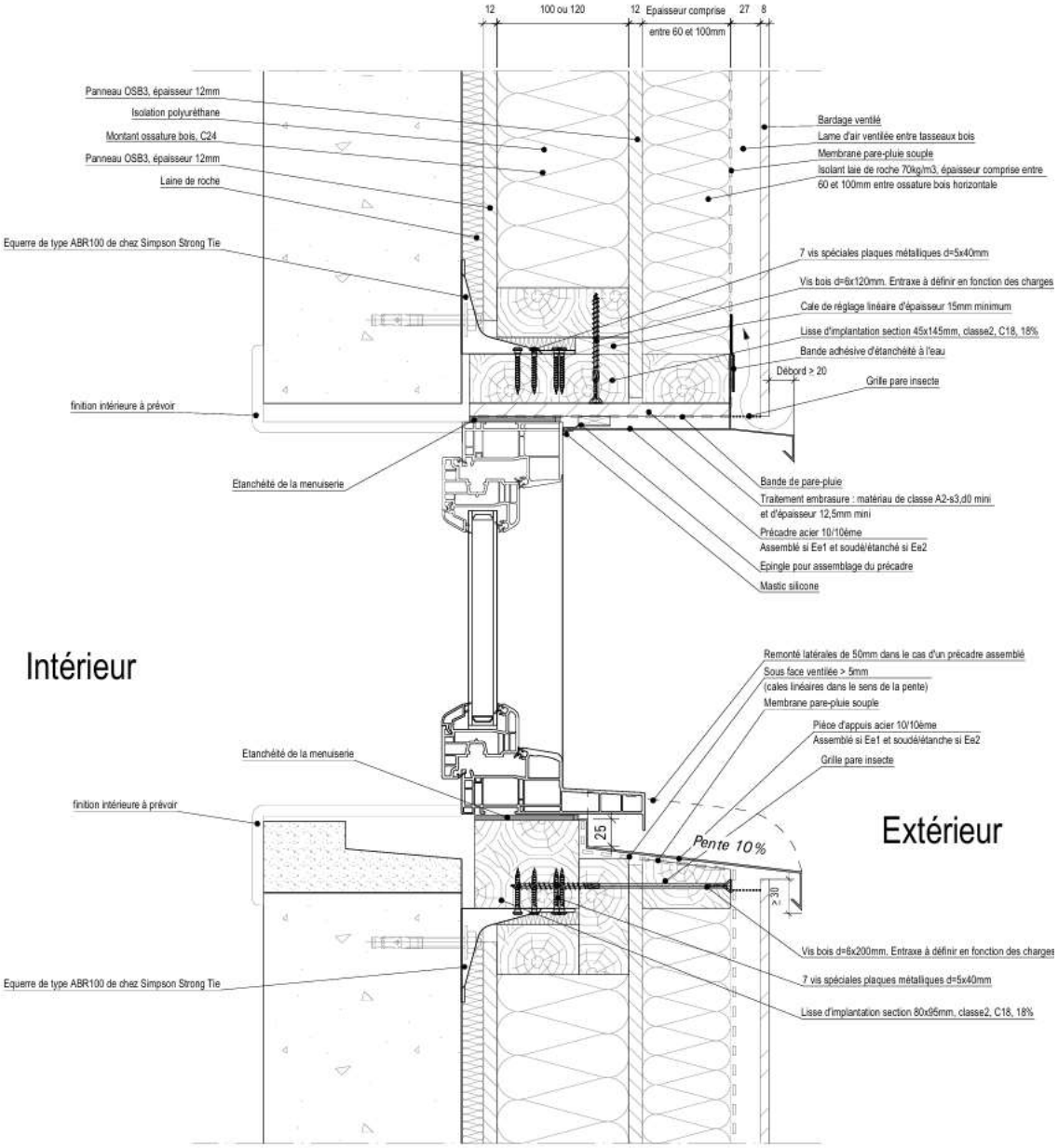
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- E = 30min o -> i
- Règle "C+D" applicable



Détail CV-16

Coupe verticale sur menuiserie intégrée dans le mur LOGISKIN-R
Mode de pose 2

Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- E = 30min o -> i
- Règle "C+D" applicable

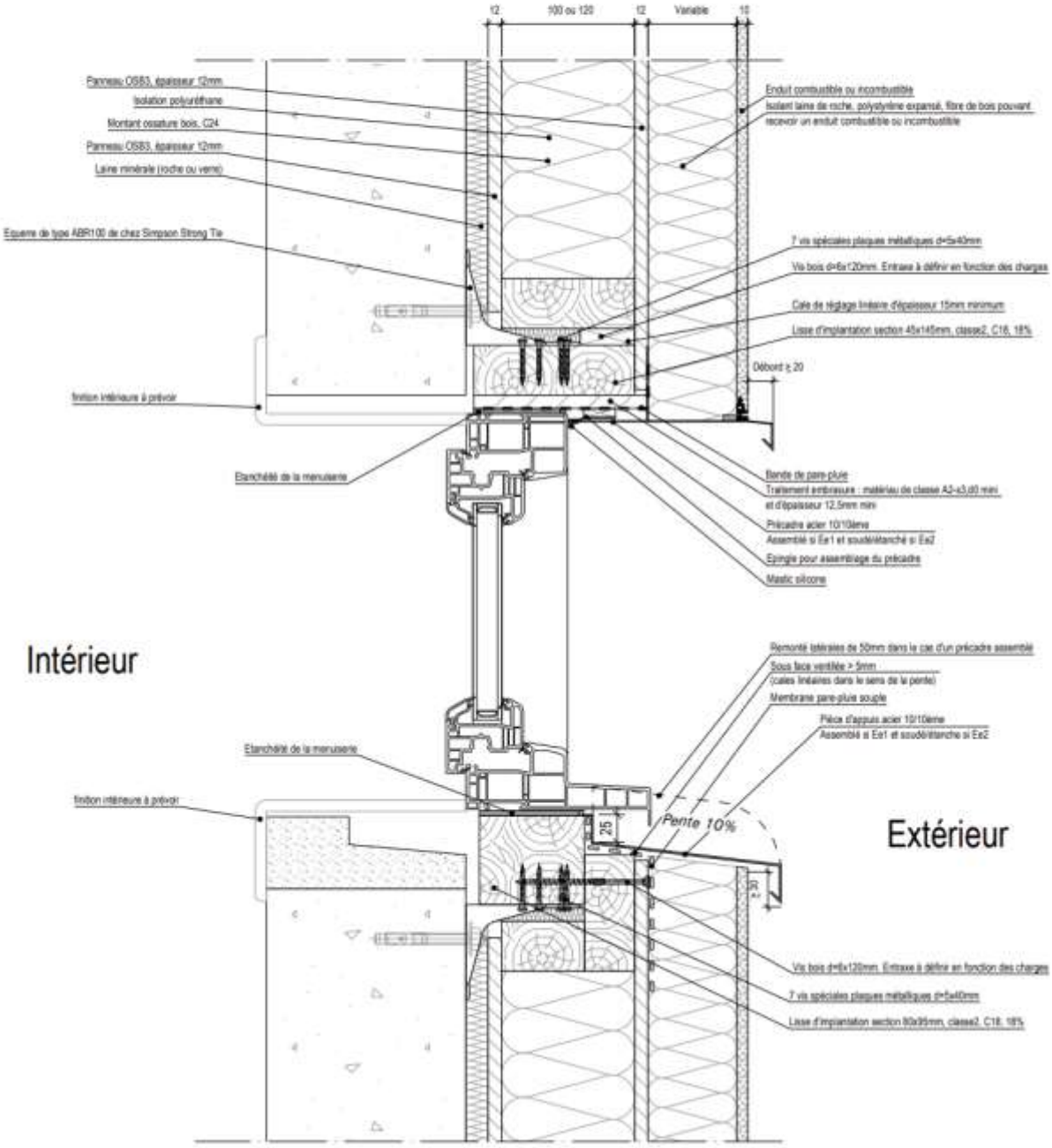


Détail CV-17

Coupe verticale sur menuiserie intégrée dans le mur LOGISKIN-R

Mode de pose 2

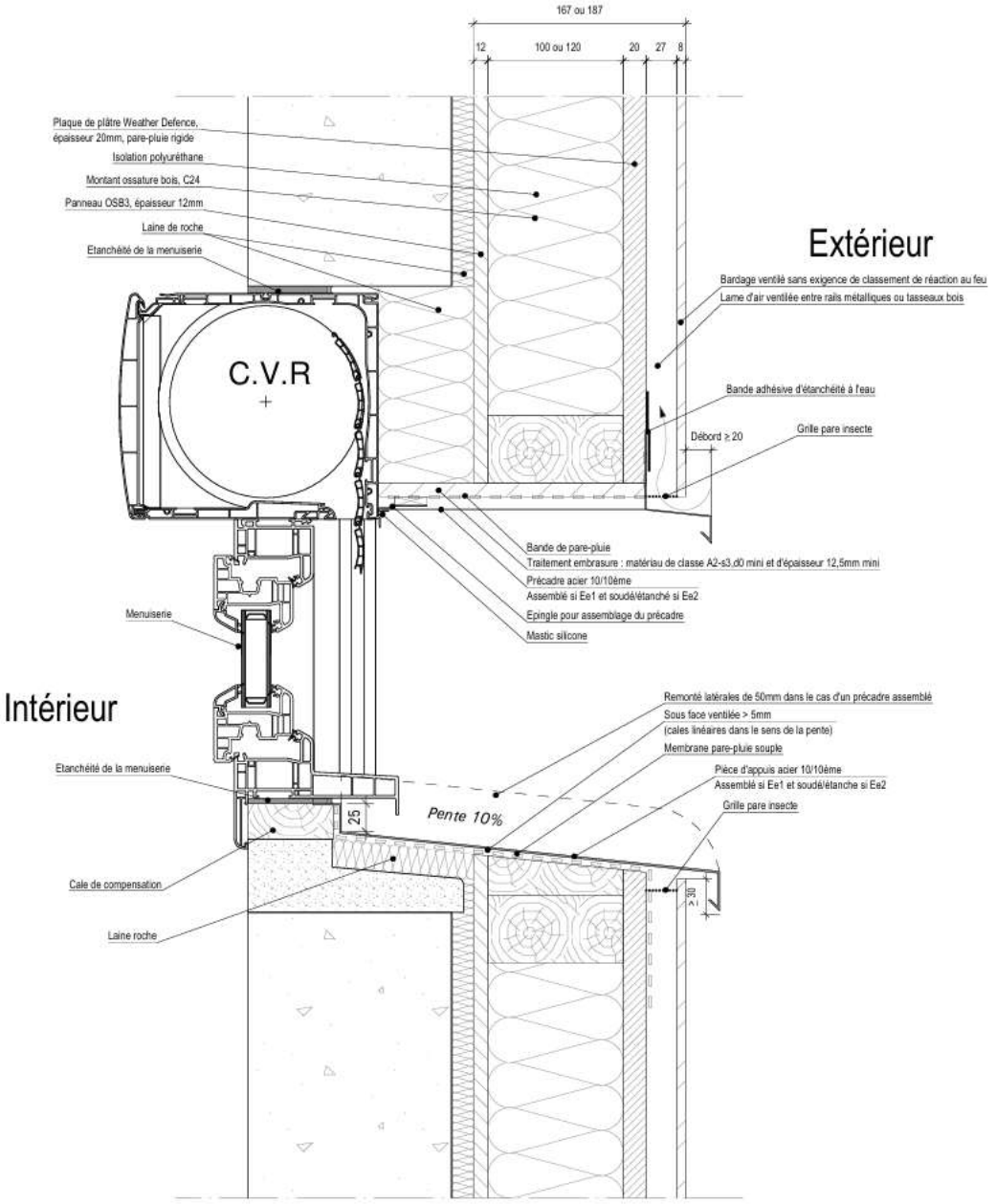
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- Aucune



Détail CV-18

Coupe verticale sur menuiserie avec volet roulant intégrée dans l'existant
Mode de pose 1

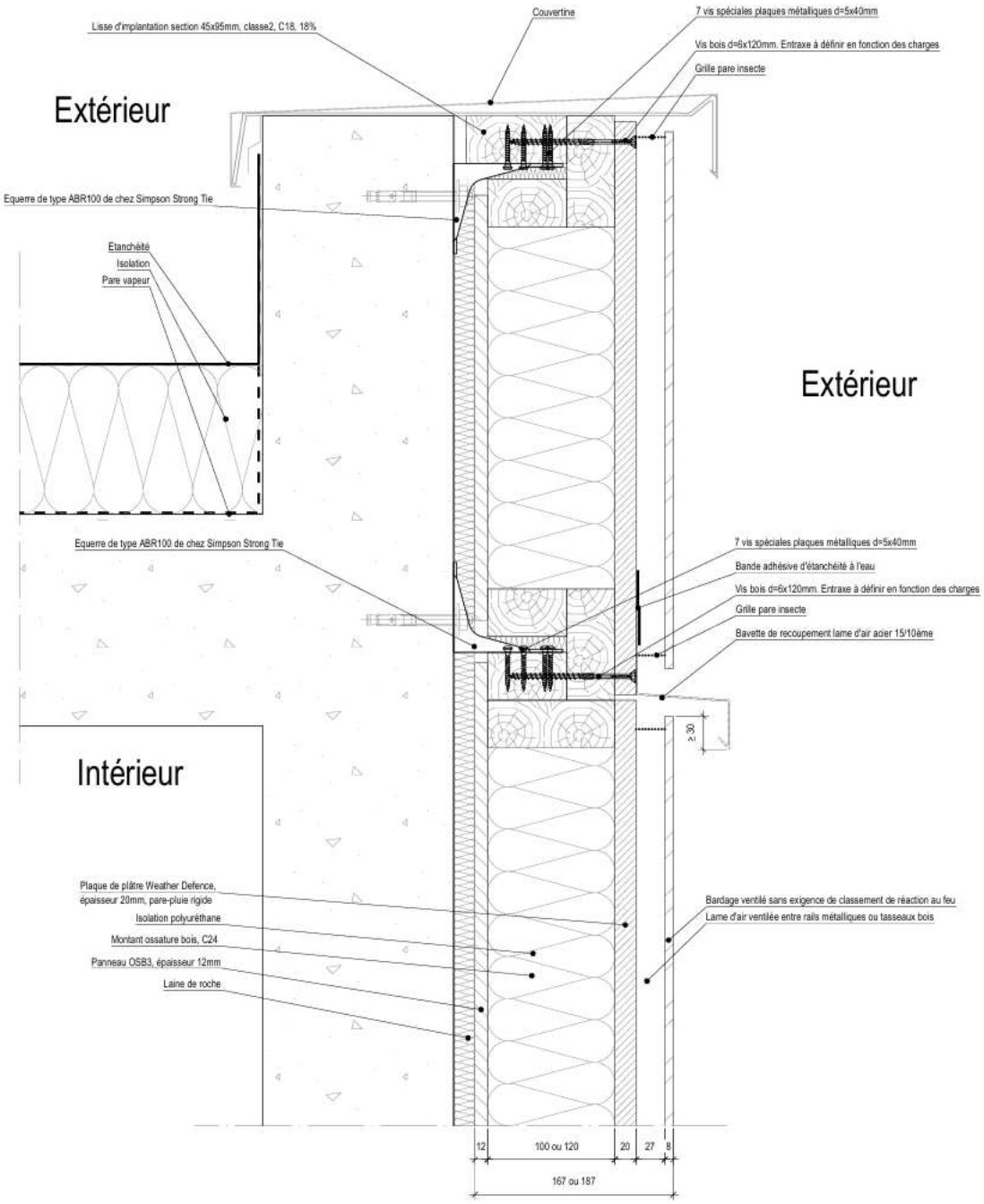
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- E = 30min o -> i
- Règle "C+D" applicable



Détail CV-19

Coupe verticale au droit d'un acrotère
Interruption du panneau au droit de la dalle de toiture
Mode de pose 1 et 2

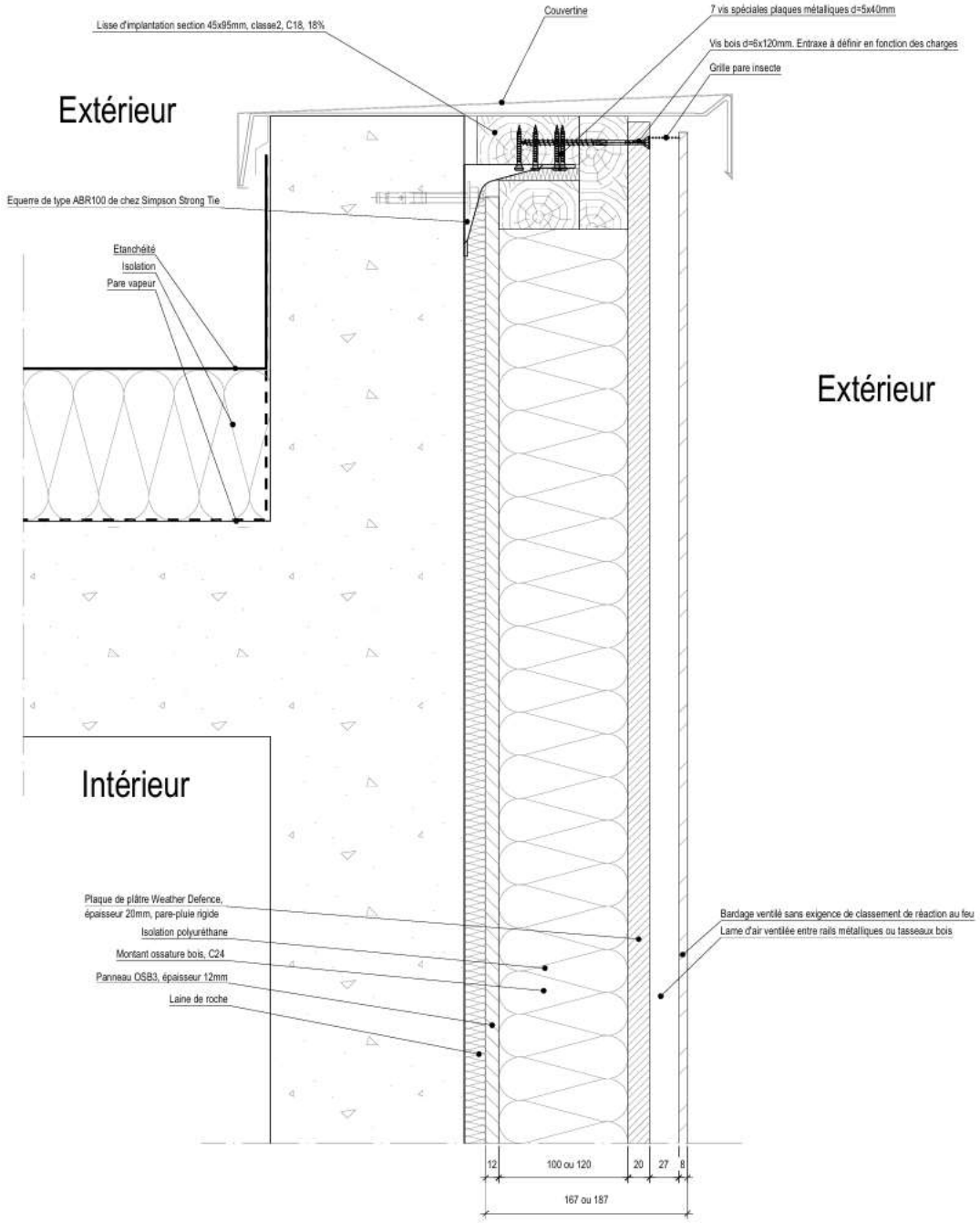
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- Aucune



Détail CV-20

Coupe verticale au droit d'un acrotère
Panneau continu au droit de l'acrotère
Mode de pose 1 et 2

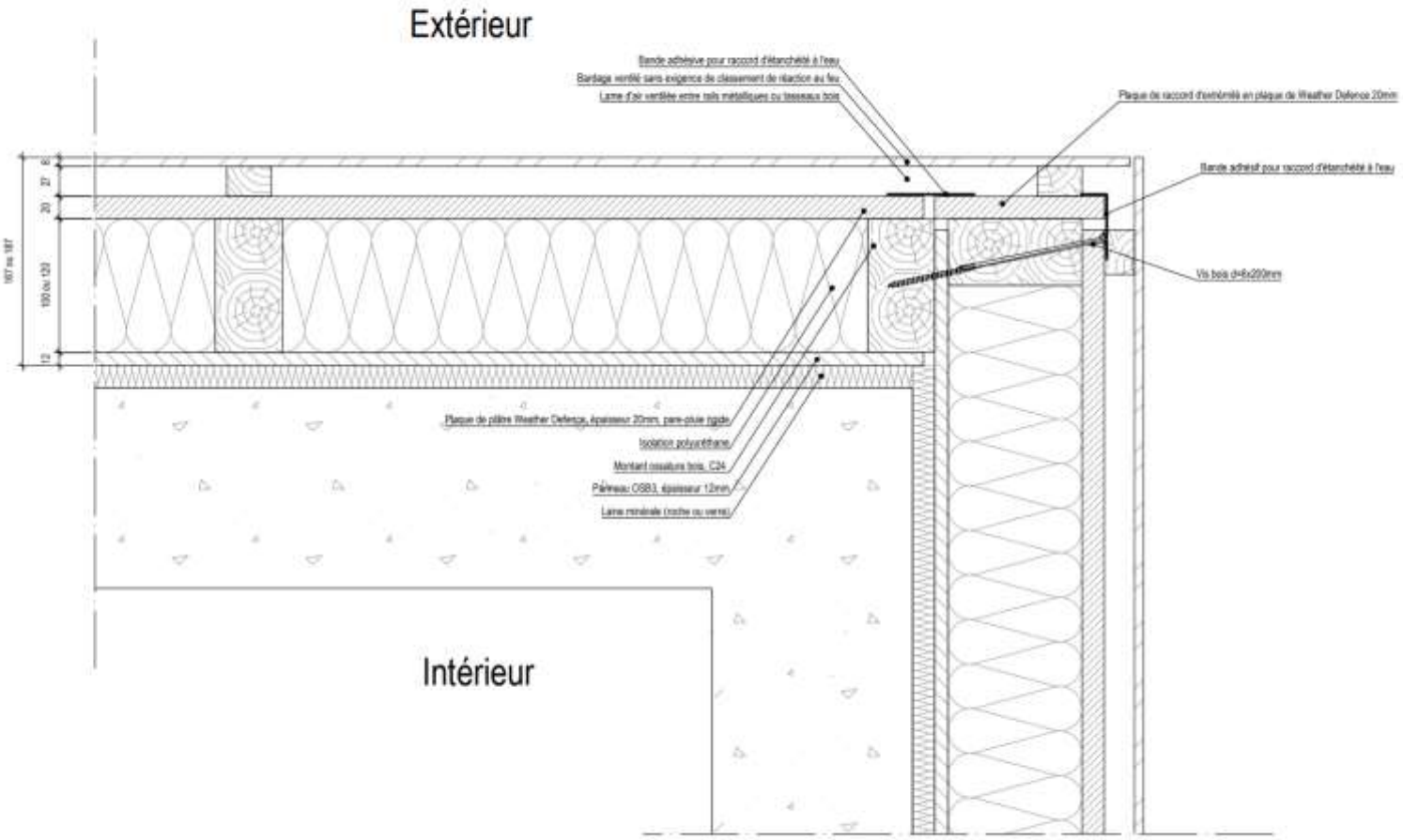
Exigences sécurité incendie vis-à-vis de la propagation extérieure du feu par les façades :
- Aucune



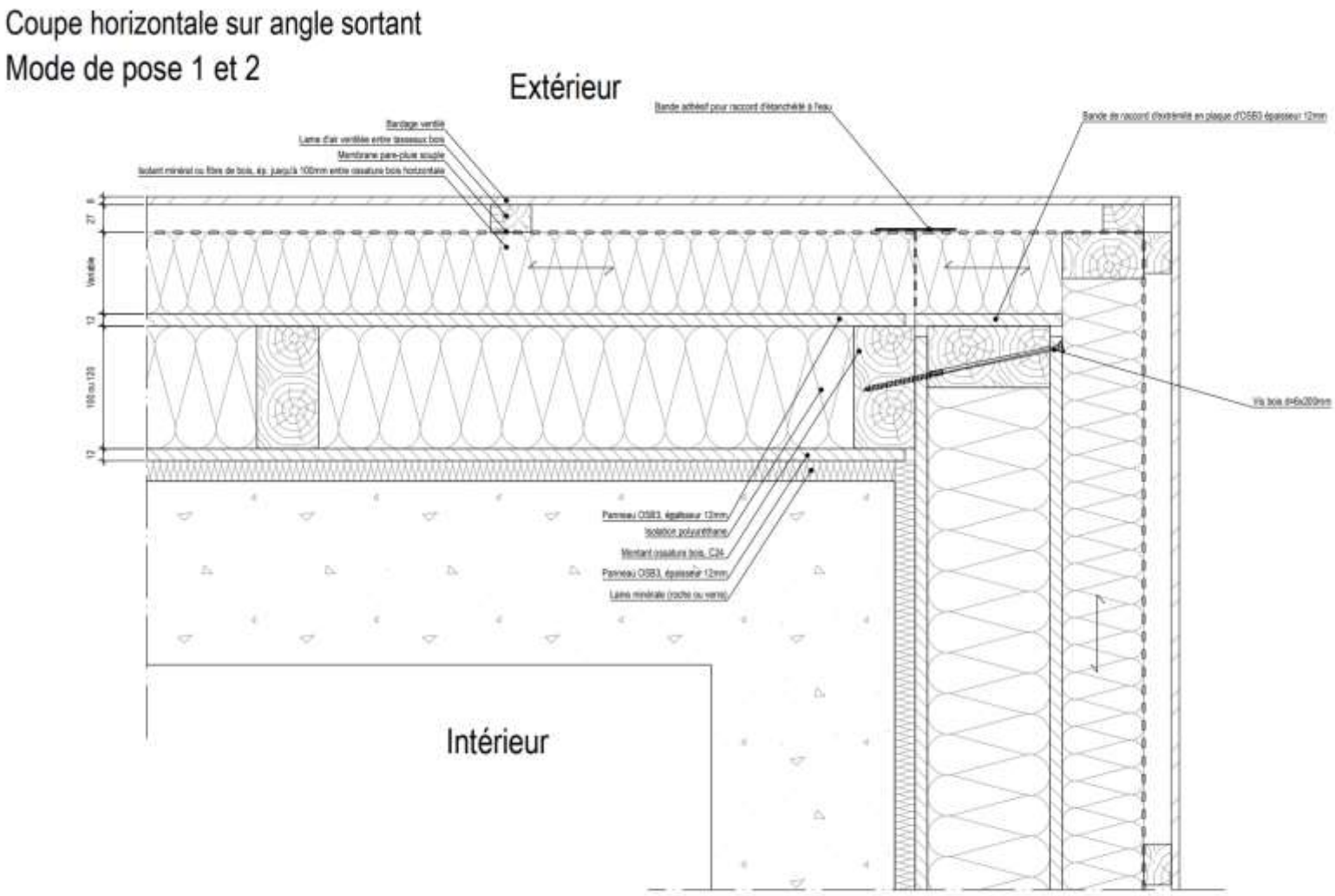
Détail CV-21

Coupe horizontale sur angle sortant

Mode de pose 1 et 2



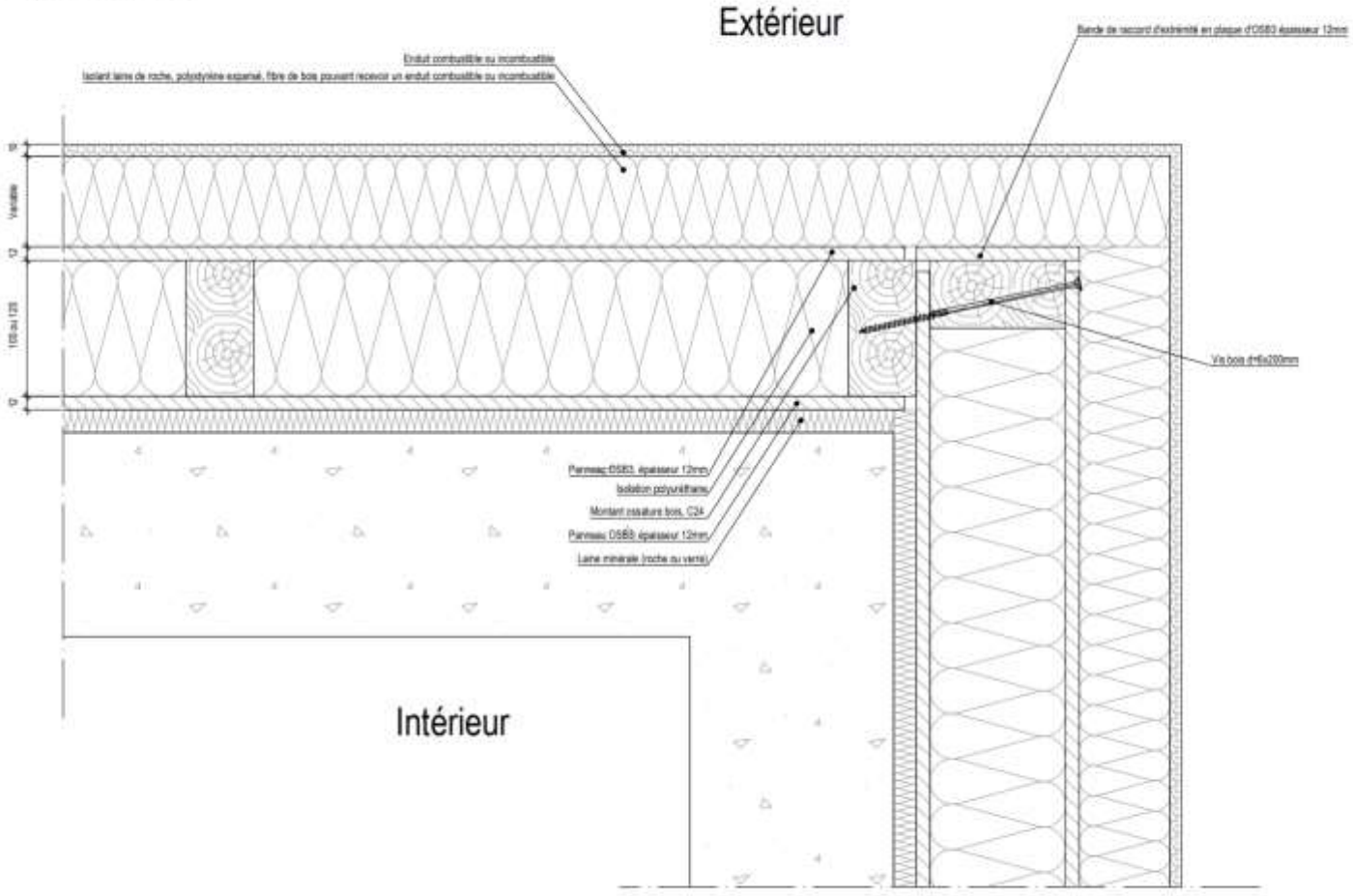
Détail CH-01


Coupe horizontale sur angle sortant
Mode de pose 1 et 2
Extérieur
Intérieur

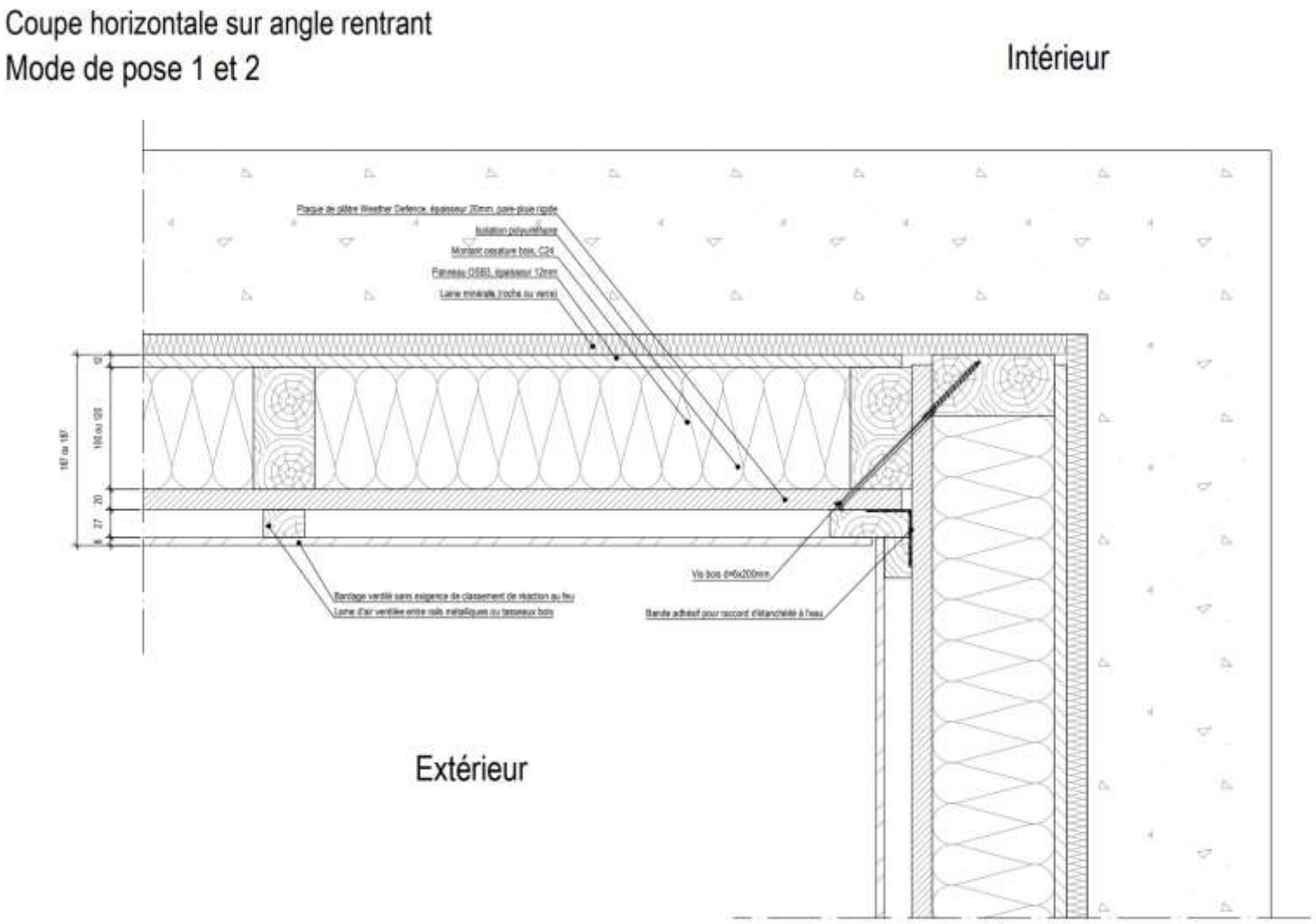
Détail CH-02

Coupe horizontale sur angle sortant

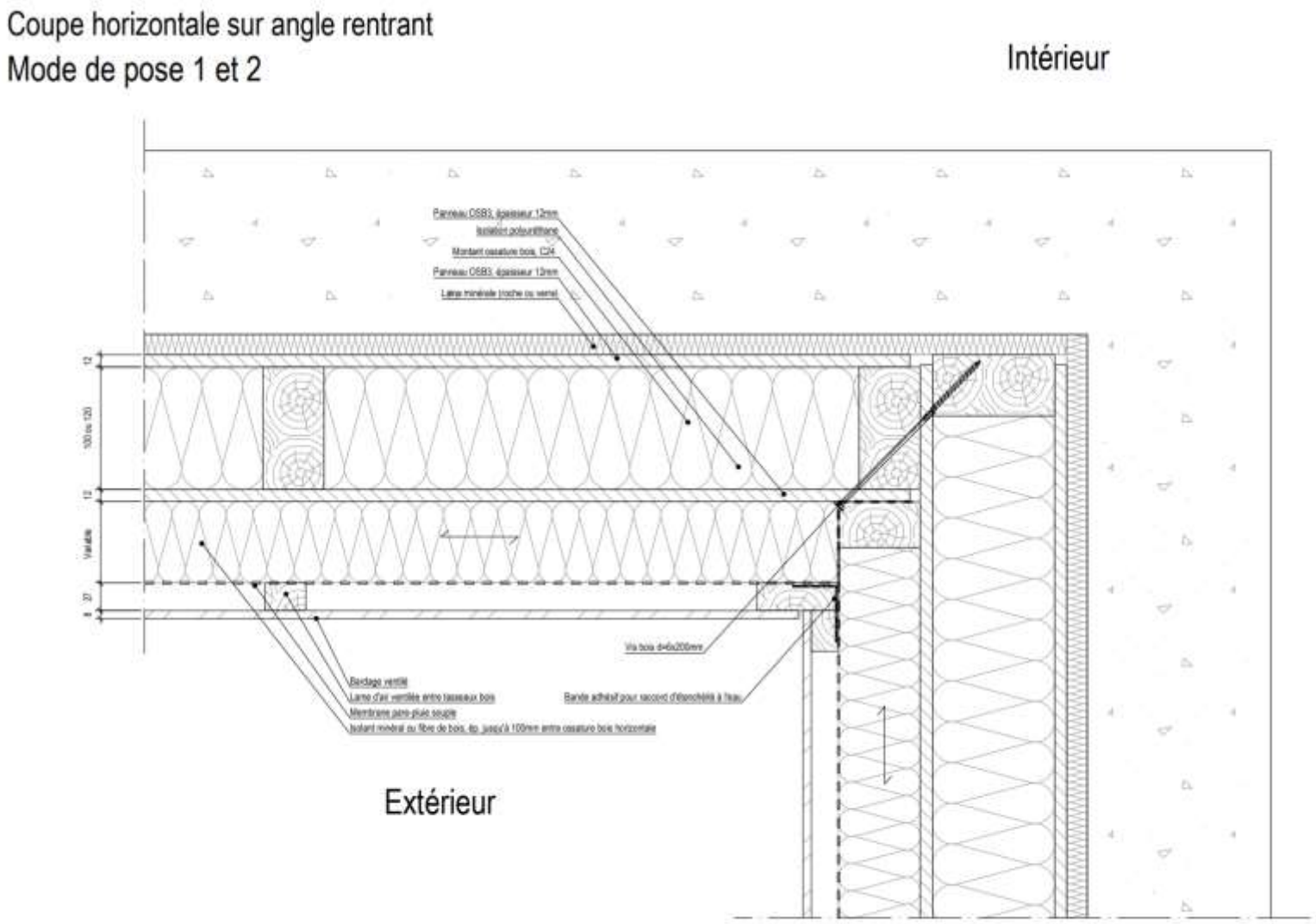
Mode de pose 1 et 2



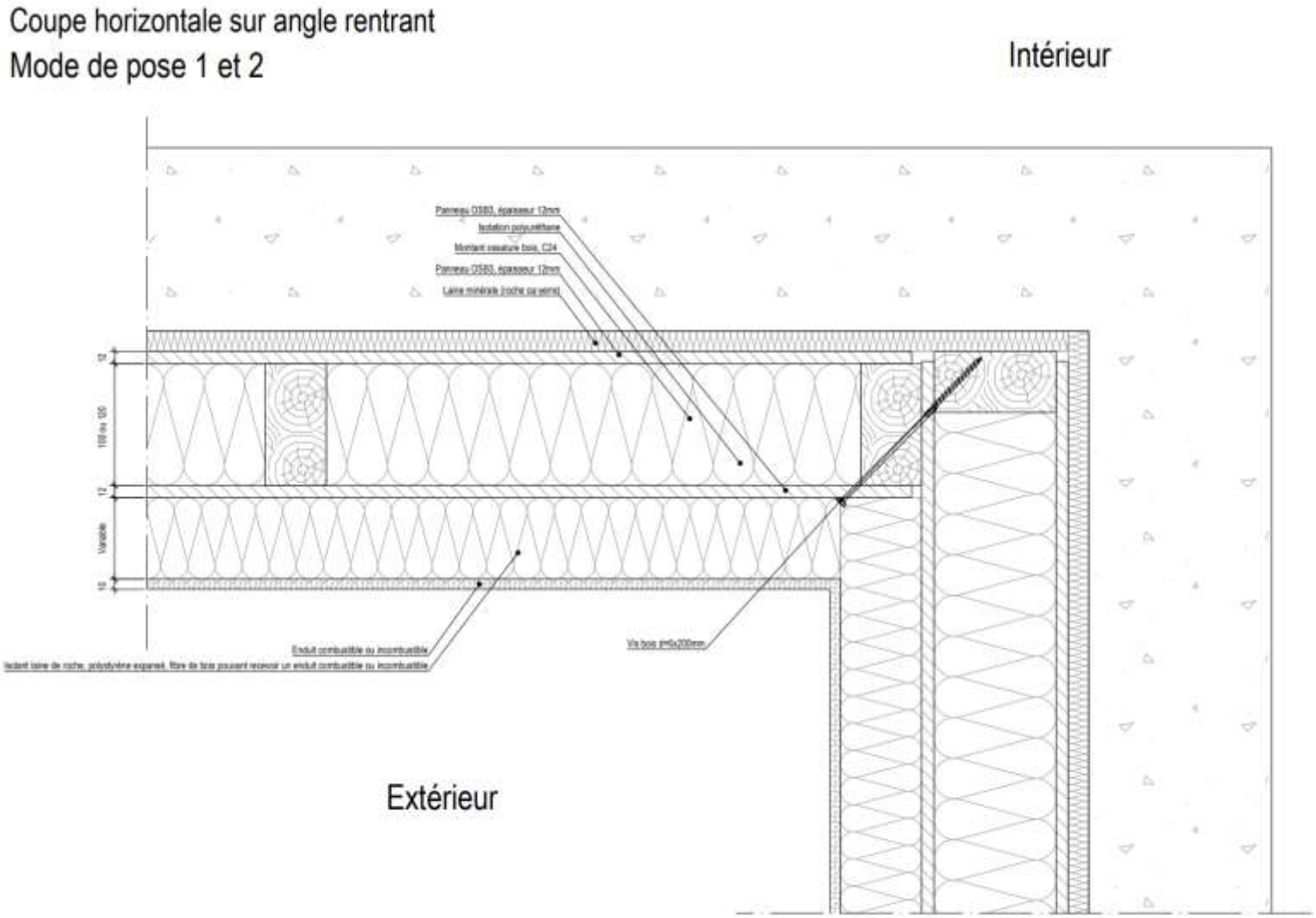
Détail CH-03


Coupe horizontale sur angle rentrant
Mode de pose 1 et 2
Intérieur
Plaque de plâtre Weather Defence, épaisseur 20mm, pare-pluie rigide
Isolation polyvalente
Montant ossature bois, C24
Panneau OSB3, épaisseur 12mm
Laine minérale (roche ou verre)
167 ou 187
100 ou 120
20
27
Bardage ventilé sans exigence de classement de réaction au feu
Lame d'air ventilée entre rails métalliques ou tasseaux bois
Vis bois d=6x200mm
Bande adhésif pour raccord d'étanchéité à l'eau
Extérieur

Détail CH-04

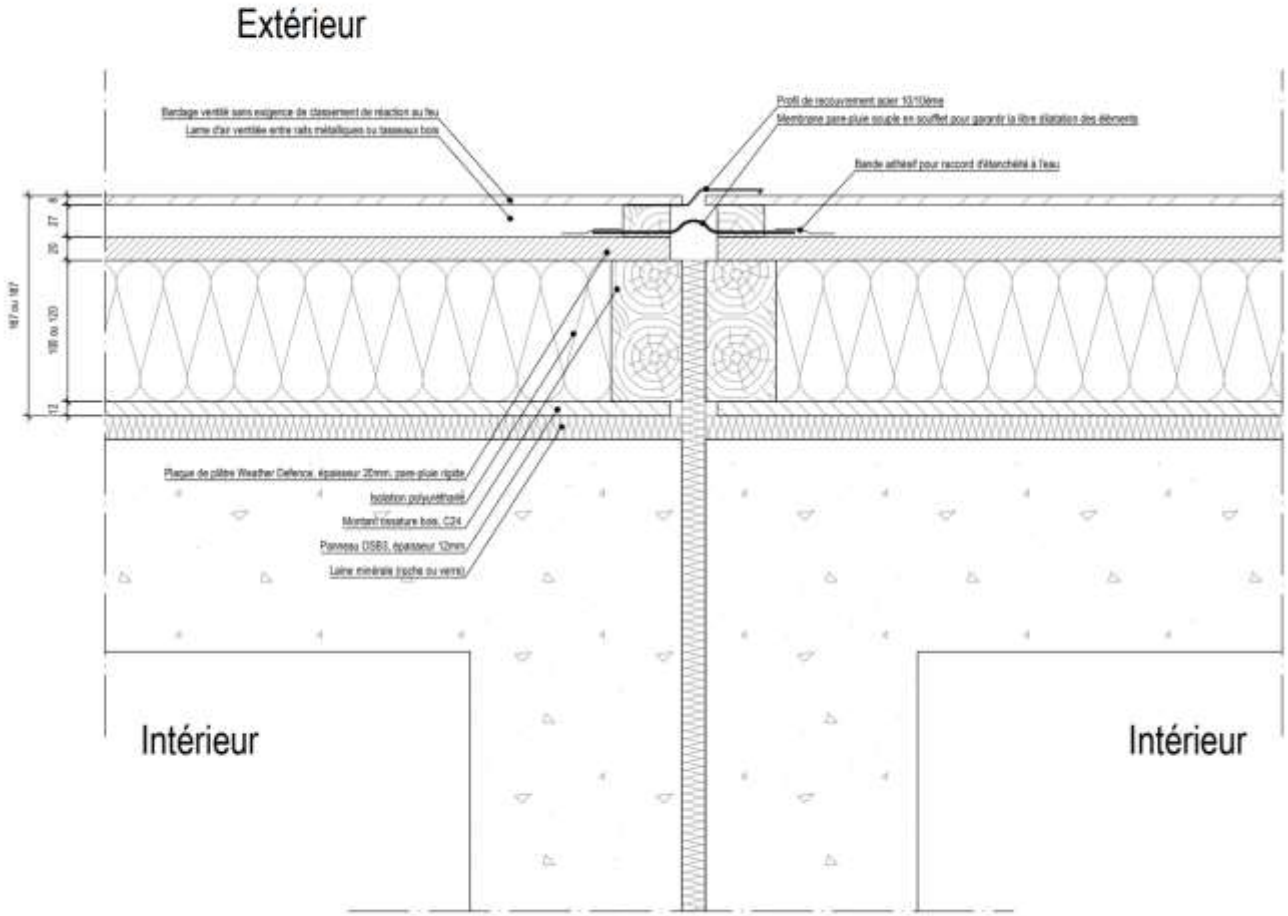

Coupe horizontale sur angle rentrant
Mode de pose 1 et 2
Intérieur
Extérieur

Détail CH-05

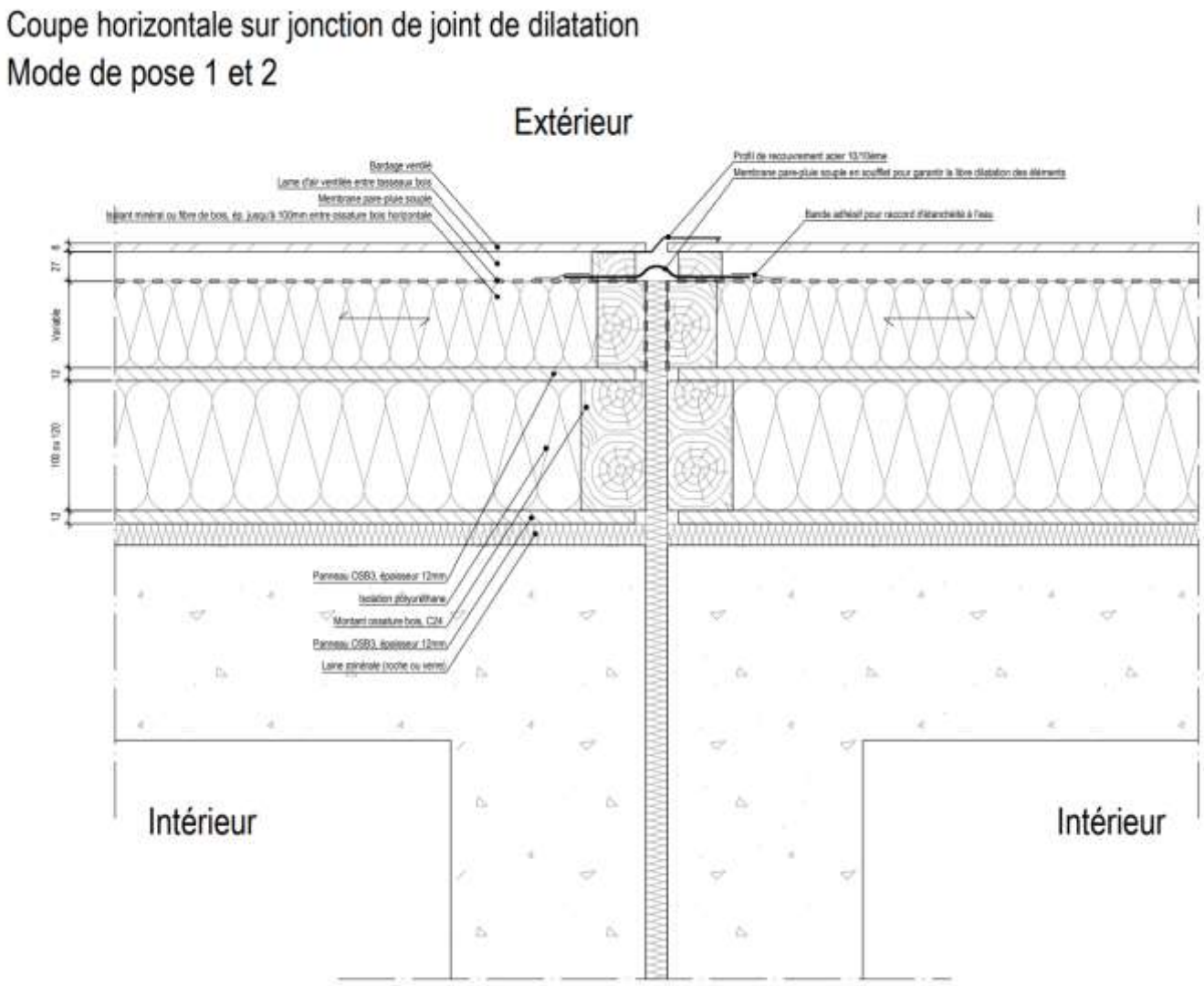

Coupe horizontale sur angle rentrant
Mode de pose 1 et 2
Intérieur
Extérieur

Détail CH-06

Coupe horizontale sur jonction de joint de dilatation
Mode de pose 1 et 2

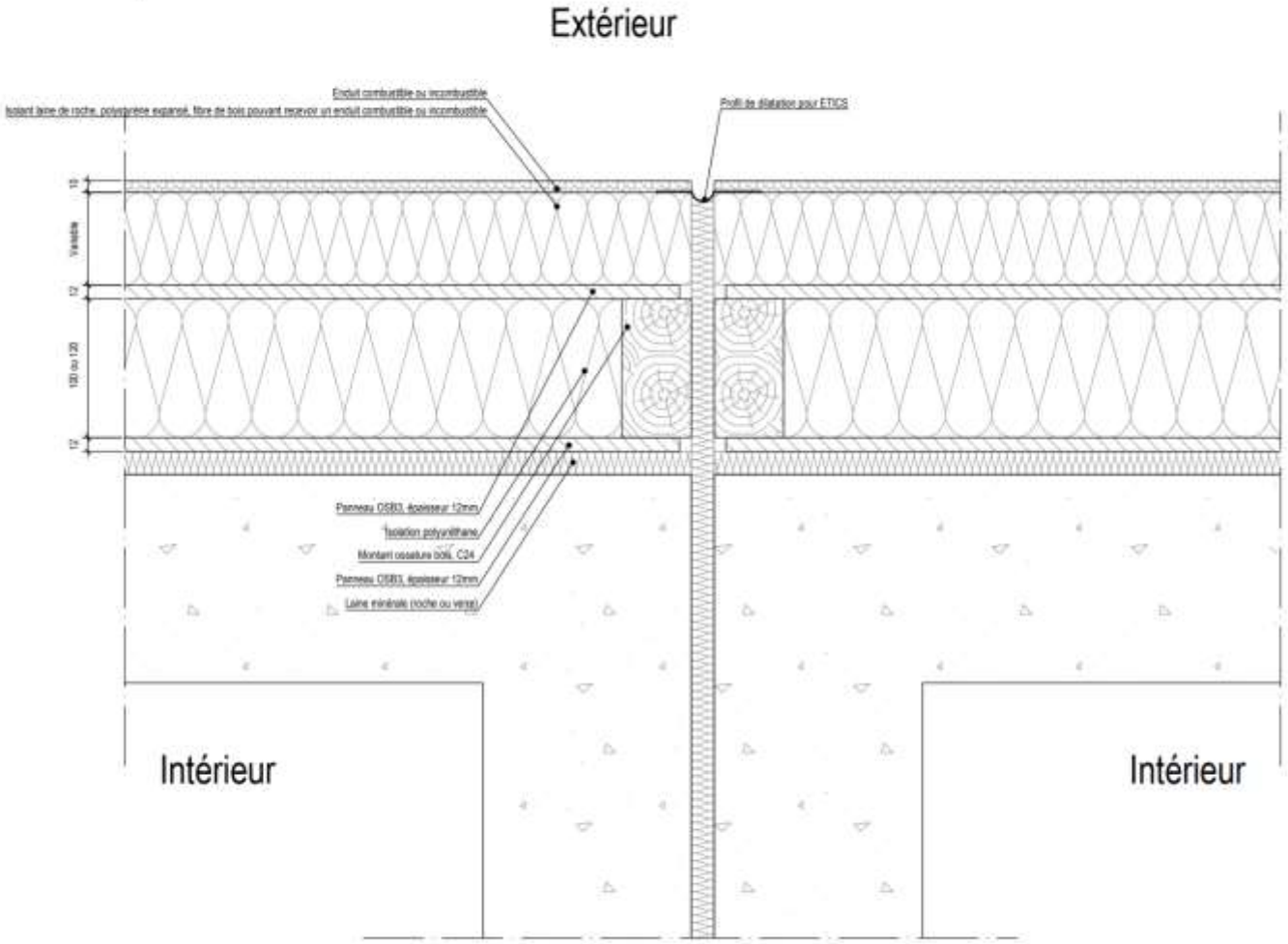


Détail CH-07


Coupe horizontale sur jonction de joint de dilatation
Mode de pose 1 et 2
Extérieur
Bardage ventilé
Lame d'air ventilée entre lasseaux bois
Membrane pare-pluie souple
Isolant minéral ou fibre de bois, ép. jusqu'à 100mm entre ossature bois horizontale
Profil de recouvrement acier 10/10ème
Membrane pare-pluie souple en soufflet pour garantir la libre dilatation des éléments
Bande adhésif pour raccord d'étanchéité à l'eau
27
Variable
12
100 ou 120
12
Panneau OSB3, épaisseur 12mm
Isolation polyuréthane
Montant ossature bois, C24
Panneau OSB3, épaisseur 12mm
Laine minérale (roche ou verre)
Intérieur
Intérieur

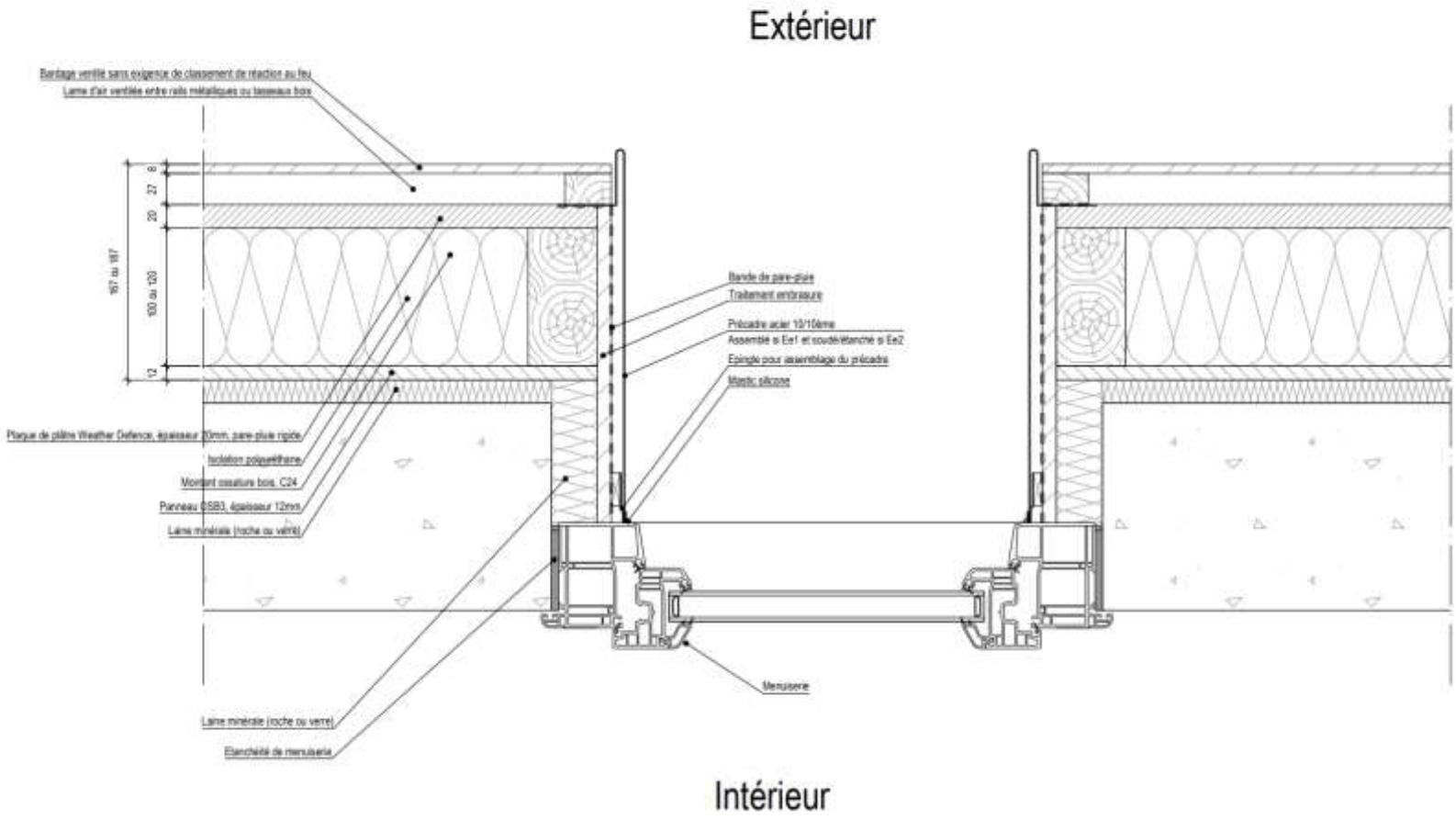
Détail CH-08

Coupe horizontale sur jonction de joint de dilatation
Mode de pose 1 et 2



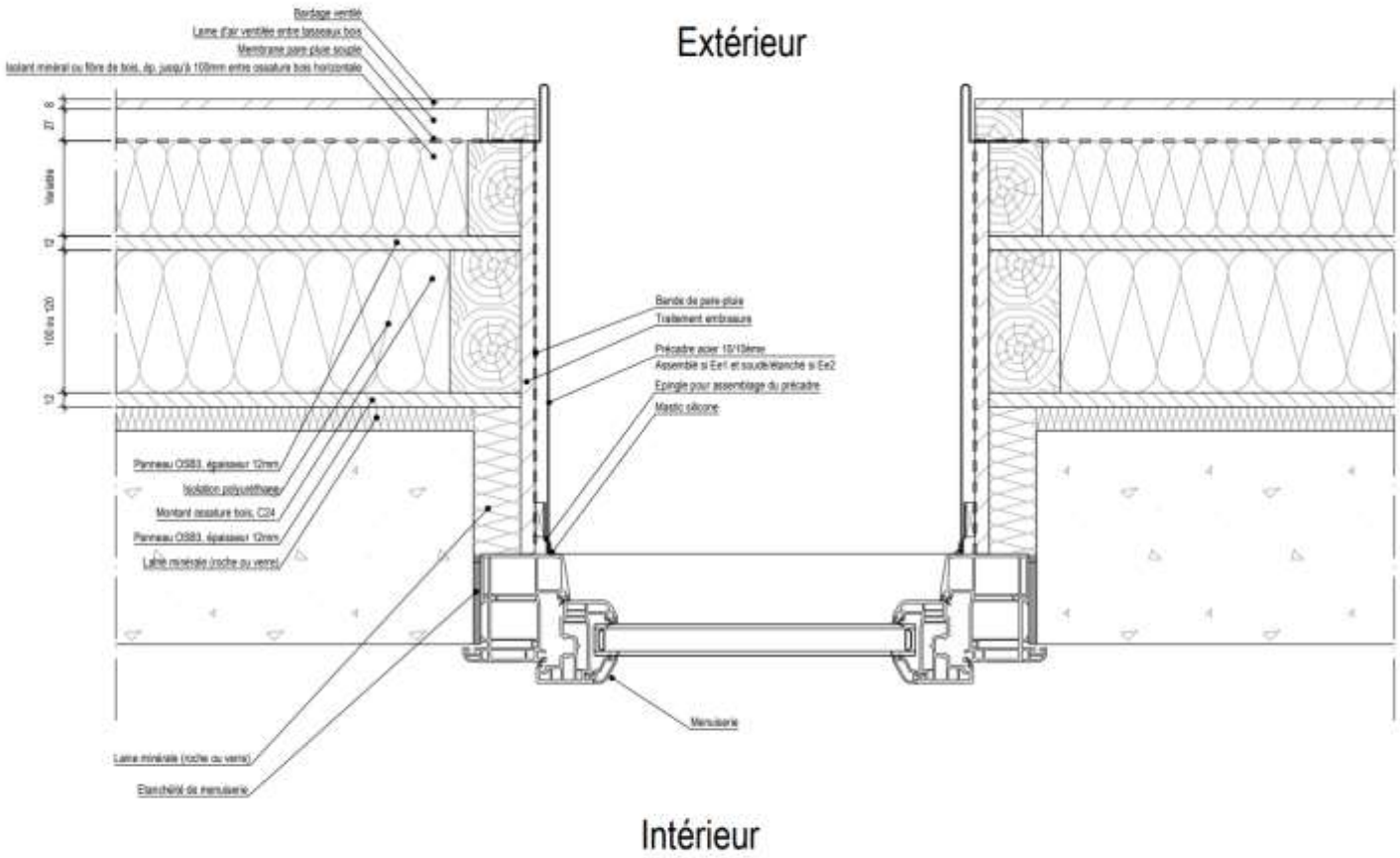
Détail CH-09

Coupe horizontale sur jambage de menuiserie intégrée dans l'existant
Mode de pose 1



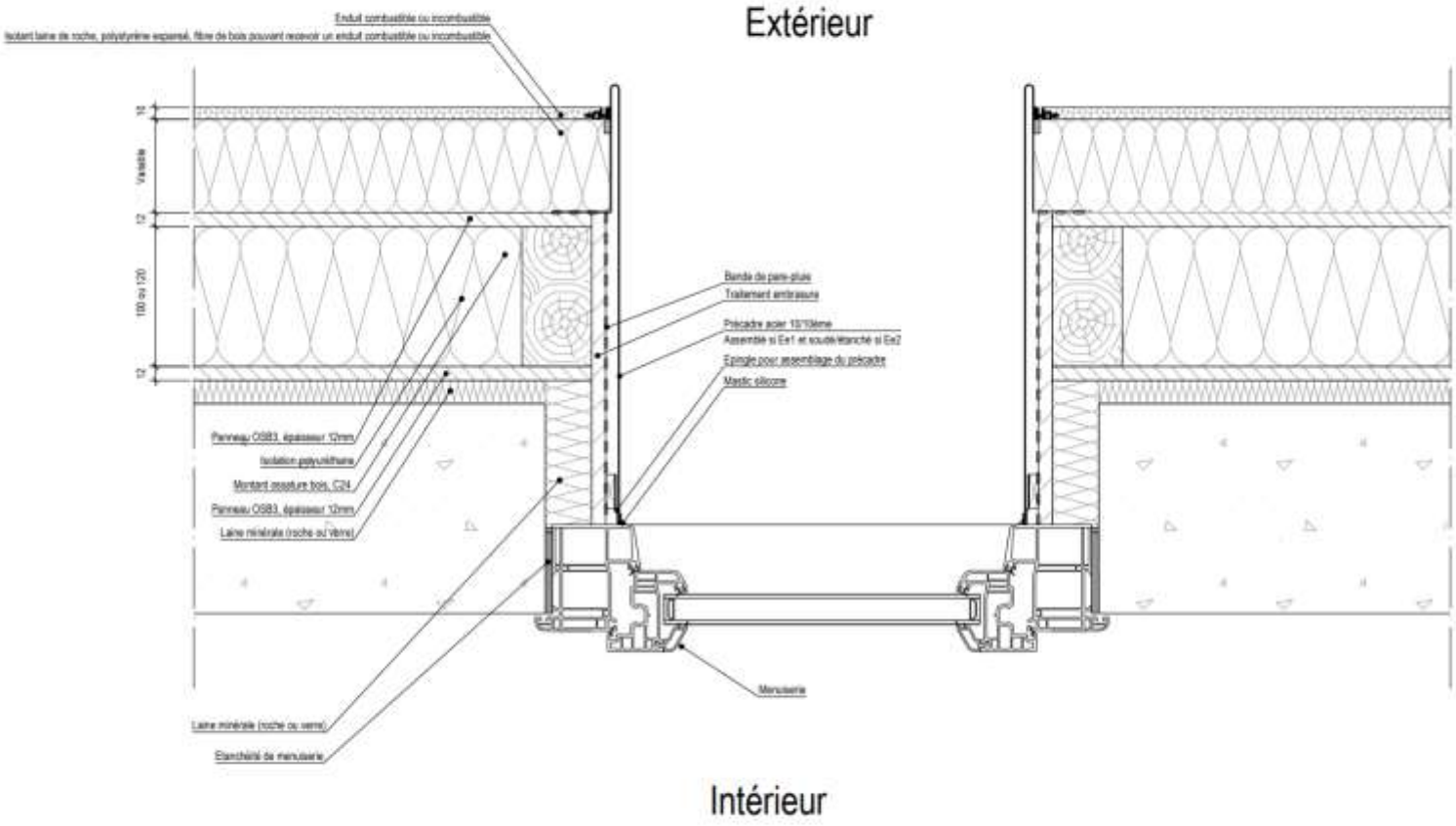
Détail CH-10

Coupe horizontale sur jambage de menuiserie intégrée dans l'existant
Mode de pose 1



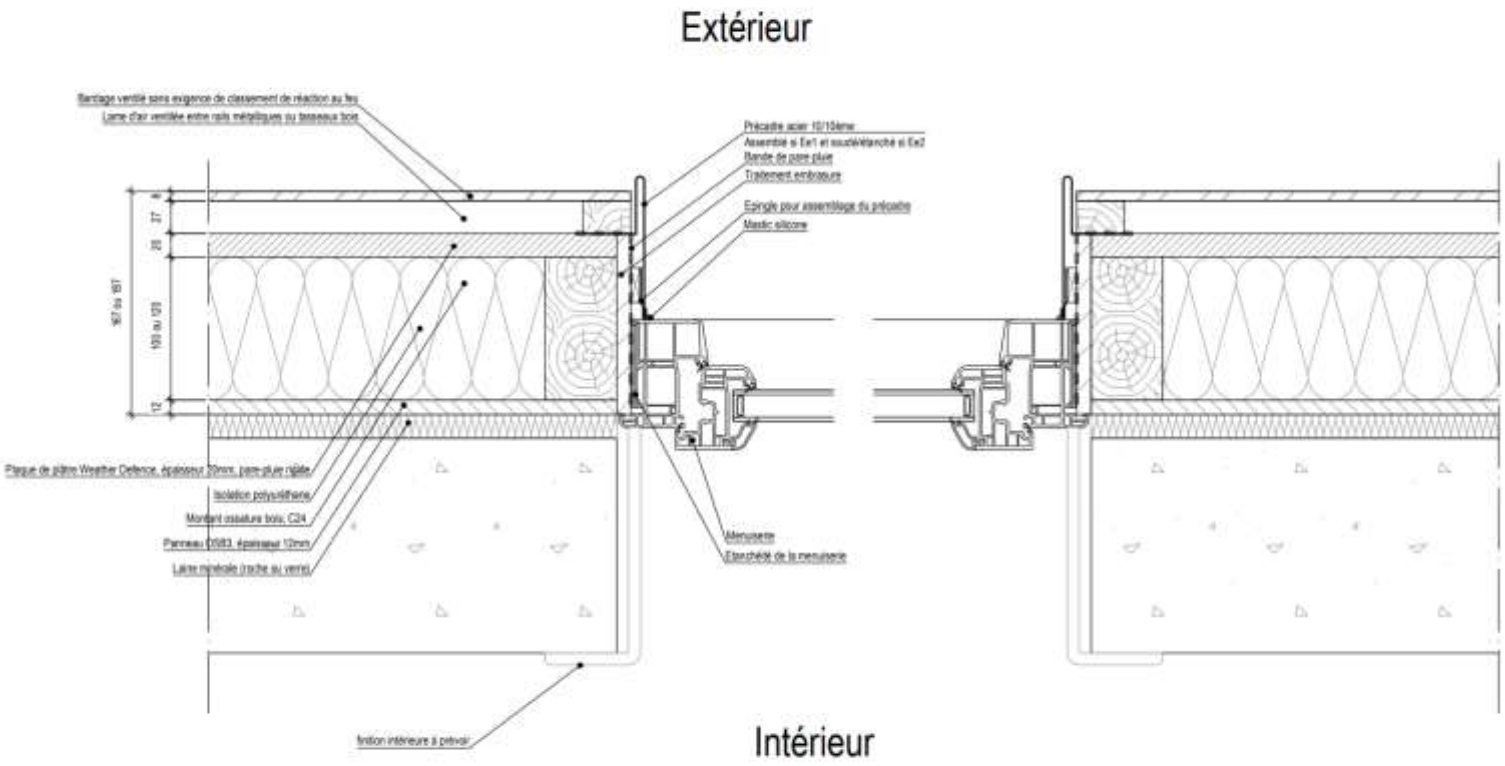
Détail CH-11

Coupe horizontale sur jambage de menuiserie intégrée dans l'existant
Mode de pose 1



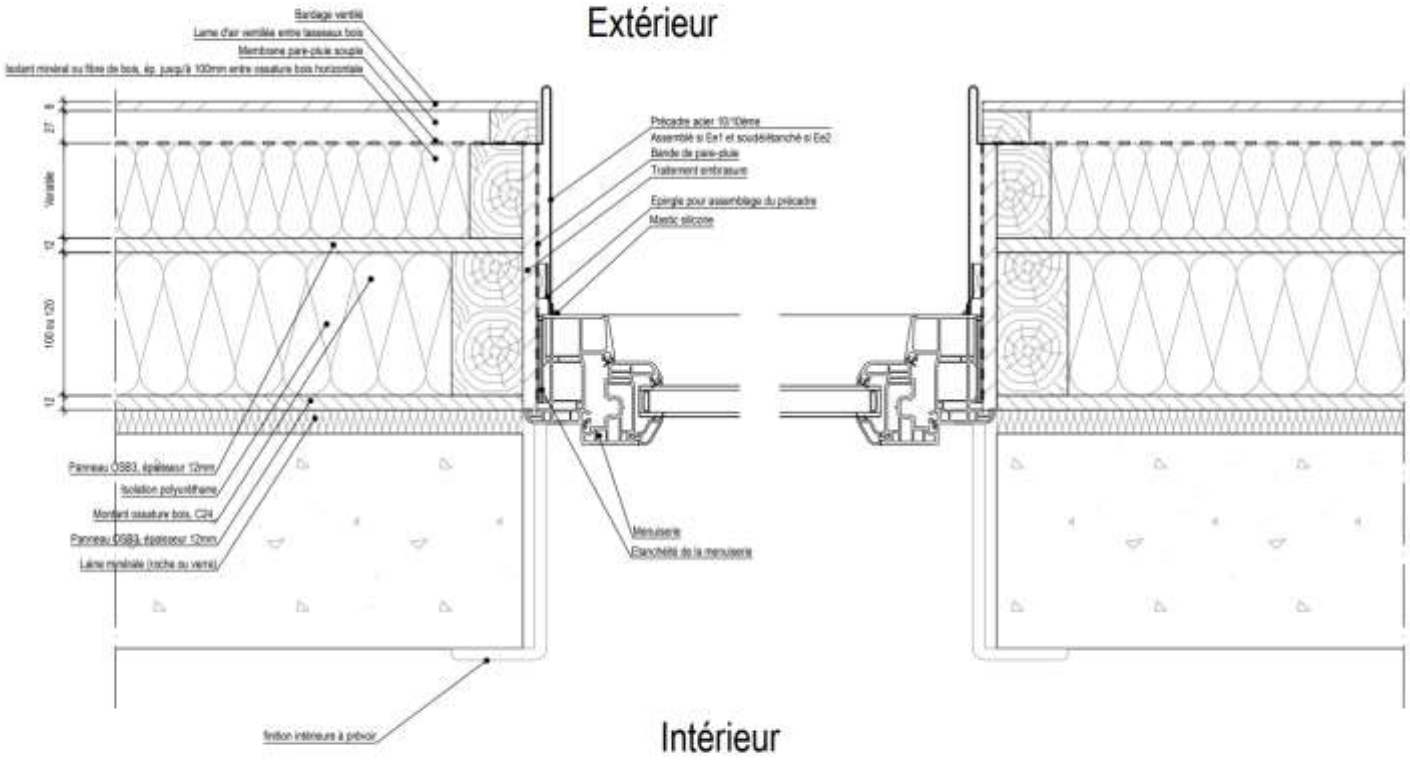
Détail CH-12

Coupe horizontale sur jambage de menuiserie intégrée dans le mur LOGISKIN-R
Mode de pose 1



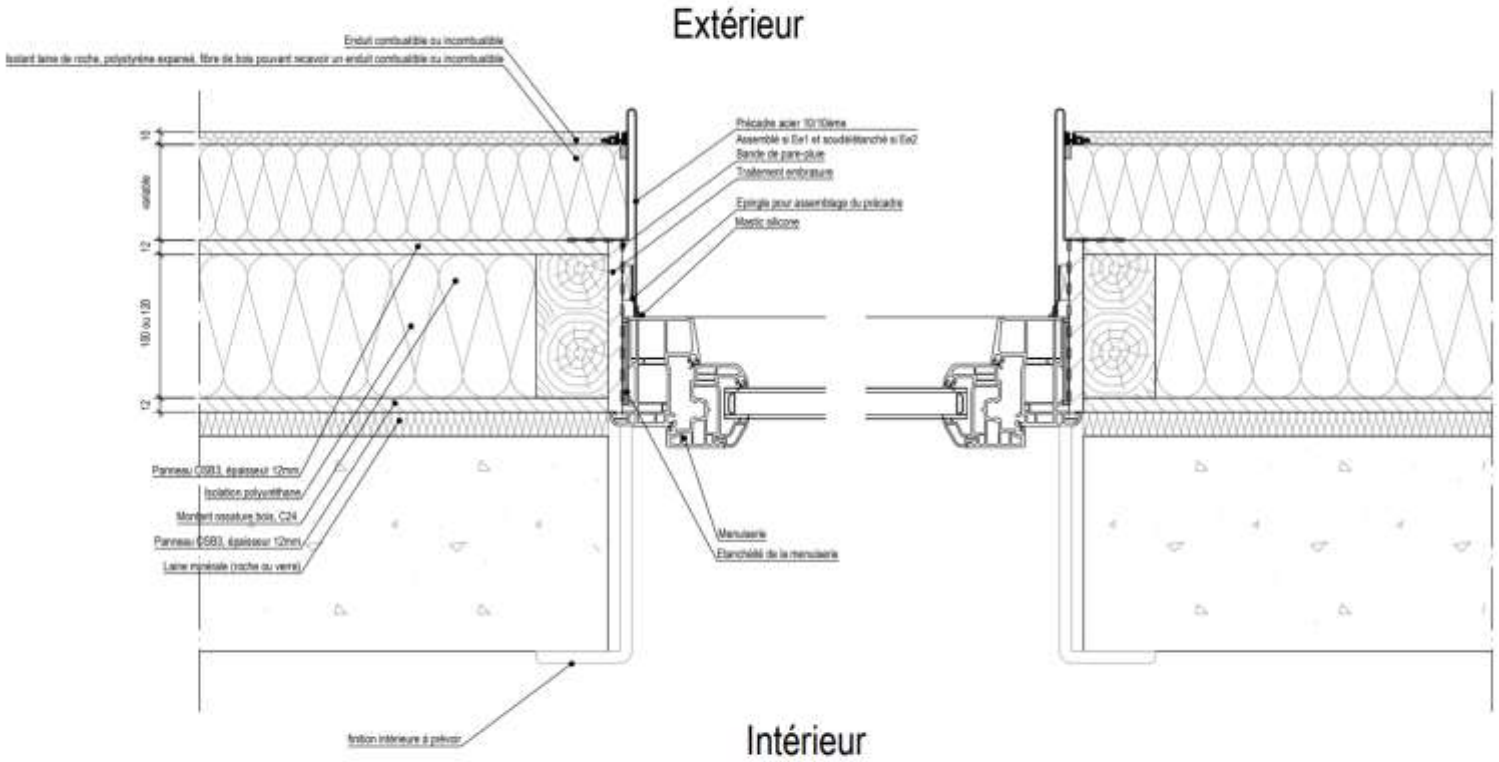
Détail CH-13

Coupe horizontale sur jambage de menuiserie intégrée dans le mur LOGISKIN-R
Mode de pose 1



Détail CH-14

Coupe horizontale sur jambage de menuiserie intégrée dans le mur LOGISKIN-R
Mode de pose 1



Détail CH-15