



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr

GUIDE

**INTÉGRATION DES MENUISERIES
EXTÉRIEURES DANS DES PAROIS
À OSSATURE BOIS**

OCTOBRE 2015

NEUF

ÉDITO

Le Grenelle Environnement a fixé pour les bâtiments neufs et existants des objectifs ambitieux en matière d'économie et de production d'énergie. Le secteur du bâtiment est engagé dans une mutation de très grande ampleur qui l'oblige à une qualité de réalisation fondée sur de nouvelles règles de construction.

Le programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » a pour mission, à la demande des Pouvoirs Publics, d'accompagner les quelque 370 000 entreprises et artisans du secteur du bâtiment et l'ensemble des acteurs de la filière dans la réalisation de ces objectifs.

Sous l'impulsion de la CAPEB et de la FFB, de l'AQC, de la COPREC Construction et du CSTB, les acteurs de la construction se sont rassemblés pour définir collectivement ce programme. Financé dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie grâce à des contributions importantes d'EDF (15 millions d'euros) et de GDF SUEZ (5 millions d'euros), ce programme vise, en particulier, à mettre à jour les règles de l'art en vigueur aujourd'hui et à en proposer de nouvelles, notamment pour ce qui concerne les travaux de rénovation. Ces nouveaux textes de référence destinés à alimenter le processus normatif classique seront opérationnels et reconnus par les assureurs dès leur approbation ; ils serviront aussi à l'établissement de manuels de formation.

Le succès du programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » repose sur un vaste effort de formation initiale et continue afin de renforcer la compétence des entreprises et artisans sur ces nouvelles techniques et ces nouvelles façons de faire. Dotées des outils nécessaires, les organisations professionnelles auront à cœur d'aider et d'inciter à la formation de tous.

Les professionnels ont besoin rapidement de ces outils et « règles du jeu » pour « réussir » le Grenelle Environnement.

Alain MAUGARD

Président du Comité de pilotage du Programme
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »
Président de QUALIBAT



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS

« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à revoir l'ensemble des règles de construction, afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr

AVANT- PROPOS

Afin de répondre au besoin d'accompagnement des professionnels du bâtiment pour atteindre les objectifs ambitieux du Grenelle Environnement, le programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » a prévu d'élaborer les documents suivants :

Les **Recommandations Professionnelles** « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des documents techniques de référence, préfigurant un avant-projet NF DTU, sur une solution technique clé améliorant les performances énergétiques des bâtiments. Leur vocation est d'alimenter soit la révision d'un NF DTU aujourd'hui en vigueur, soit la rédaction d'un nouveau NF DTU. Ces nouveaux textes de référence seront reconnus par les assureurs dès leur approbation.

Les **Guides** « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des documents techniques sur une solution technique innovante améliorant les performances énergétiques des bâtiments. Leur objectif est de donner aux professionnels de la filière les règles à suivre pour assurer une bonne conception, ainsi qu'une bonne mise en œuvre et réaliser une maintenance de la solution technique considérée. Ils présentent les conditions techniques minimales à respecter.

Les **Calepins de chantier** « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des mémentos destinés aux personnels de chantier, qui illustrent les bonnes pratiques d'exécution et les dispositions essentielles des Recommandations Professionnelles et des Guides « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 ».

Les **Rapports** « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » présentent les résultats soit d'une étude conduite dans le cadre du programme, soit d'essais réalisés pour mener à bien la rédaction de Recommandations Professionnelles ou de Guides.

Les **Recommandations Pédagogiques** « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des documents destinés à alimenter la révision des référentiels de formation continue et initiale. Elles se basent sur les éléments nouveaux et/ou essentiels contenus dans les Recommandations Professionnelles ou Guides produits par le programme.

L'ensemble des productions du programme d'accompagnement des professionnels « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » est mis gratuitement à disposition des acteurs de la filière sur le site Internet du programme : <http://www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr>



Sommaire

1 - Introduction et informations sur l'utilisation de ce guide 5

1.1. • Domaine d'application	5
1.2. • Termes et définitions	6
1.2.1. • Terminologie.....	6
1.2.2. • Définition des différents types de mise en œuvre.....	8
1.2.3. • Définition des différents types d'encadrement de baie	9
1.3. • Description sommaire des différentes configurations et position du plan d'étanchéité par rapport au pare-pluie.....	12
1.3.1. • Avec encadrement de baie rapporté	12
1.3.2. • Avec encadrement de baie intégré en usine.....	12
1.3.3. • Avec retour de bardage en tableau.....	13
1.3.4. • Calfeutrement direct dormant / pare-pluie en applique extérieure	14
1.4. • Allotissement des parois à ossature bois en fonction de la valeur ajoutée des parois décrites dans les Documents Particuliers du Marché.....	15

2 - Prescriptions communes sur le choix des matériaux 21

2.1. • Remarques préalables :	21
2.2. • Produits pour calfeutrements et pour systèmes d'étanchéité à l'eau et à l'air....	22
2.2.1. • Mastics	22
2.2.2. • Mousses imprégnées	22
2.2.3. • Matériaux pour fonds de joint	23
2.2.4. • Collage des films pare-pluie et pare-vapeur	23
2.3. • Accessoires de pose, profilés d'étanchéité ou d'encadrement de la baie.....	24
2.3.1. • Généralités.....	24
2.3.2. • Spécificités pour les profilés d'encadrement de baie en bois ou à base de bois	25
2.3.3. • Angles plastiques préformés	27
2.3.4. • Membranes de raccordement pare-vapeur.....	28
2.3.5. • Membranes d'étanchéité à l'eau	28
2.3.6. • Cales	28

3 - Solutions types de mise en œuvre des menuiseries extérieures 30

3.1. • Préambule.....	30
3.2. • Encadrement de baie rapporté, avec une menuiserie posée et calfeutrée en applique intérieure	31
3.3. • Encadrement de baie rapporté, avec une menuiserie en posée en tunnel et calfeutrée en applique sur feuillure reconstituée.....	33
3.4. • Menuiserie avec encadrement de baie intégré, posée et calfeutrée en tunnel ...	35
3.5. • Habillage de tableau par retour de revêtement extérieur	37
3.6. • Menuiserie posée et calfeutrée en applique extérieure	39
3.7. • Menuiserie posée en tunnel et calfeutrée en applique extérieure	41

4 - Exigence de résistance à la pluie battante



pour la liaison menuiserie / chevêtre 43

5 - Préparation des travaux et conception des pièces d'encadrement 45

5.1. • Calfeutrements : généralités	45
5.1.1. • Mise en œuvre d'un fond de joint.....	45
5.1.2. • Mise en œuvre du mastic	46
5.1.3. • Mise en œuvre de mousse imprégnée précomprimée.....	47
5.2. • Ossature du chevêtre de la paroi.....	48
5.2.1. • Généralités.....	48
5.2.2. • Réservations dans le chevêtre	48
5.2.3. • Prise en compte de la réglementation sécurité incendie au moment de la conception du chevêtre	50
5.2.4. • Constitution et tolérances du chevêtre de fenêtre	51
5.2.5. • Cas particulier : présence d'un doublage isolant extérieur.....	53
5.3. • Conception de l'appui de baie	54
5.3.1. • Pentés minimales.....	55
5.3.2. • Dimensions du rejingot.....	55
5.4. • Conception des bavettes d'appui dans le cas d'un encadrement de baie rapporté ou d'un retour de bardage en tableau	55
5.4.1. • Conception générale.....	55
5.4.2. • Bavettes « monobloc ».....	56
5.4.3. • Bavettes « linéaires » et embouts.....	58
5.5. • Conception des pièces d'encadrement dans le cas d'un encadrement de baie rapporté.....	60
5.6. • Affectation des classes d'emploi des bois et des éléments à base de bois utilisés pour les encadrements de baie rapportés	62
5.6.1. • Généralités.....	62
5.6.2. • Protection par les dépassées de toiture ou autres éléments débordants	62
5.6.3. • Appui de baie	64
5.6.4. • Pièce d'encadrement horizontale au niveau du linteau	64
5.6.5. • Pièces d'encadrement verticales (jambages)	65
5.7. • Préparation des panneaux à base de bois utilisés pour l'encadrement de la baie	69
5.8. • Ajustement de la traverse basse du dormant (pièce d'appui) des menuiseries..	69
5.9. • Dimensionnement des fixations de la menuiserie au chevêtre	71
5.10. • Performance de résistance à la pluie battante de la liaison pare-pluie / encadrement selon la position et la protection des calfeutrements.....	72

6 - Détails de mise en œuvre 73

6.1. • Réalisation de la continuité du film pare-pluie en périphérie du chevêtre à ossature bois	73
6.1.1. • Découpage, ajustement et positionnement du film pare-pluie.....	73
6.1.2. • Rétablissement de la continuité du pare-pluie dans les angles de la baie	74
6.2. • Cas particulier des pare-pluie rigides en fibre de bois	80
6.3. • Montage et fixation de l'encadrement rapporté au chevêtre du mur à ossature bois	82
6.3.1. • Mise en place des cales support de l'encadrement de baie.....	82
6.3.2. • Pose de l'appui de baie en bois.....	83
6.3.3. • Calage pour aération de la bavette	83
6.3.4. • Pose de la bavette de l'appui	83
6.3.5. • Pose du reste de l'encadrement rapporté.....	86
6.4. • Réalisation des calfeutrements entre l'encadrement de baie et la paroi à ossature bois	86
6.4.1. • Calfeutrement en tunnel.....	86



6.4.2. • Calfeutrement de l'encadrement ou de la menuiserie en applique extérieure	88
6.5. • Finalisation de l'étanchéité à l'eau au niveau du linteau	90
6.5.1. • Calfeutrement protégé par le revêtement extérieur	90
6.5.2. • Calfeutrement non protégé par le revêtement extérieur	91
6.6. • Réalisation des calfeuttements entre le dormant des menuiseries extérieures et la baie	94
6.6.1. • Cas d'un encadrement de baie intégré	94
6.6.2. • Cas d'un encadrement de baie rapporté.....	94
6.7. • Cas d'un retour de bardage en tableau	97
6.7.1. • Etanchéité à l'eau de cette solution technique	97
6.7.2. • Pose et calfeutrement de l'appui de baie	97
6.7.3. • Pose de bandes d'étanchéité dans le chevêtre	98
6.7.4. • Pose et calfeutrement de l'habillage du linteau.....	100
6.7.5. • Pose et calfeutrement de la menuiserie	101
6.7.6. • Fixation des tasseaux supports de revêtement extérieur	102
6.7.7. • Pose du bardage et du retour de bardage	103
6.7.8. • Pose des cornières d'angle	104
6.8. • Réalisation de la continuité de l'étanchéité à l'air en périphérie des baies	105
6.8.1. • Généralités.....	105
6.8.2. • Lorsque la menuiserie est mise en œuvre avant le film pare-vapeur ...	106
6.8.3. • Lorsque la menuiserie est mise en œuvre après le film pare-vapeur ...	106
6.9. • Traitement des seuils de portes et portes fenêtres	109
6.9.1. • Cas général	109
6.9.2. • Seuils PMR (Personnes à Mobilité Réduite)	109

7 - Tolérances sur la menuiserie posée..... 112

7.1. • Défaut de verticalité	112
7.2. • Défaut d'horizontalité (faux niveau).....	112
7.3. • Axe de la fenêtre par rapport à l'axe de la baie et positionnement de la fenêtre dans la baie :	112

8 - Autocontrôle..... 113

8.1. • Introduction	113
8.2. • Réception des produits à poser	113
8.3. • Réception du support (chevêtre à ossature bois).....	114
8.4. • Réception de l'ouvrage.....	114
8.4.1. • Interface avec le support	114
8.4.2. • Fonctionnement de la menuiserie.....	115
8.4.3. • Finitions, fournitures et options	115

9 - Performance thermique de la liaison menuiserie / chevêtre..... 116

9.1. • Variantes étudiées	116
9.2. • Ponts thermiques calculés :	116
9.3. • Configurations de calculs :	117
9.4. • Résultats ponts thermiques linéaires $\Sigma 1$, $\Sigma 2$ et $\Sigma 3$:	119

10 - Allotissement..... 122

10.1. • Pour le cas d'un encadrement de baie rapporté	122
10.2. • Pour le cas d'une menuiserie avec encadrement de baie intégré	123
10.3. • Pour le cas d'un retour de bardage en tableau.....	124

11 - Entretien et maintenance des menuiseries extérieures et de leurs calfeuttements..... 125

11.1. • Introduction	125
11.2. • Dégradation des finitions et défauts d'aspects	125
11.2.1. • Surveillance.....	125
11.2.2. • Entretien courant	126
11.2.3. • Diagnostic	126
11.2.4. • Actions correctives	126
11.3. • Etanchéité à l'eau et à l'air	127
11.3.1. • Surveillance.....	127
11.3.2. • Entretien courant	127
11.3.3. • Diagnostic	128
11.3.4. • Actions correctives	128
11.4. • Durabilité des bois.....	128
11.4.1. • Surveillance.....	128
11.4.2. • Entretien courant	129
11.4.3. • Diagnostic	129
11.4.4. • Actions correctives	129

ANNEXES..... 130

Annexe A – Définition des régions climatiques de la France métropolitaine et des catégories de terrain	131
A. 1 – Définition des régions climatiques.....	131
A. 2 • Définition des catégories de rugosité de terrain.....	132
Annexe B : Classe d'aspect minimale des profilés d'encadrement des tableaux en bois résineux.....	137

Introduction et informations sur l'utilisation de ce guide

1



1.1. • Domaine d'application

Le présent Guide est applicable aux murs ossature bois conformes au NF DTU 31.2 et aux Recommandations Professionnelles RAGE « Façades Ossatures Bois Porteuses ».

Ce Guide décrit des bonnes pratiques de mise en œuvre des menuiseries extérieures (portes et fenêtres) dans les parois à ossature bois. La qualité de cette mise en œuvre permet de répondre aux standards de performance thermique imposés par la RT 2012.

Ce Guide se focalise notamment sur l'interface menuiserie – mur à ossature bois, et s'adresse indifféremment aux menuiseries bois, PVC, aluminium, acier ou mixtes, pouvant être posées en applique intérieure, en tunnel ou en applique extérieure.

Le présent Guide s'applique :

- pour des locaux à faible ou moyenne hygrométrie, lorsque la RT 2012 est applicable elle-même.
- à la France métropolitaine.
- pour des bâtiments jusqu'à une hauteur de 28 m.
- aux ouvrages neufs
- aux travaux réalisés en atelier et sur chantier

Le présent document ne vise pas :

- la mise en œuvre des fermetures et notamment les coffres de volets roulants.
- la mise en œuvre des fenêtres de toit ou des menuiseries mises en œuvre en pente à plus 15°
- la mise en œuvre des menuiseries dans des systèmes constructifs bois ne relevant pas du NF DTU 31.2



- la mise en œuvre des éléments menuisés de façade au sens du NF DTU 33.1
- la mise en œuvre des menuiseries intérieures

1.2. • Termes et définitions

1.2.1. • Terminologie

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent

Baie :

Ouverture dans un mur limitée par des plans généralement perpendiculaires aux plans du mur.

Calfeutrement :

Garnissage d'un joint séparant deux éléments : par exemple mur / dormant de fenêtre, dont la fonction principale, dans ce document, est d'assurer l'étanchéité à l'eau et/ou à l'air. Un tel calfeutrement est souvent appelé : garniture d'étanchéité

Chevêtre

Le chevêtre est constitué par des montants d'ossature horizontaux et verticaux formant un cadre destiné à supporter la menuiserie ainsi qu'à reprendre les charges exercées localement sur la paroi.

Clipage

Le clipage est un assemblage mécanique de deux pièces par un emboîtement pour lequel le démontage ne peut se faire que par une intervention manuelle volontaire

Contreventement

Disposition ayant pour fonction de stabiliser le bâtiment soumis aux sollicitations horizontales

Embrasure

Espace libre aménagé dans l'épaisseur d'un mur pour recevoir une fenêtre et constituant la baie.



Encadrement de baie

L'encadrement de baie permet sur les quatre plans de l'embrasure horizontaux et verticaux de la baie d'assurer les fonctions d'étanchéité à l'eau et d'habillage.

Fond de joint

Élément qui limite la profondeur et définit le profil arrière du produit de calfeutrement. Il permet :

- De déterminer le volume du mastic constituant le calfeutrement du joint
- D'assurer un travail du mastic sur deux faces sensiblement parallèles
- D'exercer une pression sur le mastic (lissage) pour assurer un contact optimum du mastic avec les deux faces à étancher.

Une fois le mastic sec ou réticulé, le fond de joint n'a plus de fonction

Habillage

Élément de finition dont la fonction principale n'est pas l'étanchéité à l'eau (même s'il peut y contribuer)

Joint

Espace libre entre deux éléments de même nature ou de nature différente, parfois appelé joint creux

Montant

Pièce de bois verticale d'un élément de structure. On dit aussi poteau

Pare-pluie

Matériau (plaque ou film) utilisé sous le revêtement extérieur du mur (ou parement support) comme protection contre le passage de l'eau, mais qui reste perméable à la vapeur d'eau. Il peut contribuer à l'étanchéité à l'air de l'ouvrage

Pare-vapeur

Matériau mis en œuvre sur la face chaude de la paroi, dont la fonction est de limiter la transmission de vapeur d'eau. Il peut contribuer à assurer l'étanchéité à l'air de l'ouvrage

Rejingot

Relief de l'appui d'une baie destiné à recevoir la traverse basse de la fenêtre



Seuil

Le mot seuil est utilisé pour désigner la traverse basse du dormant d'une porte fenêtre ou d'une porte extérieure

Traverse

Pièce en bois assemblée à chaque extrémité des montants dans un élément de mur

Valeur Sd

Exprime l'épaisseur de la couche d'air de diffusion à la vapeur d'eau équivalente du matériau. Elle s'exprime en mètre et est inversement proportionnelle à la perméance

Voile travaillant

Panneau fixé sur une ossature de manière à lui conférer une résistance aux efforts dans son plan

1.2.2. • Définition des différents types de mise en œuvre

C'est la position du calfeutrement entre le dormant de la menuiserie et le chevêtre du mur à ossature bois qui définit le type de mise en œuvre.

Calfeutrée en applique intérieure :

La fenêtre est appliquée de l'intérieur contre le mur ou contre une feuillure ménagée dans le mur ou contre une feuillure rapportée sur le mur. Le calfeutrement est situé entre la face extérieure du dormant, ou d'une fourrure d'épaisseur éventuelle, et le mur ou la feuillure. Dans le cas d'un encadrement de baie rapporté, on peut parler de feuillure reconstituée.

Calfeutrée en tunnel :

La fenêtre est insérée dans la baie. Le calfeutrement est situé en périphérie du dormant de la fenêtre d'où le nom de pose en tunnel.

Calfeutrée en applique extérieure :

La fenêtre est appliquée de l'extérieur contre le mur ou contre une feuillure ménagée dans le mur. Le calfeutrement est situé entre la face intérieure du dormant ou d'un pré cadre et le mur ou la feuillure.

1.2.3. • Définition des différents types d'encadrement de baie

Avec un encadrement de baie rapporté :

Les pièces d'encadrement du tableau sont indépendantes de la fenêtre. Elles peuvent être mises en œuvre sur chantier ou en atelier si les murs à ossature bois sont préfabriqués.



▲ Figure 1 : Baie avec encadrement rapporté



Encadrement de baie intégré à la fenêtre :

L'ensemble est autonome et composé d'une fenêtre avec tableau intégré en usine. Cet ensemble constitue un seul produit. L'ensemble est posé en une seule opération assurant le clos du bâtiment. La présence de la bavette peut ne pas être obligatoire.

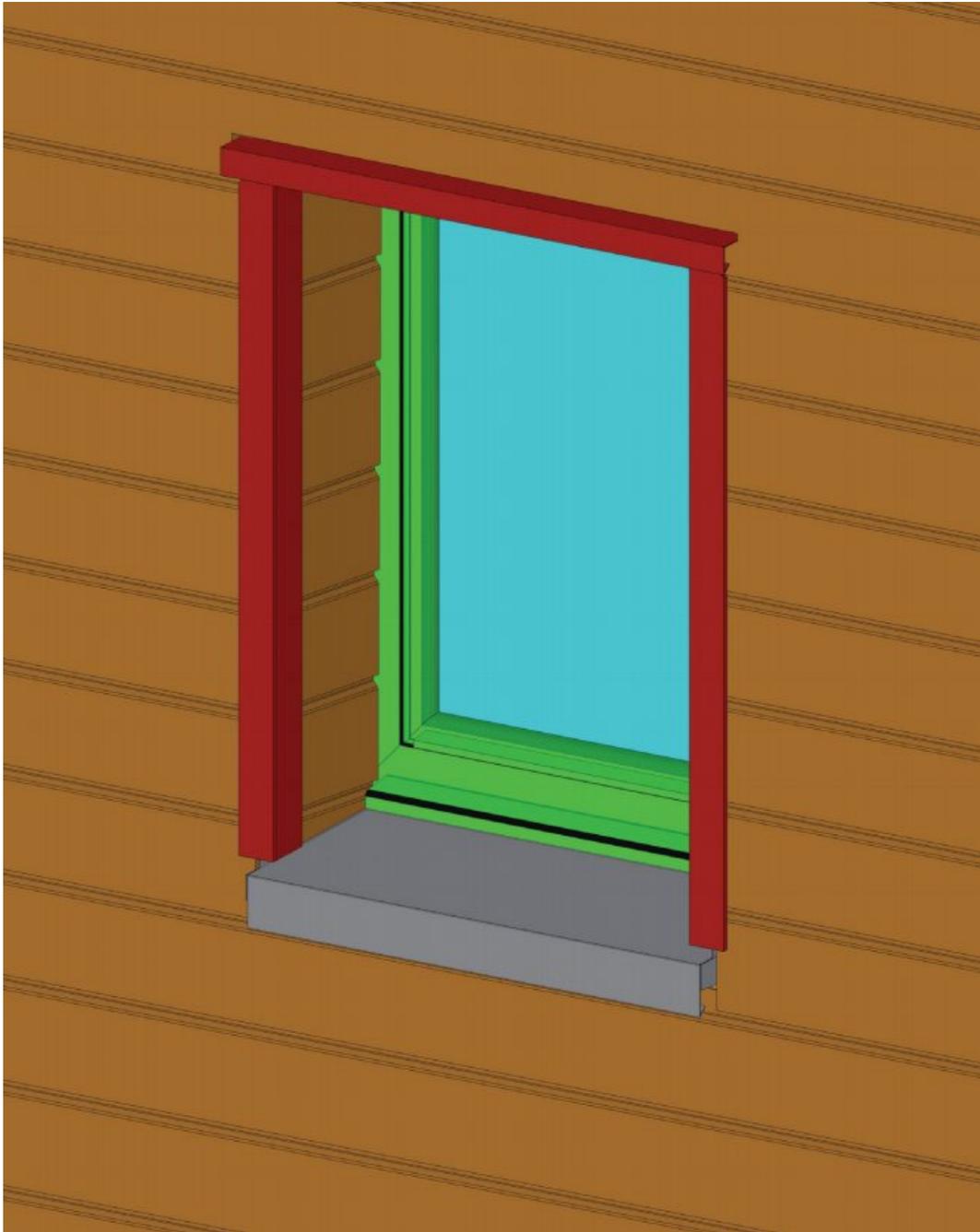
La fabrication de cet élément ne peut en aucun cas être réalisée par le constructeur bois sur le chantier ou en atelier.



▲ Figure 2 : Fenêtre avec encadrement de baie intégré en usine

Avec un retour de bardage :

L'habillage de la baie est réalisé avec un matériau de revêtement extérieur.



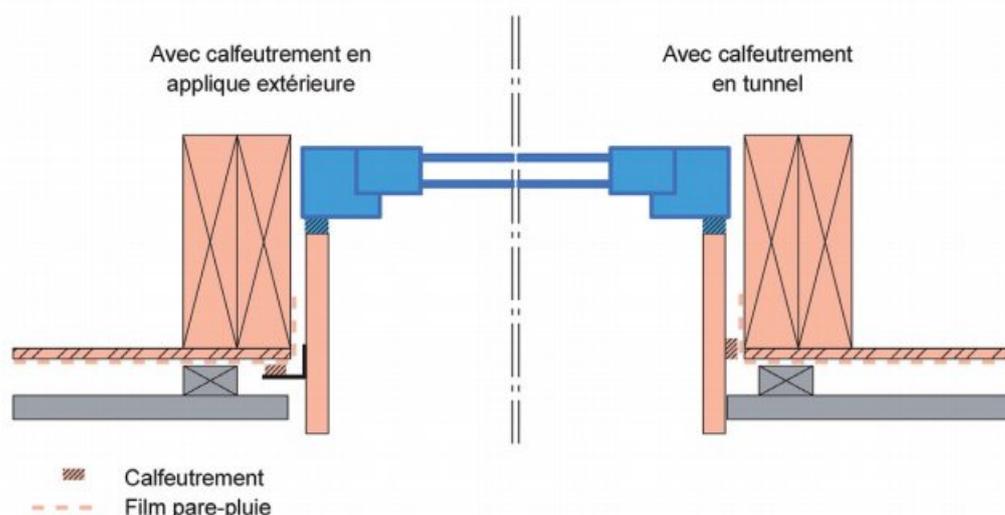
▲ Figure 3 : Baie avec un retour de bardage



1.3. • Description sommaire des différentes configurations et position du plan d'étanchéité par rapport au pare-pluie

1.3.1. • Avec encadrement de baie rapporté

La menuiserie est posée en tunnel ou en applique intérieure et l'encadrement de baie est calfeutré sur le pare-pluie en applique extérieure ou en tunnel.



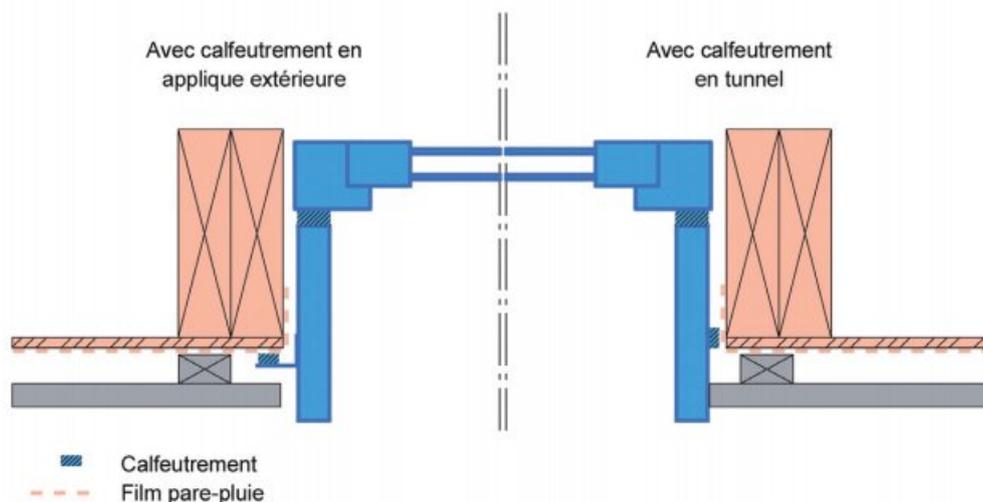
▲ Figure 4 : Calfeutrement avec encadrement de baie rapporté

Note :

Les pièces d'encadrement et la menuiserie peuvent être en bois, en métal ou en PVC

1.3.2. • Avec encadrement de baie intégré en usine

Le bloc menuisé est posé en tunnel et l'encadrement de baie est calfeutré sur le pare-pluie en applique extérieure ou en tunnel.



▲ Figure 5 : Calfeutrement avec encadrement de baie intégré en usine

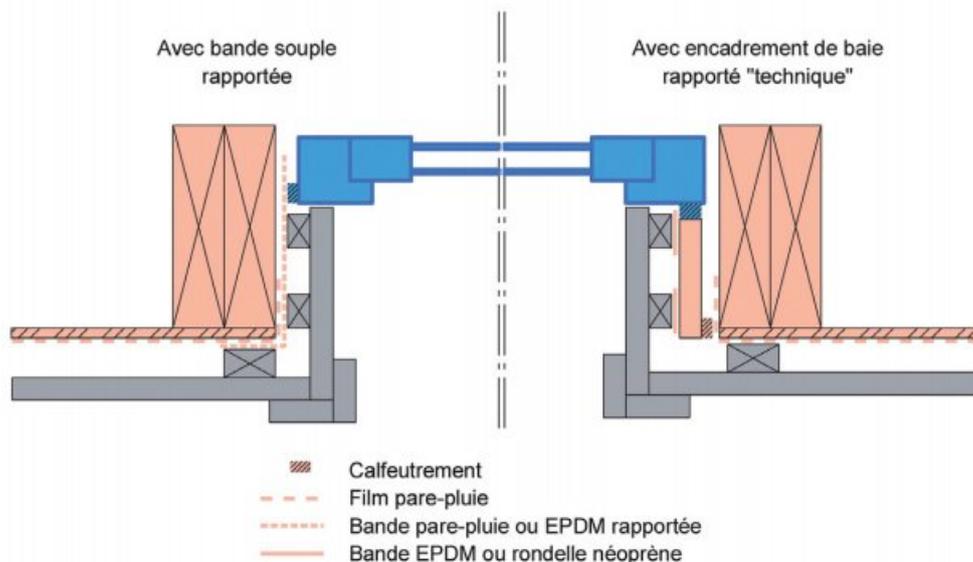
Note :

Les pièces d'encadrement et la menuiserie peuvent être en bois, en métal ou en PVC

1.3.3. • Avec retour de bardage en tableau

La menuiserie est dans ce cas posée en applique intérieure ou en tunnel. La liaison entre le nu extérieur de la paroi et le dormant de la menuiserie est assuré soit :

- Par un retour dans le tableau d'une membrane souple pare-pluie ou EPDM calfeutrée sur le dormant de la menuiserie
- Par un encadrement de baie rapporté (on se retrouve dans la situation indiquée au (cf. 1.3.1), l'habillage étant alors exclusivement esthétique.



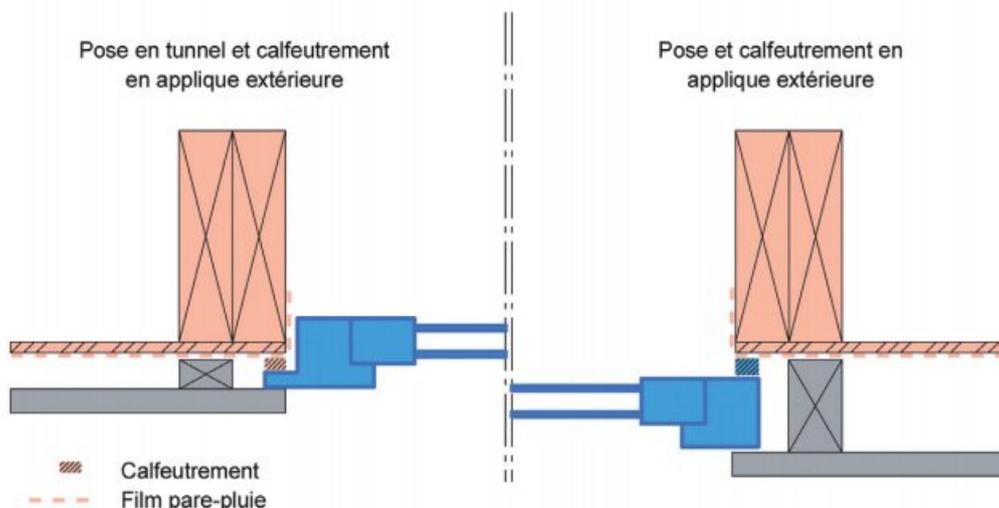
▲ Figure 6 : Calfeutrement avec retour de bardage en tableau

En cas de mise en œuvre d'un encadrement de baie technique, en cas de percement de celui-ci, pour la fixation des tasseaux supports du revêtement, il est mis en œuvre un rondelle néoprène ou une bande EPDM entre les tasseaux et la pièce d'encadrement.

1.3.4. • Calfeutrement direct dormant / pare-pluie en applique extérieure

Dans ces configurations, on ne parle plus d'encadrement de baie. Il s'agit d'un dormant spécifique qui permet soit :

- Une pose en tunnel et un calfeutrement sur le pare-pluie en applique extérieure
- Une pose et un calfeutrement sur le pare-pluie en applique extérieure



▲ Figure 7 : Calfeutrement direct dormant / pare-pluie en applique extérieure

1.4. • Allotissement des parois à ossature bois en fonction de la valeur ajoutée des parois décrites dans les Documents Particuliers du Marché

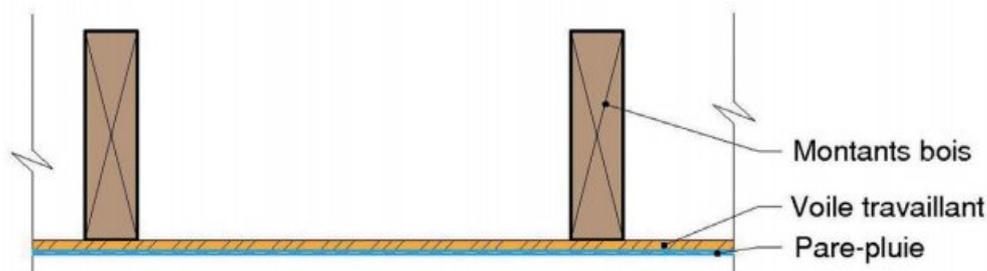
Les DPM (Documents Particuliers du Marché) introduisent généralement des allotissements avec, pour le lot « ossature bois », trois niveaux possibles de valeur ajoutée : lot Structure (S), lot Structure Enveloppe (SE) ou lot Structure Enveloppe Revêtement extérieur (SER).

Titulaire de lots de ce type, l'entreprise de construction à ossature bois pourra préfabriquer en atelier tout ou partie de son ouvrage.

Les schémas ci-dessous illustrent des parois types, selon ces niveaux :

Cas du lot Structure (S) :

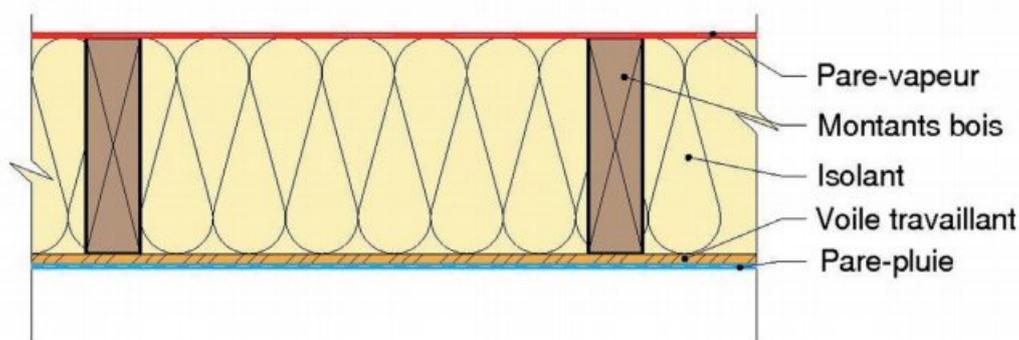
La paroi à ossature bois préfabriquée ne comporte que les éléments de structure (montants, voile travaillant) et est livrée avec le pare-pluie. Au niveau des baies, le chevêtre est en place, le film pare-pluie est découpé et jointoyé comme indiqué au chapitre 6.1 du présent document.



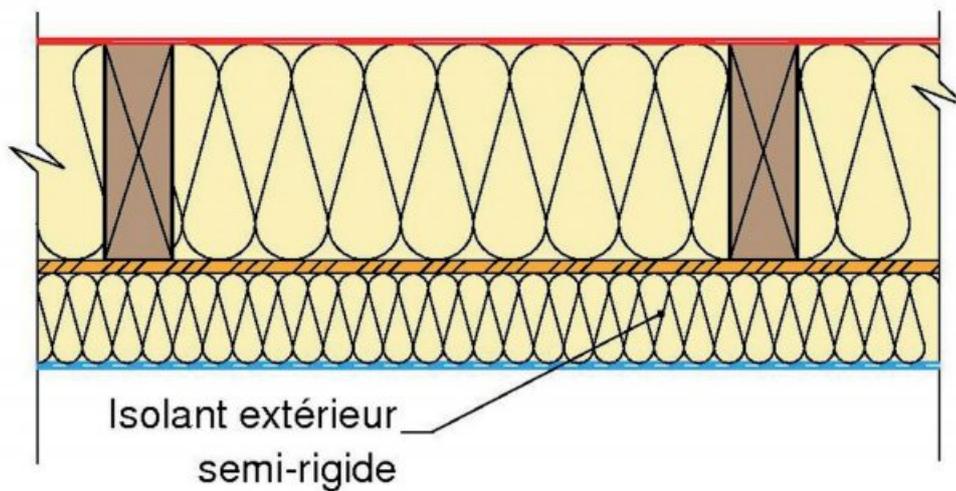
▲ Figure 8 : Lot « S » – paroi type

Cas du lot Structure Enveloppe (SE)

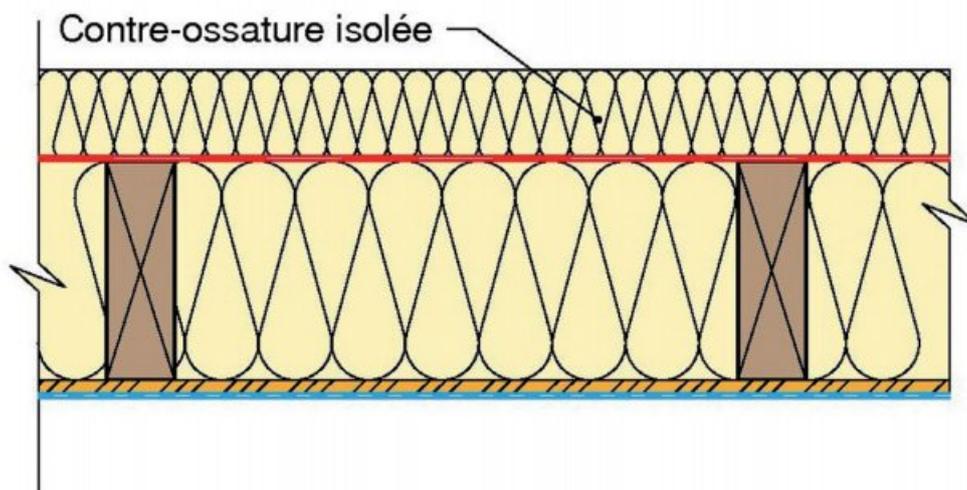
Aux éléments de structure, s'ajoutent les isolants et le film pare-vapeur. Les parois type présentées ci-dessous sont fonction de la présence ou non d'isolant de doublage intérieur et/ou extérieur. Au niveau des baies, le chevêtre est en place, le film pare-pluie est découpé et jointoyé comme indiqué au chapitre 6.1 du présent document, et le film pare-vapeur est découpé comme indiqué au chapitre 6.8 du présent document.



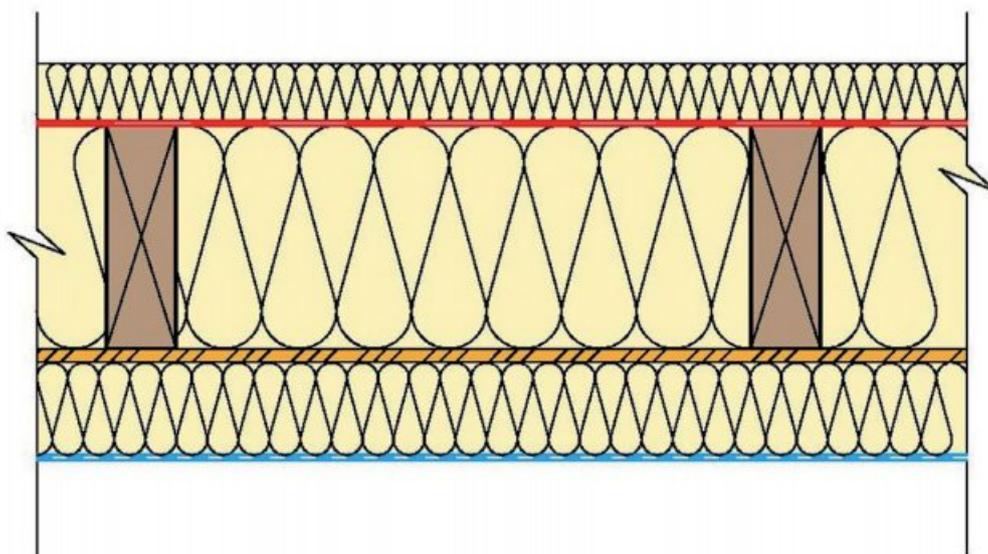
▲ Figure 9 : Lot « SE » – paroi type / cas de l'isolation mise en œuvre entre montants d'ossature



▲ Figure 10 : Lot « SE » – paroi type / cas de l'isolation mise en œuvre entre montants d'ossature avec un doublage extérieur



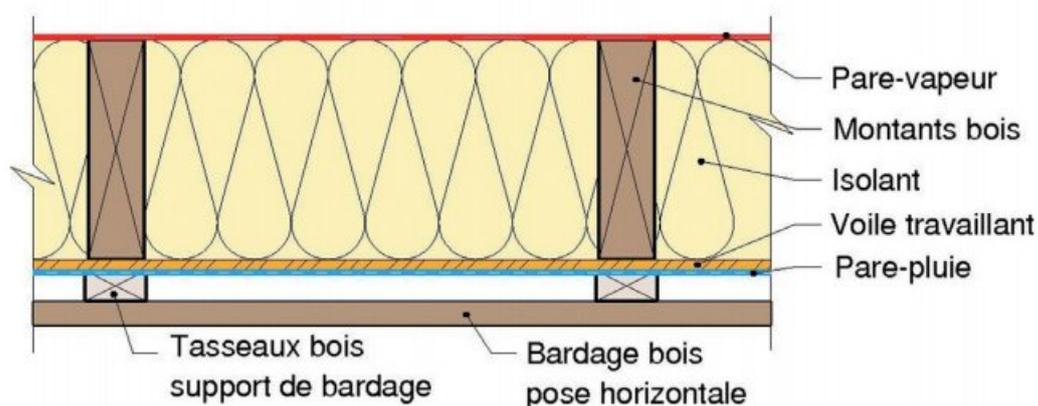
▲ Figure 11 : Lot « SE » – paroi type / cas de l'isolation mise en œuvre entre montants d'ossature avec un doublage intérieur



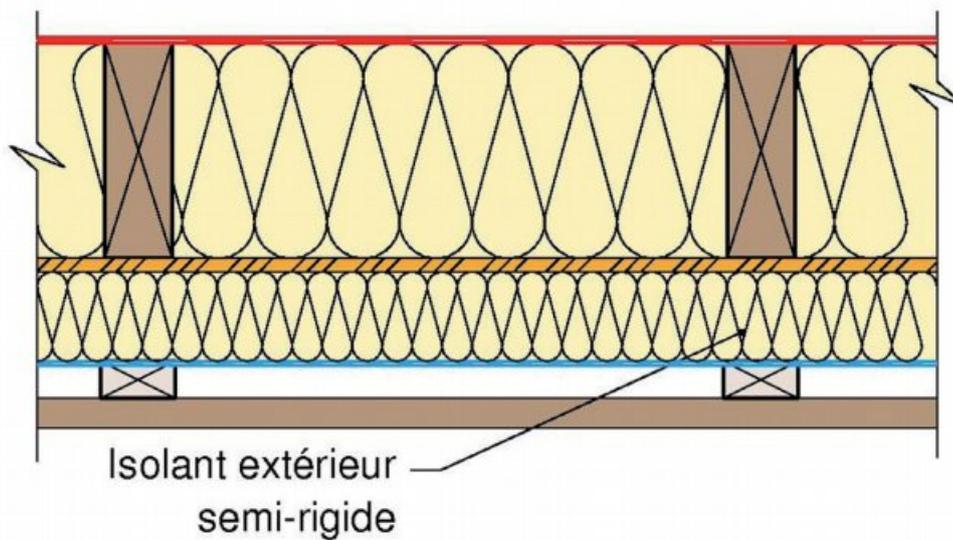
▲ Figure 12 : Lot « SE » – paroi type / cas de l'isolation mise en œuvre entre montants d'ossature avec un doublage extérieur et intérieur

Cas du lot Structure Enveloppe Revêtement extérieur (SER)

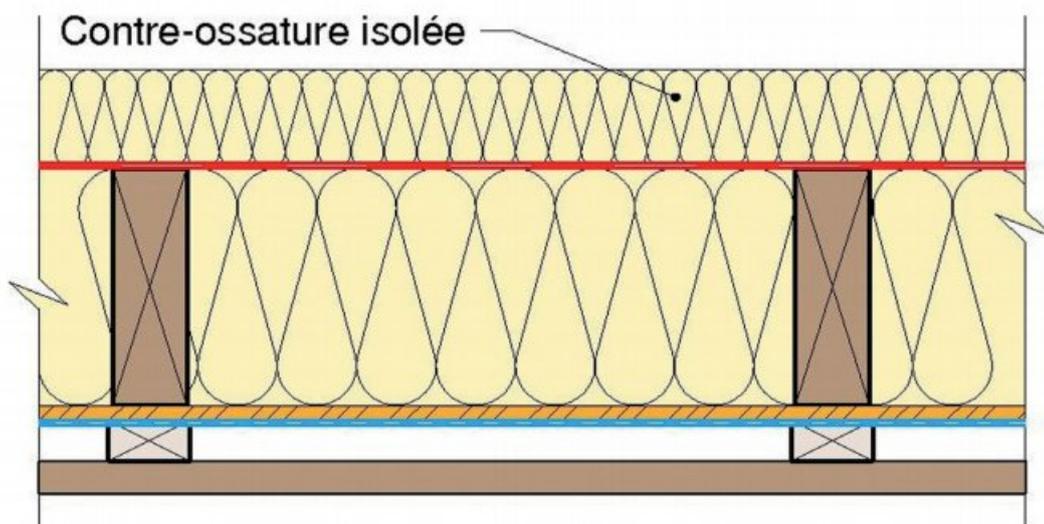
Aux éléments du lot « SE », s'ajoutent le revêtement extérieur. Au niveau des baies, le chevêtre est en place, le film pare-pluie est découpé et jointoyé comme indiqué au chapitre (cf. 6.1) du présent document, et le film pare-vapeur est découpé comme indiqué au chapitre (cf. 6.8) du présent document. Selon la nature de l'habillage du tableau, des précautions particulières sont à prendre pour le phasage des travaux d'intégration des menuiseries extérieures (voir ci-après).



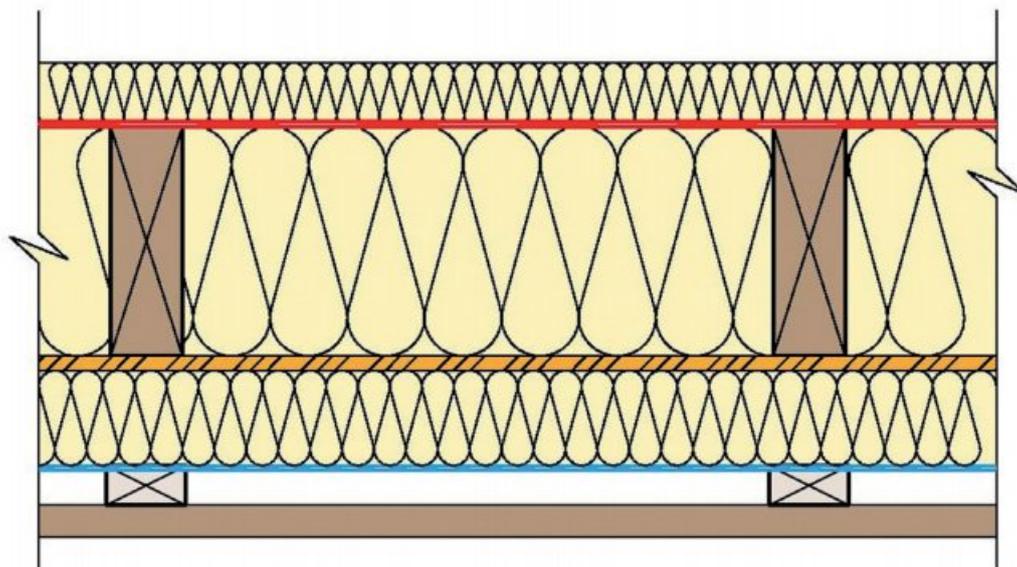
▲ Figure 13 : Lot « SER » – paroi type / cas de l'isolation mise en œuvre entre montants d'ossature



▲ Figure 14 : Lot « SER » – paroi type / cas de l'isolation mise en œuvre entre montants d'ossature avec un doublage extérieur



▲ Figure 15 : Lot « SER » – paroi type / cas de l'isolation mise en œuvre entre montants d'ossature avec un doublage intérieur



▲ Figure 16 : Lot « SER » – paroi type / cas de l'isolation mise en œuvre entre montants d'ossature avec un doublage extérieur et intérieur

Prescriptions communes sur le choix des matériaux

2



2.1. • Remarques préalables :

Certains matériaux ne sont pas décrits ici car déjà présent dans le NF DTU 36.5. Il s'agit :

- Des menuiseries extérieures
- Des vérins de pose des menuiseries
- Produits métalliques de fixation (pattes, vis, ...)

D'autres sont déjà décrits dans le NF DTU 31.2. Il s'agit :

- Des films pare-pluie
- Des films pare-vapeur



Choix des menuiseries et des profilés d'encadrement de baie : Anticiper la réalisation de l'étanchéité à l'air !

L'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment est obtenue par pontage au ruban adhésif ou calfeutrement mastic ou mousse imprégnée précomprimée entre le film pare-vapeur et le dormant de la fenêtre. En fonction du type de mise en œuvre, tunnel ou en applique extérieure ou intérieure, le dormant doit comporter une surface plane ou un élargisseur d'au moins 20 mm permettant le collage du ruban adhésif ou 13 mm pour un calfeutrement mastic ou mousse imprégnée précomprimée.



Choix des menuiseries et des profilés d'encadrement de baie Anticiper la réalisation de l'étanchéité à l'eau !

L'étanchéité à l'eau en périphérie du chevêtre est obtenue par calfeutrement entre ce chevêtre et les pièces d'encadrement de baie. Selon leur position dans le chevêtre, les pièces d'encadrement doivent comporter une surface plane d'au moins 13 mm située au niveau du nu extérieur du pare-pluie, constituant la face du joint et servant de repos pour le mastic et le fond de joint ou pour la mousse imprégnée précomprimée.

2.2. • Produits pour calfeutremments et pour systèmes d'étanchéité à l'eau et à l'air

2.2.1. • Mastics

Les mastics sont conformes aux spécifications du NF DTU 44.1.

2.2.1.1. • Mastics à extruder

Les mastics doivent être conformes et classés selon NF EN ISO 11600.

Au vu des déformations rencontrées sur les éléments et composants des parois à ossature bois, les mastics utilisés sont de classe F 25 E.

Pour des supports autres que le mortier, l'aluminium anodisé ou le verre, des essais de convenance (test d'adhésivité / cohésion) doivent être réalisés selon les prescriptions du NF DTU 44.1 P1-2 (CGM) et de la norme NF EN ISO 11600.

Le mastic utilisé doit aussi être compatible avec le matériau pour fond de joint.

2.2.1.2. • Mastics en cordons préformés

Les mastics en cordons préformés sont conformes aux spécifications de la norme NF P 30-303 ou NF P 30-305 ou NF P 85-550.

2.2.2. • Mousses imprégnées

Les mousses imprégnées précomprimées sont conformes aux spécifications de la norme NF P 85- 570 et les conditions de mise en œuvre (plage d'utilisation) doivent être indiquées dans la Fiche Technique du fabricant.

Les produits imprégnés par bitume ou cire sont exclus.

Seuls les produits de la classe 1 de la norme NF P 85-570 sont admis.

2.2.3. • Matériaux pour fonds de joint

Le fond de joint doit être un matériau compressible et élastique tout en étant capable de résister aux pressions développées lors du serrage du mastic.

Les fonds de joints sont en mousse de polyéthylène expansé à cellules fermées, utilisés en cordons ou bandes de section rectangulaire.

Tel que défini dans le référentiel du label SNJF et les essais de convenance, il doit rester imputrescible à l'humidité, être compatible avec le mastic à venir et le primaire éventuel et ne pas gêner les déformations du mastic.

La section du fond de joint, supérieure à la largeur initiale du joint à surfaces parallèles, sera choisie en fonction de sa compressibilité.

NOTE :

Une bande de mousse imprégnée de résine conforme à la norme NF P 85-570, peut être utilisée en tant que fond de joint.

2.2.4. • Collage des films pare-pluie et pare-vapeur

2.2.4.1. • Pour le côté intérieur de la paroi

La performance des jonctions doit être évaluée pour chaque couple adhésif / support.

La résistance au cisaillement (avant et après vieillissement) est évaluée selon la norme NF EN 12317-2.

La résistance au pelage est évaluée selon la norme NF EN 12316-2.

Les critères de conformité sont détaillés dans le (Tableau 1) ci-dessous.

Résistance	Spécifications d'essai	Critère de conformité (unité : N/50 mm)
Au cisaillement (neuf)	Pour les rubans adhésifs, essai sur largeur utile, Pour les mastics, essai sur un cordon de largeur 12,5 mm Délai de stabilisation avant essai : <ul style="list-style-type: none"> • mastic : une semaine, ou défini par le fabricant • ruban adhésif : 24 heures ou défini par le fabricant 	40 N



Résistance	Spécifications d'essai	Critère de conformité (unité : N/50 mm)
Au cisaillement (vieilli : 50°C, 50 % HR et 168 heures)	Pour les rubans adhésifs, essai sur largeur utile Pour les mastics, essai sur un cordon de largeur 12,5 mm	supérieure ou égale à 50% de la valeur initiale et 30 N minimum
Au pelage	Pour les adhésifs, essai sur largeur utile Pour les mastics, essai sur un cordon de largeur 12,5 mm	25 N

▲ Tableau 1 – Caractéristiques des jonctions réalisées par bandes adhésives ou collage

Les essais sont menés sur les deux faces lorsque celles-ci sont de natures différentes et selon les prescriptions du fabricant vis-à-vis du sens de pose.

Lorsque la jonction est opérée entre deux types de film de nature différente les essais de caractérisation sont à mener sur chacun des films.

Les accessoires auto-adhésifs (bandes de pare-vapeur, manchons, ...) et devant être collés directement sur les membranes ou un autre support sont testés de la même manière avec les mêmes exigences

2.2.4.2. • Pour le côté extérieur de la paroi

Le collage, par bandes adhésives ou mastic-colle, lorsqu'il est nécessaire, entre lés de pare-pluie ou entre le pare-pluie et un autre support est évalué en termes de résistance au cisaillement à neuf et après vieillissement et respecte les exigences suivantes :

- résistance au cisaillement à neuf : ≥ 100 N/5 cm (EN 12317-2)
- résistance au cisaillement après vieillissement : $\geq 50\%$ de la valeur initiale et 70 N/5 cm minimum (EN 12317-2 et EN 13859-2).
- Vieillissement : 90 jours à +70°C. Si le système adhésif est exposé aux UV (joint creux, bardage ajouré...) le vieillissement comportera également une exposition de 5000 heures à 50°C.

2.3. • Accessoires de pose, profilés d'étanchéité ou d'encadrement de la baie

2.3.1. • Généralités

Les profilés en PVC, en aluminium ou en acier, doivent répondre aux mêmes exigences que celles des profilés principaux de la fenêtre (cf. NF DTU 36.5).

Les tôles prélaquées en aluminium doivent être conformes à la norme NF EN 1396 et avoir une épaisseur minimale de 15/10 (1,5 mm).

Les tôles prélaquées en acier doivent être conformes aux normes NF EN 10169-1 à 3 et avoir une épaisseur minimale de 10/10 (1,0 mm).

L'étanchéité à l'eau en périphérie du chevêtre est obtenue par calfeutrement entre ce chevêtre et les pièces d'encadrement de baie :

- Pour un calfeutrement en tunnel, selon leur position dans le chevêtre, les pièces d'encadrement de baie doivent comporter une surface plane d'au moins 13 mm en cas de calfeutrement au mastic, et adapté à la profondeur de la mousse imprégnée précomprimée par ailleurs, située au niveau du nu extérieur du pare-pluie, constituant la face du joint et servant de repos pour le mastic et le fond de joint ou pour la mousse imprégnée précomprimée.
- Pour un calfeutrement en applique extérieure le recouvrement du plan du pare-pluie par le profilé doit être supérieur ou égal à 13 mm.

2.3.2. • Spécificités pour les profilés d'encadrement de baie en bois ou à base de bois

2.3.2.1. • Bois massifs

Caractéristiques géométriques

Les éléments en bois massifs doivent avoir une épaisseur minimale de 18 mm et un élancement maximal de 7,5.

Durabilité

La durabilité de ces pièces est choisie conformément aux indications du chapitre 5.6 du présent document.

Classement d'aspect

Les éléments en bois utilisés pour les encadrements de baie doivent avoir un classement d'aspect au moins équivalent à celui du revêtement extérieur, lorsque celui-ci est en bois.

Par défaut un classement d'aspect est établi par référence au minimum :

- pour les essences résineuses : à la classe L telle que définie dans le NF DTU 41.2 et en annexe B de ce Guide.
- pour les essences feuillues : à la classe A répondant à la norme NF EN 14951.



2.3.2.2. • Bois lamellés-collés

La lamellation est réalisée en atelier.

Conformément à la norme NF P 23-305, le lamellé collé à usage de menuiserie respecte les prescriptions des normes NF EN 13307-1 et XP CEN/TS 13307-2 pour la classe de service 3 au sens de ces normes.

Les colles utilisées doivent répondre à la classification de type I de la norme NF EN 301. La tenue du collage doit faire l'objet d'une évaluation par essai de délamination des joints de collage selon l'annexe C de la norme NF EN 14080 et satisfaisant aux exigences du tableau 9 de la norme NF EN 14080 (type bois lamellé-collé), le pourcentage maximal de délamination d'un seul joint de collage étant toujours inférieur ou égal à 30%.

NOTE :

Les produits bénéficiant de la marque Acerbois Glulam répondent à cette exigence

Pour ces éléments lamellés-collés, le rapport largeur/épaisseur s'applique aux lamelles élémentaires. Il doit être au plus égal à 3.

La largeur hors tout maximale de ces éléments est de 30 cm. Leur épaisseur minimale est de 20 mm.

Les exigences d'aspect et de durabilité sont les mêmes que celles indiquées ci-dessus pour le bois massif.

2.3.2.3. • Panneaux dérivés du bois

Panneaux de contreplaqué

Qualité du collage

Les panneaux de contreplaqué doivent satisfaire à la norme NF EN 636, classe de collage 3.

NOTE :

La certification du contreplaqué NF-Extérieur-CTBX vaut la preuve de la conformité aux exigences ci-dessus.

Classement d'aspect

Les panneaux doivent avoir une face de classe 2 selon la norme NF EN 635-2 pour les bois tropicaux et les feuillus indigènes et de classe 1 selon la norme NF EN 635-3 pour les bois résineux.

De plus, le premier pli sous la face ne doit comporter ni joint monté ou écarté, ni fente ouverte d'une largeur supérieure à 5 mm mesurée en rive, ni nœud sauté d'un diamètre supérieur à 10 mm.

Caractéristiques géométriques d'épaisseur

Les panneaux de contreplaqué doivent être composés de cinq plis au minimum et doivent avoir une épaisseur minimale de 10 mm. Pour les panneaux rainurés, l'épaisseur est mesurée en fond de rainure.

Bois panneautés à plusieurs couches (Panneaux multiplis)

Qualité du collage

Les panneaux multiplis doivent satisfaire à la norme NF EN 13353, classe de collage 3 (panneaux de type SWP/3) pour une utilisation en milieu extérieur.

Classement d'aspect

Les panneaux doivent être de classe A selon la norme NF EN EN 13017-2 pour les bois feuillus et selon la norme NF EN 13017-1 pour les bois résineux.

Caractéristiques géométriques d'épaisseur

Les panneaux composés de 3 plis ont une épaisseur minimale de 21 mm et les panneaux composés de cinq plis ont une épaisseur minimale de 35 mm. Pour les panneaux rainurés, l'épaisseur est mesurée en fond de rainure.

2.3.3. • Angles plastiques préformés

Ces éléments sont réalisés en plastique ou élastomère (thermoplastique) et sont fabriqués dans un matériau conforme aux exigences de la norme NF EN 13956.

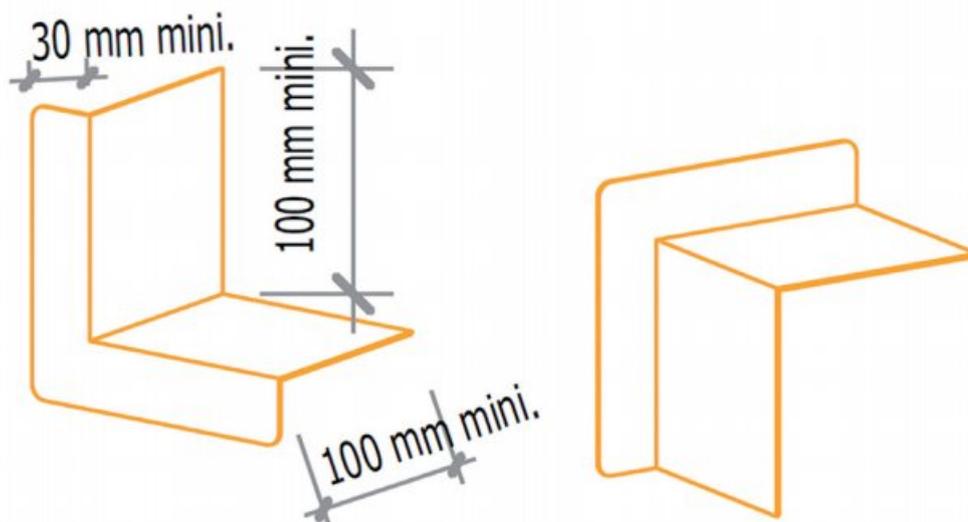
Les propriétés mécaniques de ces angles sont supérieures ou égales à celle des membranes pare-pluie relevant du NF DTU 31.2.

Ils sont utilisés pour rétablir la continuité des films pare-pluie souples dans les angles des baies. Leur résistance à la pénétration de l'eau est de niveau W1 neuf et vieilli.

Si les angles plastiques préformés ne sont pas exposés aux UV le vieillissement sera de 336 h UV selon les critères de la norme NF EN 13859-2 dont relèvent les films pare-pluie.

Si les angles plastiques préformés sont exposés aux UV (derrière des joints inférieurs à 8 mm) le vieillissement sera de 5000 h.

Ces angles préformés présentent les caractéristiques géométriques suivantes :



▲ Figure 17 : Dimensions minimales des angles préformés

Les fiches techniques des fabricants précisent si le produit peut être exposé aux UV ou pas et la compatibilité avec les rubans adhésifs et les mastics.

2.3.4. • Membranes de raccordement pare-vapeur

Ces membranes possèdent à minima les mêmes propriétés que les membranes pare-vapeur décrites dans le NF DTU 31.2 et peuvent être revêtues de surfaces autocollantes (simples face ou double face) qui respectent les exigences du chapitre (cf. 2.2.4.1) du présent document. La valeur Sd de cette membrane doit être supérieure ou égale à celle du pare vapeur de la partie courante du mur.

2.3.5. • Membranes d'étanchéité à l'eau

Les membranes d'étanchéité souples à coller ou autocollantes à froid, sont constituées de bitume modifié ou de matériaux de synthèse, renforcées soit par une armature soit par un support.

Chaque produit doit faire l'objet d'un cahier des charges spécifiant les caractéristiques mécaniques et précisant en particulier les conditions à respecter pour la mise en œuvre.

NOTE :

Il est recommandé que ce cahier des charges soit validé soit par un contrôleur technique, soit par un organisme compétent officiel.

2.3.6. • Cales

Les cales sont indispensables pour :

- Maintenir constante l'épaisseur de calfeutrement

- Mettre à niveau et à l'aplomb les châssis dans la baie
- Reporter les efforts du châssis sur le gros œuvre

Elles sont en bois dur (essences feuillues à l'exception du Peuplier), en contreplaqué, en matière plastique ou en alu.

Leur épaisseur est égale à celle du joint à calfeutrer.

Leur position ne doit pas nuire à la réalisation du calfeutrement.



Solutions types de mise en œuvre des menuiseries extérieures

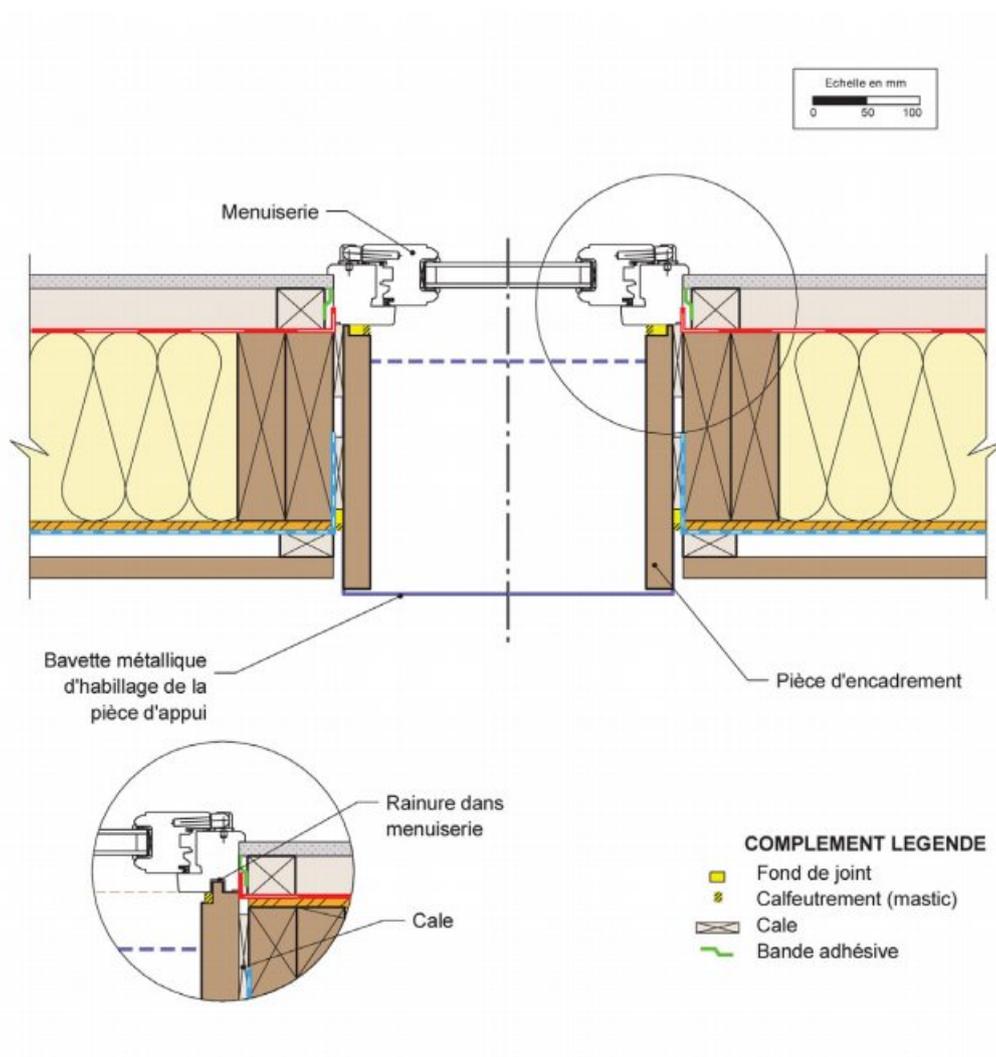
3



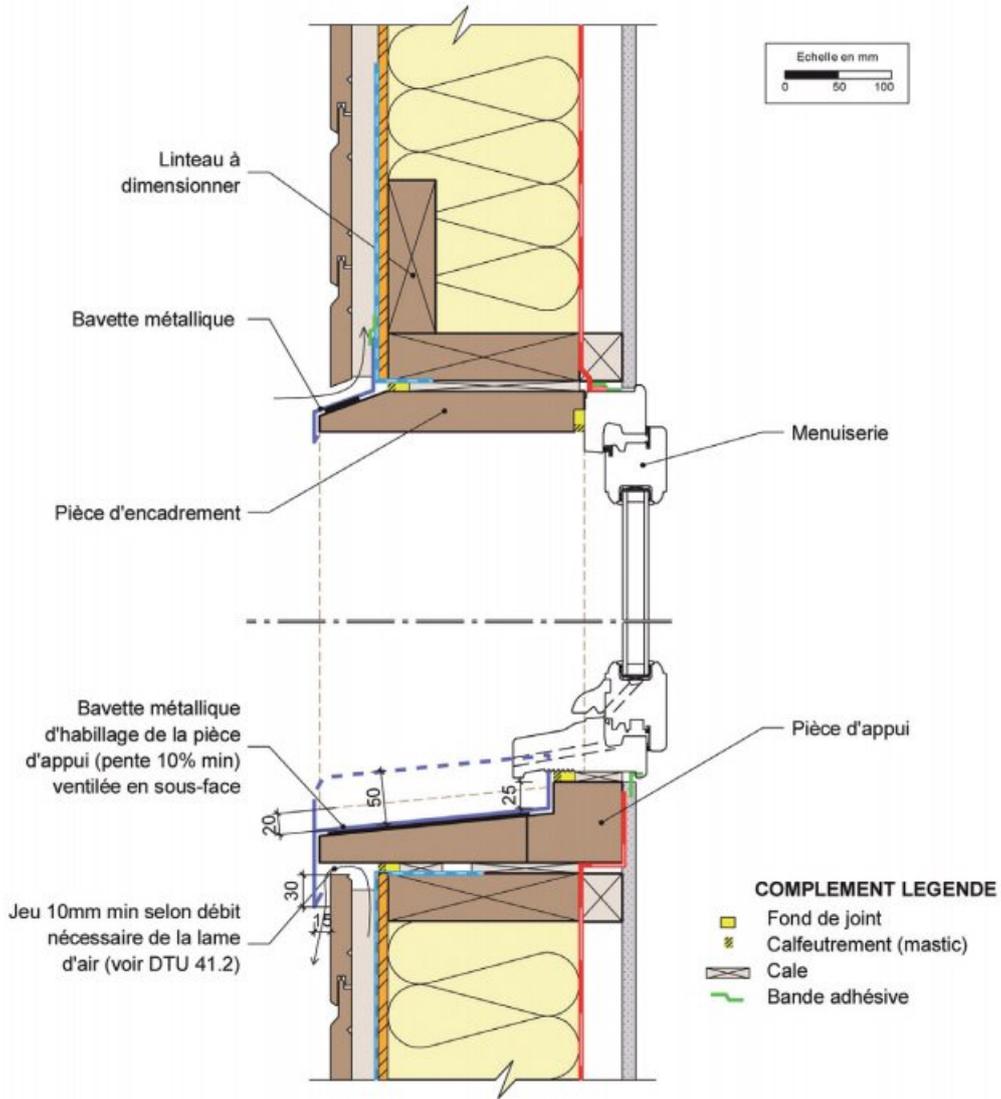
3.1. • Préambule

Les solutions illustrées ici sont des solutions standards, des variantes sont proposées au chapitre 6 du présent document

3.2. • Encadrement de baie rapporté, avec une menuiserie posée et calfeutrée en applique intérieure

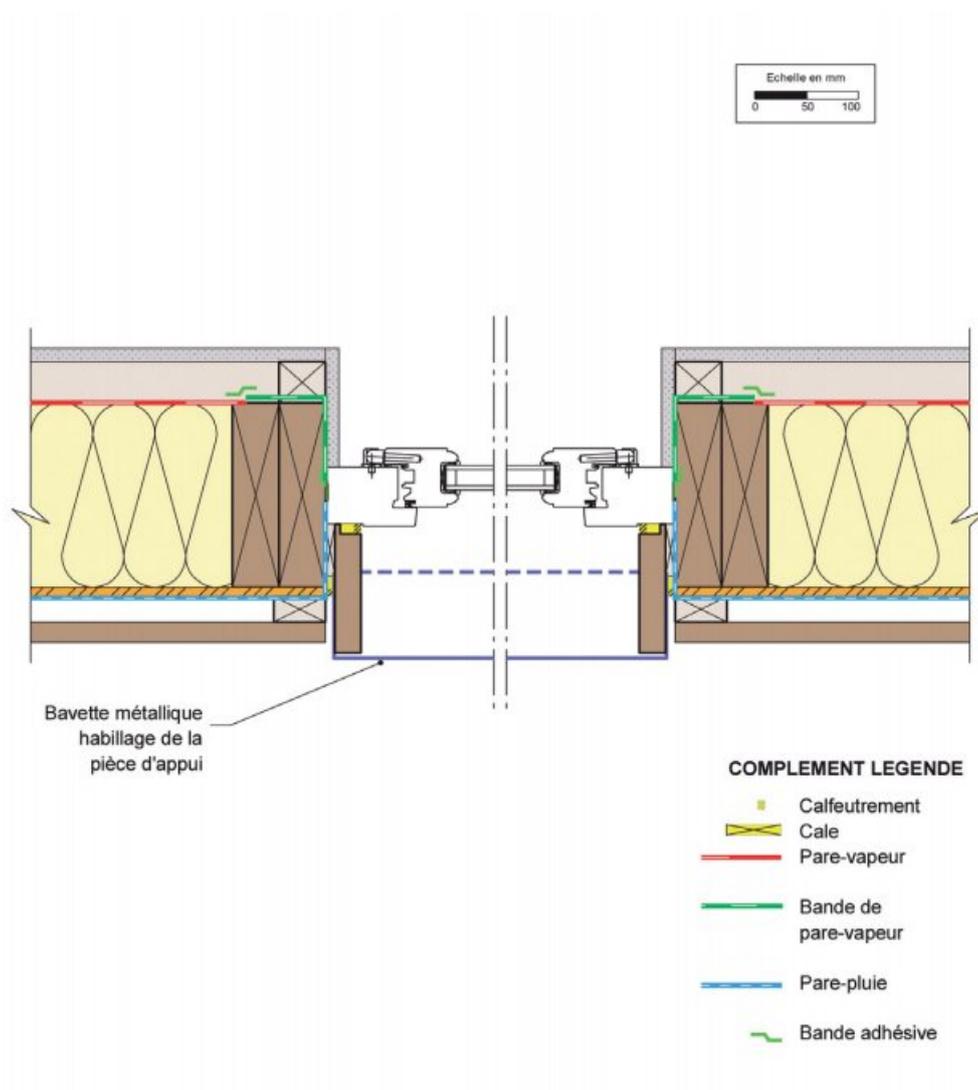


▲ Figure 18 : coupe horizontale

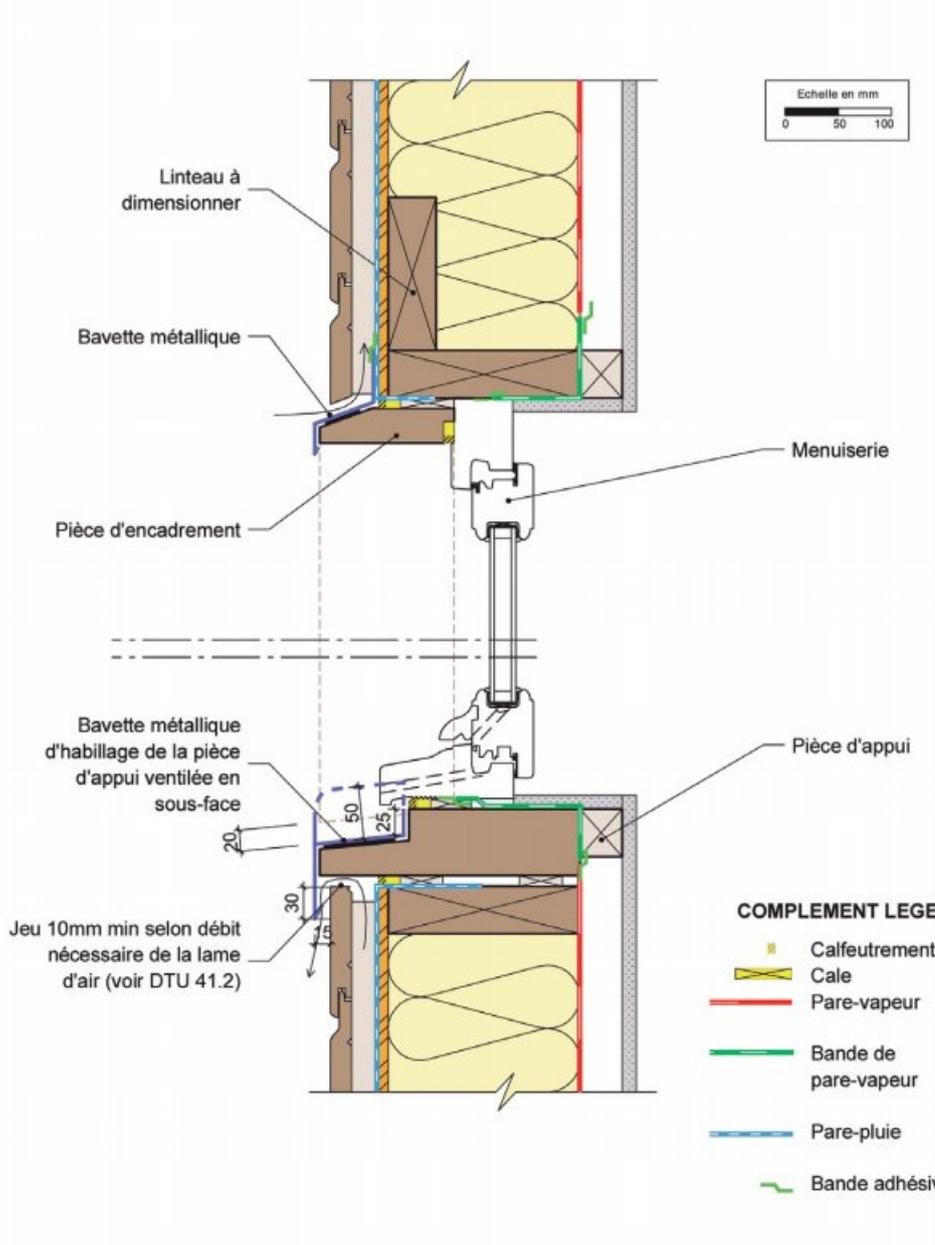


▲ Figure 19 : coupe verticale

3.3. • Encadrement de baie rapporté, avec une menuiserie en posée en tunnel et calfeutrée en applique sur feuillure reconstituée

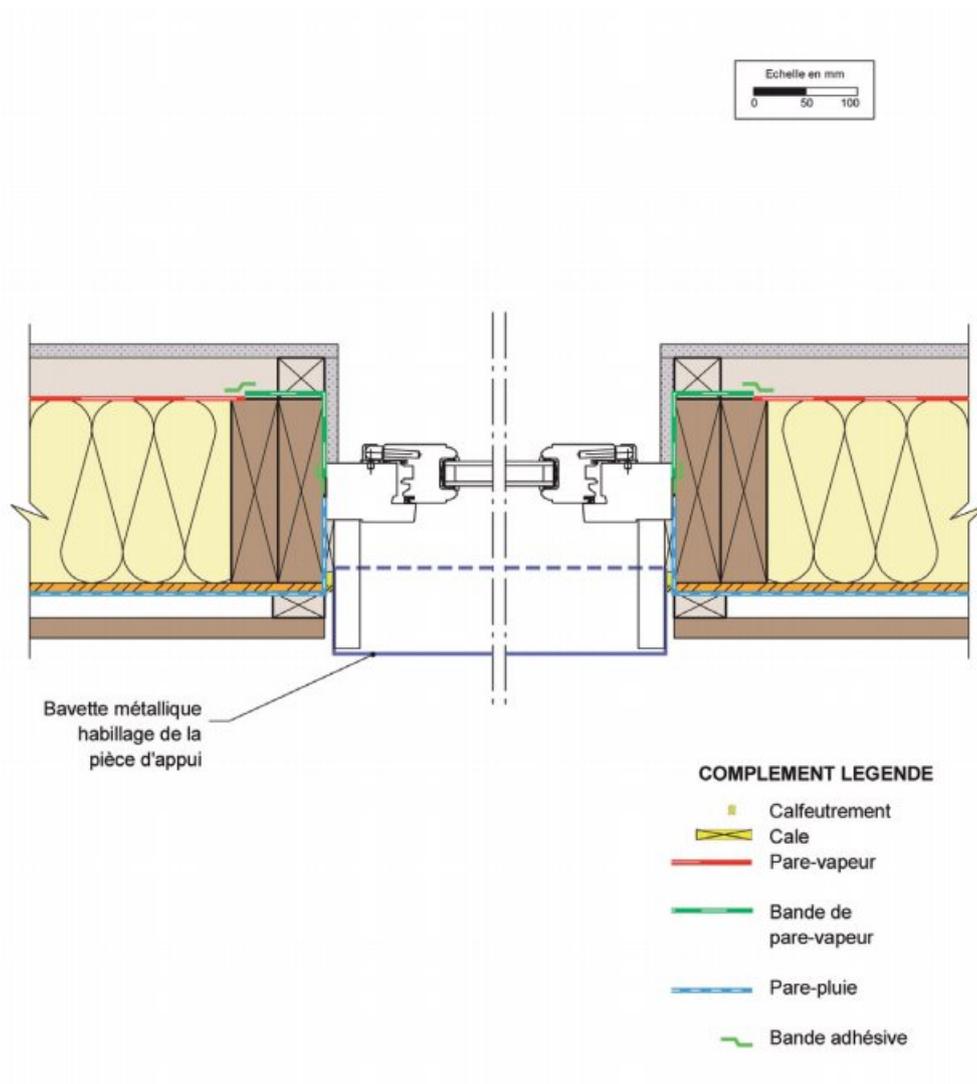


▲ Figure 20 : coupe horizontale

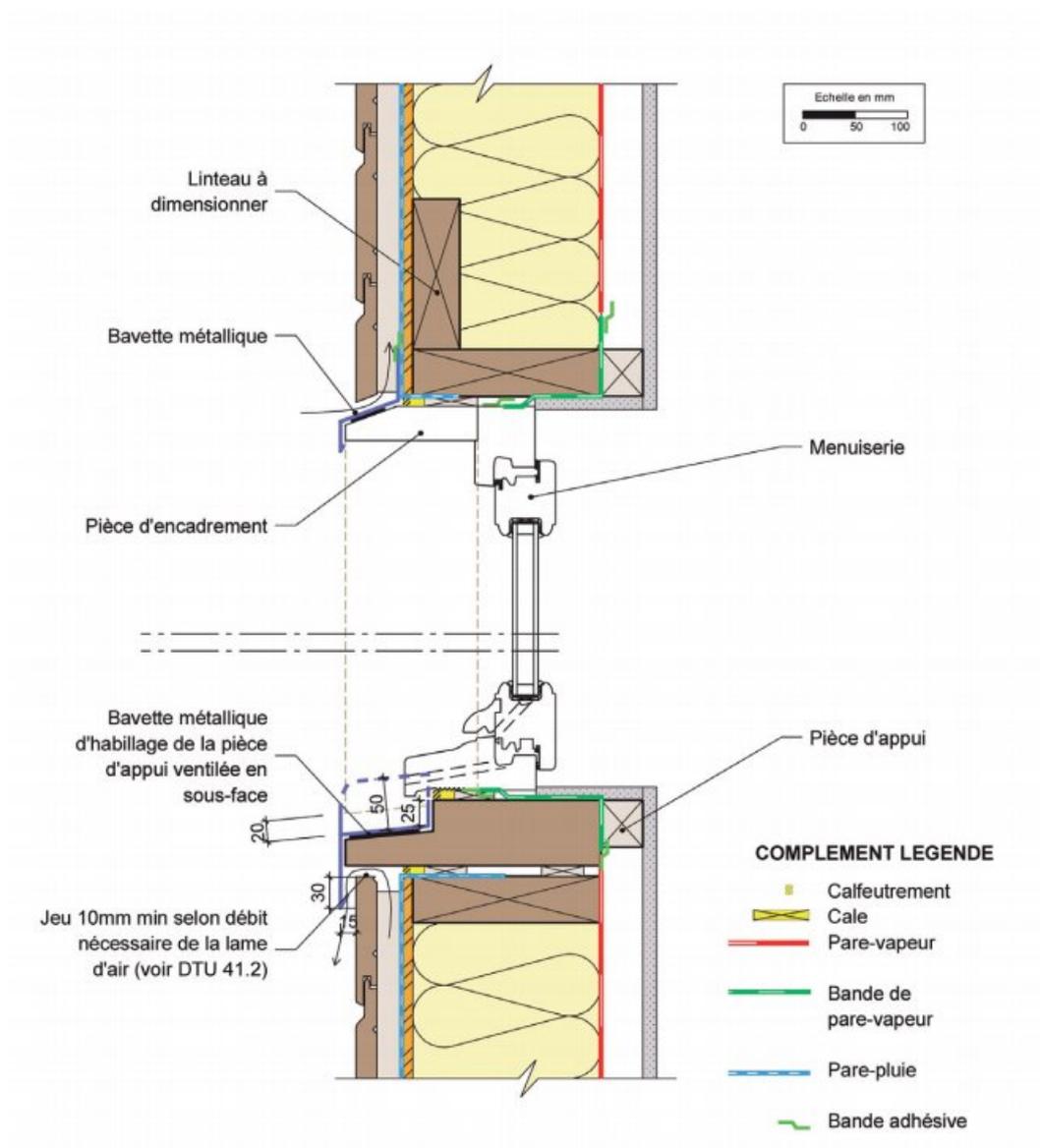


▲ Figure 21 : coupe verticale

3.4. • Menuiserie avec encadrement de baie intégré, posée et calfeutrée en tunnel

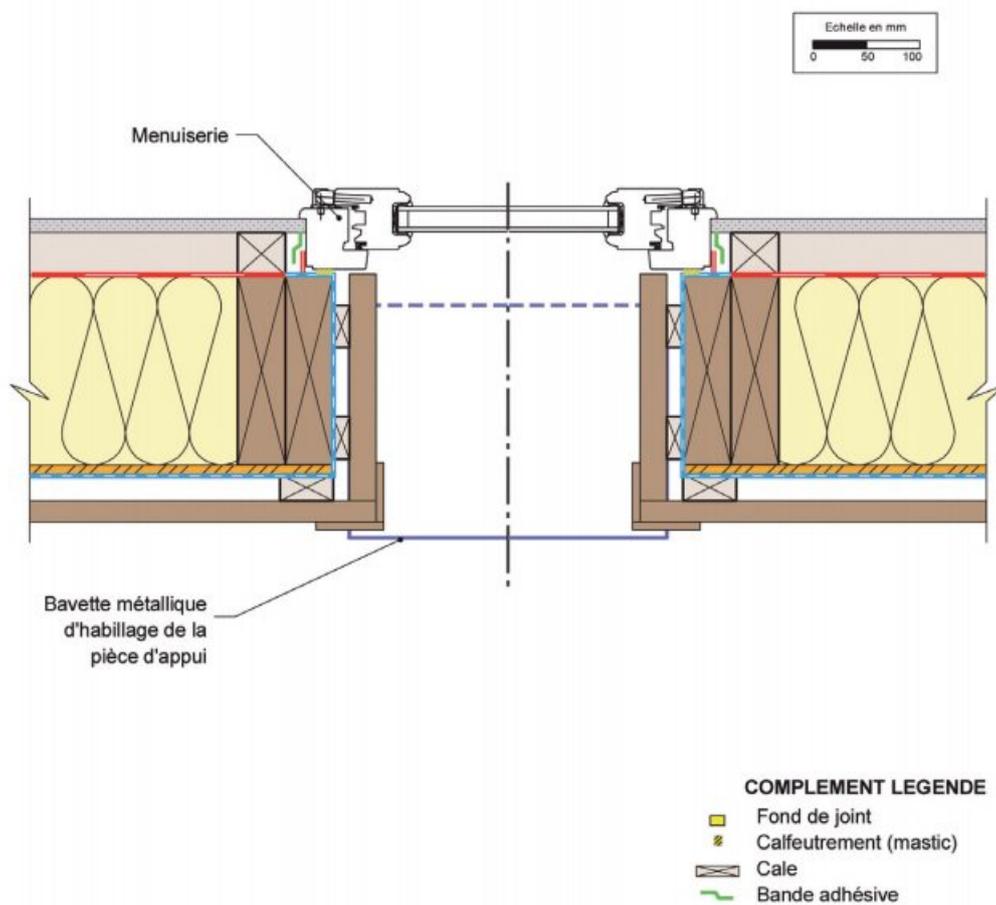


▲ Figure 22 : coupe horizontale

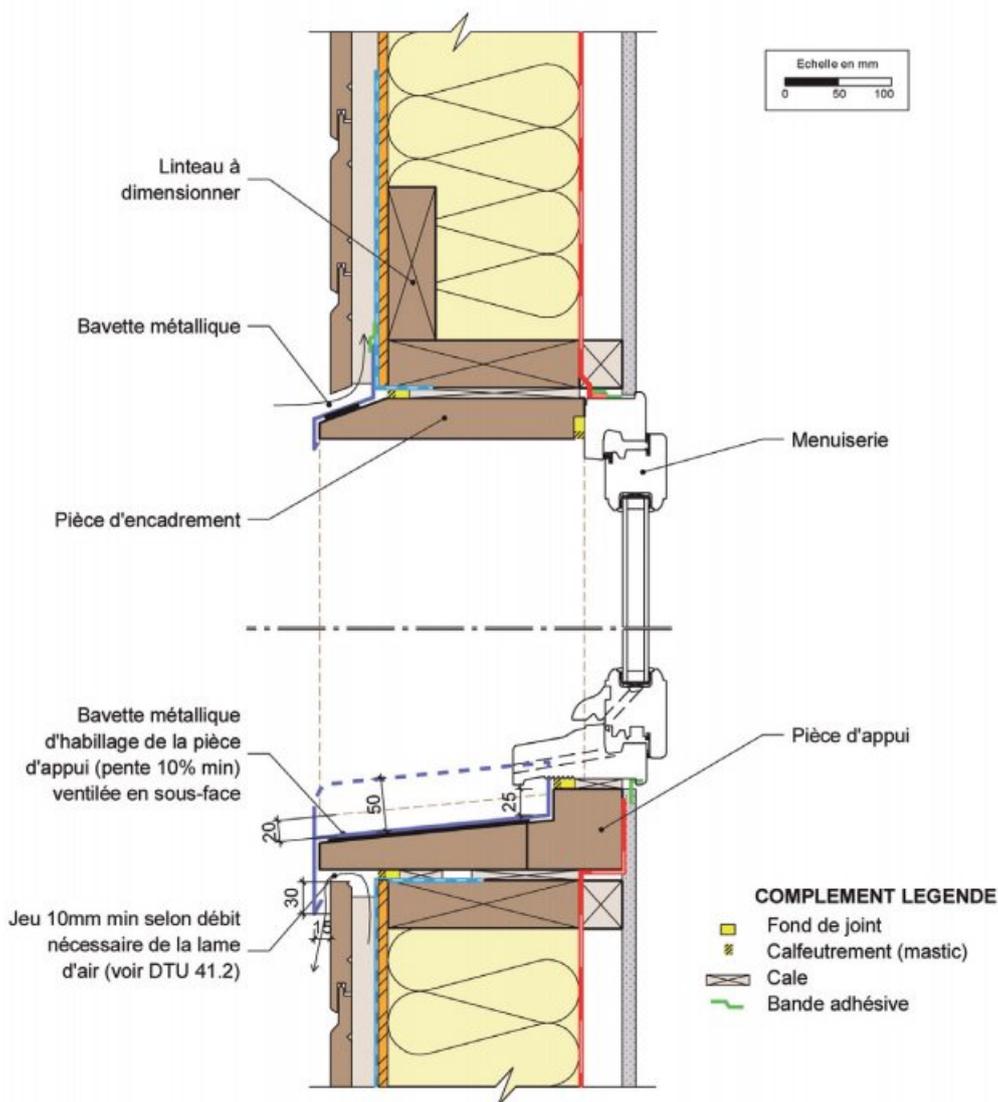


▲ Figure 23 : coupe verticale

3.5. • Habillage de tableau par retour de revêtement extérieur

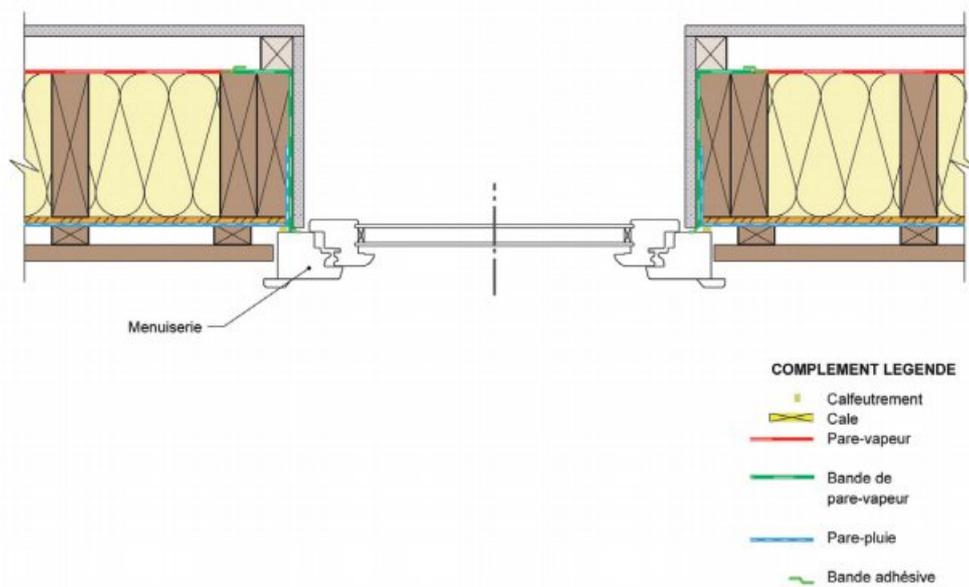


▲ Figure 24 : coupe horizontale

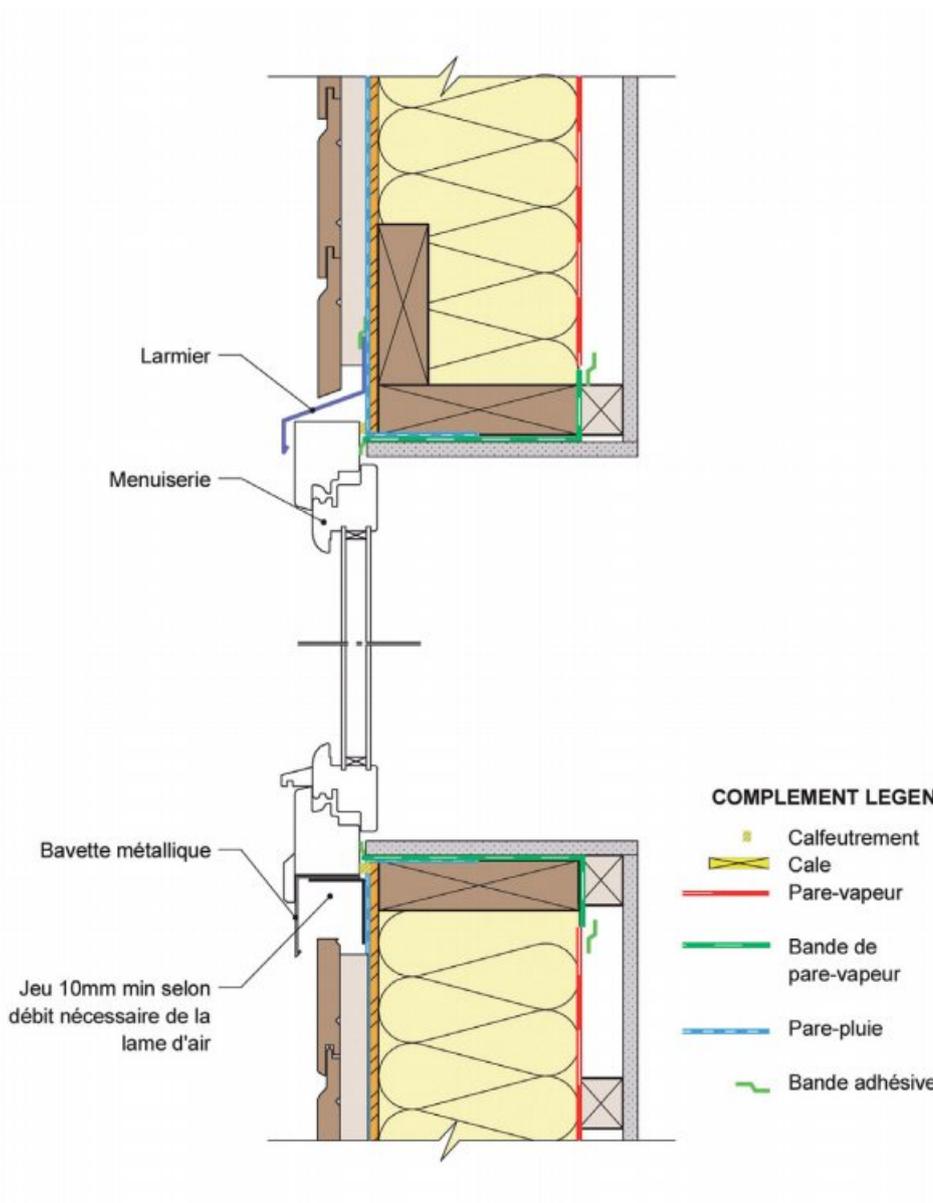


▲ Figure 25 : coupe verticale

3.6. • Menuiserie posée et calfeutrée en applique extérieure

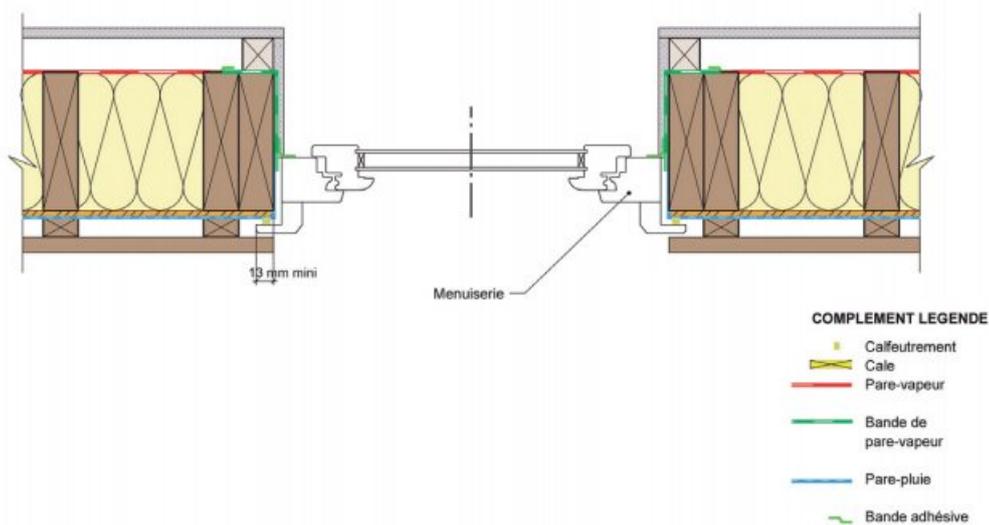


▲ Figure 26 : coupe horizontale

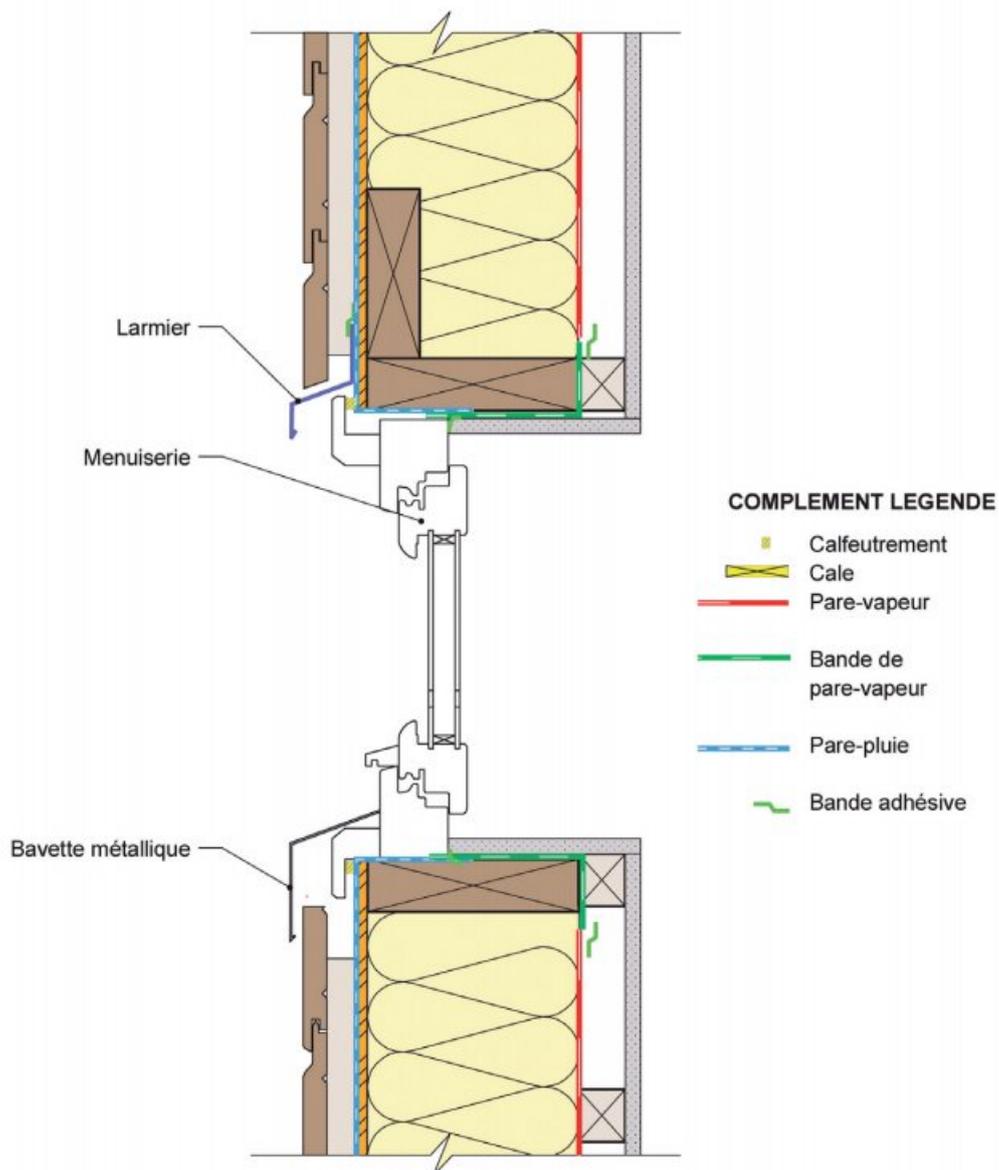


▲ Figure 27 : coupe verticale

3.7. • Menuiserie posée en tunnel et calfeutrée en applique extérieure



▲ Figure 28 : coupe horizontale



▲ Figure 29 : coupe verticale

Note :

Sur toute la périphérie de la baie, le recouvrement du pare-pluie par la menuiserie doit être d'au moins 13 mm, pour pouvoir réaliser un calfeutrement conforme au NF DTU 36.5

Exigence de résistance à la pluie battante pour la liaison menuiserie / chevêtre

4



Les diverses solutions techniques permettant de restituer la continuité de l'étanchéité à l'eau en périphérie des baies présentent des niveaux différents de résistance à la pénétration de la pluie battante : selon la zone de vent, la catégorie de rugosité de terrain et la hauteur du bâtiment (conformément à l'Eurocode 1 partie 1-4), la pression dynamique de pointe du vent varie fortement et la concomitance pluie/vent sur la façade va créer des exigences particulières vis à vis du risque de pénétration d'eau.

Deux niveaux de performance pour l'étanchéité à l'eau en périphérie des baies peuvent être exigés pour réaliser l'intégration des fenêtres dans les parois à ossature bois :

- Un niveau d'exigence standard dit de type « Ee1 »
- Un niveau d'exigence élevé dit de type « Ee2 » lorsque la sollicitation est forte

Ces niveaux d'exigences minimaux, en fonction de la région de vent, de la catégorie de rugosité du terrain et de la hauteur de la baie sont définis dans le tableau ci-dessous :

Région de vent	Catégorie de terrain	Hauteur de la baie H (m)		
		H ≤ 9	9 < H ≤ 18	18 < H ≤ 28
1	IV	Ee1	Ee1	Ee1
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee1
	IIIa	Ee1	Ee1	Ee1
	II	Ee1	Ee1	Ee1
	0	Ee2	Ee2	Ee2
2	IV	Ee1	Ee1	Ee1
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee1
	IIIa	Ee1	Ee1	Ee1
	II	Ee1	Ee1	Ee2
	0	Ee2	Ee2	Ee2



Région de vent	Catégorie de terrain	Hauteur de la baie H (m)		
		H ≤ 9	9 < H ≤ 18	18 < H ≤ 28
3	IV	Ee1	Ee1	Ee2
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee2
	IIIa	Ee1	Ee2	Ee2
	II	Ee1	Ee2	Ee2
	0	Ee2	Ee2	Ee2
4	IV	Ee1	Ee1	Ee2
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee2
	IIIa	Ee2	Ee2	Ee2
	II	Ee2	Ee2	Ee2
	0	Ee2	Ee2	Ee2

▲ **Tableau 2** : Exigence de résistance à la pénétration de la pluie battante

Les Documents particuliers du marché précisent la catégorie de terrain de l'ouvrage.

A défaut, on peut prendre en compte, par simplification, les catégories de terrains suivantes selon la topographie du site de l'ouvrage :

- mer ou zone côtière exposée aux vents de mers, lacs et plans d'eau parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5 km : catégorie de terrain 0 ;
- campagne : catégorie de terrain II ;
- zones urbaines ou industrielles : catégorie de terrain IIIb.

La définition des régions climatiques de la France métropolitaine et des catégories de terrain est rappelée de manière synthétique en annexe A de ce Guide.

Préparation des travaux et conception des pièces d'encadrement

5



5.1. • Calfeutrements : généralités

Les calfeutrements, sauf lorsque cela est précisé, peuvent être réalisés indifféremment avec un mastic sur fond de joint ou avec une mousse imprégnée précomprimée.

Sauf mention contraire des documents particuliers du marché, les jeux minimum ménageant la largeur vue du joint entre éléments à calfeutrer sont par défaut :

- 10 mm pour un calfeutrement réalisé avec un mastic sur fond de joint
- 5 mm pour un calfeutrement en applique réalisé en mousse imprégnée précomprimée.
- 15 mm pour un calfeutrement en tunnel réalisé en mousse imprégnée précomprimée

5.1.1. • Mise en œuvre d'un fond de joint

Les joints à calfeutrer avec un mastic sur fond de joint ont une largeur minimale de 10 mm (et une largeur maximale de 20 mm).

Le fond de joint mis en place à une profondeur correspondant à la profondeur de calfeutrement.

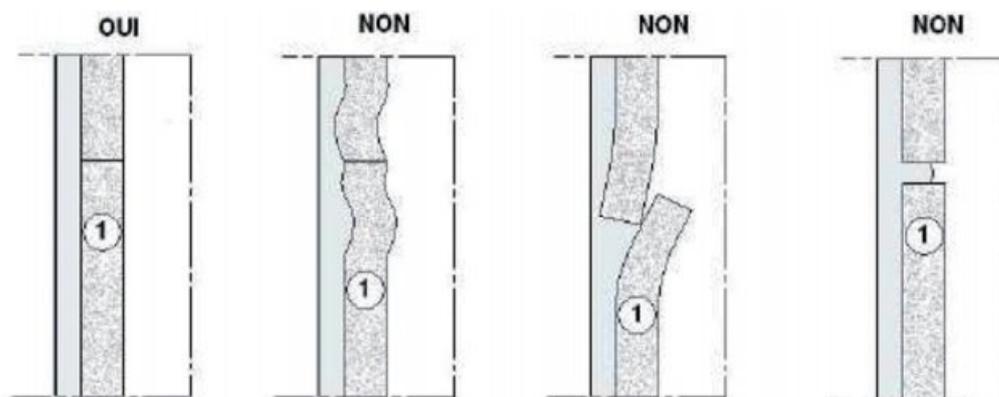
La profondeur de calfeutrement est égale à la largeur vue du joint divisée par 2 soit 5mm minimum.

La face du fond de joint côté extérieur doit donc se trouver au moins à 5 mm du nu extérieur de la baie.

Pour contrôler cette profondeur, il est recommandé d'utiliser un gabarit qui ne devra pas blesser la surface du fond de joint (cellules fermées), un phénomène de bullage du mastic pouvant survenir sinon.



Le raccordement de deux éléments de fond de joint (Figure 30) ne doit donner lieu à aucun recouvrement. Les deux extrémités des éléments doivent être coupées pour que, placées bout à bout, il n'y ait ni interruption, ni boursoufflure par mise en compression.



(1) Fond de joint

▲ Figure 30 : raccordement de deux éléments de fond de joint

Un fond de joint doit toujours être comprimé pour jouer son rôle.

La compression du fond de joint est donnée par l'épaisseur de cales d'appui, pour une compression minimale de 25%.

5.1.2. • Mise en œuvre du mastic

Les joints à calfeutrer avec un mastic sur fond de joint ont une largeur minimale de 10 mm (et une largeur maximale de 20 mm).

La mise en œuvre du mastic de classe F 25 E est réalisée conformément au DTU 44.1.

Les supports doivent être propres, secs et dépoussiérés.

Les températures de surface des supports doivent être comprises entre + 5 °C et + 40 °C.

Le mastic est appliqué sur le fond de joint en une passe ou plusieurs (pour des joints de largeur supérieure à 15 mm) passes successives. Dans ce dernier cas, les deux premières passes s'appuient obligatoirement sur les surfaces de contact du joint.

Le serrage du mastic contre les lèvres du joint a pour but d'obtenir un contact maximal ainsi que le complet remplissage intérieur.

Dans le cas de joints horizontaux, le mastic doit affleurer la face libre du joint.

Le fini de la face vue est obtenu à l'aide d'une spatule ou d'un couteau à mastic. L'utilisation, si nécessaire, d'un produit de lissage tel que l'eau légèrement savonneuse ou tout produit recommandé par le fabricant de mastic facilite cette opération.



5.1.3. • Mise en œuvre de mousse imprégnée précomprimée

5.1.3.1. • Généralités

La largeur du joint à calfeutrer avec de la mousse imprégnée précomprimée est au minimum de 5 mm pour un calfeutrement en applique et 15 mm pour un calfeutrement en tunnel.

La dimension de la mousse imprégnée précomprimée est choisie selon la plage de décompression, après relevé sur l'élément de construction.

Les lèvres du joint doivent être parallèles (tolérance maximale de plus ou moins 3°). Si cette tolérance n'est pas respectée, il est recommandé de calfeutrer avec un mastic sur fond de joint.

Le cordon doit être placé légèrement en retrait dans le joint (1 à 2 mm).

Les cordons sont souvent adhésivés sur une de leurs faces pour faciliter leur application.

Les règles de pose à respecter sont :

- Ne pas créer de rétention d'eau dans le joint
- Éviter d'allonger ou de soumettre la mousse à des torsions lors de la pose
- Poser de bas en haut pour les joints verticaux et abouter les extrémités
- Donner une légère surlongueur par jonction (≤ 1 cm) et abouter les extrémités en comprimant les 2 sections à raccorder

5.1.3.2. • Dans le cas d'une pose en applique :

La face autocollante est à positionner sur l'élément support fixe. Dans les angles, il ne faut pas faire tourner la bande autour des angles, mais positionner en premier les horizontaux et terminer par les verticaux, en respectant la légère surlongueur à chaque jonction (≤ 1 cm).

5.1.3.3. • Dans le cas d'une pose en tunnel

Il est préférable de coller la bande sur l'élément rapporté plutôt que sur le support.

Dans les angles, ne pas faire tourner la bande autour des angles, positionner en premier la bande horizontale en partie basse, puis les bandes verticales et terminer par la bande horizontale en partie haute. Les horizontaux doivent toujours recouvrir les verticaux en respectant environ une légère surlongueur par jonction (≤ 1 cm) en haut et en bas sur les verticaux.



5.1.3.4. • Durée de décompression de la mousse imprégnée précomprimée

La durée de décompression est variable d'un fabricant à l'autre et est grandement dépendante de la température : plus il fait chaud, plus la décompression est rapide !

Pour faciliter la pose en saison chaude, une bonne pratique consiste à garder les rouleaux au frais : au réfrigérateur si les calfeutrements sont réalisés en atelier, dans une glacière si les calfeutrements sont réalisés sur chantier.

Pour remédier à d'éventuels problèmes de vitesse de décompression certains fabricants proposent des produits maintenus comprimés dans des sachets munis d'un système d'activation débordant, à retirer après la mise en œuvre des éléments à étancher, pour permettre une décompression différée.

5.2. • Ossature du chevêtre de la paroi

5.2.1. • Généralités

Les éléments de mur comportent une baie dans laquelle est intégrée la menuiserie (porte, porte-fenêtre, fenêtre, etc.).

Aucune charge n'est appliquée aux fenêtres et portes extérieures

Les linteaux constitués d'éléments en bois massif horizontaux superposés cloués ne sont pas visés par le présent document.

Il convient de toujours ménager un jeu avec la fenêtre, conformément aux spécifications de la norme NF DTU 36.5.

NOTE :

Les fixations et dispositifs d'étanchéité des fenêtres prennent en compte les déformations de la structure.

5.2.2. • Réservations dans le chevêtre

Selon les solutions techniques choisies les côtes du chevêtre peuvent être variables.

Ces côtes sont l'élément essentiel de communication entre l'entreprise « ossature » en charge de la réalisation du chevêtre et l'entreprise en charge de la pose de la menuiserie.

Les jeux à laisser entre menuiserie / encadrement / chevêtre sont indiqués ci-dessous et sont dépendants :

- du type de pose
- du type de calfeutrement



Par défaut, les jeux à respecter sont indiqués au chapitre (cf. 5.1) ci-dessus.

La présence ou non d'un coffre de volet roulant va également avoir un impact direct sur les dimensions du chevêtre. Par conséquent, la « côte hors tout menuiserie » indiquée ci-dessous » doit tenir compte du coffre de volet roulant éventuel.

5.2.2.1. • Solutions avec retour du bardage dans le tableau

Pose en tunnel

Largeur du chevêtre = côte hors tout menuiserie + (jeu x 2)

Hauteur du chevêtre = côte hors tout menuiserie + (jeu x 2) + ép._{appui de baie}

Pose en applique intérieure

Largeur du chevêtre = côte hors tout menuiserie – 2 x 13 mm

Hauteur du chevêtre = côte hors tout menuiserie – 13 mm + ép._{appui de baie}

Le repos d'une menuiserie posée en applique doit être au minimum de 13 mm.

La largeur vue du dormant des menuiseries doit dans ce cas être suffisamment importante pour que le retour de bardage n'empiète pas sur l'ouvrant et/ou le vitrage.

5.2.2.2. • Solutions avec encadrement de baie rapporté

Pose sur encadrement rapporté en applique intérieure ou feuillure reconstituée

Largeur du chevêtre = côte hors tout menuiserie + (jeu x 2)

Hauteur du chevêtre = côte hors tout menuiserie + (jeu x 2) + ép._{appui de baie}

Pose entre éléments d'encadrement en tunnel

Largeur du chevêtre = côte hors tout menuiserie + (jeu x 2) + (ép._{encadrement} x 2)

Hauteur du chevêtre = côte hors tout menuiserie + (jeu x 2) + ép._{appui de baie} + ép._{encadrement}

**NOTE :**

D'un point de vue performance thermique, ce montage est moins performant (l'encadrement est traversant) et n'est pas présenté par ailleurs dans le document.

Pose en applique extérieure

Largeur du chevêtre = côte hors tout menuiserie – (13 mm x 2)

Hauteur du chevêtre = côte hors tout menuiserie – (13 mm x 2)

Le repos d'une menuiserie posée en applique doit être au minimum de 13 mm.

NOTE : Attention à la manœuvrabilité des ouvrants !

5.2.2.3. • Solutions avec encadrement de baie intégré en usine

Pose en tunnel

Largeur du chevêtre = côte hors tout menuiserie/encadrement + (jeu x 2)

Hauteur du chevêtre = côte hors tout menuiserie/ encadrement + (jeu x 2)

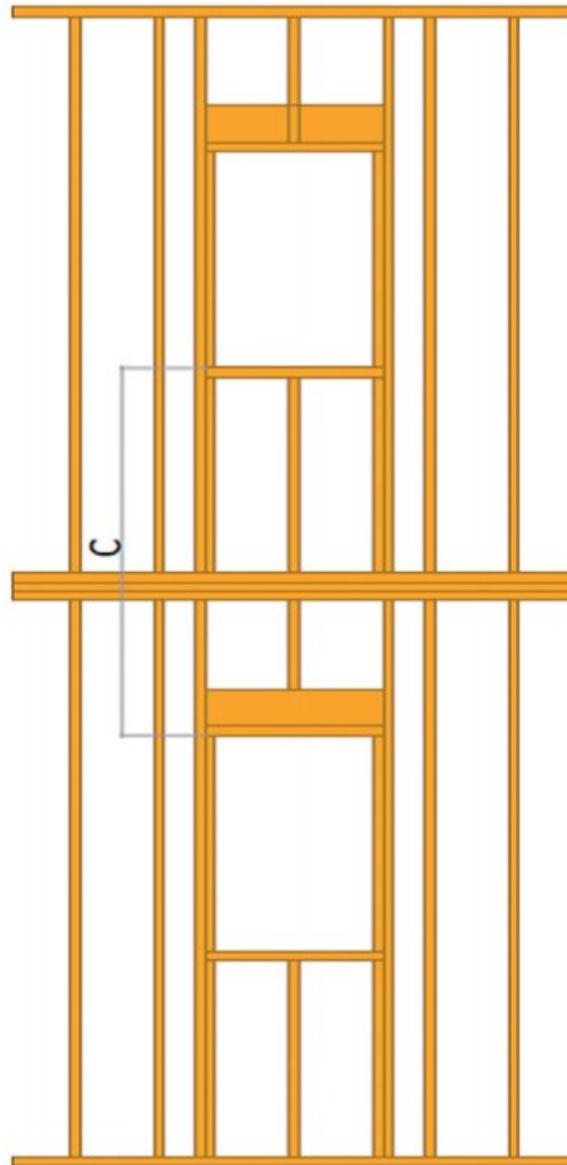
5.2.3. • Prise en compte de la règlementation sécurité incendie au moment de la conception du chevêtre

L'arrêté du 24 mai 2010 (Instruction Technique n°249) prévoit une paroi à ossature bois $E_{o>i}30$ (degré pare-flamme 30 minutes de l'extérieur vers l'intérieur).

Tous les éléments (habillages du tableau, menuiseries,...) sauf cas particuliers, ne sont pas $E_{o>i}30$.

De fait, lorsque la règle du C+D s'applique, la distance « C », à laquelle ne participent que les éléments $E_{o>i}30$, doit être mesurée entre la traverse haute du chevêtre de l'étage inférieur et la traverse basse du chevêtre de l'étage supérieur.

Par exemple, lorsque la menuiserie comporte un coffre de volet roulant, celui-ci ne doit pas être pris en compte dans la distance « C ».



▲ Figure 31 : Distance C+D sur une paroi à ossature bois

5.2.4. • Constitution et tolérances du chevêtre de fenêtre

La conception du chevêtre destiné à recevoir une fenêtre ou porte extérieure est dépendante :

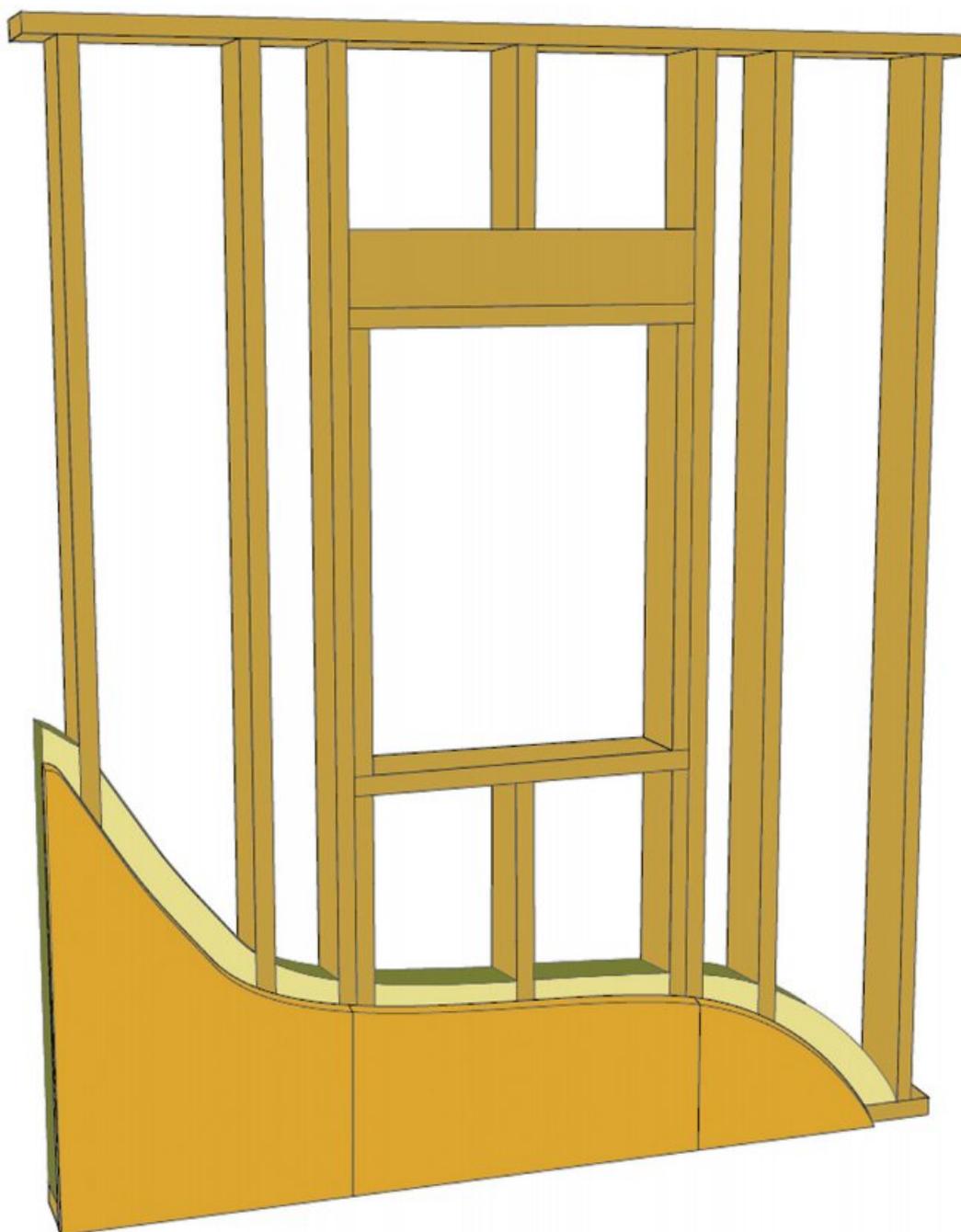
- du type de fenêtre (avec ou sans volet roulant),
- de la dimension de la fenêtre,
- des charges appliquées sur le linteau et sur le mur.

Dans tous les cas, le chevêtre comporte, au minimum (Figure 32) :

- deux montants latéraux continus de part et d'autre de l'ouverture, sur la hauteur du mur
- une traverse d'appui
- une traverse de linteau



- des montants d'appui (sous la traverse d'appui, calepinés à la trame des montants d'ossature du mur)
- un linteau



▲ Figure 32 : Chevêtre de fenêtre – Exemple de schéma de principe

Les charges appliquées au chevêtre via le linteau peuvent conduire à augmenter le nombre des montants latéraux, assemblés de façon à reconstituer un poteau.

Les linteaux font l'objet d'une justification mécanique et ne présentent pas de flèche (W_{fin}) excédant $1/500$ de la portée, sans toutefois dépasser 10 mm.

Les tolérances sur le chevêtre sont les suivantes :

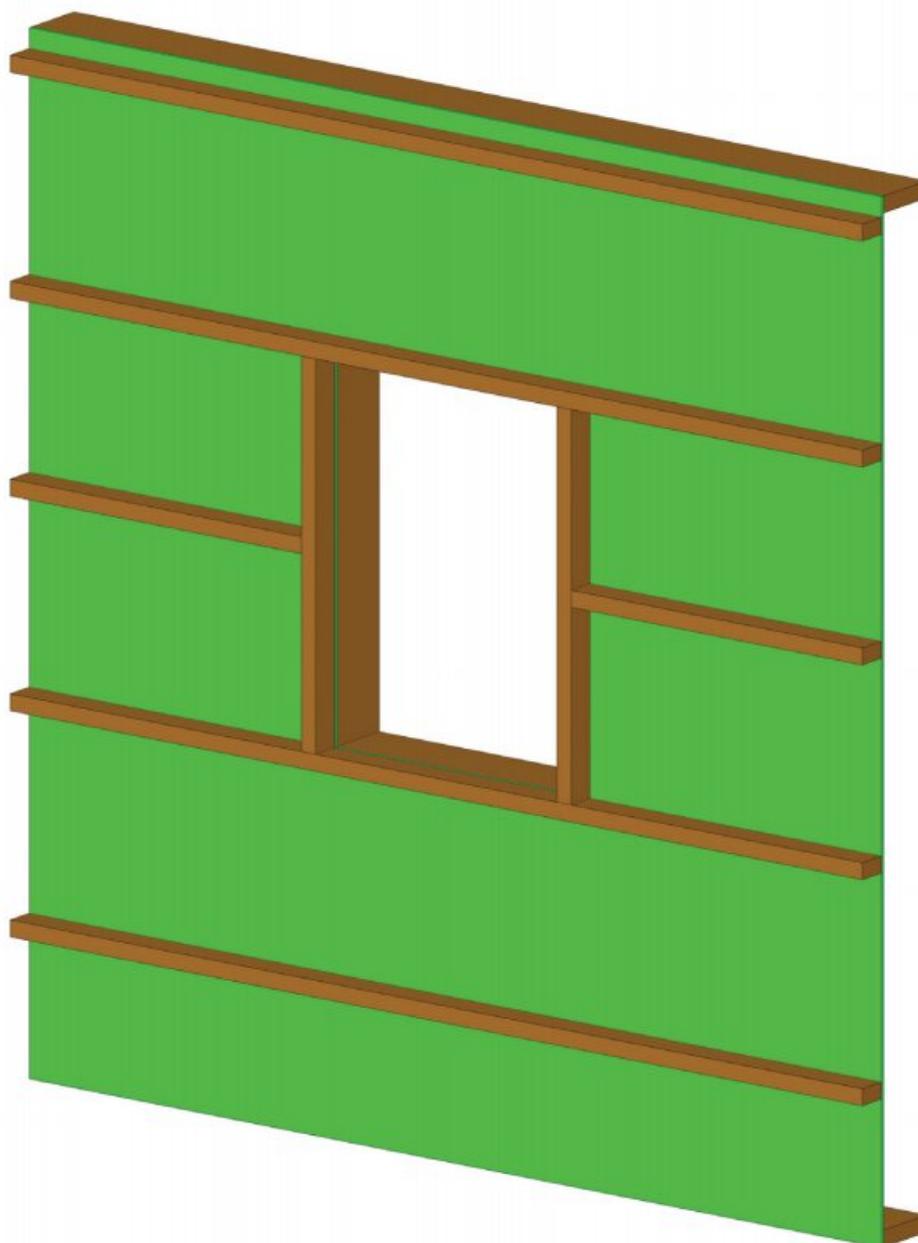
- Tolérances dimensionnelles de la baie : ± 5 mm

- Tolérances de verticalité : ± 3 mm
- Tolérances d'horizontalité : ± 3 mm
- Flèche locale maximale de 3 mm sous règle de 2m

5.2.5. • Cas particulier : présence d'un doublage isolant extérieur

L'ossature secondaire support du doublage extérieur est posée perpendiculairement à l'ossature principale.

Deux montants de même section que l'ossature secondaire sont fixés verticalement de part et d'autre du chevêtre, au droit des ossatures intérieures du chevêtre, de manière à reconstituer un cadre continu sur toute la périphérie du tableau.



▲ Figure 33 : Cadre de chevêtre pour doublage isolant extérieur

Avec ce chevêtre complémentaire la mise en œuvre des encadrements de baie est réalisée de manière aux prescriptions générales (cf. 6), en tenant compte de la profondeur spécifique de ce tableau.

5.3. • Conception de l'appui de baie

L'appui de baie permet de réaliser la liaison entre la traverse du chevêtre et la menuiserie. Son rôle est également de rejeter les eaux de ruissellement vers l'extérieur de la façade. La classe d'emploi des appuis de baie est indiquée au chapitre (cf. 5.6.3).



Lorsqu'ils sont en bois, ces appuis, parfois assez massifs, peuvent être constitués de plusieurs pièces, assemblées mécaniquement ou par collage.

5.3.1. • Pentés minimales

L'appui doit avoir une pente minimale de 3% lorsqu'il est capoté par une bavette en aluminium ou en acier.

5.3.2. • Dimensions du rejingot

Le rejingot doit avoir les caractéristiques géométriques suivantes :

- Largeur minimale : 30 mm
- Hauteur minimale : 25 mm

5.4. • Conception des bavettes d'appui dans le cas d'un encadrement de baie rapporté ou d'un retour de bardage en tableau

5.4.1. • Conception générale

Dans le cas d'un encadrement de baie rapporté ou d'un retour de bardage en tableau, la mise en œuvre d'une bavette métallique est nécessaire.

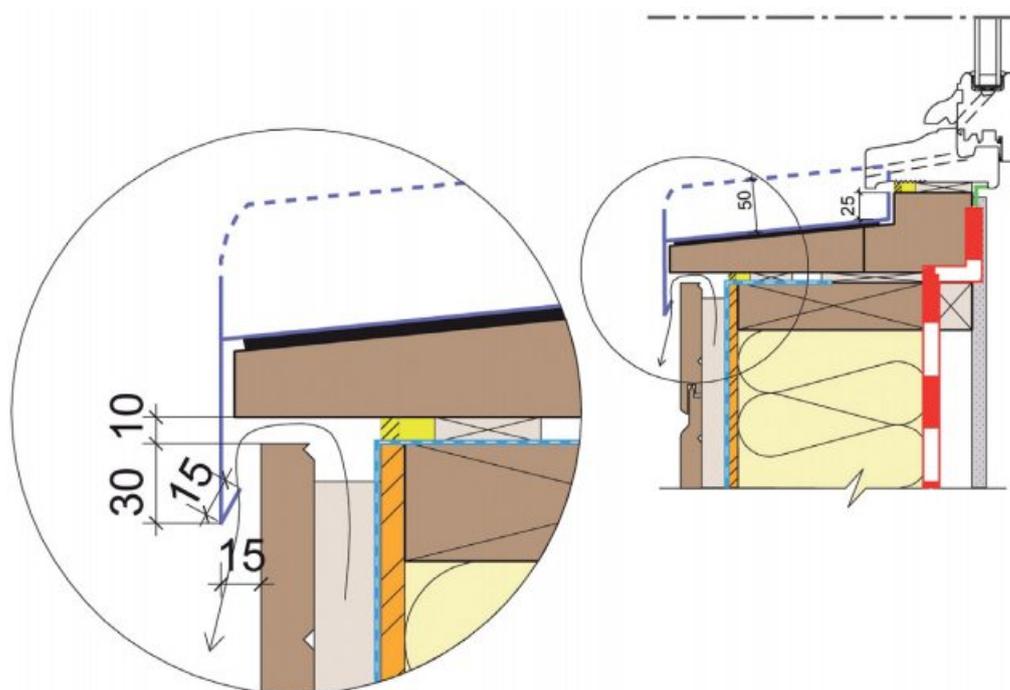
Cette bavette capote l'appui de baie et participe à la durabilité et à la continuité de l'étanchéité de l'encadrement.

L'épaisseur minimale des bavettes, selon le matériau, est donnée au chapitre (cf. 2.3.1) ci-dessus

La bavette métallique doit présenter une pente minimale de 3 %.

Quel que soit le type de bavette choisie, celle-ci doit présenter :

- Un relevé d'au moins 25 mm au niveau du rejingot de l'appui de baie
- Des relevés latéraux d'au moins 50 mm (également appelés « oreilles » de la bavette)
- Un larmier permettant le rejet des eaux de ruissèlement à l'avant de la façade et la protection du revêtement extérieur de l'allège tout en maintenant les débits de ventilation de la lame d'air à l'arrière du bardage selon les côtes minimales indiquées sur la figure ci-dessous.
- Une protection latérale en bout de nez évitant le passage d'eau en sous-face de la bavette



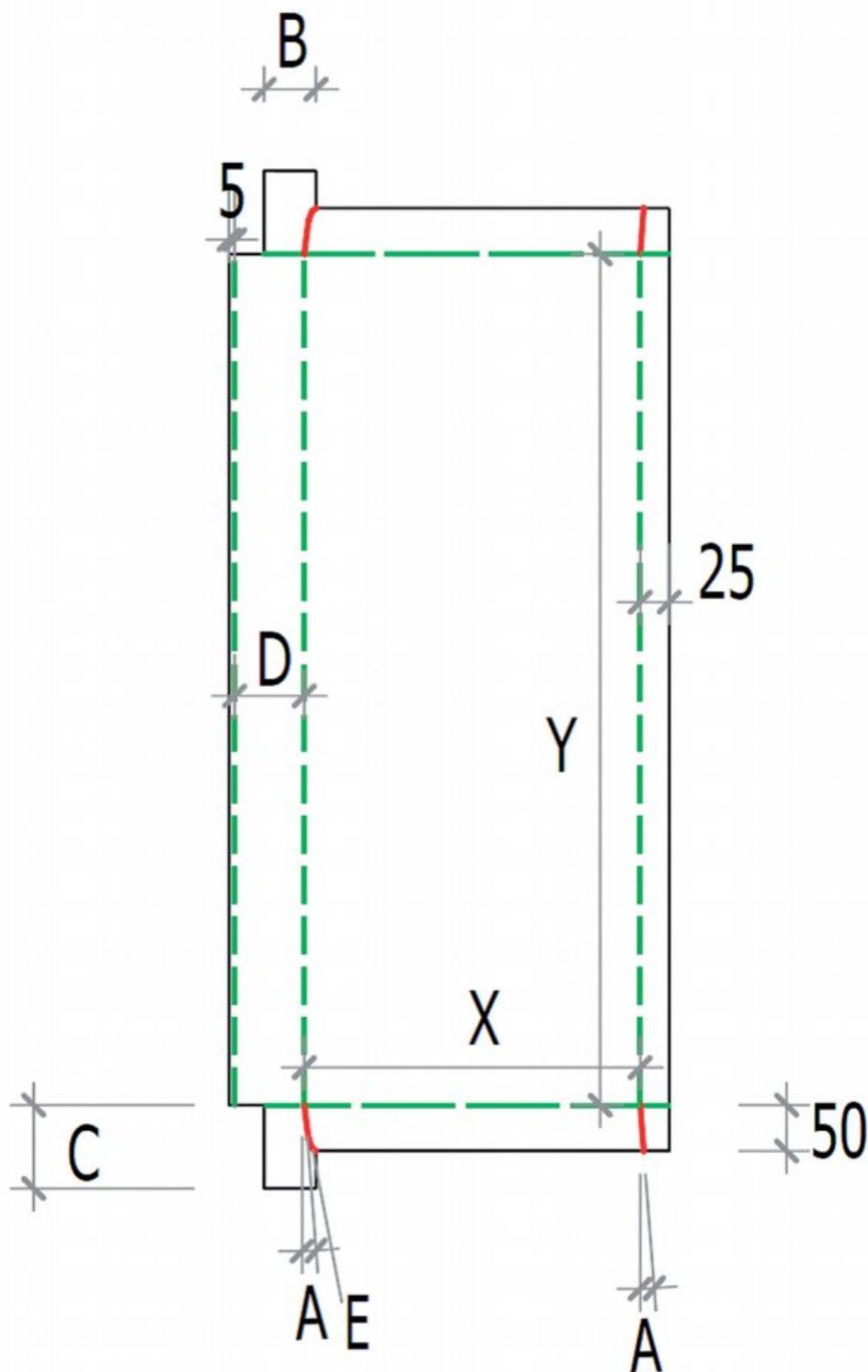
▲ Figure 34 : Conception du larmier de la bavette

La sous-face de la bavette est nécessairement aérée par une lame d'air d'au moins 5 mm.

Note : pour les portes fenêtres, les bavettes destinées à supporter le passage de personnes sont dimensionnées et justifiées en conséquence.

5.4.2. • Bavettes « monobloc »

Dans ce cas, la bavette est réalisée dans une seule feuille métallique découpée, pliée et soudée. Ses dimensions sont indiquées sur la (Figure 35) ci-dessous.



▲ Figure 35 : Développé (patron) d'une bavette monobloc

Les traits rouges marquent les découpes, les traits verts discontinus marquent les pliages.

La bavette doit présenter une pente de 3% au minimum.

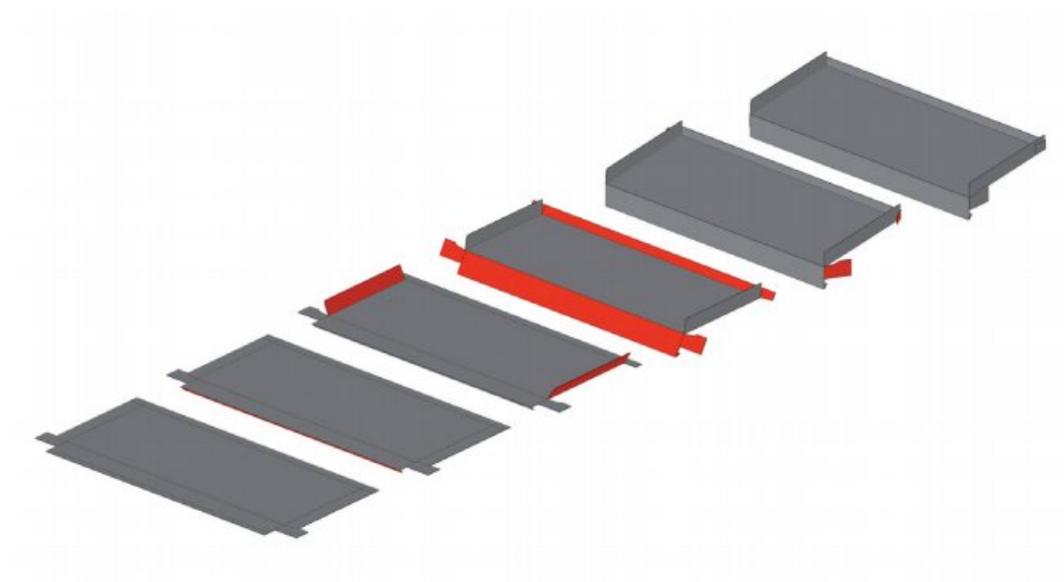
Les côtes suivantes sont à respecter :

- A : angle correspondant à la pente de l'appui (3% au minimum ou 10%)
- B : épaisseur de l'appui côté extérieur + 10 mm



- C : distance entre l'extérieur de l'appui et l'arrière du fond de joint
- D : épaisseur de l'appui + 40 mm
- E : Découpe en arrondi
- X : largeur de l'appui (entre le rejingot et l'extérieur de l'appui)
- Y : longueur de l'appui : dimension horizontale du chevêtre moins les jeux latéraux

La fabrication d'une telle bavette est illustrée ci-dessous :



▲ Figure 36 : conception et fabrication de la bavette de l'appui

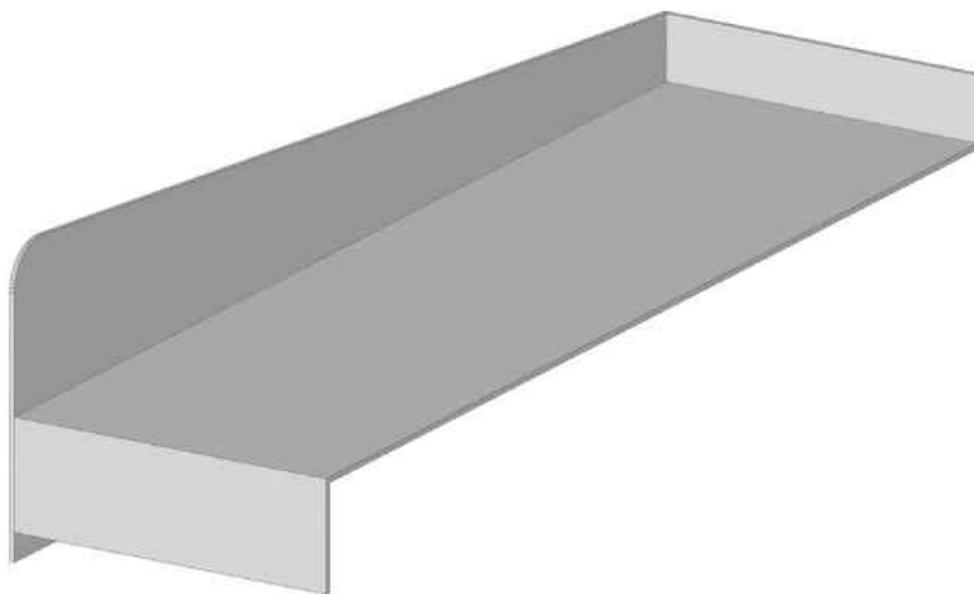
L'étanchéité de la bavette dans les deux angles formés par les oreilles et le rejingot est obtenue :

- Par soudure : l'étanchéité à l'eau est alors de type Ee2
- Par collage, avec pente minimale sur la bavette de 10% : l'étanchéité à l'eau est alors de type Ee1. Ce collage est réalisé au moyen d'un mastic-colle de type CC 25 HM (25 E Haut Module). Les surfaces à encoller doivent être nettoyées avec un tampon abrasif fin puis dégraissées avant application du mastic.

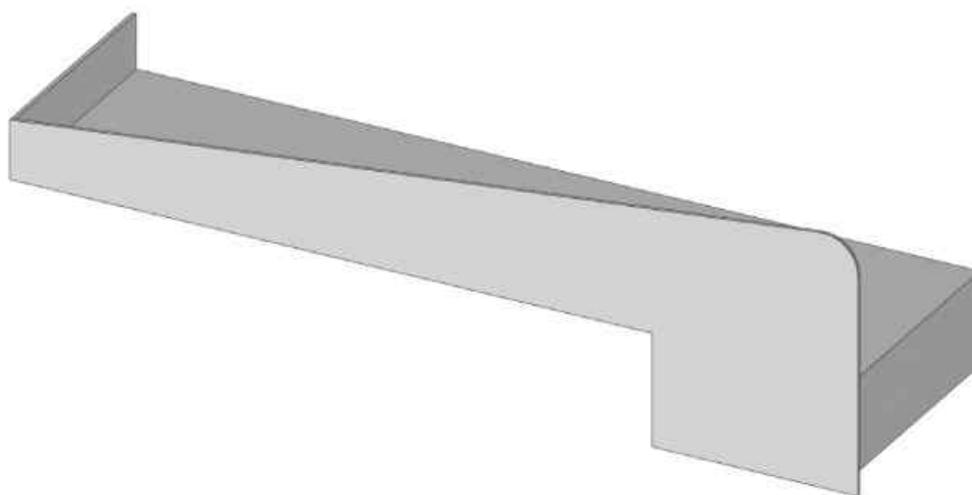
5.4.3. • Bavettes « linéaires » et embouts

Une autre solution consiste à poser des embouts dont les caractéristiques géométriques satisfont aux exigences indiquées ci-dessus.

Ces embouts comportent un pliage de type joint debout d'une hauteur de 5 mm pour ménager la ventilation de l'appui de bois en bois et crée un drainage des eaux de ruissellement.



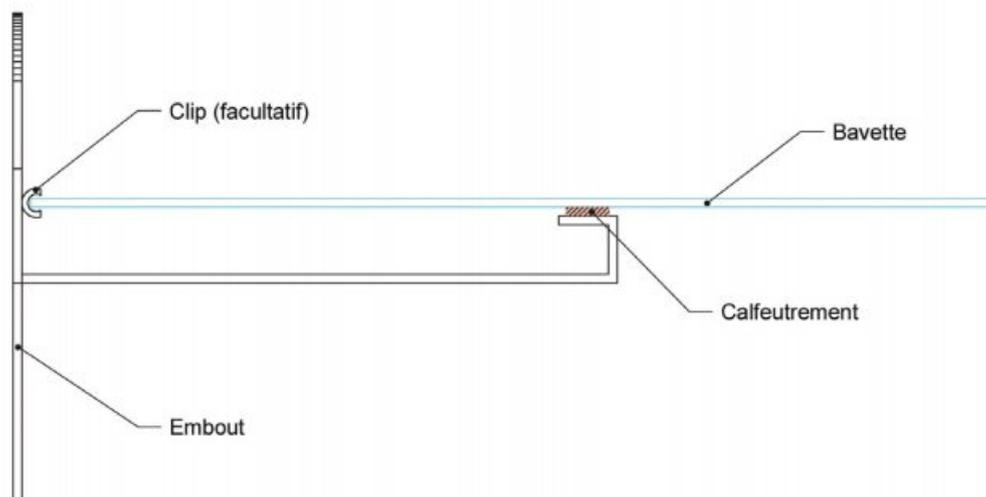
▲ Figure 37-1 : Exemple d'embout pour capotage d'appui de baie



▲ Figure 37-2 : Exemple d'embout pour capotage d'appui de baie

Une bavette « standard », sans oreilles, mais avec rejingot et goutte d'eau, découpée à longueur, complète ensuite le capotage de l'appui de baie, avec interposition d'un calfeutrement.

Ces embouts peuvent comporter un profilage supplémentaire de type « clip », permettant le clipage de la bavette dans l'embout.



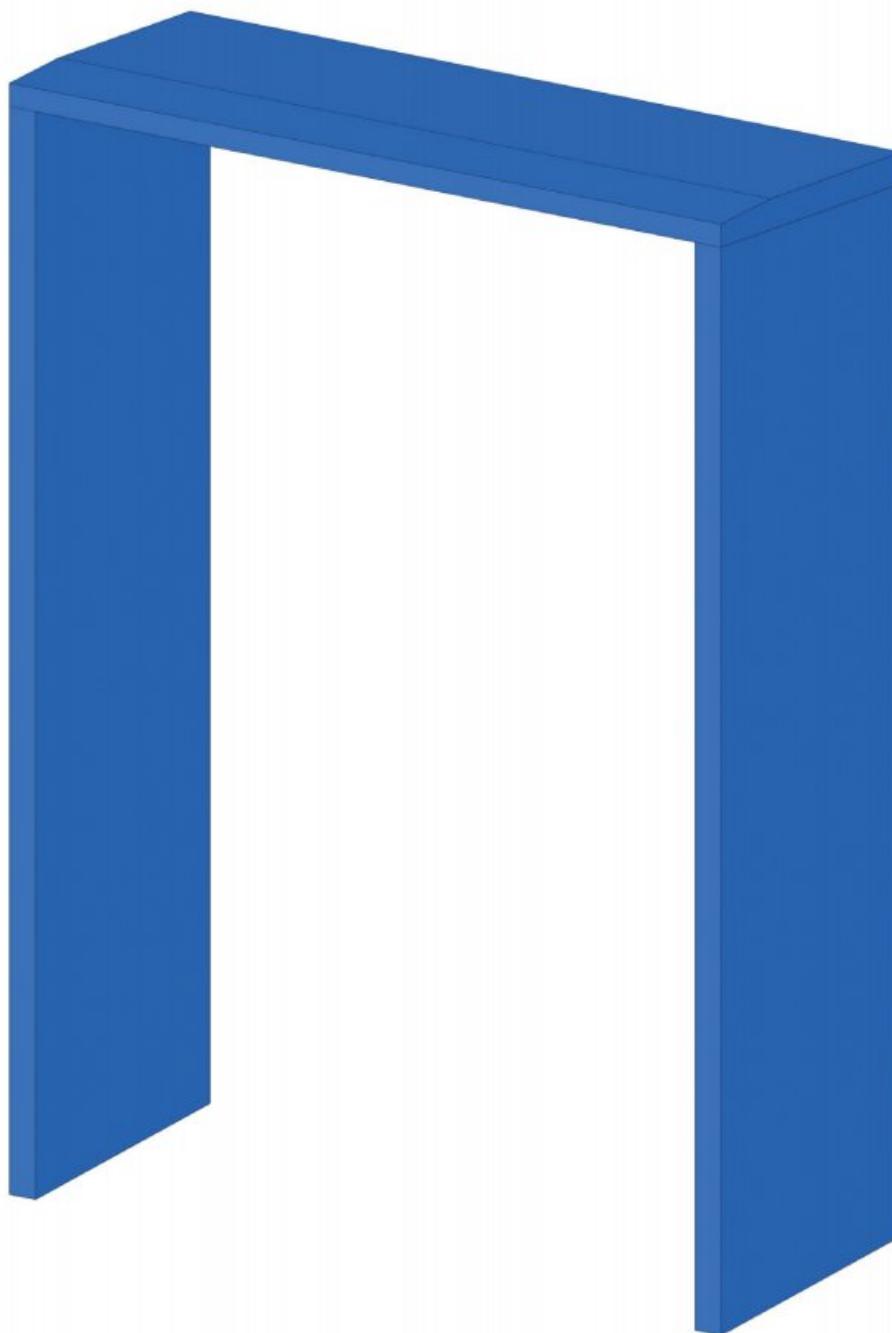
▲ Figure 38 : Assemblage d'un embout et d'une bavette métallique

5.5. • Conception des pièces d'encadrement dans le cas d'un encadrement de baie rapporté

Les pièces d'encadrement peuvent être réalisées en bois massif, panneau ou lamellé-collé.

Les jambages et l'encadrement du linteau du tableau ainsi que la bavette haute peuvent être prémontés avant mise en œuvre dans le mur. Dans le cas de baies de grandes dimensions, les éléments de l'encadrement peuvent aussi être montés un par un.

L'assemblage des pièces d'encadrement doit être conforme aux spécifications d'étanchéité et de résistance mécanique des châssis dormants selon la norme NF P 23-305.



▲ Figure 39 : encadrement du tableau (vue générale, côté extérieur)

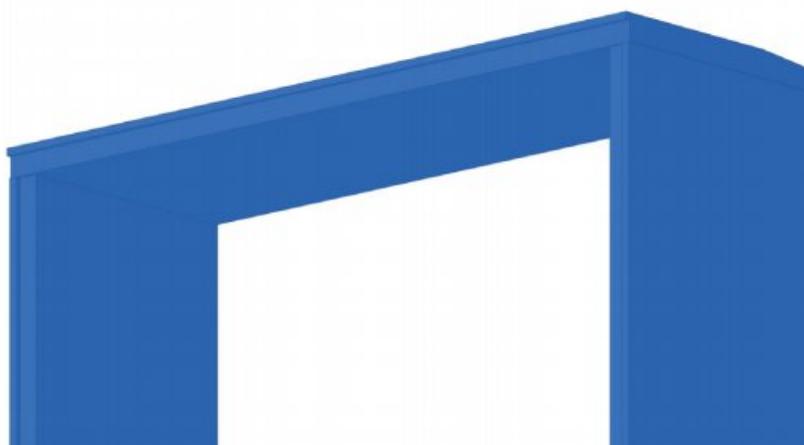
La longueur du jambage est choisie telle que le bois de bout en partie basse ne soit pas en contact avec la bavette métallique, grâce à un jeu de 20 mm en conservant un recouvrement de « l'oreille » de la bavette d'au moins de 30 mm (pour retrouver la hauteur de 50 mm de l'oreille).

La partie basse du jambage est profilée avec la même pente que l'appui et peut comporter sur sa largeur une rainure formant goutte d'eau.

Sur les chants côté intérieur, un usinage est pratiqué sur les trois côtés de l'encadrement pour ménager à la fois une rainure pour la mise en place du calfeutrement et un repos pour la fixation de la menuiserie.



Cet usinage dispensera de la mise en œuvre de calles lors de la fixation de la menuiserie.



▲ Figure 40 : détail d'usinage sur le côté intérieur de l'encadrement du tableau

5.6. • Affectation des classes d'emploi des bois et des éléments à base de bois utilisés pour les encadrements de baie rapportés

5.6.1. • Généralités

Les classes d'emploi sont définies en référence au FD P 20-651 – Durabilité des éléments et ouvrages en bois :

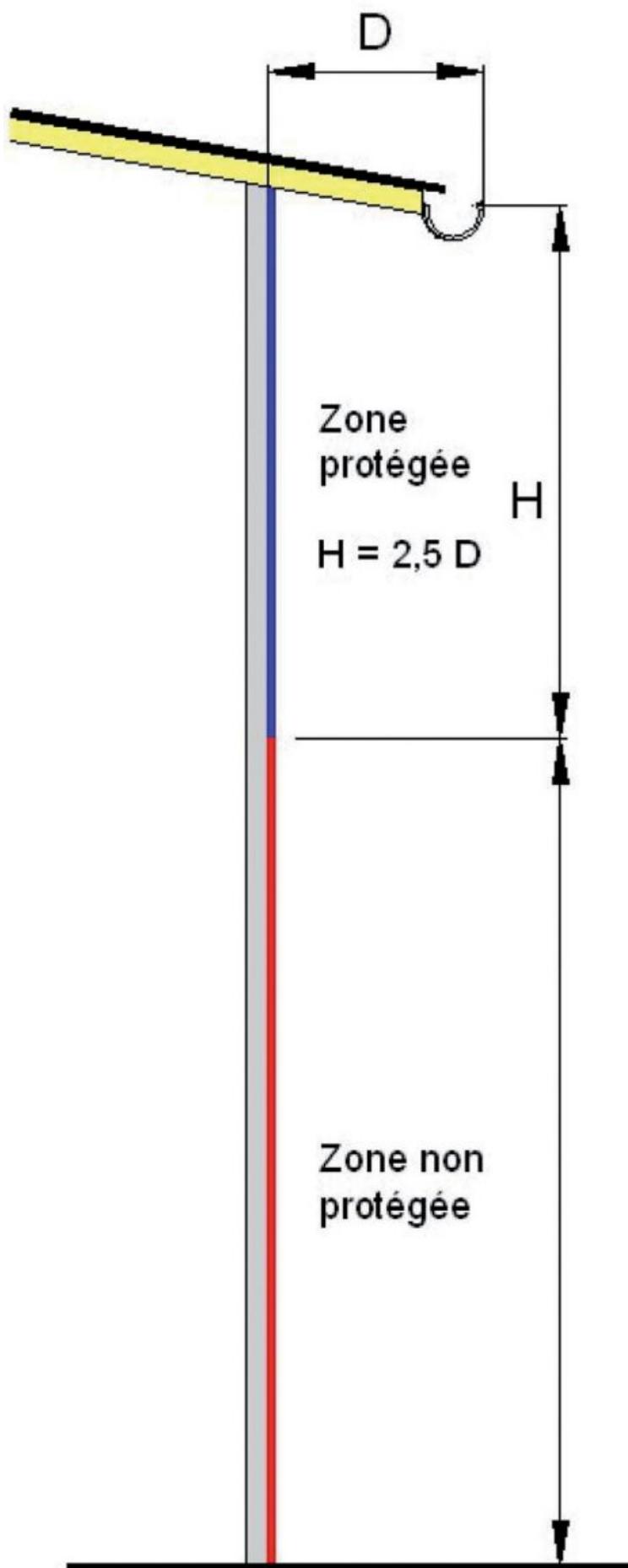
- Soit directement
- Soit en passant par les critères de salubrité définis par le FD P 20-651

Si des critères de salubrité sont indiqués, l'affectation de la classe d'emploi sera réalisée en tenant compte de la massivité de la pièce de bois et de conditions climatiques d'humidification conformément au FD P 20-651.

Pour le choix des essences en fonction de la classe d'emploi, la durée de vie des encadrements de baie est L1 au sens du FD P 20-651.

5.6.2. • Protection par les dépassées de toiture ou autres éléments débordants

Un débord de toiture ou une protection étanche rapportée de largeur D permet de protéger une baie sur une hauteur $H = 2.5 D$



▲ Figure 41 : Définition de la zone protégée



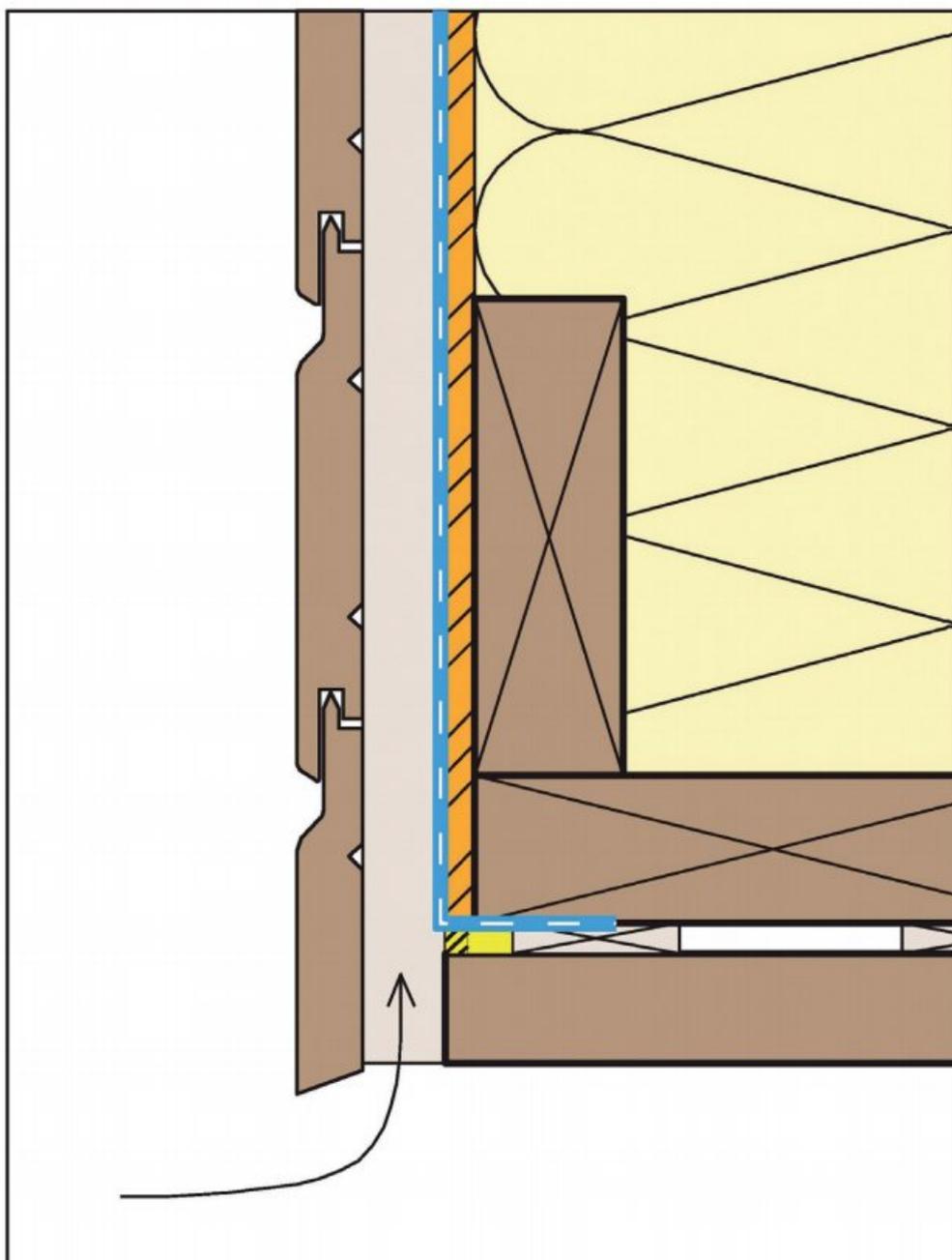
5.6.3. • Appui de baie

L'appui de baie en bois comporte une pente minimale de 3% et est revêtu d'un capotage métallique aéré en sous-face : celui-ci se trouve en classe d'emploi 3.1.

5.6.4. • Pièce d'encadrement horizontale au niveau du linteau

Deux cas peuvent se présenter :

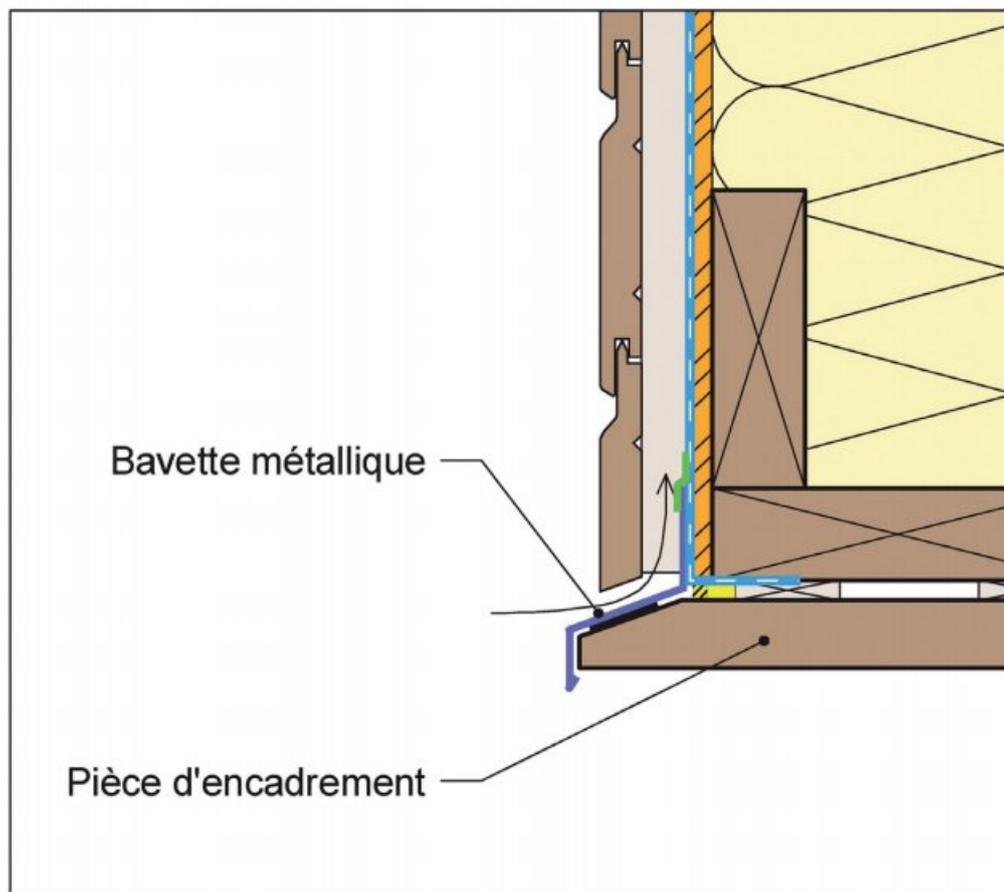
- la pièce est en retrait du revêtement extérieur avec vide entre le revêtement extérieur et cette pièce pour ventilation, alors la salubrité de la pièce de bois est considérée « drainante »



▲ Figure 42 : Exemple d'habillage du linteau



- la pièce est protégée par une bavette métallique aérée en sous face avec pente $\geq 3\%$ et avec vide entre le revêtement extérieur et cette pièce pour ventilation, alors la salubrité de la pièce de bois est considérée « drainante »



▲ Figure 43 : Exemple d'habillage du linteau

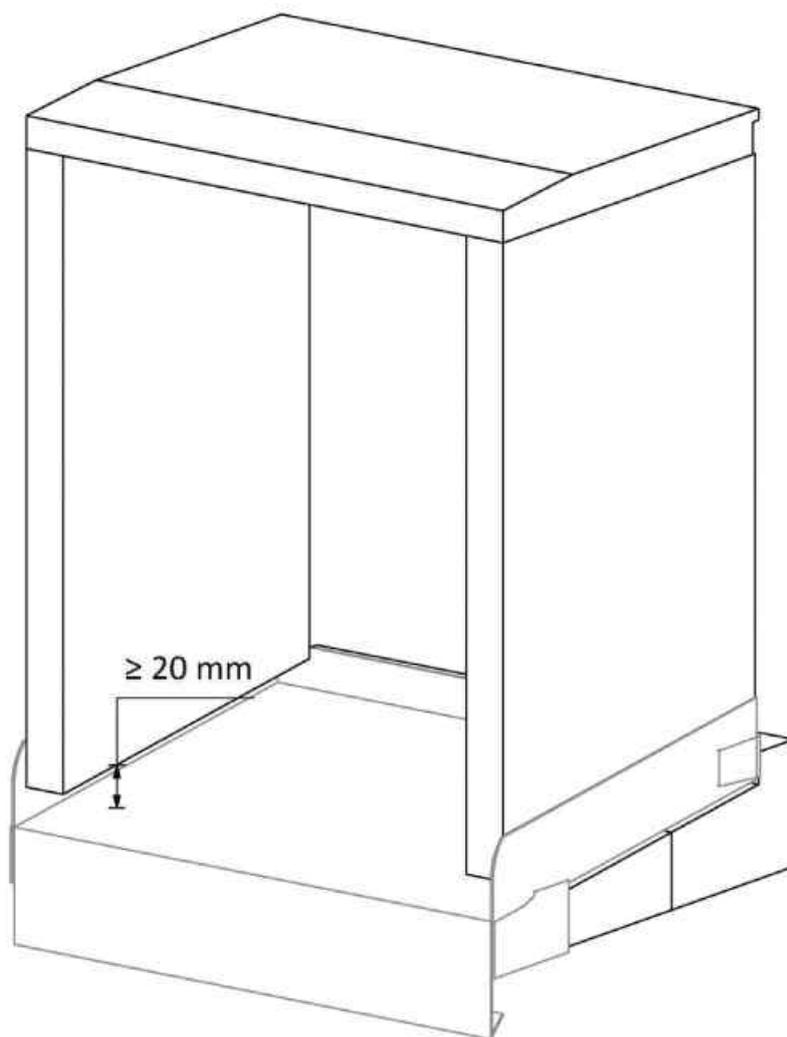
5.6.5. • Pièces d'encadrement verticales (jambages)

Le niveau de salubrité de ces pièces dépend :

- De la liaison avec l'appui de baie
- De la liaison avec le revêtement extérieur

Salubrité de la liaison entre jambage et appui

La longueur des jambages permet de ménager un jeu d'au moins 2 cm entre jambage et appui : la salubrité de la pièce de bois est considérée « drainante »

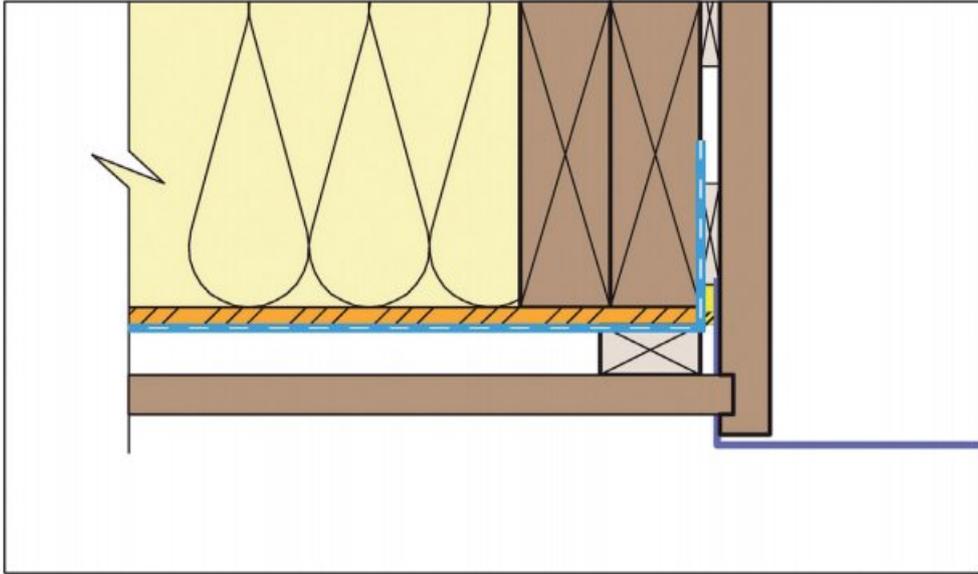


▲ Figure 44 : pose avec jeu de 2 cm

Salubrité de liaison entre jambage et revêtement extérieur

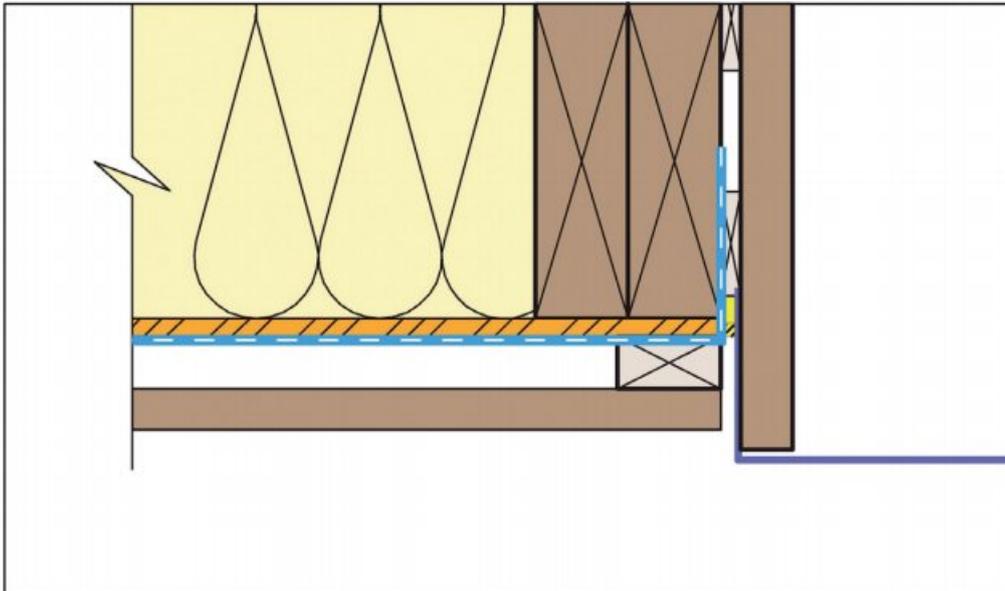
Latéralement, la liaison entre le revêtement extérieur et l'encadrement (jambage) de la baie peut être :

- un embrèvement (avec feuillure dans le jambage)



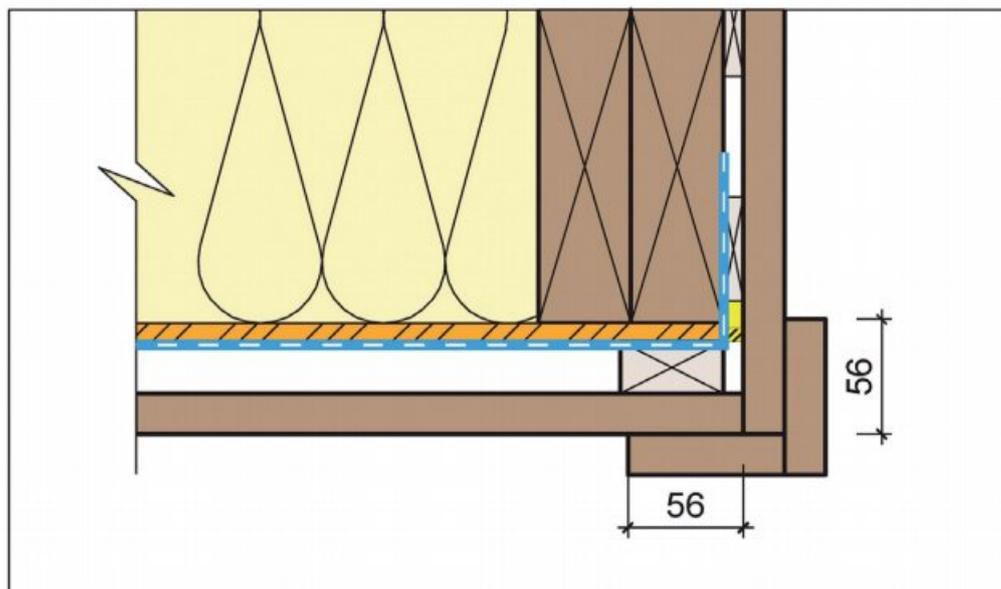
▲ Figure 45 — Pose avec embrèvement

- un joint creux inférieur à 8 mm



▲ Figure 46 — Pose avec joint creux

- un joint couvert par des planches cornières ou moulures d'angle



▲ Figure 47 : Pose avec planches cornières

Selon la géométrie de cette liaison on distingue plusieurs niveaux de salubrité :

- Feuillure dans l'encadrement ou joint creux avec jeu $> 5\text{mm}$: la salubrité du jambage est considérée comme « drainante »
- Feuillure dans l'encadrement ou joint creux sans jeu ou jeu $\leq 5\text{mm}$: la salubrité du jambage est considérée comme « moyenne »
- Cas particulier : Bardage en lames obliques avec feuillure dans l'encadrement ou joint creux sans jeu ou jeu $\leq 5\text{mm}$: la salubrité du jambage est considérée comme « piègeante »
- Planches couvre-joint ou moulures plaquées au jambage : la salubrité du jambage et du couvre-joint est considérée comme « moyenne »
- Planches couvre-joint ou moulures désolidarisées du jambage par rondelles plastiques : la salubrité du jambage et du couvre-joint est considérée comme « drainante »

Affectation de la classe d'emploi du jambage

La classe d'emploi est choisie grâce au FD P 20-651. Le niveau de salubrité global du jambage sera le plus défavorable entre la liaison jambage/appui et la liaison jambage/revêtement extérieur.

5.7. • Préparation des panneaux à base de bois utilisés pour l'encadrement de la baie

Lorsque l'encadrement de la baie est réalisé en panneau de contre-plaqué ou en panneau multiplis et que leurs chants sont directement exposés aux intempéries, ces chants doivent être préalablement préparés en atelier pour empêcher les reprises d'humidité avec un produit de résine type résorcine ou vinylique D4.

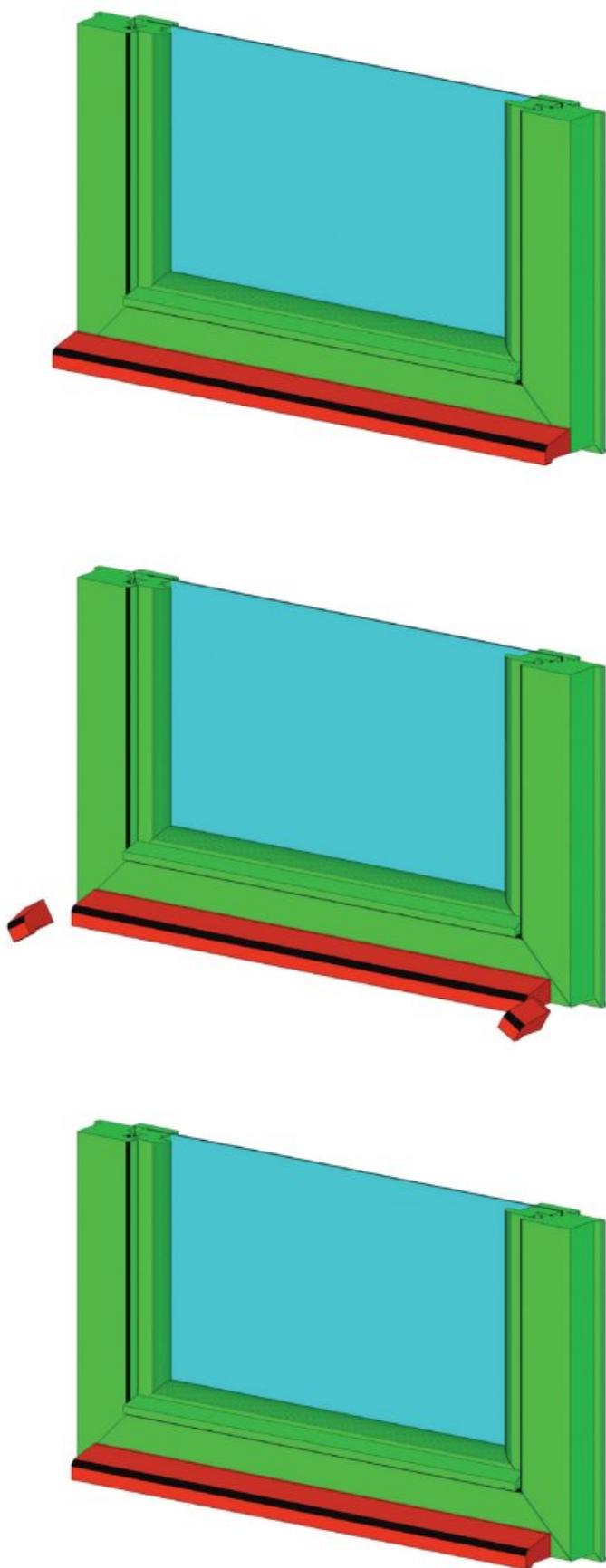
5.8. • Ajustement de la traverse basse du dormant (pièce d'appui) des menuiseries

Les traverses basses du dormant des menuiseries comportent obligatoirement une dépassée vers l'extérieur du nez de la traverse basse dans le tableau.

Que la menuiserie soit en bois, en PVC, ou métallique, ce nez de traverse basse doit être prévu ou découpé à longueur pour être inséré lors de la pose de la menuiserie entre les deux jambages de l'encadrement. La longueur découpée de chaque côté du nez correspond à l'épaisseur du jambage + un jeu de 3 mm.

Cette opération est indispensable pour assurer la continuité du calfeutrement entre le dormant et l'encadrement de baie.

Pour des menuiseries en métal ou en PVC, des bouchons d'extrémités sont nécessaires.



▲ Figure 48 : Principe de découpage du nez de la traverse basse du dormant



5.9. • Dimensionnement des fixations de la menuiserie au chevêtre

La charge due au vent varie selon l'emplacement des fixations en fonction de la surface de reprise au vent intéressée par la fixation considérée et en fonction de la pression du vent.

Cette pression est calculée au cas par cas ou prise dans le tableau ci-dessous.

Région	Catégorie de terrain	Hauteur du bâtiment H (m)		
		H ≤ 9	9 < H ≤ 18	18 < H ≤ 28
1	IV	1200	1200	1200
	IIIb	1200	1200	1200
	IIIa	1200	1200	1200
	II	1200	1200	1200
	0	1200	1200	1300
2	IV	1200	1200	1200
	IIIb	1200	1200	1200
	IIIa	1200	1200	1200
	II	1200	1200	1300
	0	1200	1350	1500
3	IV	1200	1200	1200
	IIIb	1200	1200	1200
	IIIa	1200	1200	1300
	II	1200	1350	1500
	0	1450	1650	1750
4	IV	1200	1200	1200
	IIIb	1200	1200	1200
	IIIa	1200	1200	1500
	II	1350	1600	1750
	0	1650	1900	2050

Commentaire : les régions de vent et les catégories de terrain sont précisées en annexe A.

▲ **Tableau 3** : Valeurs des pressions de vent à prendre en compte pour le dimensionnement des fixations de la menuiserie (en Pascals).

En pratique, on définira une charge moyenne C_{moy} prise égale à la charge globale reprise par la menuiserie divisée par le nombre de pattes.

$$C_{\text{moy}} = (L \times H \times Q) / N$$

Avec :

L, H : dimensions du tableau (en m)

Q : pression du vent en Pa

N : nombre de pattes

Les pattes retenues devront être telles que leur résistance admissible R_a soit supérieure ou égale à la charge moyenne :

$$Ra > C_{\text{moy}}$$

5.10. • Performance de résistance à la pluie battante de la liaison pare-pluie / encadrement selon la position et la protection des calfeutremments

Le tableau ci-dessous indique quelle performance peut être atteinte selon les choix techniques possibles.

Des illustrations de ces différents choix figurent de manière schématique au chapitre 1.3 et de manière plus détaillée au chapitre 6.

		Position du calfeutrement entre l'encadrement de baie et le pare-pluie	
		Tunnel	Applique extérieure
Exposition du calfeutrement aux intempéries	Non (1)	Ee2	Ee2
	Oui (2)	Ee1	N.A. (3)

(1) : Le calfeutrement peut être protégé par la liaison entre le revêtement extérieur et l'encadrement de baie (feuillure ou moulure) ou une pièce rapportée (larmier, cornière filante par exemple) liaisonnée et étanchée à l'encadrement.
 (2) : Il s'agit par exemple d'un joint creux entre le revêtement extérieur et l'encadrement
 (3) : Non Applicable : Par définition un calfeutrement en applique extérieure est protégé des intempéries

Tableau 4 : exigence de résistance à la pluie battante selon le calfeutrement encadrement de baie / pare-pluie





Détails de mise en œuvre



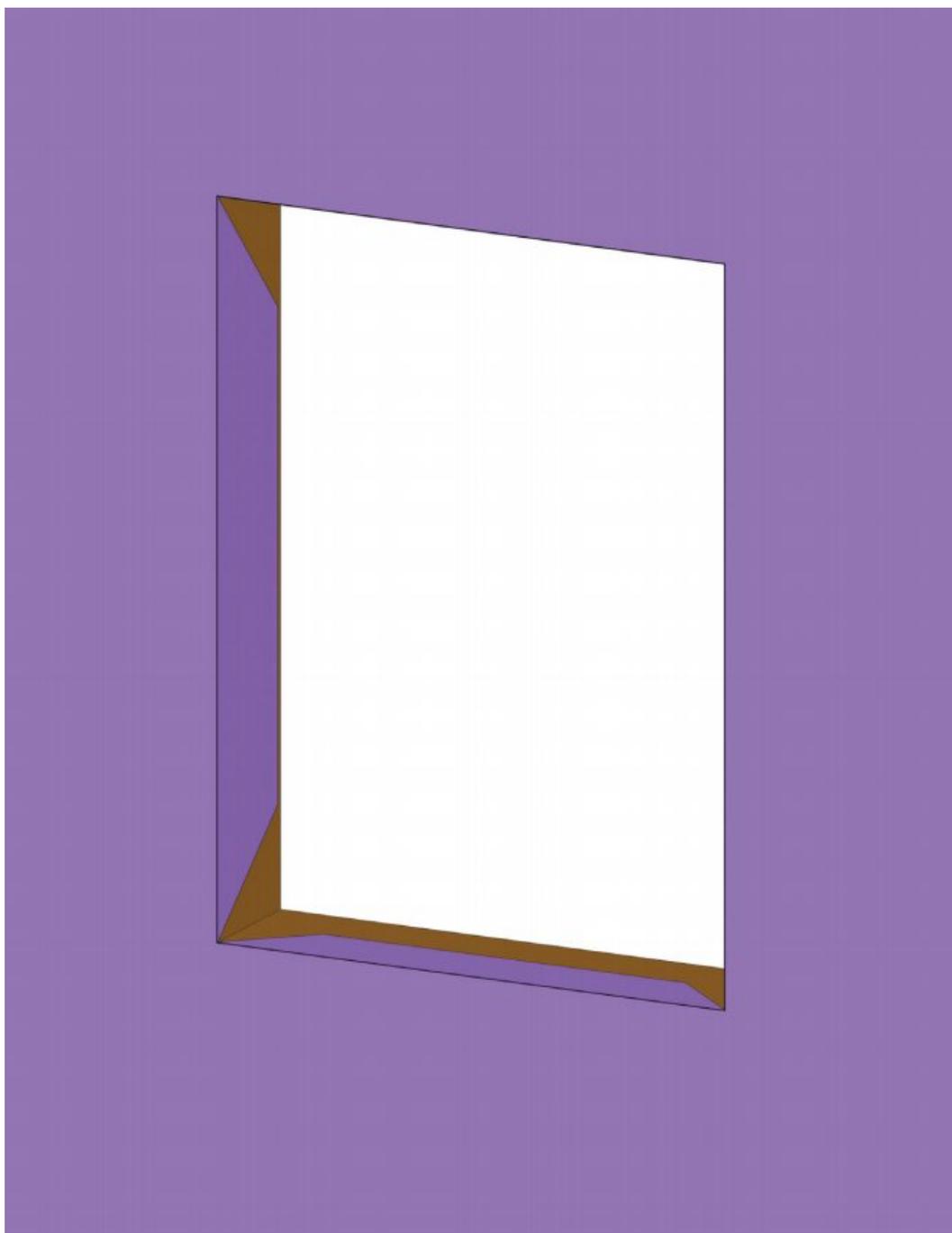
6.1. • Réalisation de la continuité du film pare-pluie en périphérie du chevêtre à ossature bois

6.1.1. • Découpage, ajustement et positionnement du film pare-pluie

Le pare-pluie est découpé selon les diagonales de la baie.

Les lès triangulaires ainsi découpés sont rabattus dans le chevêtre et recoupés de manière à avoir une bande d'au moins 10 cm à rabattre à l'intérieur du chevêtre.

Note : Lorsque les parois préfabriquées intègrent un pare-pluie posé en atelier, pour des raisons transitoires de protection aux intempéries en phase de transport, levage, stockage et avant la pose du revêtement extérieur, le rabat de film peut être rallongé.



▲ Figure 49 : Préparation du pare-pluie dans le chevêtre (vue côté extérieur)

Ces rabats sont laissés libres ou fixé provisoirement (transport des parois) jusqu'à rétablissement de la continuité du pare-pluie dans les angles (cf. ci-dessous)

6.1.2. • Rétablissement de la continuité du pare-pluie dans les angles de la baie

Cette opération spécifique est réalisée lorsque le calfeutrement avec les pièces d'encadrement est réalisé en tunnel.

Dans le cas d'un calfeutrement en applique extérieure cette opération est facultative (elle est conseillée dans le cas où la paroi risque d'être exposée aux intempéries avant la mise en œuvre des menuiseries).

6.1.2.1. • Rétablissement de la continuité avec des angles plastiques préformés

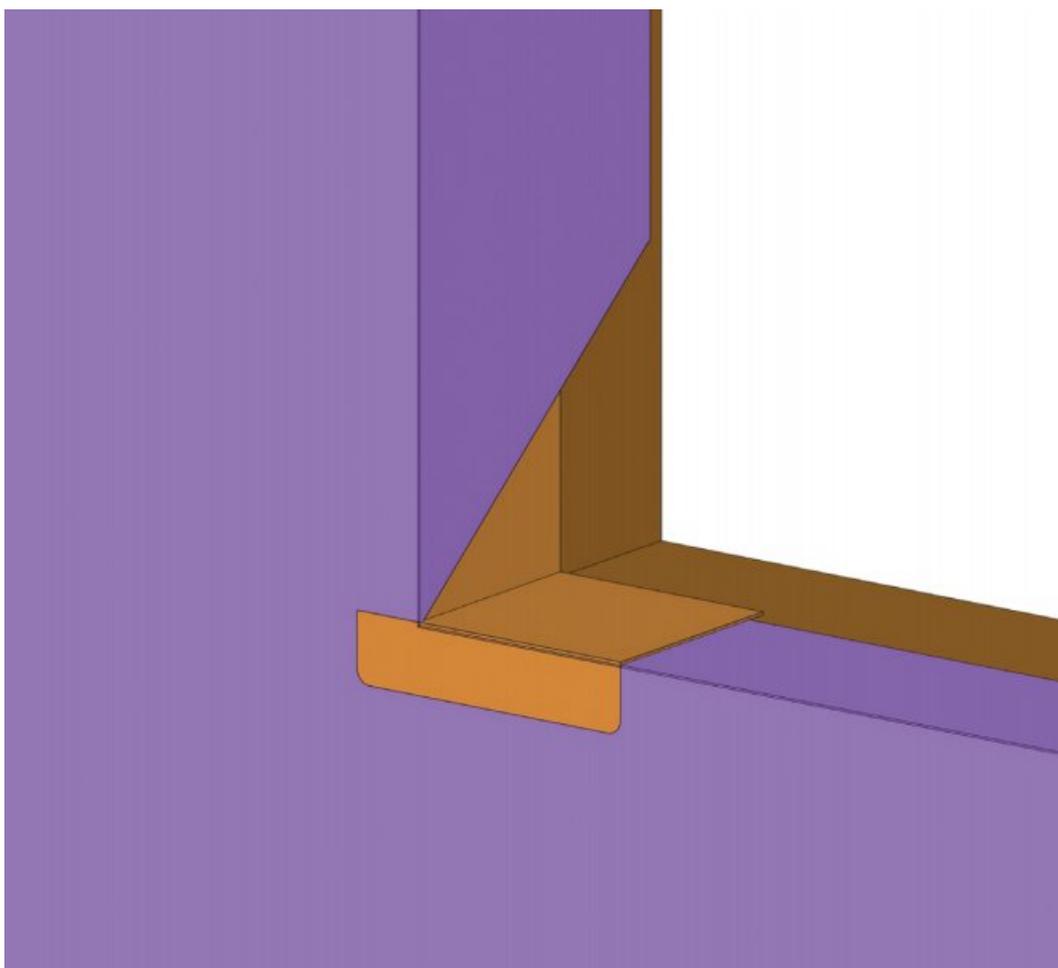
Cette solution technique est compatible avec le niveau d'exigence d'étanchéité à l'eau Ee2

Les angles préformés sont mis en place de manière à ce que les rabats de pare-pluie viennent à recouvrement dans le sens de l'écoulement de l'eau sur la façade.

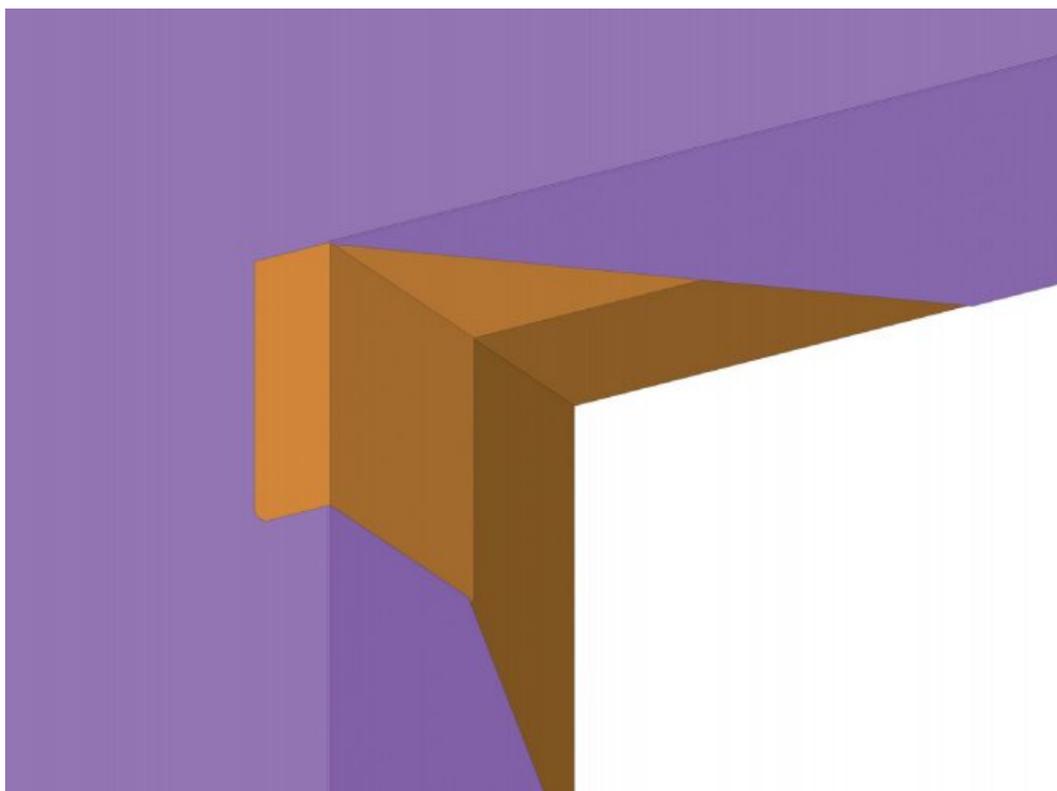
Pour cela, est pratiquée une incision horizontale d'une longueur équivalente au débord en façade de l'angle plastique préformé. Cette incision est horizontale depuis chaque coin de la baie

En partie basse, l'angle préformé vient à recouvrement du pare-pluie sur la traverse d'appui alors que le rabat recouvre l'angle préformé au niveau des montants de linteau.

En partie haute, l'angle préformé est recouvert par le rabat de pare-pluie au niveau de la traverse de linteau alors que l'angle préformé est positionné au-dessus sur la partie verticale au droit des montants sous linteau.



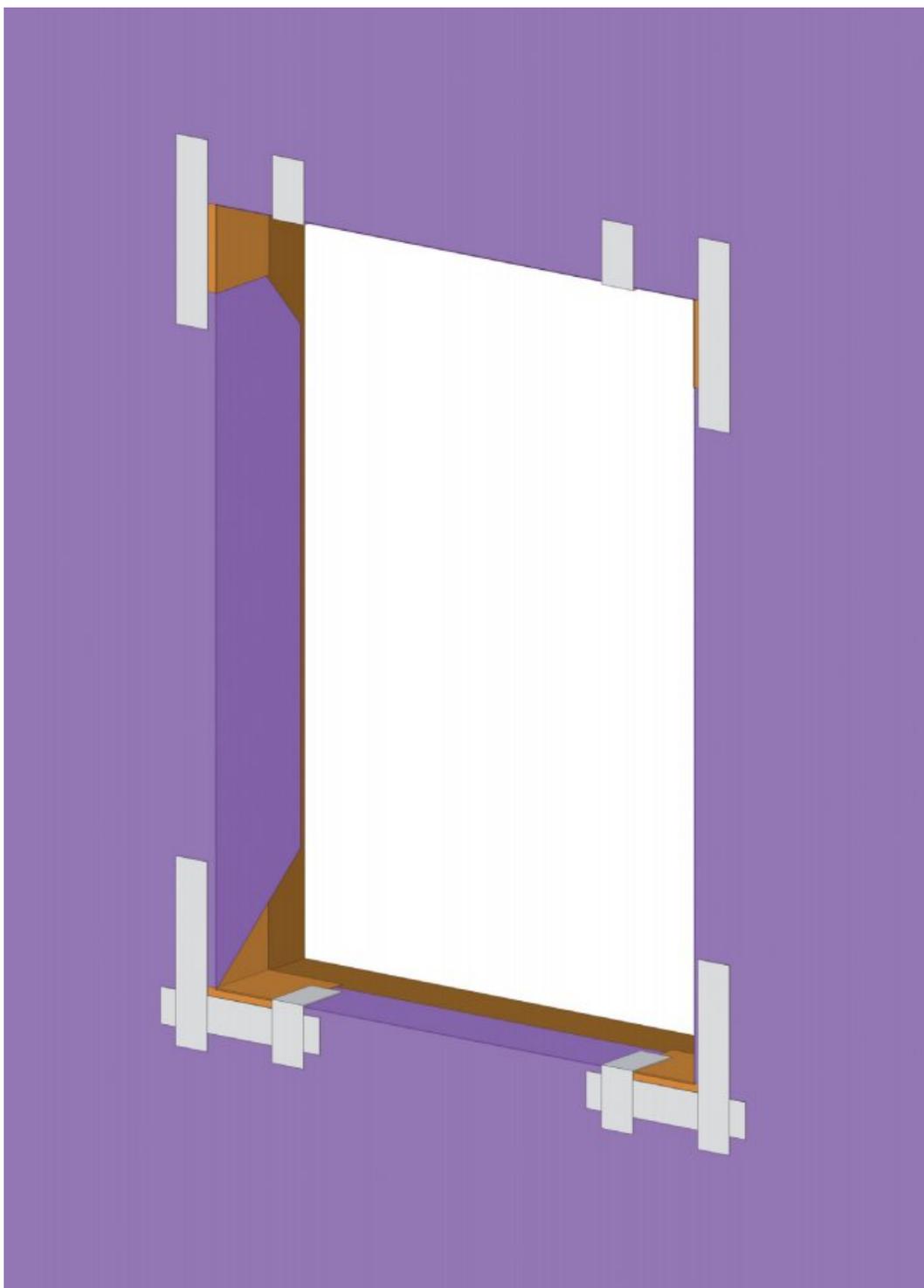
▲ Figure 50 : pose de l'angle préformé en partie basse



▲ Figure 51 : pose de l'angle préformé en partie haute

Les parties de film rabattues sont ensuite collées au mastic sur leur périphérie ou agrafées au chevêtre, les agrafes étant positionnées vers l'intérieur par rapport à la future position du calfeutrement. Ces rabats de film pare-pluie ne doivent pas présenter de pli après cette fixation dans le chevêtre.

Les raccords d'étanchéité sont finalisés avec du ruban adhésif assurant la jonction entre le film pare-pluie et l'angle préformé.



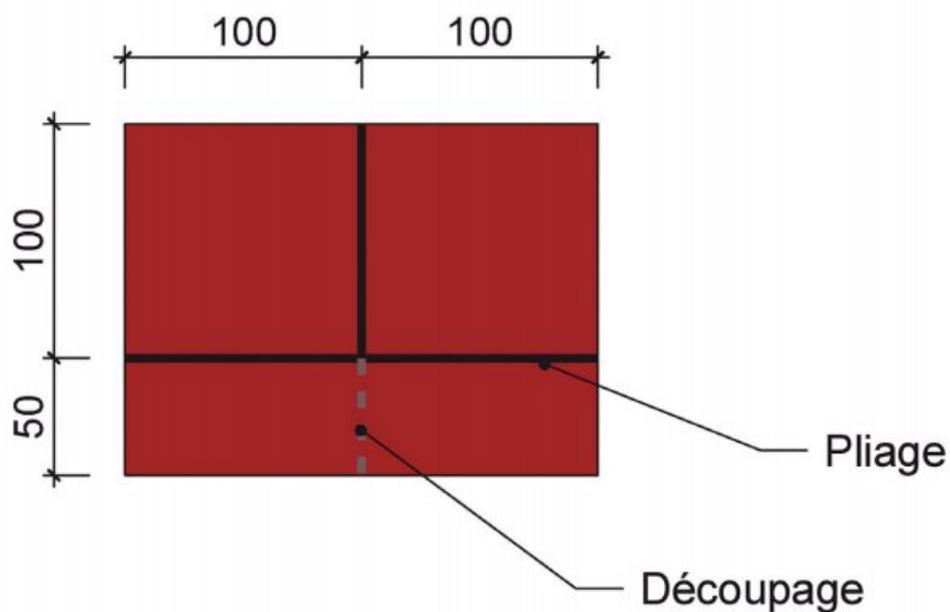
▲ Figure 52 : Positionnement du ruban adhésif entre film pare-pluie et angle préformé

6.1.2.2. • Rétablissement de la continuité avec des bandes de film pare-pluie rapportées

La continuité de l'étanchéité à l'eau dans les angles peut également être réalisée avec des morceaux de pare-pluie souples.

Cette solution technique n'est compatible qu'avec le niveau d'exigence d'étanchéité à l'eau Ee1.

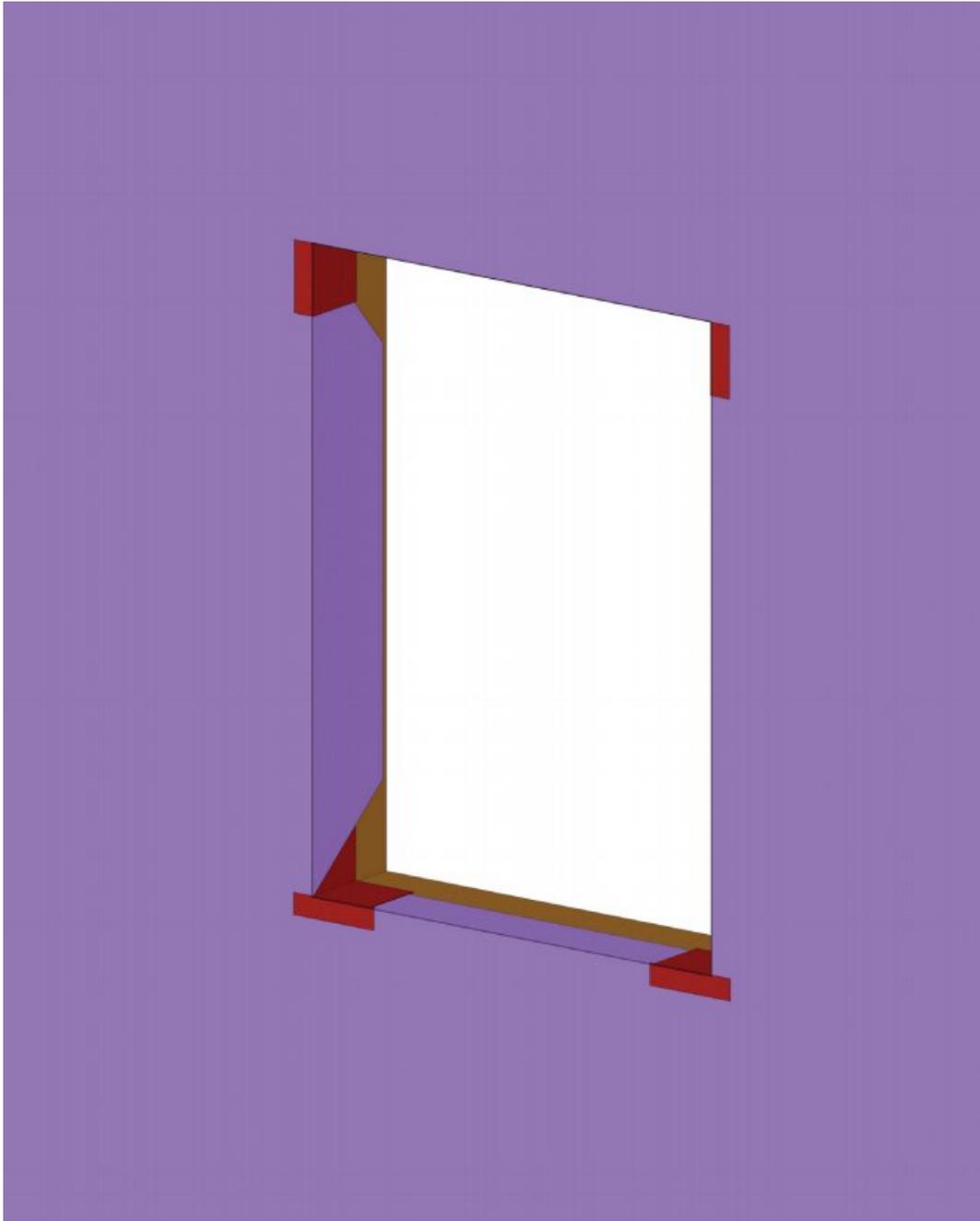
Les dimensions minimales de ces pièces sont données sur la (Figure 53) ci-dessous.



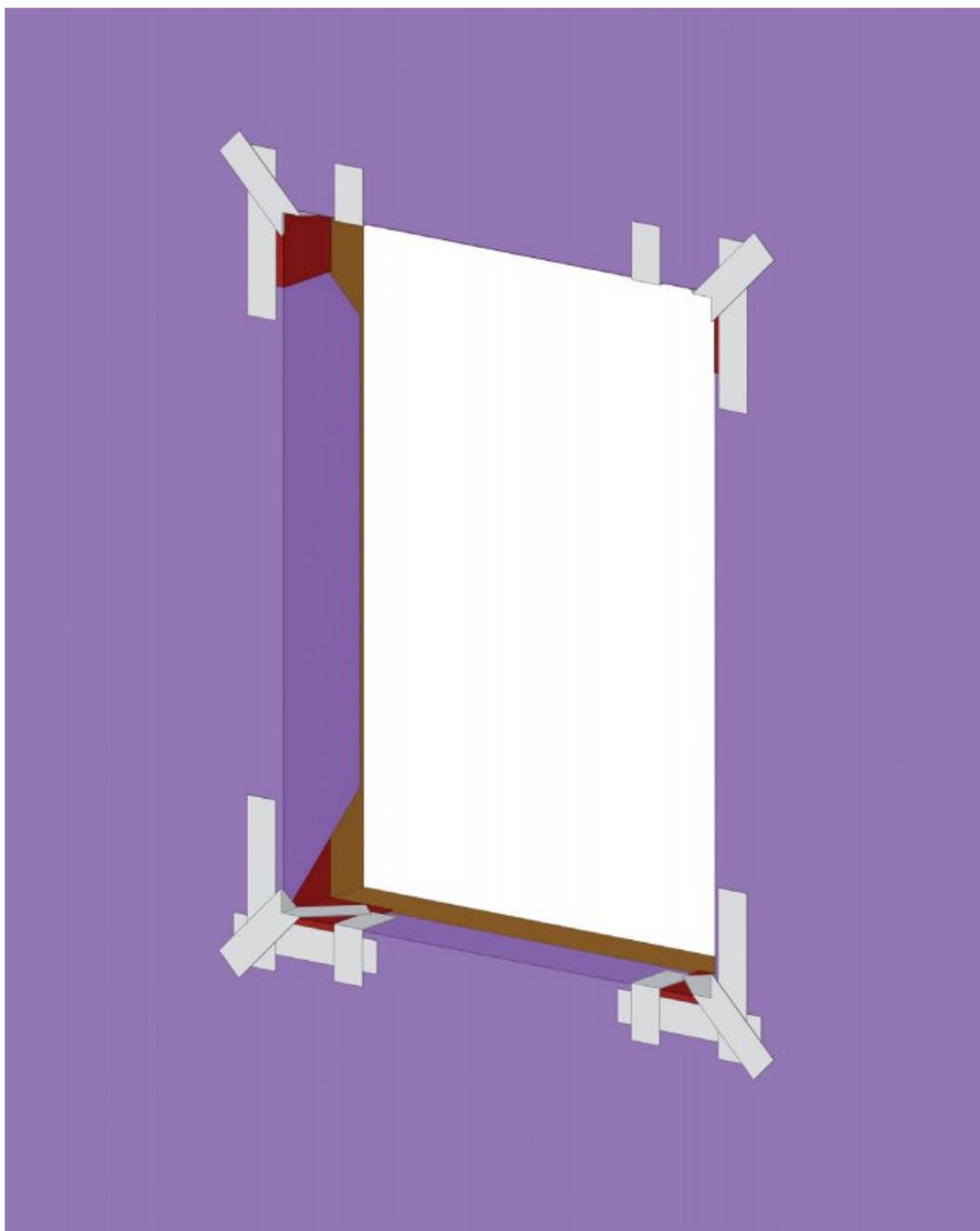
▲ Figure 53 : Format minimal des morceaux de pare-pluie rapportés à chaque angle

Les bandes rapportées sont mises en place de manière à ce que les rabats de pare-pluie viennent à recouvrement dans le sens de l'écoulement de l'eau sur la façade.

Les raccords d'étanchéité sont finalisés avec du ruban adhésif assurant la jonction entre le film pare-pluie et le morceau rapporté.



▲ Figure 54 : positionnement de la bande pare-pluie rapportée



▲ Figure 55 : Positionnement du ruban adhésif entre film pare-pluie et bande rapportée

6.1.2.3. • Rétablissement de la continuité avec rubans adhésifs larges et extensibles

Ces rubans adhésifs respectent les prescriptions du chapitre 2.2.4.2 de ce Guide. L'état de surface du ruban en œuvre est compatible avec la mise en œuvre ultérieure d'un calfeutrement.

6.2. • Cas particulier des pare-pluie rigides en fibre de bois

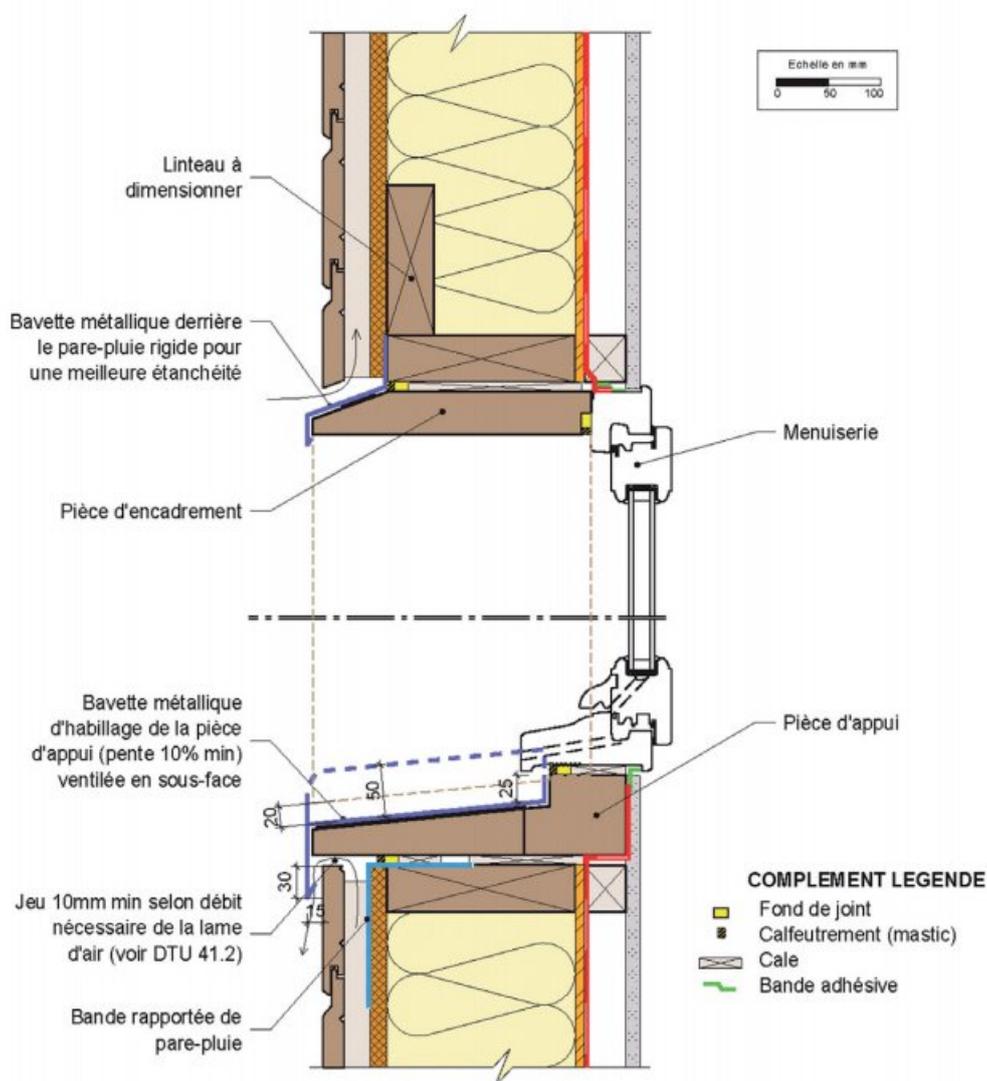
Des bandes de film pare-pluie souple doivent être mises en œuvre pour aboutir à une conception de l'étanchéité à l'eau au niveau du

tableau équivalente à celle décrite ci-dessus avec un film pare-pluie souple.

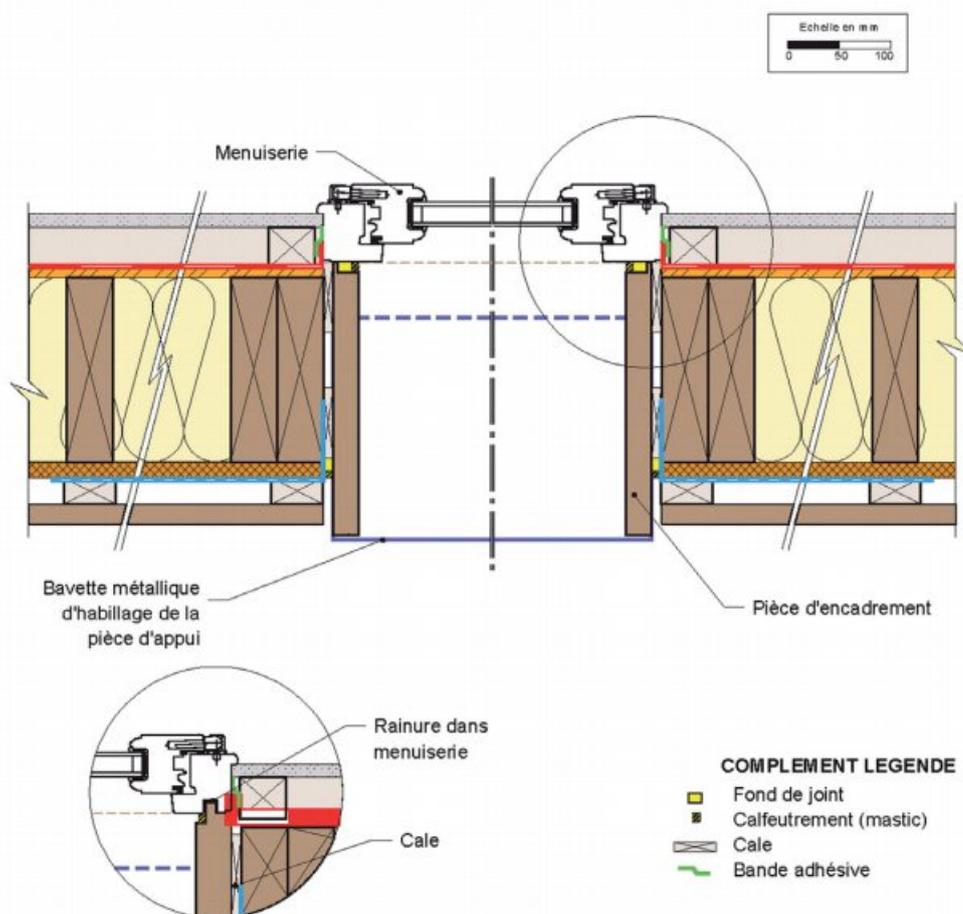
La largeur de ces lés de pare-pluie doit permettre le recouvrement du pare-pluie rigide par le pare-pluie souple d'une longueur égale à l'entraxe entre deux tasseaux supports de revêtement extérieur.

Au niveau du linteau et de l'appui, des bavettes métalliques doivent être mises en œuvre.

Cette solution technique n'est compatible qu'avec le niveau d'exigence d'étanchéité à l'eau Ee1.



▲ Figure 56 : Paroi avec pare-pluie rigide – coupe verticale



▲ Figure 57 : Paroi avec pare-pluie rigide – coupe horizontale

6.3. • Montage et fixation de l'encadrement rapporté au chevêtre du mur à ossature bois

6.3.1. • Mise en place des cales support de l'encadrement de baie.

L'épaisseur du calfeutrement est donnée par l'épaisseur de cales d'appui.

Dans tous les cas, l'épaisseur des cales doit être choisie telle que la largeur vue du calfeutrement fini (et donc comprimé) soit comprise entre 5 et 20 mm.

Les 4 côtés de l'encadrement doivent être supportés par des cales.



6.3.2. • Pose de l'appui de baie en bois

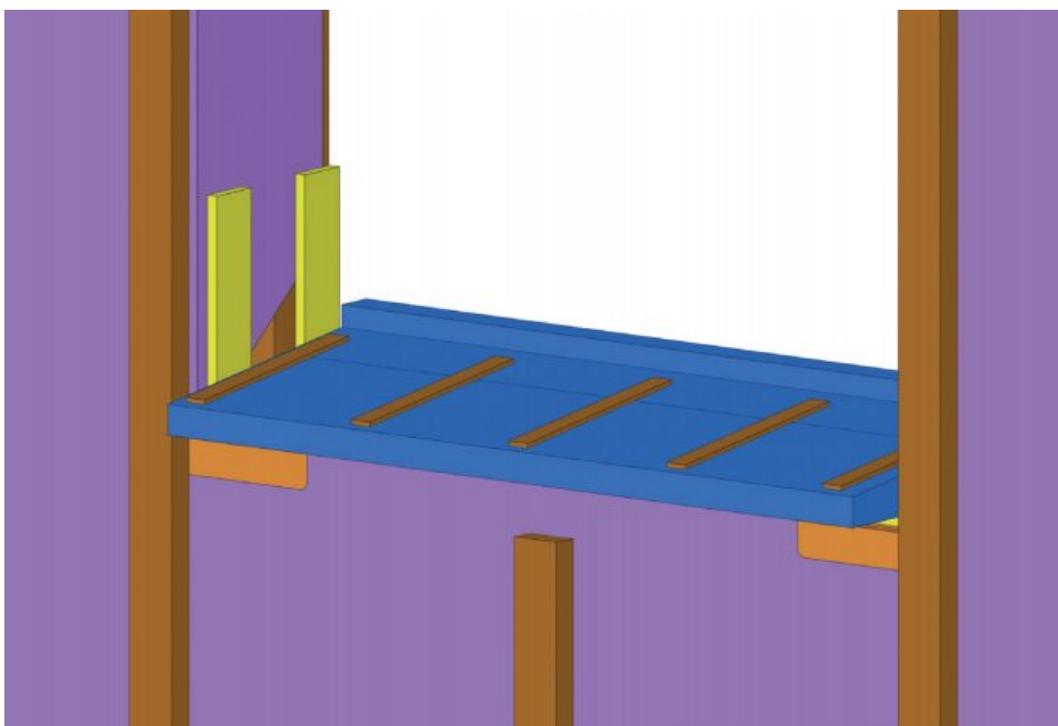
L'appui de baie est fixé au chevêtre par pattes-équerres ou fixation traversante.

Si le film pare-vapeur côté intérieur et l'isolant entre montants ne sont pas encore mis en œuvre à ce stade, ou encore accessibles, il est également possible de fixer l'appui par dessous depuis l'intérieur du mur. La pénétration des vis de fixation dans l'appui de baie devra être comprise entre 4/5^{ème} et 5/6^{ème} de son épaisseur.

6.3.3. • Calage pour aération de la bavette

La bavette est désolidarisée de l'appui et aérée en sous face par l'intermédiaire de cales de 5 mm d'épaisseur.

Les cales sont positionnées à la pente de l'appui.



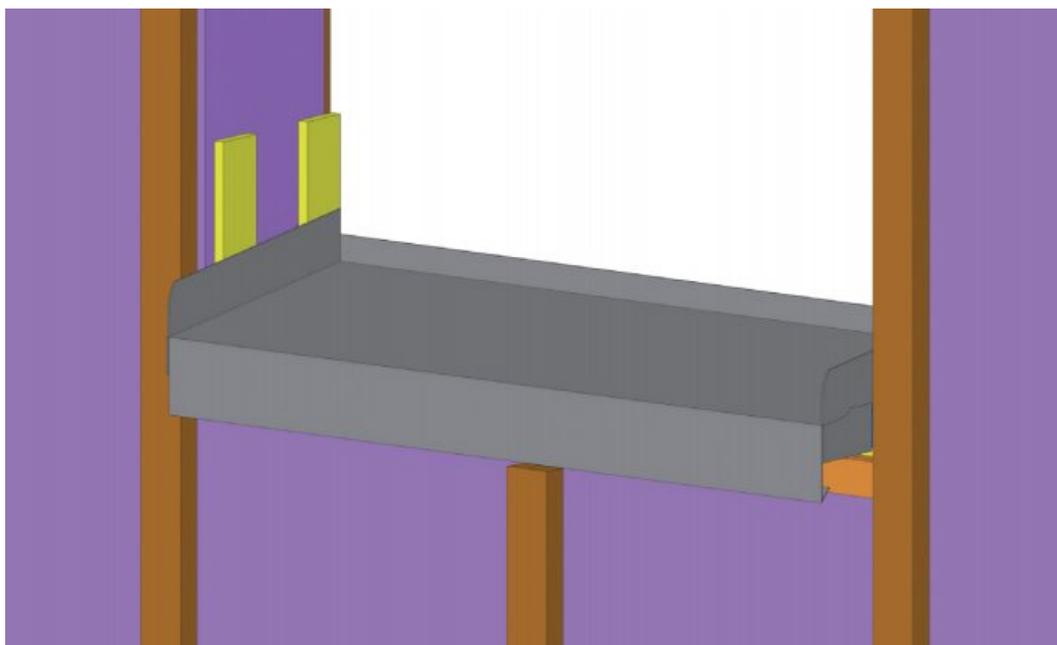
▲ Figure 58 : Positionnement des cales de ventilation de la bavette

6.3.4. • Pose de la bavette de l'appui

La bavette est conçue et réalisée selon les prescriptions du chapitre 5.4 ci-dessus.

La fixation de la bavette est réalisée dans l'appui en bois au niveau du rejangot, sur les ailettes basses à l'arrière du bardage et/ou au travers des oreilles dans leur moitié supérieure.

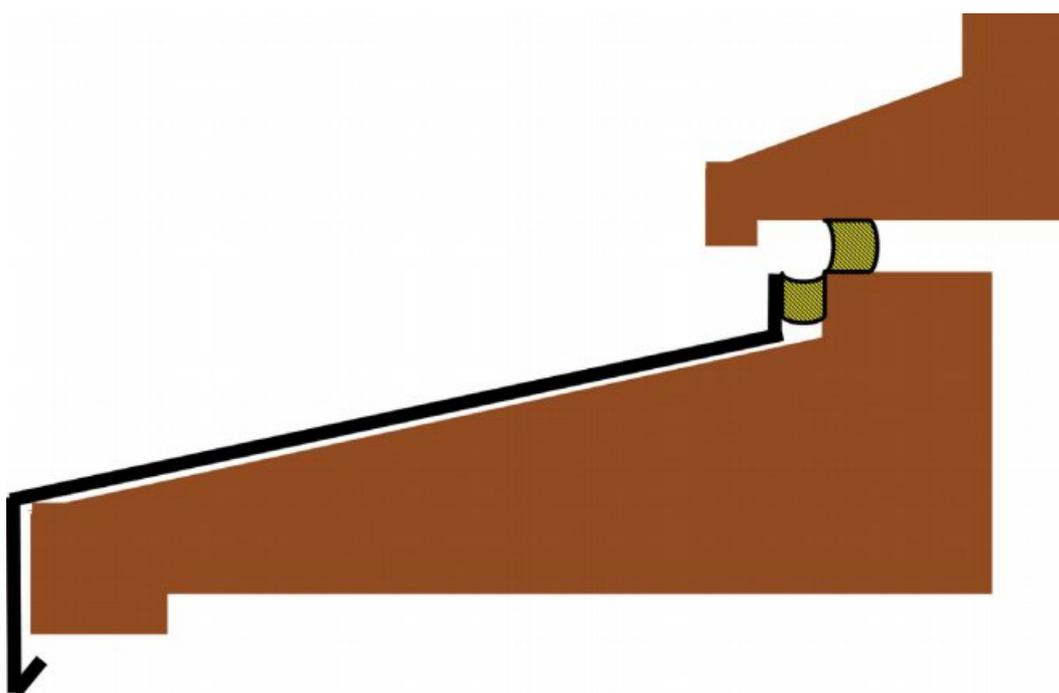
La bavette peut être collée (collage ponctuel par plots, ne perturbant pas l'aération).



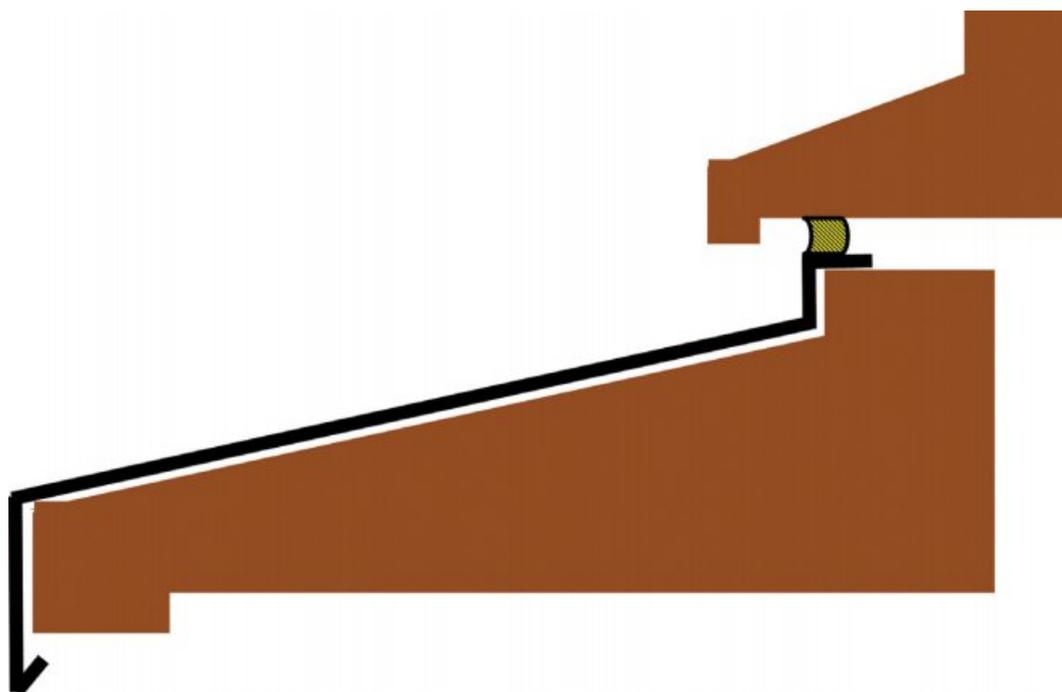
▲ Figure 59 : Mise en œuvre de la bavette sur l'appui

Pour éviter tout passage d'eau dans les angles inférieurs, au niveau du rejingot, entre le relevé de bavette métallique et le relevé d'appui de baie en bois, 3 solutions sont envisageables (voir schémas de principe ci-dessous) :

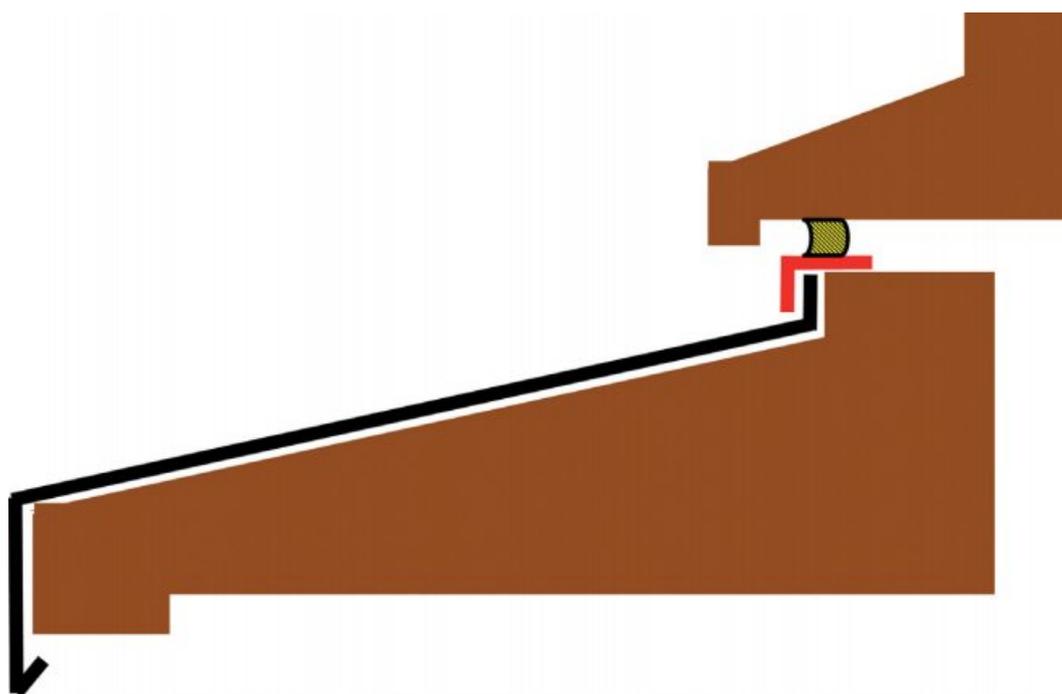
- un calfeutrement supplémentaire entre le relevé de bavette et le bois du rejingot (Figure 60)
- un pliage supplémentaire horizontal sous le calfeutrement entre l'appui de baie et la traverse basse de la menuiserie (Figure 61),
- une cornière métallique rapportée, de même nature que la bavette, à recouvrement du rejingot (Figure 62).



▲ Figure 60 : calfeutrement complémentaire – Cas (1)



▲ Figure 61 : pliage supplémentaire – Cas (2)



▲ Fig 62 : cornière rapportée – Cas (3)

Dans le cas (1), le calfeutrement doit présenter une épaisseur de 5 mm minimum.

Dans le cas (2), la partie métallique horizontale doit présenter une largeur équivalente à la profondeur de calfeutrement + 5 mm.

Dans le cas (3), la cornière métallique doit avoir une partie horizontale dont la largeur est équivalente à la profondeur de calfeutrement + 5 mm et la partie verticale une largeur équivalente à la hauteur du rejingot.



6.3.5. • Pose du reste de l'encadrement rapporté

Les pièces d'encadrement sont fixées au chevêtre sur les parties verticales et horizontales par fixations traversantes, avec des vis de diamètre minimal 4 mm, pénétrant d'au moins 35 mm dans le chevêtre.

Si le film pare-vapeur côté intérieur et l'isolant entre montants ne sont pas encore mis en œuvre à ce stade, il est également possible de fixer l'encadrement du tableau depuis l'intérieur du mur. La pénétration des vis de fixation (diamètre minimal 4 mm) dans l'encadrement devra être comprise entre 4/5^{ème} et 5/6^{ème} de son épaisseur.

Le nombre et la densité des fixations permettra à l'encadrement de résister aux efforts de vent et de limiter les effets du tuilage : Deux fixations en partie basse, deux fixations en partie haute et une fixation en quinconce tous les 30 cm sur la hauteur des jambages.

Les têtes de vis sont noyées dans le bois.

Note :

Les vis de fixation ne génèrent pas d'entrée d'eau à l'arrière des jambages.

Pour des raisons esthétiques, un bouchonnage des têtes de vis peut être prévu.

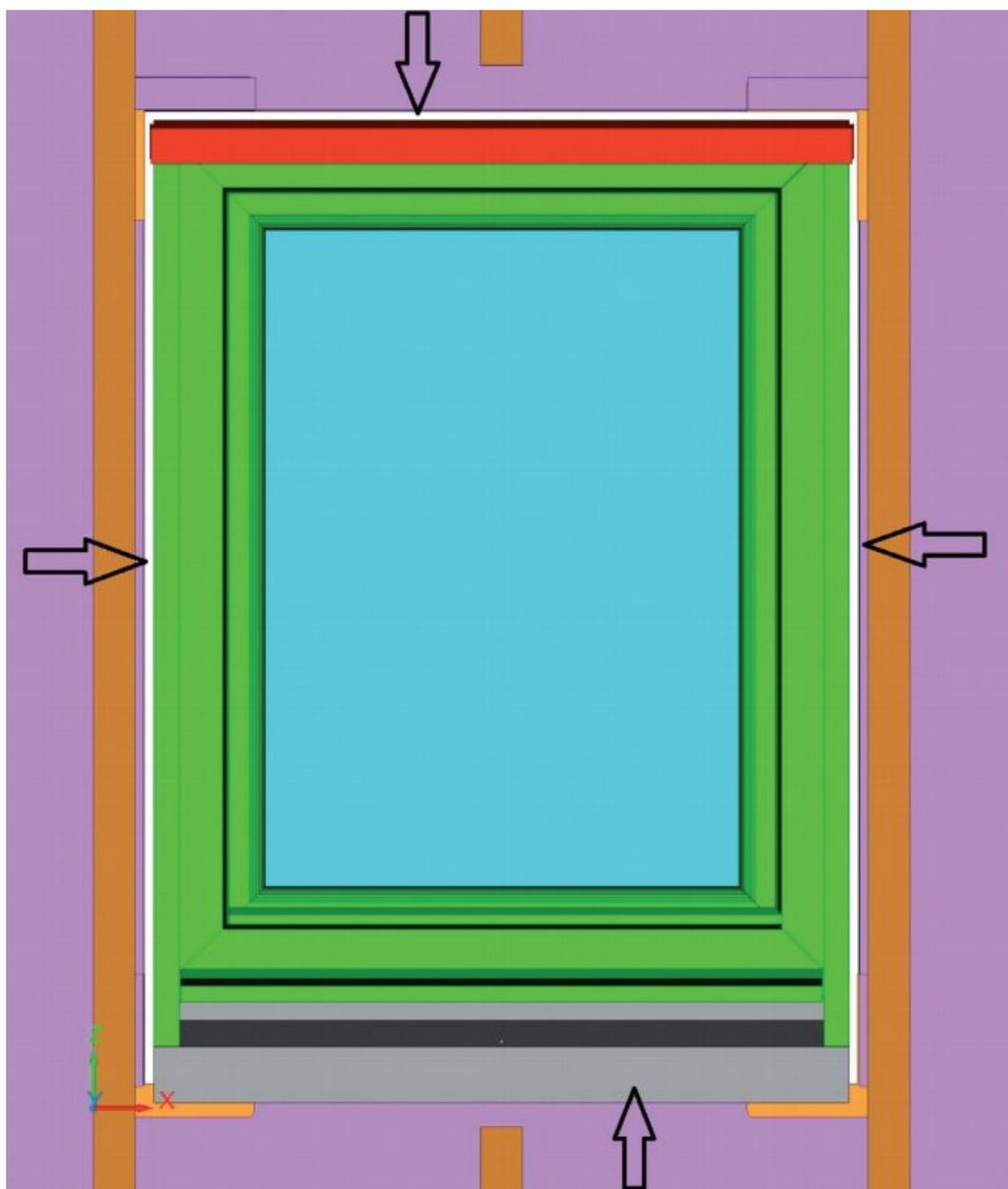
6.4. • Réalisation des calfeutrements entre l'encadrement de baie et la paroi à ossature bois

6.4.1. • Calfeutrement en tunnel

Le calfeutrement est mis en place de manière continue sur toute la périphérie de l'encadrement, dans le plan du nu extérieur du film pare-pluie.

Note : Si le calfeutrement est réalisé en mousse imprégnée précomprimée, celle-ci est collée sur les éléments de l'encadrement au moment de leur mise en œuvre.

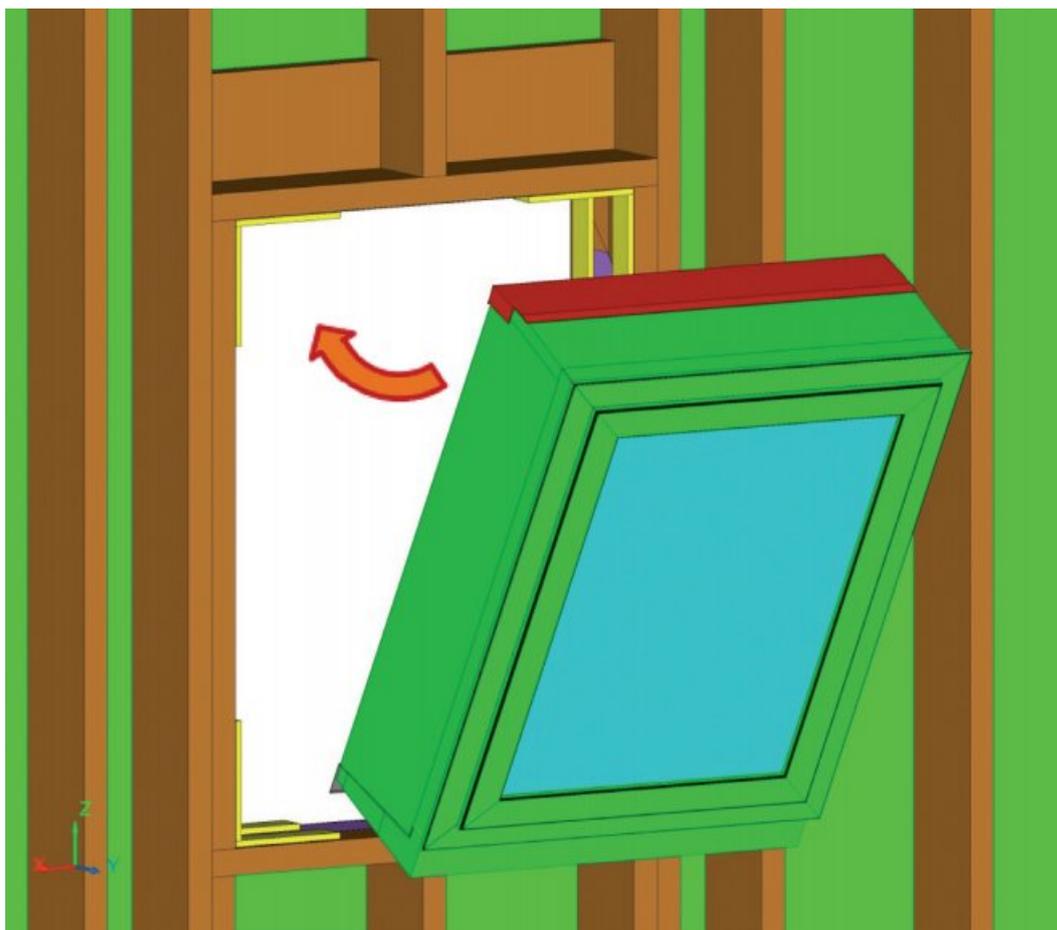
Cette opération est identique que l'encadrement soit rapporté ou intégré à la menuiserie.



▲ Figure 63 : Calfeutrement en périphérie de l'encadrement

Dans le cas d'une menuiserie avec encadrement de baie intégré, la fixation, par pattes-équerres ou fixations traversantes du dormant selon la position finale dans le tableau est réalisée comme indiqué au chapitre (cf. 5.9) ci-dessus.

Les parties en tableau sont liaisonnées au chevêtre conformément aux prescriptions du fabricant ou à défaut comme indiqué au chapitre (cf. 6.3.5) ci-dessus.



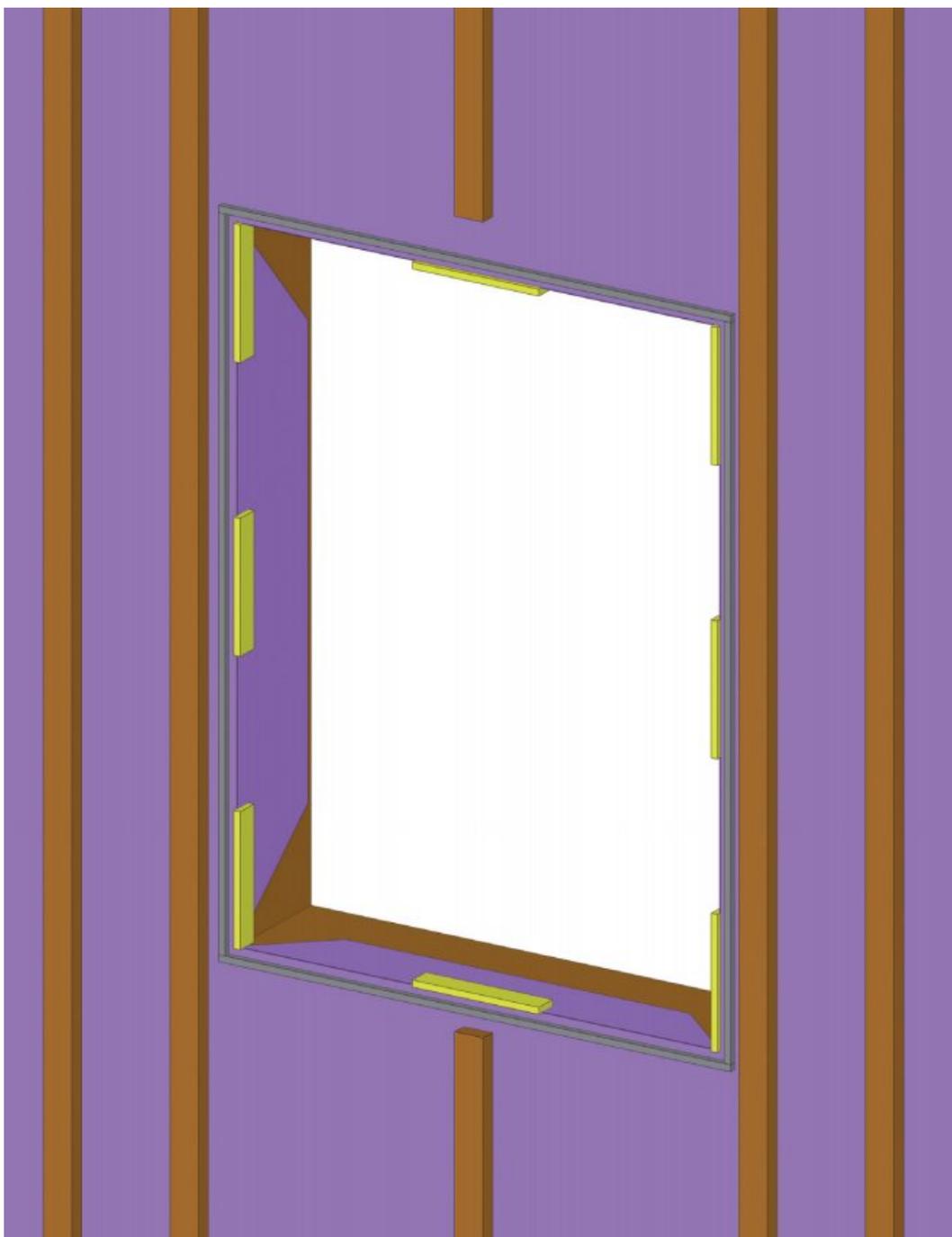
▲ Figure 64 : Mise en place en tunnel de la menuiserie avec encadrement de baie intégré intégré

6.4.2. • Calfeutrement de l'encadrement ou de la menuiserie en applique extérieure

Le calfeutrement est ici réalisé en mousse imprégnée précomprimée et est mis en place sur le pare-pluie grâce à sa face autocollante.

Dans les angles, le calfeutrement doit entièrement recouvrir la découpe du pare-pluie.

La mise en œuvre d'angles préformés ou morceaux de film pare-pluie rapportés pour rétablir la continuité du film pare-pluie dans les angles de la baie n'est alors pas nécessaire, sauf si la paroi doit être protégée des intempéries en phase provisoire.



▲ Figure 65 : Mise en place de la mousse imprégnée précomprimée

Spécificité d'une pose de menuiserie en applique extérieure

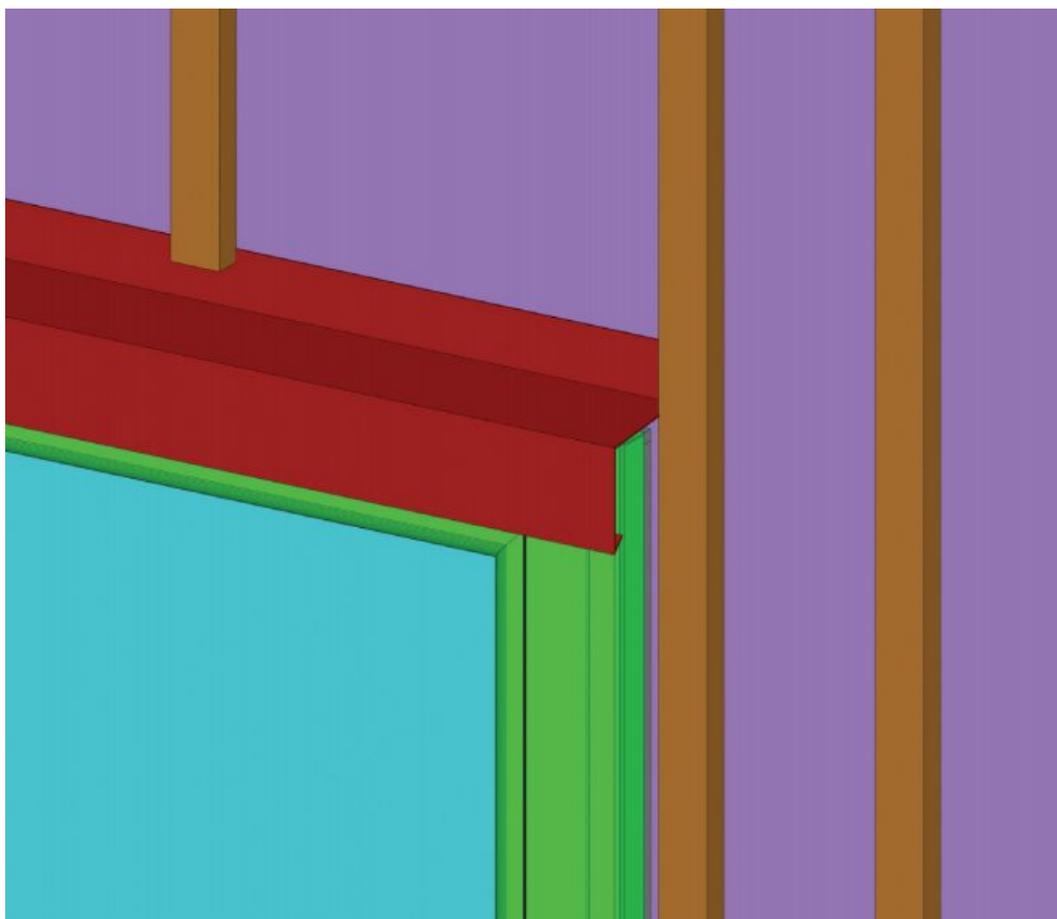
La mise en place des cales d'assise la menuiserie et la fixation de la menuiserie au chevêtre est réalisée conformément aux prescriptions du NF DTU 36.5 avec les précautions suivantes :

- La menuiserie est mise en place et liaisonnée au chevêtre par fixation traversante.
- Afin de ne pas interrompre la continuité de l'étanchéité à l'eau du pare-pluie, la fixation passe à l'arrière du calfeutrement mousse imprégnée précomprimée ce qui permet d'assurer une liaison étanche.



Une attention particulière sera à apporter aux fixations de la traverse basse en tenant compte des charges d'exploitation.

En traverse haute de la menuiserie, du fait de l'écoulement d'eau de pluie provenant de la zone supérieure, un dispositif de renvoi vers l'extérieur des écoulements d'eau est nécessaire. Si la menuiserie ne comporte pas de dispositifs intégrés en usine et permettant le bon écoulement de l'eau, un dispositif spécifique doit être mis en place comme indiqué au chapitre 6.5 de ce Guide.

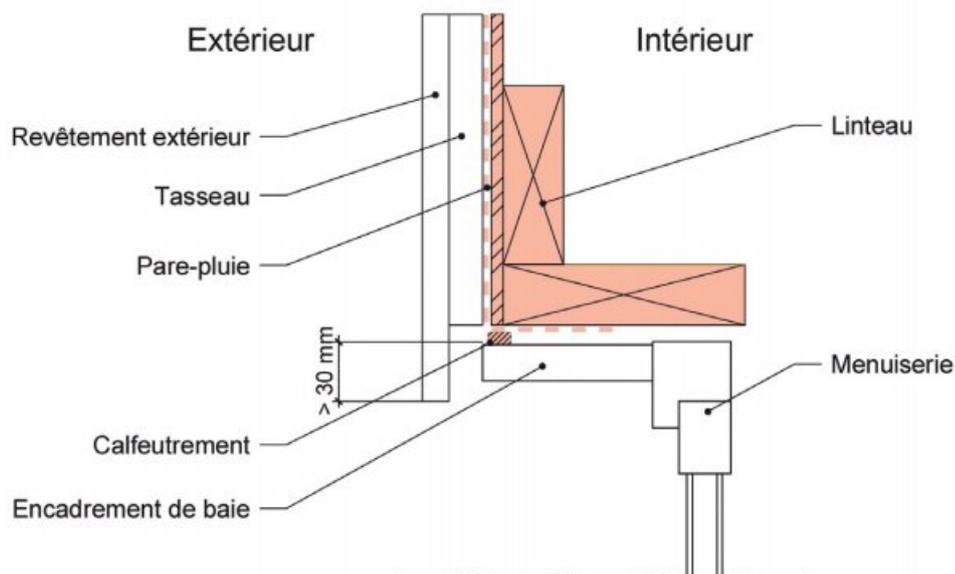


▲ Figure 66 : Exemple de dispositif (bavette) permettant la déviation des eaux de ruissellement

6.5. • Finalisation de l'étanchéité à l'eau au niveau du linteau

6.5.1. • Calfeutrement protégé par le revêtement extérieur

Dans le cas où le revêtement extérieur ne présente pas de joints ouverts au-dessus de la baie, et vient à recouvrement (3 cm minimum) du calfeutrement horizontal en linteau, aucune autre opération n'est nécessaire.



▲ Figure 67 : Revêtement extérieur protégeant le calfeutrement horizontal

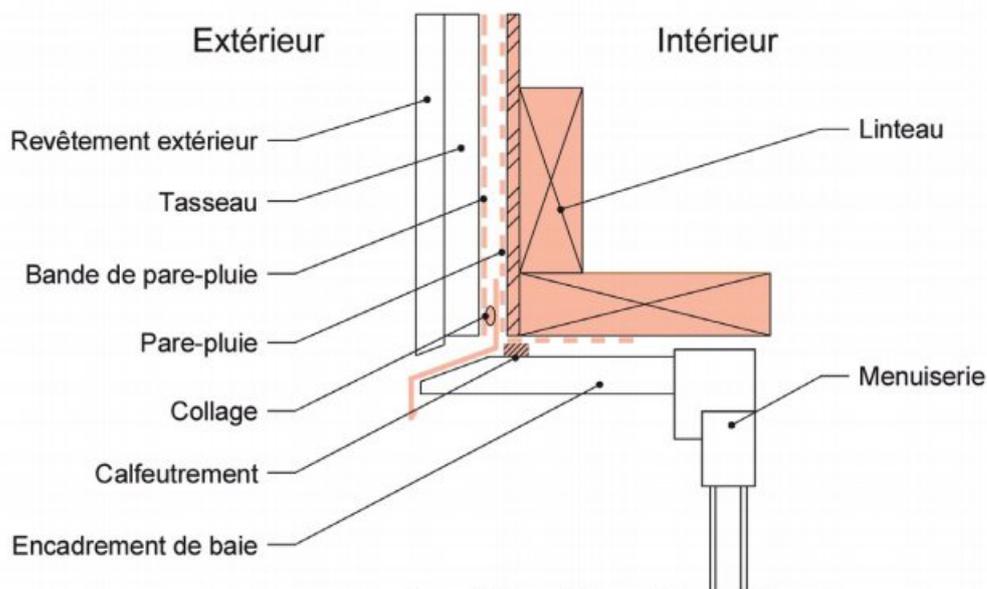
6.5.2. • Calfeutrement non protégé par le revêtement extérieur

Dans ce cas, une bavette métallique formant larmier et protégeant le calfeutrement est mise en place, vissée sur le chevêtre.

Deux solutions sont alors envisageables :

6.5.2.1. • Avec une bande pare-pluie rapportée

La liaison pare-pluie / larmier est réalisée par l'intermédiaire d'une bande pare-pluie rapportée, collée au mastic-colle sur le larmier et assurant la continuité de l'étanchéité à l'eau.

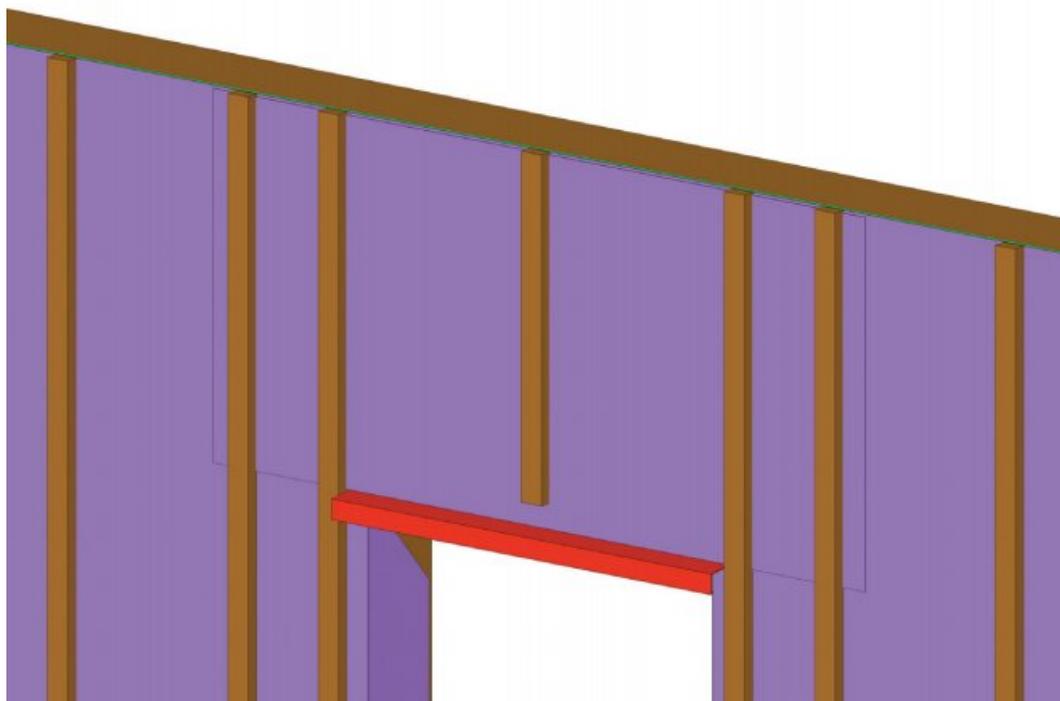


▲ Figure 68 : Positionnement de la bande pare-pluie rapportée.

Cette bande rapportée remonte :

- soit jusqu'à la liaison avec la toiture
- soit jusqu'à la bavette d'interruption de la lame d'air
- soit jusqu'à être recouverte par un autre lé de pare-pluie

La dimension horizontale du lé est telle que lors de la mise en œuvre du tasseautage support de revêtement extérieur, au moins deux tasseaux (un entraxe) recouvrent ce lé. Un collage au mastic est réalisé sur la bavette.

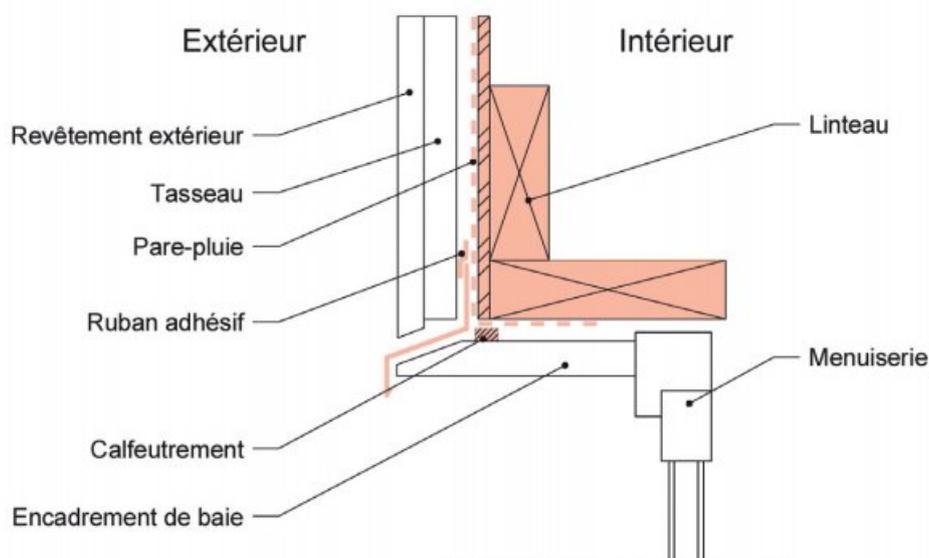


▲ Figure 69 : Vue de la bande pare-pluie rapportée et du larmier après mise en œuvre des tasseaux supports de revêtement extérieur.

Cette solution permet de réaliser une étanchéité à l'eau de type Ee2.

6.5.2.2. • Avec collage du larmier

La liaison pare-pluie / larmier est assurée par un collage au ruban adhésif sur toute la largeur de la baie.



▲ Figure 70 : Pontage pare-pluie / larmier au ruban adhésif



Ce pontage peut également être réalisé par l'intermédiaire d'une membrane d'étanchéité, mise en œuvre conformément au NF DTU 36.5

6.6. • Réalisation des calfeutrements entre le dormant des menuiseries extérieures et la baie

6.6.1. • Cas d'un encadrement de baie intégré

Ce point technique n'est pas visé par le présent Guide

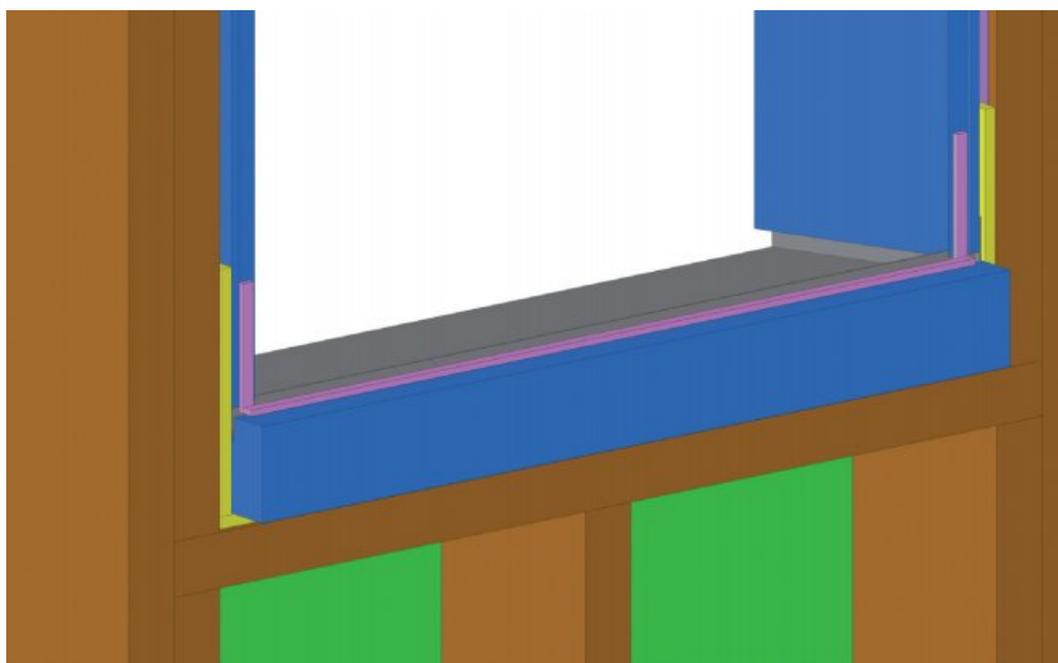
La réalisation de ce calfeutrement est à la charge du fabricant de la menuiserie et respecte les normes de conceptions « menuiserie », par exemple la norme NF P 23-305 pour les encadrements en bois, la norme NF P 24-301 pour les encadrements métalliques.

6.6.2. • Cas d'un encadrement de baie rapporté

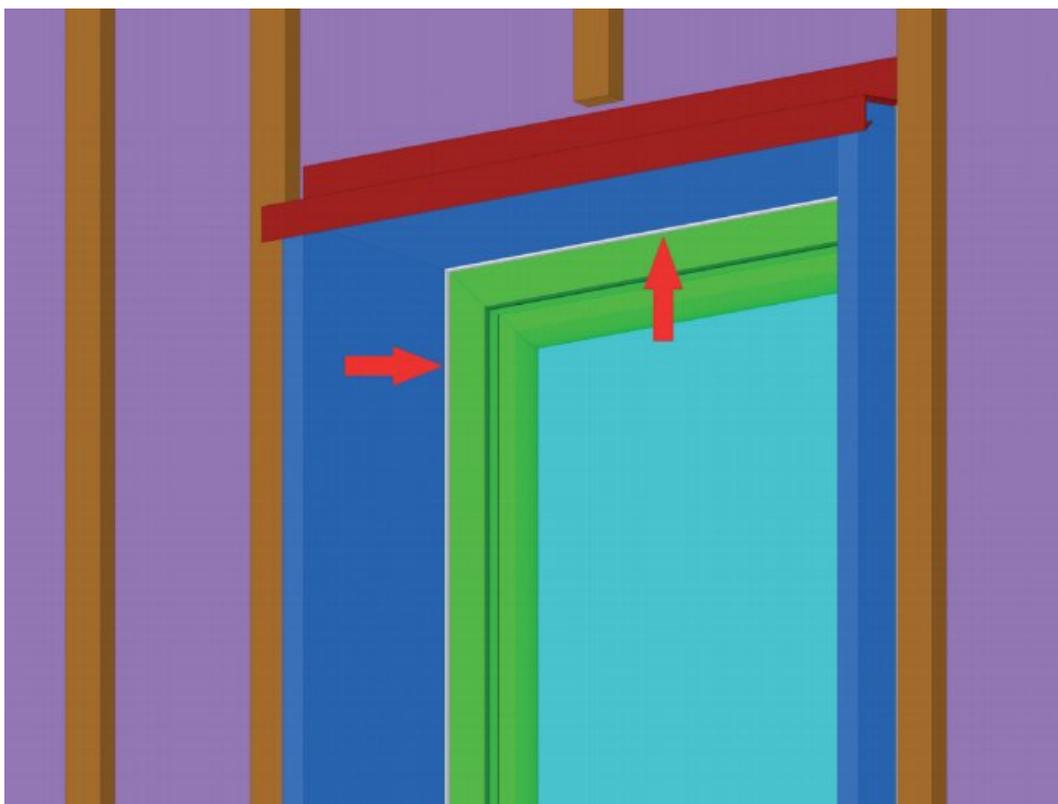
Ce calfeutrement est réalisé en applique intérieure ou en applique sur feuillure reconstituée lorsque la menuiserie est positionnée en tunnel dans le chevêtre.

La mise en place des cales d'assise la menuiserie et la fixation de la menuiserie au chevêtre est réalisée conformément aux prescriptions du NF DTU 36.5.

Le calfeutrement est également réalisé conformément aux prescriptions du NF DTU 36.5.

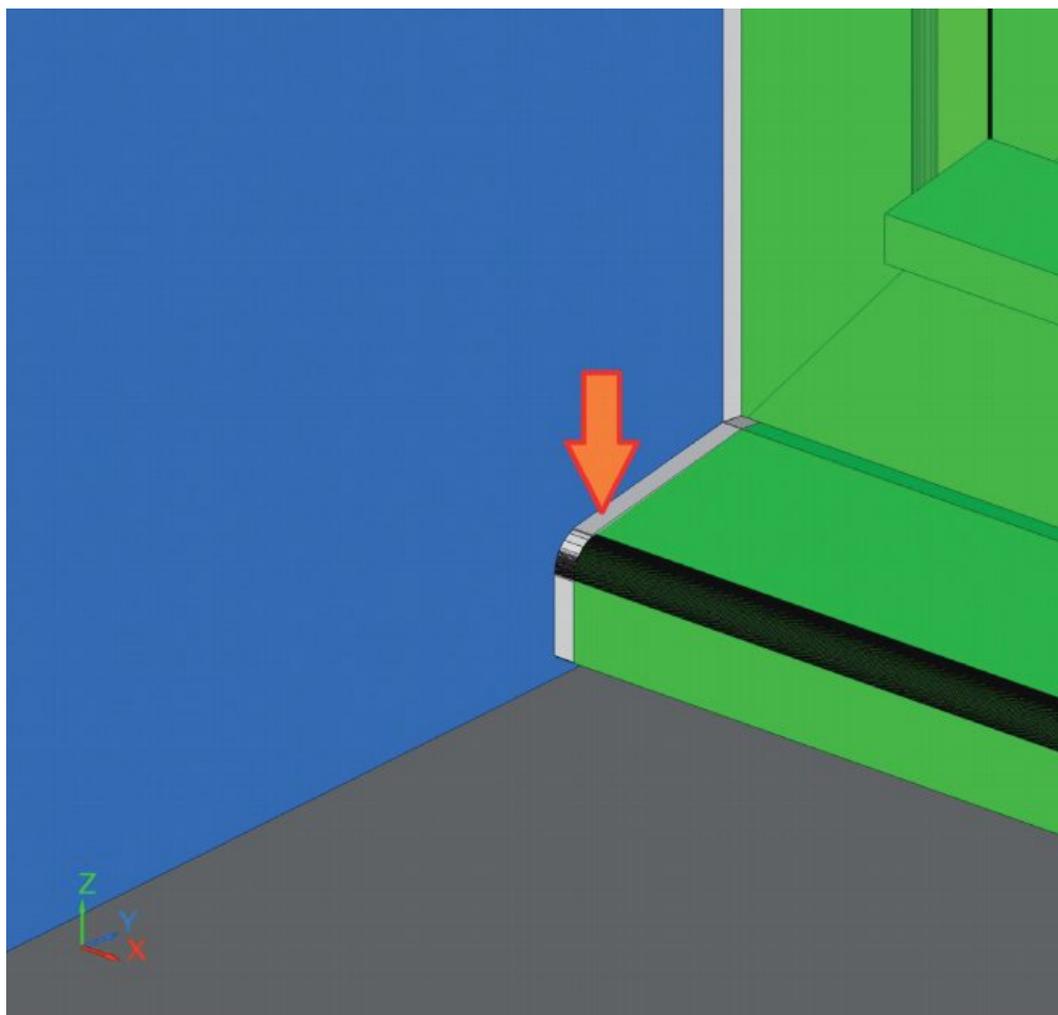


▲ Figure 71 : Mousse imprégnée précomprimée pour calfeutrer la menuiserie en partie basse



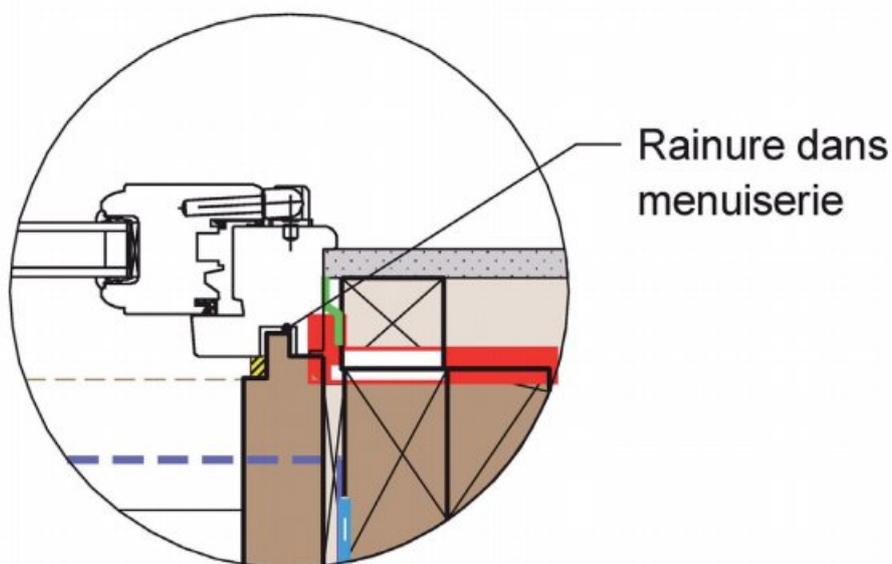
▲ Figure 72 : Position du calfeutrement encadrement / menuiserie

Pour finaliser le calfeutrement de la menuiserie dans les angles inférieurs, outre le calfeutrement continu sur la périphérie tel qu'indiqué dans le présent chapitre, le jeu entre le nez de la traverse basse de la menuiserie et le jambage de l'encadrement de baie est également calfeutré.



▲ Figure 73 : calfeutrement du nez d'appui

Lorsque la face extérieure du dormant de la menuiserie comporte une feuillure, l'encadrement vient s'insérer dans cette feuillure.



▲ Figure 74 : Liaison encadrement / dormant en feuillure

6.7. • Cas d'un retour de bardage en tableau

6.7.1. • Étanchéité à l'eau de cette solution technique

Cette solution « retour de bardage en tableau » ne permet de ne réaliser qu'une étanchéité de niveau Ee1.

Pour atteindre une étanchéité à l'eau de niveau Ee2 avec un retour de bardage en tableau, un encadrement de baie rapporté dit « technique » (cf. 1.3.3) peut être mis en œuvre.

6.7.2. • Pose et calfeutrement de l'appui de baie

L'appui de baie est mis en œuvre sur cales, avec sa bavette de capotage, comme indiqué au chapitre (cf. 6.3) ci-dessus.

Un calfeutrement est réalisé entre la sous face de l'appui de baie et le chevêtre. Ce calfeutrement est relevé de chaque côté jusqu'en haut des « oreilles » de la bavette.



▲ Figure 75 : pose et calfeutrement de l'appui de baie

6.7.3. • Pose de bandes d'étanchéité dans le chevêtre

Ces bandes rapportées peuvent être une membrane pare-pluie, des lés d'EPDM ou une membrane d'étanchéité telle que définie dans le NF DTU 36.5

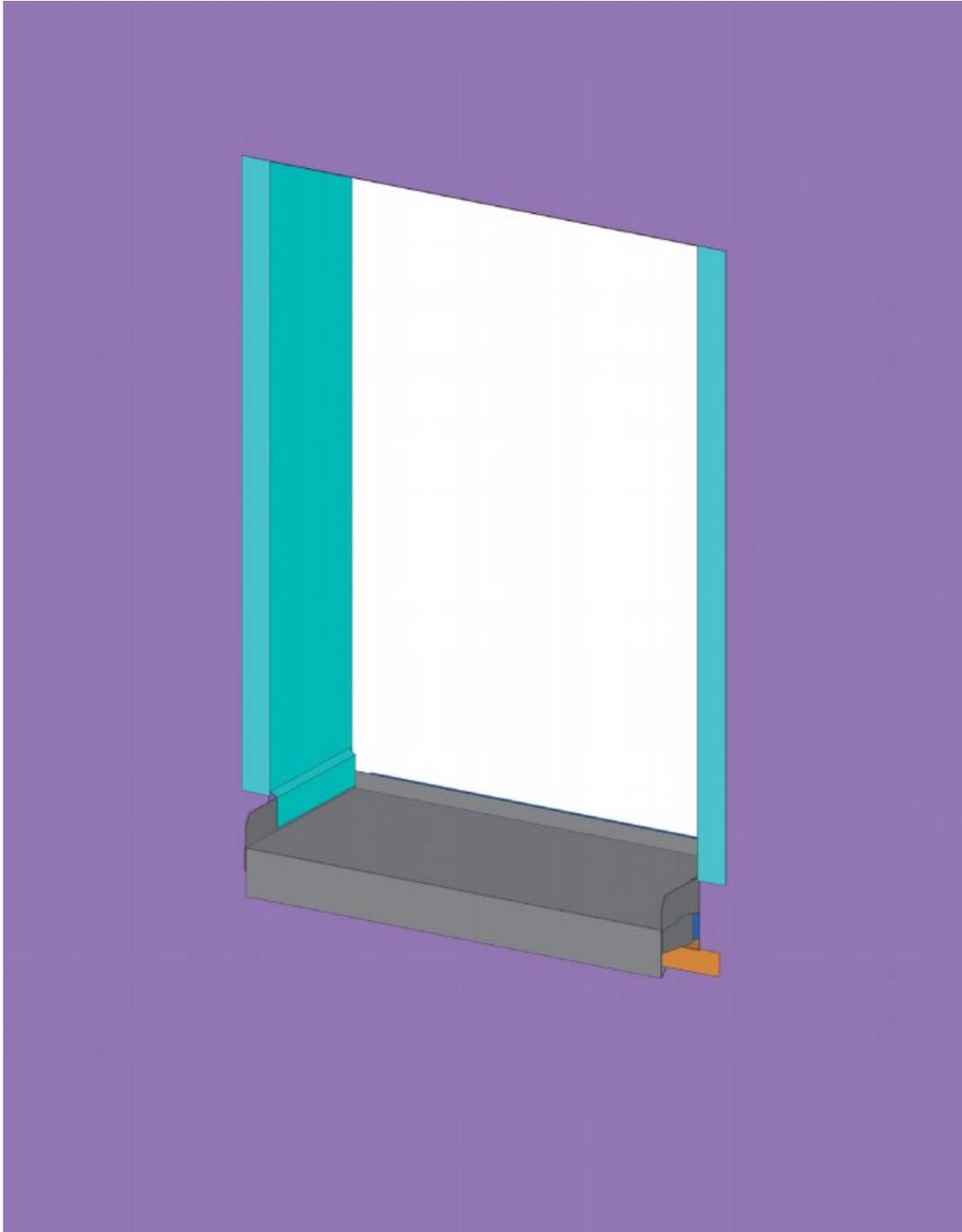
Le format des bandes rapportées de chaque côté du tableau doit être tel que l'on ait des recouvrements :

- De 3 cm entre la bande et les oreilles de la bavette
- De 5 cm entre la bande et le pare-pluie principal côté extérieur

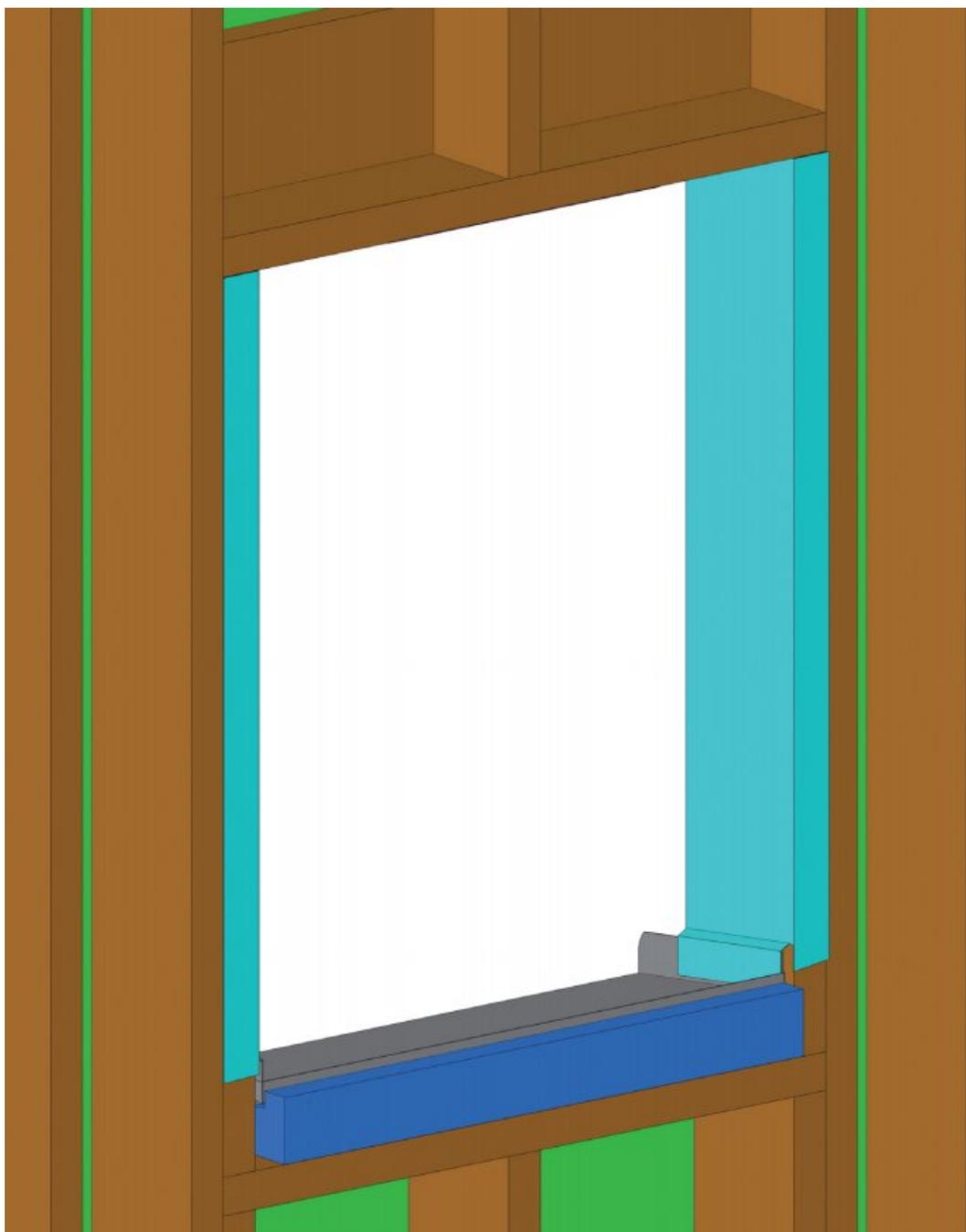
- De 5 cm entre la bande et le chevêtre côté intérieur

Tous ces recouvrements sont collés au mastic-colle.

Les figures ci-dessous illustrent la mise en œuvre de ces bandes de pare-pluie rapportées.



▲ Figures 76 : Bandes de pare-pluie rapportée en tableau (vue de l'extérieur)



▲ Figures 77 : Bandes de pare-pluie rapportée en tableau (vue de l'intérieur)

6.7.4. • Pose et calfeutrement de l'habillage du linteau

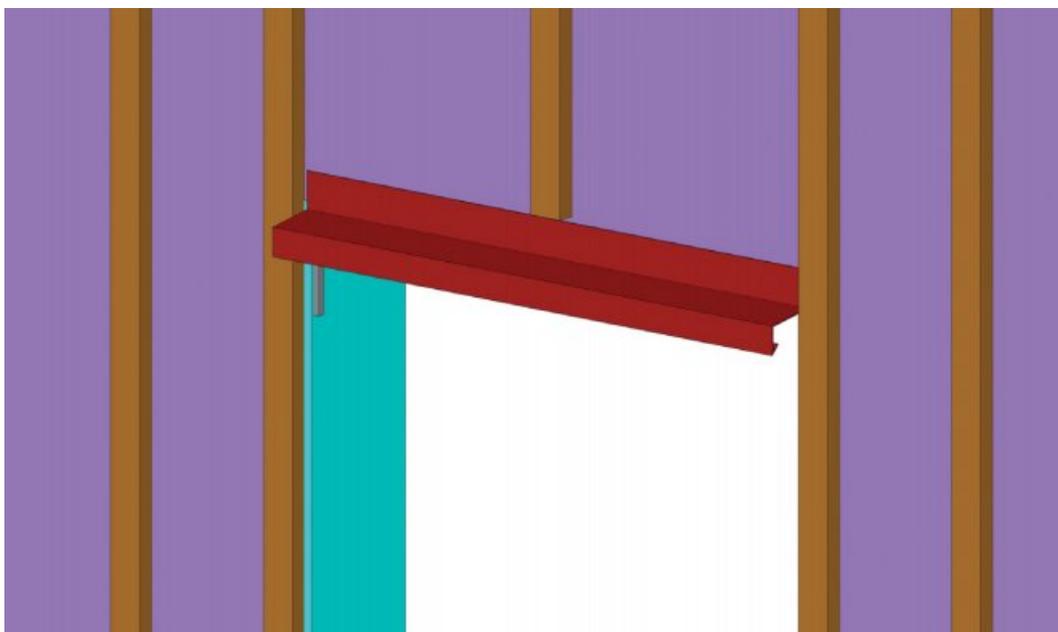
Un calage est réalisé sous la traverse du linteau. La pièce d'encadrement du linteau est vissée au chevêtre comme indiqué au chapitre (cf. 6.3.5) ci-dessus.

Le calfeutrement est réalisé en mousse imprégnée précomprimée. La bande de mousse est collée sur la pièce d'encadrement du linteau avant sa pose.

La mousse présente de part et d'autre une retombée de 10 cm qui passe entre la bande de pare-pluie rapportée en tableau et l'encadrement.



Une bavette métallique raccordée au pare-pluie comme indiqué au chapitre (cf. 6.5) ci-dessus est mise en œuvre pour protéger le calfeutrement quand il n'est pas prévu de débord du revêtement extérieur devant le calfeutrement du linteau.

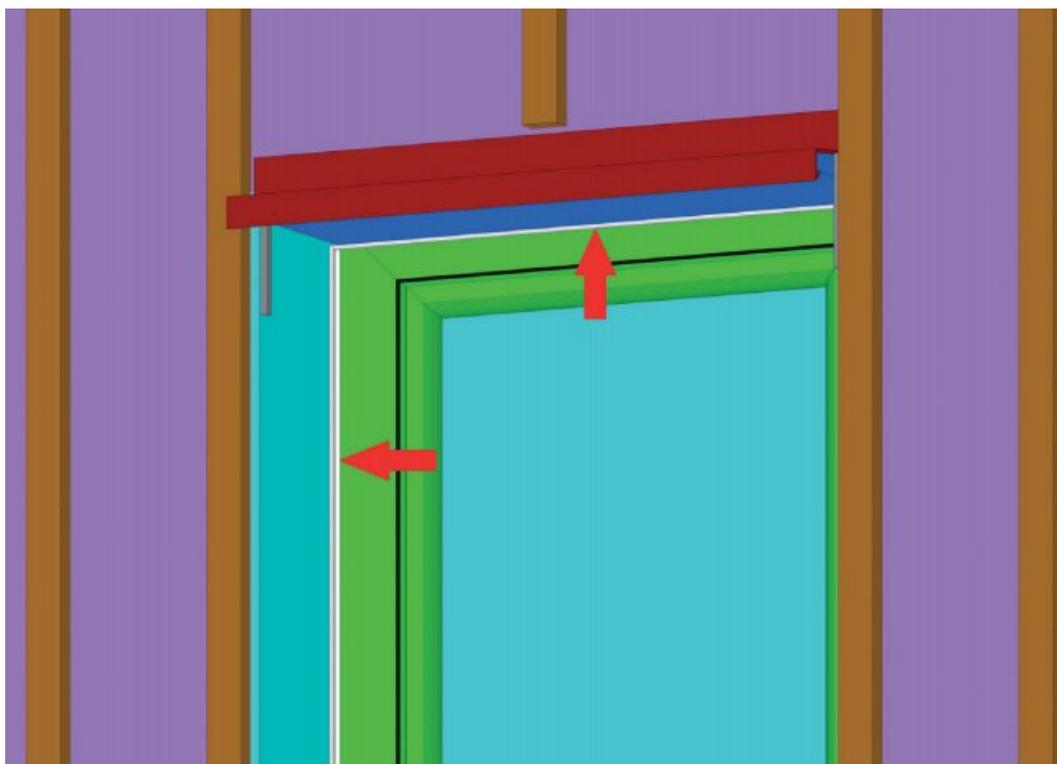


▲ Figure 78 : Encadrement et calfeutrement au niveau du linteau

6.7.5. • Pose et calfeutrement de la menuiserie

La mise en place des cales d'assise la menuiserie et la fixation de la menuiserie au chevêtre est réalisée conformément aux prescriptions du NF DTU 36.5.

Le calfeutrement est réalisé en applique intérieure entre le dormant et le retour intérieur de film pare-pluie conformément aux prescriptions du NF DTU 36.5.

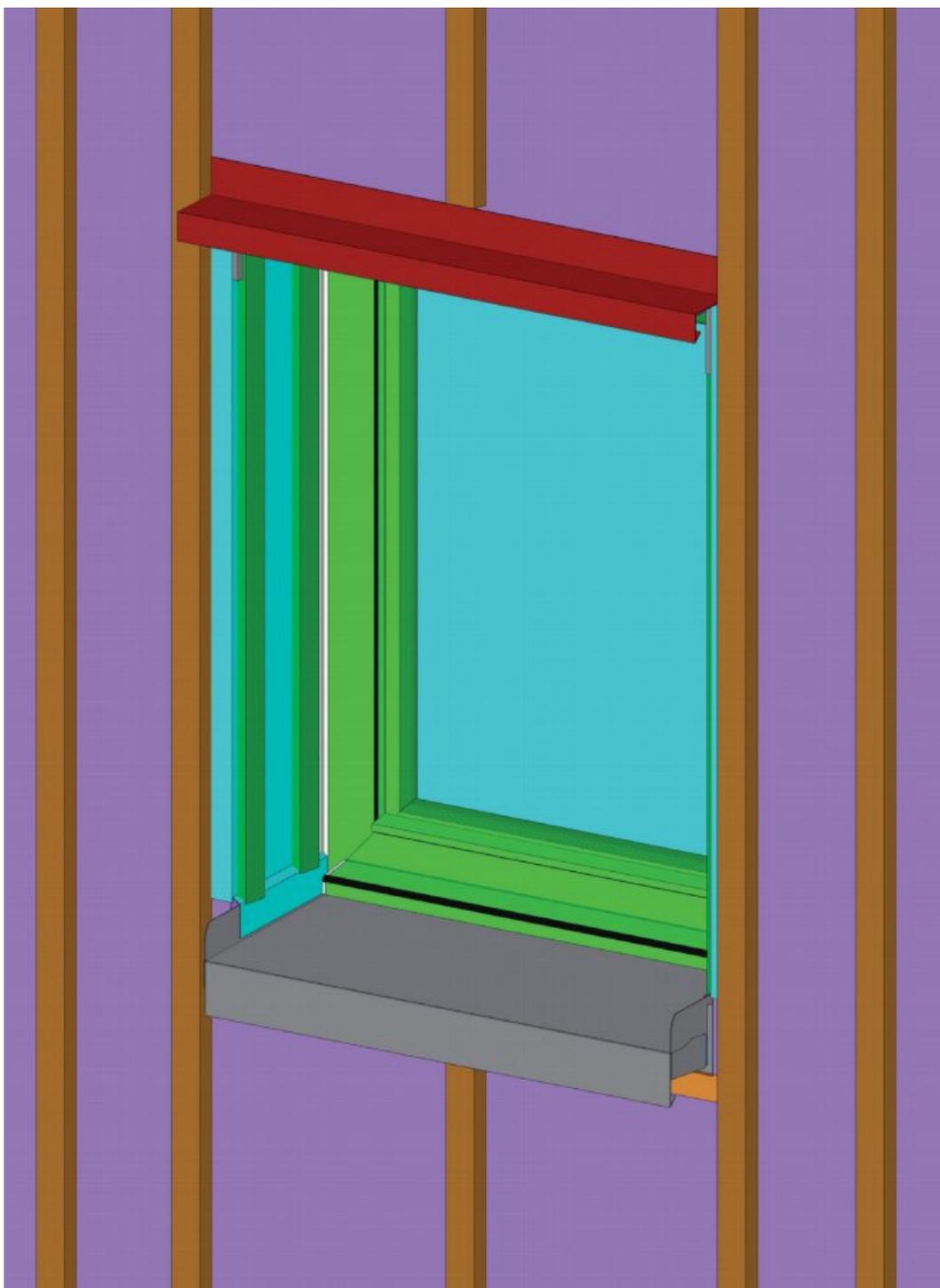


▲ Figure 79 : Calfeutrement entre la menuiserie et les bandes de film pare-pluie rapportée dans le tableau

6.7.6. • Fixation des tasseaux supports de revêtement extérieur

Un tasseau vient à recouvrement sur le débord de la bande pare-pluie rapporté, de part et d'autre de la baie côté extérieur.

Dans la largeur du tableau deux tasseaux minimum sont nécessaires pour supporter le retour de bardage en tableau. Ces tasseaux ont une épaisseur de 15 mm. Ils sont fixés par pointes non lisses dans les montants du chevêtre tous les 30 cm. Leur longueur va de l'habillage du linteau jusqu'à l'oreille de la bavette.



▲ Figure 80 : Positionnement des tasseaux support du retour de bardage en tableau

6.7.7. • Pose du bardage et du retour de bardage

Les morceaux de lames positionnés dans le tableau sont fixés à chaque appui, conformément aux prescriptions du NF DTU 41.2.

Le calepinage des lames (lorsque le revêtement extérieur est en lame) se fait à partir du morceau de lame du bas, qui doit recouvrir l'oreille de la bavette de 30 mm, tout en ménageant un jeu de 20 mm avec la bavette.

La découpe de ce morceau de lame doit suivre la pente de la bavette et former larmier.



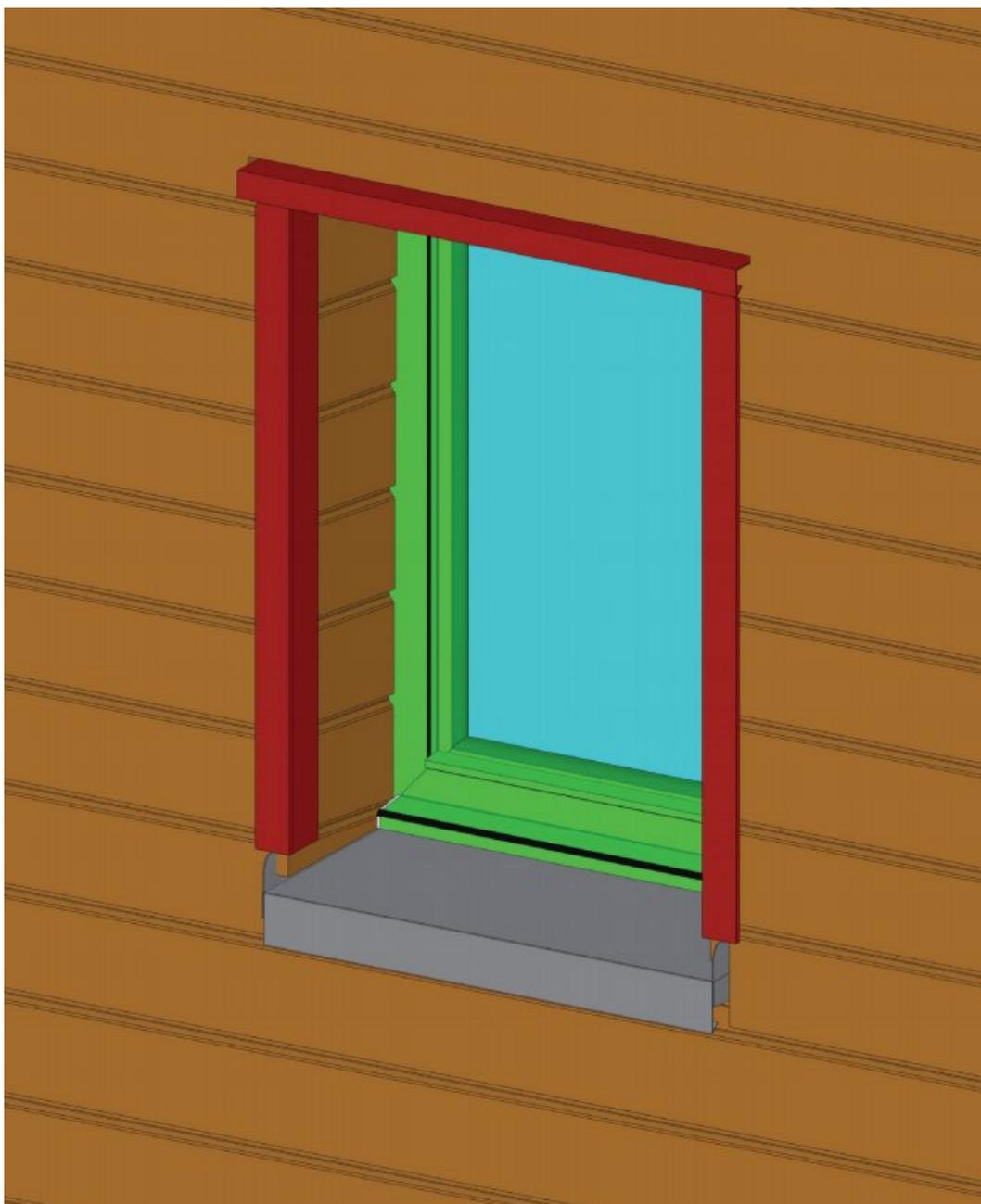
Un jeu de 5 mm minimum est ménagé entre le morceau de lame du haut et la pièce d'encadrement du linteau.



▲ Figure 81 : Pose des lames de bardage sur la paroi et dans le tableau

6.7.8. • Pose des cornières d'angle

Pour ne pas laisser les chants du bardage apparents et limiter les entrées d'eau, des planches cornières ou une moulure, dont les dimensions permettent un recouvrement du bardage d'au moins 56 mm en façade et en tableau (Figure 47), doit être mise en œuvre.



▲ Figure 82 : Mise en œuvre des cornières d'angles

6.8. • Réalisation de la continuité de l'étanchéité à l'air en périphérie des baies

6.8.1. • Généralités

Le pare-vapeur constitue le plan d'étanchéité à l'air des bâtiments à ossature bois.

Pour la menuiserie, l'étanchéité à l'air est réalisée entre l'ouvrant et le dormant.



Pour établir une continuité du système d'étanchéité à l'air global, il convient donc d'assurer une liaison pérenne entre le pare-vapeur et le dormant de la menuiserie.

Plusieurs cas sont envisageables, en fonction du phasage des travaux.

6.8.2. • Lorsque la menuiserie est mise en œuvre avant le film pare-vapeur

Pour respecter la continuité du système d'étanchéité à l'air, le pare-vapeur est raccordé au ruban adhésif au dormant de la menuiserie, la moitié de la largeur du ruban sur le dormant, la moitié sur le pare-vapeur (avec une largeur minimale de bande adhésive de 5 cm).

Cette liaison peut également être réalisée au mastic-colle.

Lorsque la menuiserie est positionnée en tunnel ou en applique extérieure, lé de film pare-vapeur, ou une bande pare-vapeur souple munie d'une surface autocollante (accessoire spécifique) est utilisée pour faire la liaison entre le dormant et la partie courante du pare-vapeur.

La menuiserie est équipée sur toute sa périphérie d'une bande de pare-vapeur dont un bord est collé au ruban adhésif sur le dormant et l'autre bord laissé libre.

La largeur de la bande est choisie telle sorte que le bord libre puisse être au moment de la pose rabattu vers l'intérieur et déborder d'au moins 10 cm par rapport au nu intérieur des montants d'ossature. Cette jupe peut être mise en œuvre sur la menuiserie avant sa fixation, la jupe étant rabattue vers l'intérieur de la baie au moment de la pose.

Les figures (Figure 20) et (Figure 21) illustrent cette mise en œuvre.

Lorsque le pare-vapeur est collé directement sur le dormant de la menuiserie, ce dormant doit comporter une surface plane d'au moins 200mm pour recevoir le collage, ou bien comporter un élargisseur ménageant cette surface. Cet élargisseur, mis en œuvre par le menuisier est lui-même étanché sur le dormant.

6.8.3. • Lorsque la menuiserie est mise en œuvre après le film pare-vapeur

L'objectif est ici de ne pas perturber la continuité du film pare-vapeur déjà en place avec les fixations de la menuiserie et de rétablir la continuité ouvrant/pare-vapeur.

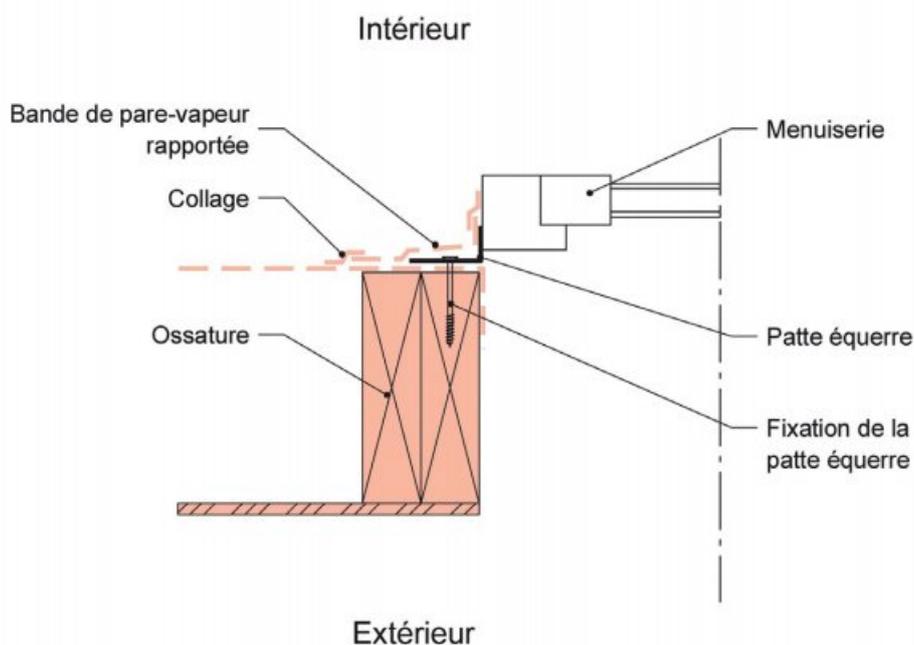
S'il y a percement du pare-vapeur par les fixations, on considère que l'étanchéité à l'air n'est pas significativement perturbée si et seulement si le pare-vapeur est pris en pince entre l'élément supporté par la fixation (patte-équerre ou profilé du dormant) et l'ossature principale par une surface plane de 35 mm x 35 mm. Dans le cas contraire



l'étanchéité devra être rétablie (avec un ruban adhésif, une bande de pare-vapeur rapportée ou un autre accessoire spécifique).

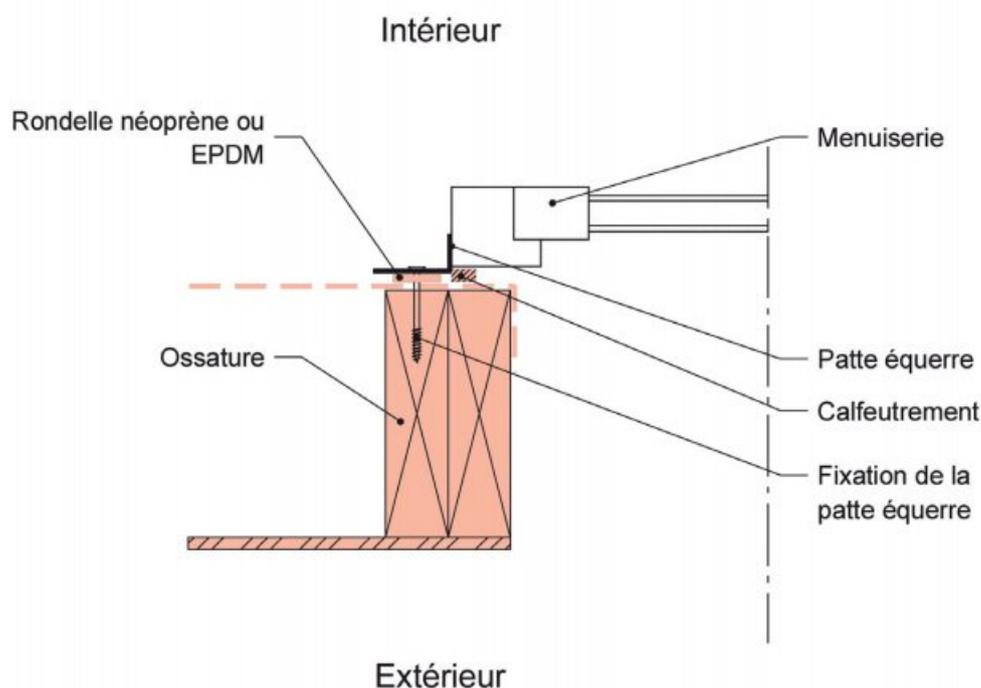
Plusieurs solutions techniques sont envisageables :

- Si les rabats de pare-vapeur en partie courante ne sont pas encore liaisonnés au chevêtre, la menuiserie est en premier lieu fixée par ses pattes-équerres puis le pare-vapeur est liaisonné au ruban adhésif ou au mastic sur le dormant, à recouvrement des pattes-équerres et de leurs fixations. L'étanchéité à l'air n'est donc pas perturbée. On se retrouve dans la situation du chapitre (cf. 6.8.2) ci-dessus.
- Dans le cas (préfabrication et/ou protections aux intempéries par exemple) ou le pare-vapeur est rabattu et fixé dans la baie avant la pose de la menuiserie, la continuité de l'étanchéité à l'air est assurée par une bande pare-vapeur rapportée venant recouvrir les pattes équerres. Avec du ruban adhésif ou du mastic colle, un côté de la bande est liaisonné au pare-vapeur, l'autre est liaisonné au dormant de la menuiserie



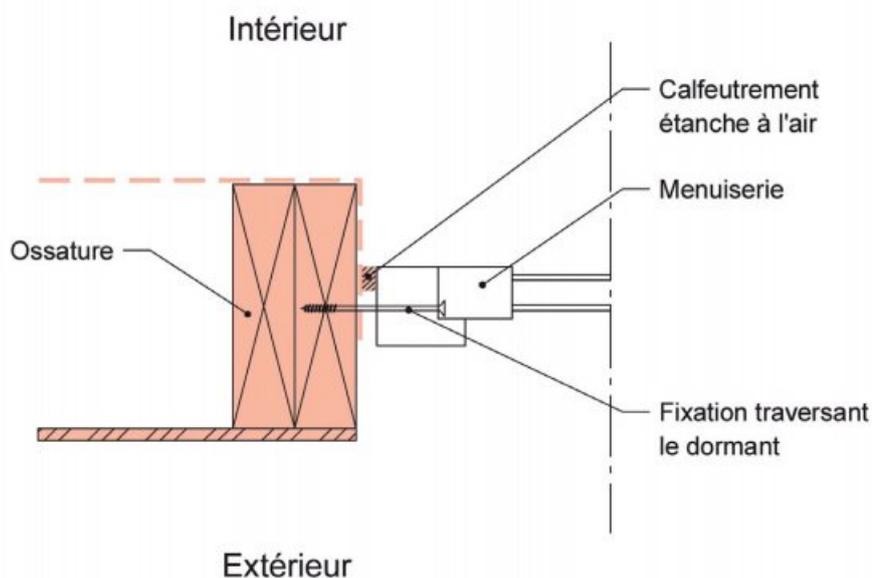
▲ Figure 83 : Rétablissement de la continuité de l'étanchéité à l'air avec bande de pare-vapeur rapportée

Autre alternative : une rondelle néoprène ou une bande EPDM sous la patte équerre pour rétablir l'étanchéité autour de la fixation



▲ Figure 84 : Rétablissement de la continuité de l'étanchéité à l'air avec rondelle néoprène

- Egalement dans le cas où la menuiserie est posée après la mise en œuvre définitive du pare-vapeur, lorsque une fixation traversante est prévue entre le dormant et le chevêtre, un calfeutrement peut être mis en place, du « bon » côté de la fixation, comme indiqué sur le schéma ci-dessous, pour ne pas perturber la continuité de l'étanchéité à l'air



▲ Figure 85 : Calfeutrement à l'air et fixation de la menuiserie en tunnel après mise en œuvre du pare-vapeur

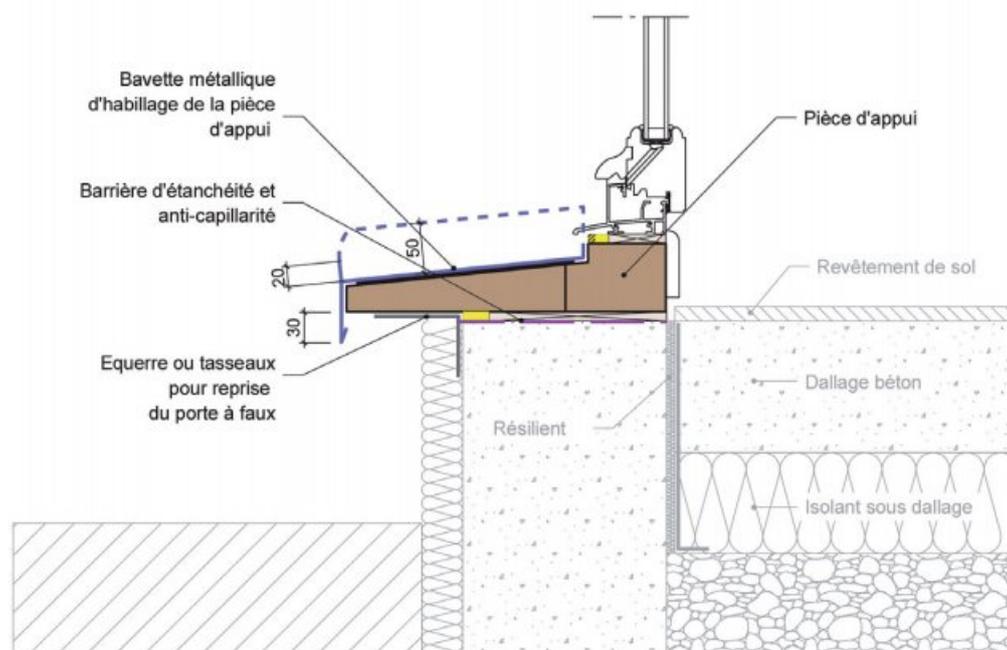


6.9. • Traitement des seuils de portes et portes fenêtres

6.9.1. • Cas général

L'appui de baie est mise en œuvre au niveau de la dalle ou du dallage. Une barrière anti-capillarité est positionnée sur le béton. Les cales sous l'appui de baie sont posées sur la barrière anti-capillarité. Un calfeutrement en mousse imprégnée précomprimée est mis en place entre l'appui et la barrière anti-capillarité au nu extérieur de la dalle.

Le nez de l'appui de baie pouvant être en porte-à-faux, il peut être nécessaire de mettre en place des renforts par cornière métallique, pattes-équerres ou tasseaux en bois (Figure 86) ci-dessous).

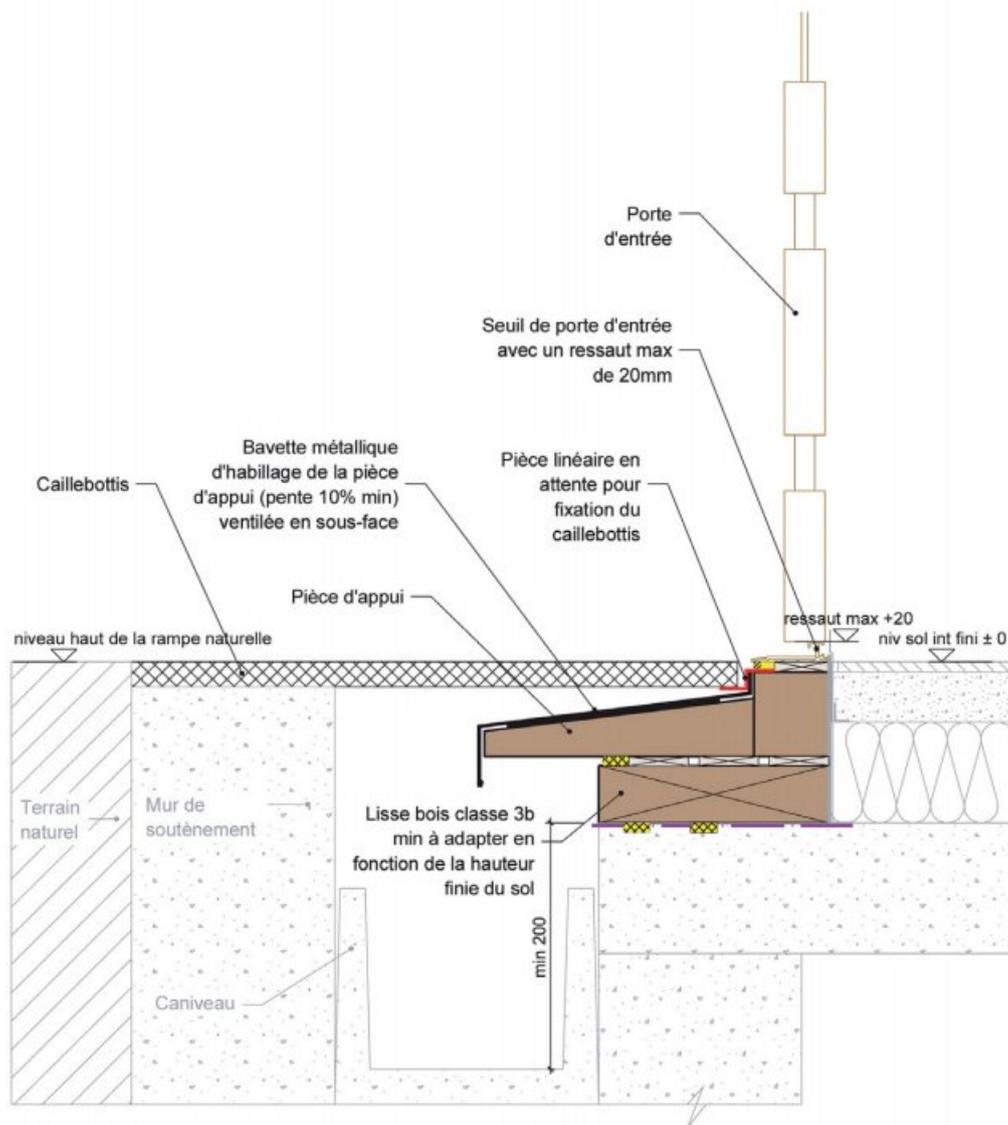


▲ Figure 86 : Mise en œuvre de l'appui d'une porte-fenêtre

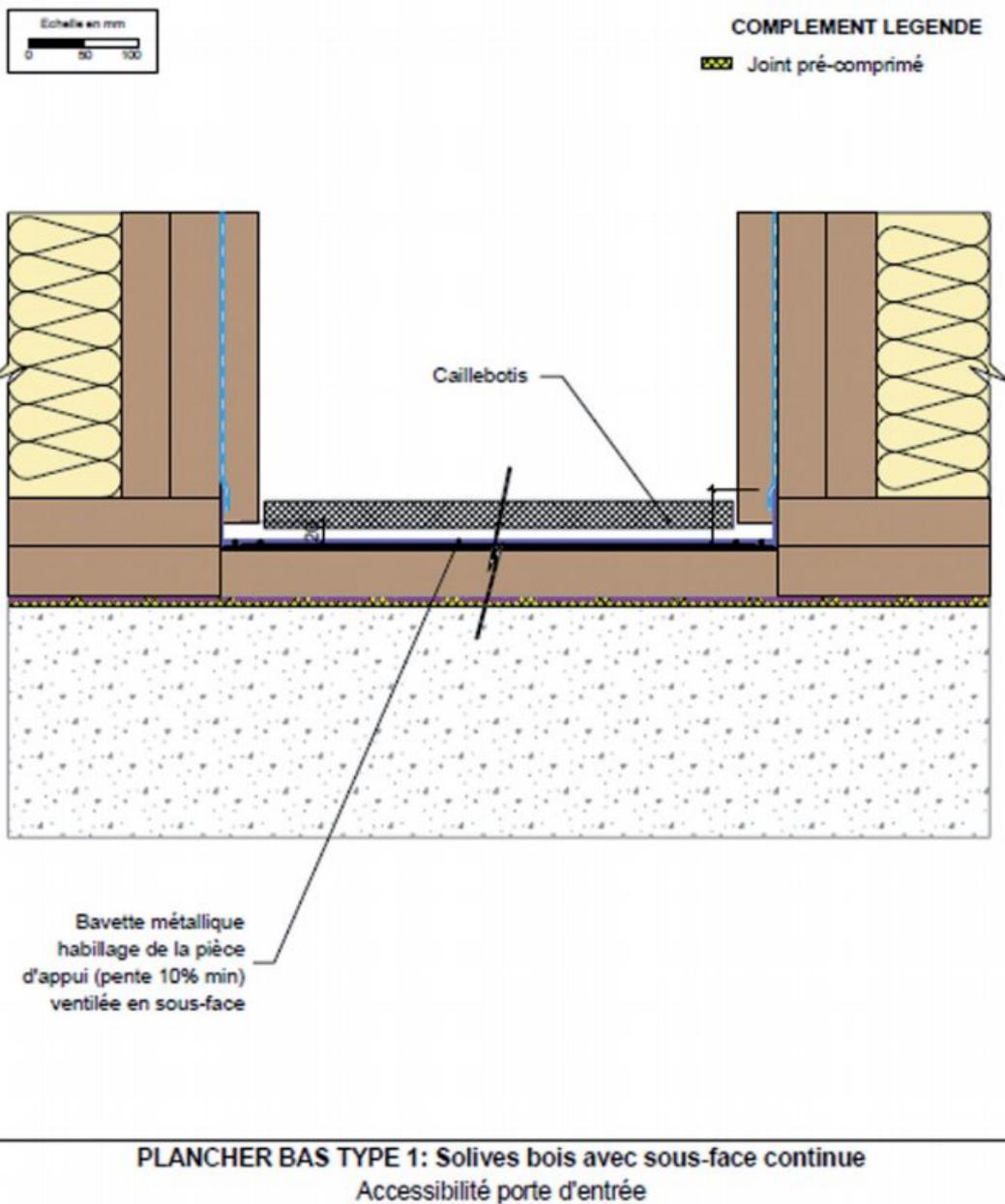
6.9.2. • Seuils PMR (Personnes à Mobilité Réduite)

La solution avec caniveau est la plus performante en termes de durabilité et de performance thermique. Le caniveau peut-être ponctuel, au droit de la baie ou bien être filant sur toute la façade. Ce caniveau doit faire au moins 25 cm de profondeur et 25 cm de largeur.

Une pièce métallique linéaire (Figure 88) est mise en place sur l'appui avant la fixation de la porte, pour recevoir le caillebotis permettant le franchissement du caniveau et l'accès PMR au bâtiment.



▲ Figure 87 : accès PMR – vue en coupe

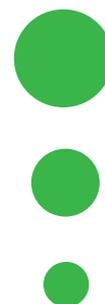


▲ Figure 88 : Seuil et appui de baie pour accès PMR



Tolérances sur la menuiserie posée

7



7.1. • Défaut de verticalité

Dans le plan perpendiculaire à la fenêtre (faux aplomb) : 2 mm/m ;

Dans le plan de la fenêtre : 2 mm/m.

7.2. • Défaut d'horizontalité (faux niveau)

2 mm pour les largeurs inférieures ou égales à 1,50 m ; 3 mm au-delà.

La différence de longueur des deux diagonales du dormant doit être inférieure à 2 mm par mètre de longueur des diagonales.

7.3. • Axe de la fenêtre par rapport à l'axe de la baie et positionnement de la fenêtre dans la baie :

Latéralement, la fenêtre est positionnée à ± 5 mm par rapport à l'axe de la baie et les cochonnets sont équilibrés au mieux en fonction de l'état de la baie.



Autocontrôle



8.1. • Introduction

La réalisation d'un autocontrôle est une étape indispensable pour s'assurer du respect des règles de mise en œuvre définies dans le présent guide.

Cet autocontrôle doit être réalisé pour chaque chantier.

Une fiche d'autocontrôle, reprenant tous les points listés ci-dessous peut être mise en place.

L'autocontrôle se fait en 3 étapes :

1. *La réception des produits à poser*
2. *La réception du support*
3. *La réception de l'ouvrage*

Différents intervenants peuvent être amenés à réaliser un autocontrôle tout au long de l'intervention.

Toute non-conformité relevée doit être faire l'objet d'un signalement. Pour chaque étape, il est nécessaire de valider tous les points de contrôle avant de passer à la suivante

8.2. • Réception des produits à poser

Il s'agit de vérifier la conformité du produit réceptionné par rapport au bon de commande

Sont à vérifier les points suivants :



- **PRODUIT** : type ; nombre de vantaux ; type et sens d'ouverture ; section dormant (épaisseur de tapées, encadrement de baie); matériau/essence ; finition/couleur
- **DIMENSIONS** : hors-tout ou tableau, hauteur de panneau de soubassement, de poignée...
- **VITRAGE** : type et intercalaire
- **PERFORMANCES REQUISES** : air, eau, vent, thermique, acoustique...
- **OPTIONS / FOURNITURES** : quincaillerie ; petits bois (nature, nombre, position) ; entrées d'air ; coffre intégré, fermeture ou protection solaire...
- **ACCESSOIRES** : nature et qualité des produits de calfeutrement

8.3. • Réception du support (chevêtre à ossature bois)

Les tolérances acceptables sont définies au chapitre 3.5 du présent guide

Sont à vérifier :

- La constitution du chevêtre
- La présence des montants pour les descentes de charge de part être d'autre du chevêtre
- Les réservations pour un éventuel coffre de volet roulant
- La hauteur de la traverse d'appui
- Largeur et la hauteur de la baie et ses tolérances dimensionnelles
- La flèche du linteau

8.4. • Réception de l'ouvrage

8.4.1. • Interface avec le support

Sont à vérifier :

- **POSE en APPLIQUE** : largeur d'appui minimale entre bâti dormant et support
- **CALFEUTREMENTS** : nature (bande mousse imprégnée, mastic sur fond de joint,...) adapté ; continu (raccords)
- **FIXATIONS PERIPHERIQUES** : nature ; quantité ; emplacement ; écartement
- **APLOMB** (montants) et **NIVEAU** (traverses)

- CONTINUÏTE DE L'ÉTANCHEÏTE A L'EAU ET A L'AIR : fixation et étanchéité des membranes (pare-pluie, pare-vapeur)

8.4.2. • Fonctionnement de la menuiserie

Sont à vérifier :

- JEU ENTRE VANTAUX : constant (appréciation visuelle) et valeur nominale dans les tolérances
- OUVERTURE, FERMETURE et VERROUILLAGE : aisé et sans frottement
- VANTAUX : alignement
- FERMETURE ou PROTECTION SOLAIRE INTEGRES : bon fonctionnement du tablier et de la manœuvre

8.4.3. • Finitions, fournitures et options

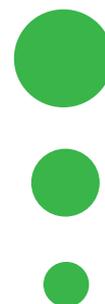
Sont à vérifier :

- MENUISERIE BOIS : protection hydrofuge (provisoire ou finition complète)
- MONTAGE : quincailleries, accessoires et fournitures (poignée, cache-fiches, ferme-porte, grilles, cadres rapportés, chants plats, pare-tempêtes...)
- VITRAGE : aucun défaut apparent (selon règles professionnelles de la Fédération Française des Professionnels du Verre)
- ENCADREMENT et REMPLISSAGES OPAQUES : aspect de la finition / état de surface (coulores, manques, rayures...) ; aucun coup visible



Performance thermique de la liaison menuiserie / chevêtre

9



9.1. • Variantes étudiées

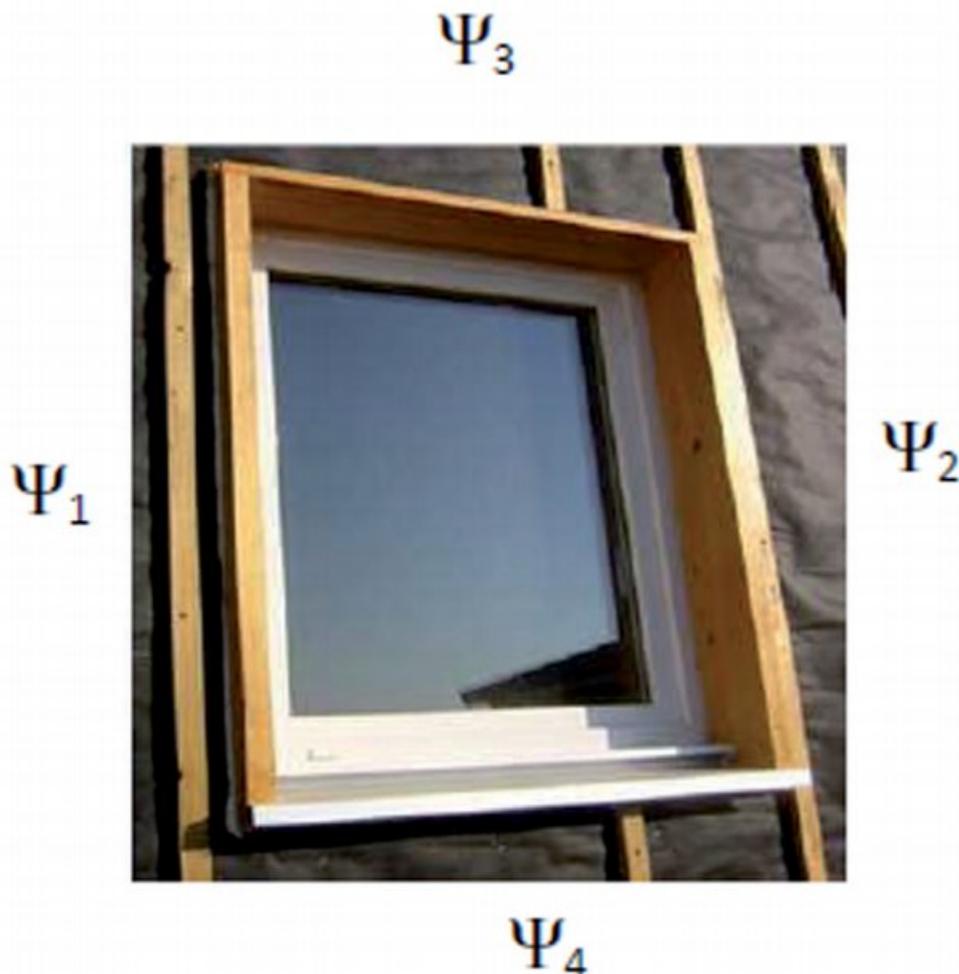
- **U_w** compris entre 0,8 et 1,7 W/(m².K)
- Profondeur de **calfeutrement** entre l'encadrement et le chevêtre : 15mm et 45 mm
- Matériau de l'**encadrement** du tableau : bois d'épaisseur 26 mm ou alliage d'aluminium d'épaisseur 1,5 mm.
- Type de **pose** de la **menuiserie** : Applique intérieure et Tunnel
- Configurations de **murs** :
 - Isolant entre montants de 180 mm, sans complément
 - Isolant entre montants de 145 mm + complément de 60 mm intérieur
 - Isolant entre montants de 145 mm + complément de 60 mm extérieur
 - Isolant entre montants de 145 mm + compléments de 60 mm intérieur et extérieur

9.2. • Ponts thermiques calculés :

Les ponts thermiques calculés ici sont les ponts thermiques linéaires situés au niveau du chevêtre réalisé dans l'ossature.

Hypothèses :

- $\Psi_1 = \Psi_2$
- $\Psi_3 = \Psi_1 = \Psi_2$: L'épaisseur de la pièce d'encadrement en partie haute est très proche de celle de l'encadrement vertical et l'intégration est très proche.



=> Ponts thermiques calculés : Ψ_1 et Ψ_4

La configuration retenue pour le calcul de Ψ_4 est la plus défavorable : même en cas de doublage isolant intérieur, l'appui de baie n'est jamais intégré à l'isolant.

9.3. • Configurations de calculs :

A = mur de profondeur de montant 180 mm, sans complément

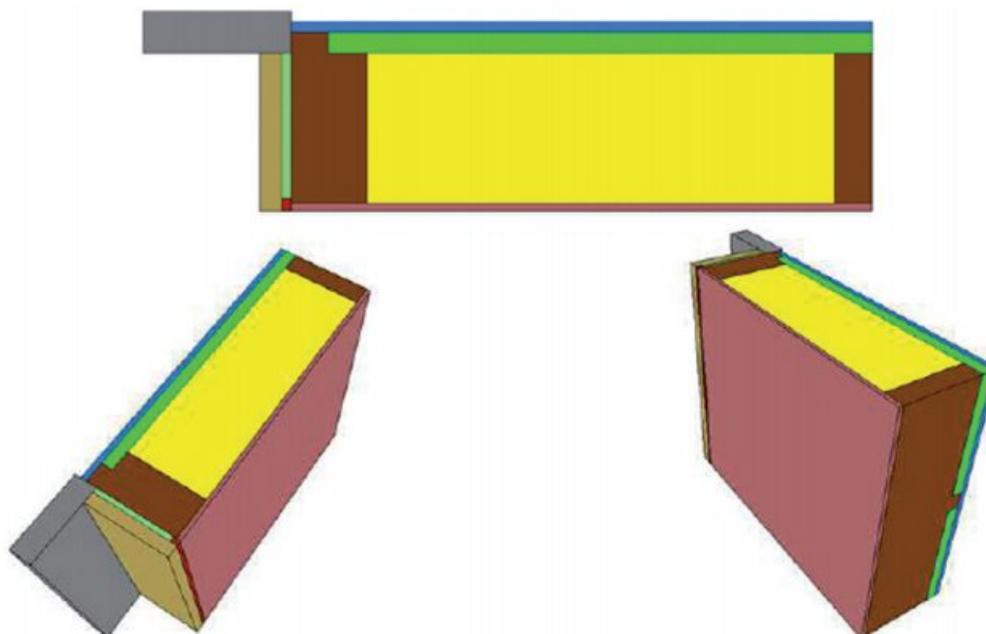
B = mur de profondeur de montant 145 mm + complément de 60 mm intérieur

C = mur de profondeur de montant 145 mm + complément de 60 mm extérieur

D = mur de profondeur de montant 145 mm + compléments de 60 mm intérieur et extérieur



Exemple de la configuration du modèle 3D de mur A avec pose en applique



Nom	λ [W/mK]
Isolant	0.038
Extérieur	
Bois de construction	0.110
Habillage bois	0.180
Bloc équivalent menuiserie $U_w = 0.8$	0.046
plaque plâtre BA13	0.250
cafeutrement	0.048
lame d'air non ventilée - derrière parement intérieur	0.138
lame d'air non ventilée - chevêtre habillage	0.064
OSB 9	0.130
Intérieur	

Hypothèses de calculs :

Les valeurs de conductivité thermique utilisées pour les calculs sont les suivantes :

- $\lambda_{\text{bois}} = 0,11 \text{ W/m.K}$
- $\lambda_{\text{isolant}} = 0,038 \text{ W/m.K}$
- $\lambda_{\text{cafeutrement}} = 0,048 \text{ W/m.K}$
- $\lambda_{\text{encadrement tableau bois}} = 0,18 \text{ W/m.K}$
- $\lambda_{\text{encadrement tableau alliage d'aluminium}} = 160 \text{ W/m.K}$
- $\lambda_{\text{BA13}} = 0,25 \text{ W/m.K}$
- $\lambda_{\text{OSB}} = 0,13 \text{ W/m.K}$

L'isolant concerne l'isolant entre montants de même que l'isolant rapporté en complément par l'intérieur et/ou par l'extérieur.



Un « bloc » d'épaisseur 50 mm est intégré au modèle TRISCO pour représenter la menuiserie. La valeur de conductivité thermique de ce « bloc équivalent » est fixée afin d'être représentative des deux valeurs mini et maxi de U_w , selon le tableau suivant.

e (mm)	$\lambda_{\text{équivalent}}$ (W/(m.K))	
	U_w (W/(m ² .K))	
	0,8	1,7
50	0,046	0,119

La lame d'air éventuelle située au dos du parement intérieur (cas A, C, E et G) est considérée comme non ventilée.

La lame d'air est considérée comme fortement ventilée côté extérieur (en sous face de bardage bois), soit une résistance thermique superficielle extérieure égale à la résistance thermique superficielle intérieure ($R_{se} = R_{si} = 0,13$ (m².K)/W).

9.4. • Résultats ponts thermiques linéaires Ψ_1 , Ψ_2 et Ψ_3 :

Type de mur	Pose menuiserie	U_w (W/(m ² .K))	Encadrement	Profondeur de calfeutrement (mm)	Ψ (W/(m.K))
A	applique	0,8	bois	15	0,099
A	applique	0,8	bois	45	0,099
A	applique	0,8	aluminium	15	0,102
A	applique	0,8	aluminium	45	0,102
A	applique	1,7	bois	15	0,084
A	applique	1,7	bois	45	0,084
A	applique	1,7	aluminium	15	0,085
A	applique	1,7	aluminium	45	0,085

Interprétations :

- Influence nulle de la profondeur de calfeutrement
- Influence négligeable du matériau de l'encadrement tableau

En conséquence, les modélisations des autres configurations ne prennent pas en compte les deux variables de profondeur de calfeutrement et de matériau d'encadrement.

Type de mur	Pose menuiserie	U_w (W/(m ² .K))	Encadrement	Profondeur de calfeutrement (mm)	Ψ (W/(m.K))
A	tunnel	0,8	bois	15	0,072
A	tunnel	1,7	bois	15	0,056
B	applique	0,8	bois	15	0,087
B	applique	1,7	bois	15	0,073



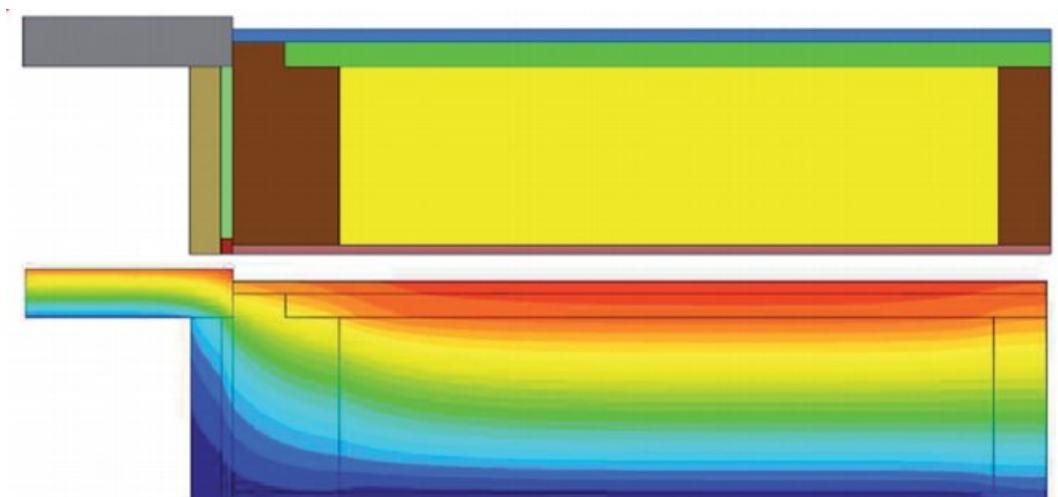
Type de mur	Pose menuiserie	Uw (W/(m².K))	Encadrement	Profondeur de calfeutrement (mm)	Ψ (W/(m.K))
B	tunnel	0,8	bois	15	0,064
B	tunnel	1,7	bois	15	0,048
C	applique	0,8	bois	15	0,098
C	applique	1,7	bois	15	0,084
C	tunnel	0,8	bois	15	0,066
C	tunnel	1,7	bois	15	0,050
D	applique	0,8	bois	15	0,088
D	applique	1,7	bois	15	0,073
D	tunnel	0,8	bois	15	0,064
D	tunnel	1,7	bois	15	0,048

Résultats pont thermique linéaire Ψ4 :

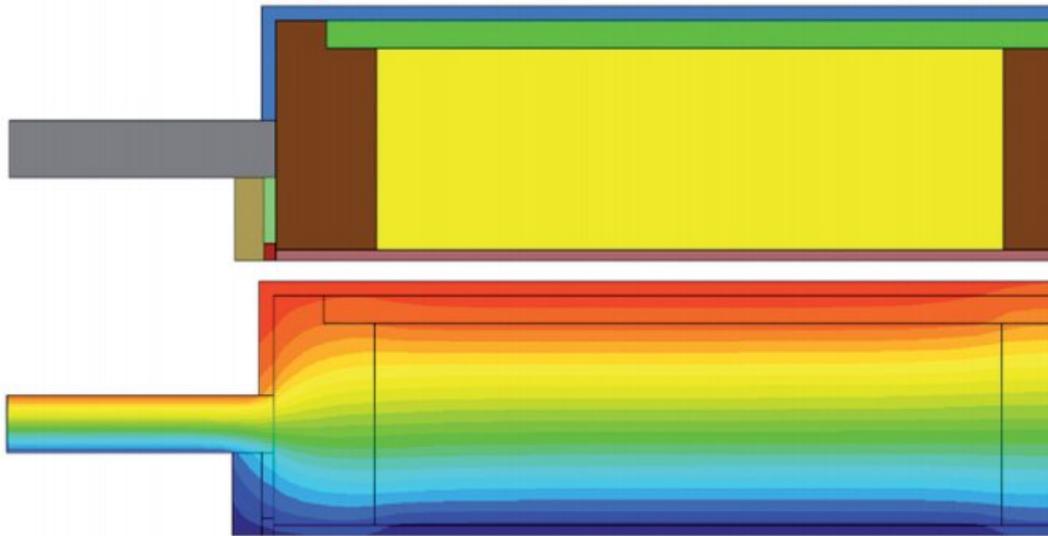
Type de mur	Pose menuiserie	Ψ (W/(m.K))
A	applique	0,148
A	tunnel	0,148
B	applique	0,145
B	tunnel	0,149
C	applique	0,150
C	tunnel	0,146
D	applique	0,147
D	tunnel	0,143

Exemples d'illustrations graphiques : lignes de flux thermique

Mur A / Uw = 0,8 W/(m².K)/ Pose en applique / Encadrement bois : Ψ1 = 0,099 W/(m.K)



**Mur A / $U_w = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ / Pose en tunnel /
Encadrement bois : $\psi_1 = 0,072 \text{ W}/(\text{m.K})$**





10

Allotissement



10.1. • Pour le cas d'un encadrement de baie rapporté

Travaux relevant du lot « ossature bois » (NF DTU 31.2)

- Conception, fabrication et mise en œuvre de la paroi et du chevêtre
- Pose du pare-pluie
- Retour du pare-pluie et réalisation de sa continuité dans les angles, côté extérieur.
- Pose du pare-vapeur en partie courante avec au niveau des baies, les surcotes nécessaires au rétablissement de l'étanchéité à l'air sur le dormant de la menuiserie.
- Mise en place des cales de l'encadrement de baie
- Pose de l'appui de baie
- Calage de ventilation de la bavette d'habillage de l'appui
- Pose de la bavette d'habillage de l'appui
- Pose de l'encadrement de baie et de la bavette de linteau
- Calfeutrement sur la périphérie entre l'encadrement et le pare-pluie

Travaux relevant du lot « menuiseries extérieures » (NF DTU 36.5)

- Mise en place des cales de la menuiserie
- Pose de la menuiserie
- Calfeutrement en périphérie de la menuiserie

- Réalisation de la continuité de l'étanchéité à l'air coté intérieur, en périphérie de la menuiserie

Travaux relevant du lot « revêtements extérieurs » (NF DTU 41.2)

- Mise en œuvre des tasseaux support de revêtement extérieur
- Mise en œuvre du revêtement extérieur

10.2. • Pour le cas d'une menuiserie avec encadrement de baie intégré

Travaux relevant du lot « ossature bois » (NF DTU 31.2)

- Conception, fabrication et mise en œuvre de la paroi et du chevêtre
- Pose du pare-pluie
- Retour du pare-pluie et réalisation de sa continuité dans les angles, côté extérieur.
- Pose du pare-vapeur en partie courante avec au niveau des baies, les surcotes nécessaires au rétablissement de l'étanchéité à l'air sur le dormant de la menuiserie.

Travaux relevant du lot « menuiseries extérieures » (NF DTU 36.5)

- Mise en place des cales de la menuiserie avec encadrement intégré
- Pose de la menuiserie avec encadrement intégré
- Calfeutrement sur la périphérie de l'encadrement
- Réalisation de la continuité de l'étanchéité à l'air coté intérieur, en périphérie de la menuiserie

Travaux relevant du lot « revêtements extérieurs » (NF DTU 41.2)

- Mise en œuvre des tasseaux support de revêtement extérieur
- Mise en œuvre du revêtement extérieur



10.3. • Pour le cas d'un retour de bardage en tableau

Travaux relevant du lot « ossature bois » (NF DTU 31.2)

- Conception, fabrication et mise en œuvre de la paroi et du chevêtre
- Pose du pare-pluie
- Retour du pare-pluie et réalisation de sa continuité dans les angles, côté extérieur.
- Pose des bandes d'étanchéité du retour en tableau.
- Pose du pare-vapeur en partie courante avec au niveau des baies, les surcotes nécessaires au rétablissement de l'étanchéité à l'air sur le dormant de la menuiserie.
- Mise en place des cales de l'appui et de l'habillage de linteau
- Pose de l'appui de baie en bois
- Calage de ventilation de la bavette de l'appui
- Pose de la bavette d'appui
- Raccordement des bandes de film pare-pluie avec la bavette d'appui
- Pose de l'habillage du linteau et de la bavette de linteau
- Calfeutrement sous l'appui et sur l'habillage du linteau

Travaux relevant du lot « menuiseries extérieures » (NF DTU 36.5)

- Mise en place des cales de la menuiserie
- Pose de la menuiserie
- Calfeutrement en périphérie de la menuiserie
- Réalisation de la continuité de l'étanchéité à l'air coté intérieur, en périphérie de la menuiserie

Travaux relevant du lot « revêtements extérieurs » (NF DTU 41.2)

- Mise en œuvre des tasseaux support de revêtement extérieur en façade et dans le tableau
- Mise en œuvre du revêtement extérieur y compris dans le tableau
- Mise en œuvre des cornières d'angles du tableau

Entretien et maintenance des menuiseries extérieures et de leurs calfeutrements

11



11.1. • Introduction

Les prescriptions du présent Guide ont pour objet d'obtenir la réalisation d'ouvrages de bonne qualité. Toutefois, la condition de durabilité ne peut être pleinement satisfaite que si ces ouvrages sont entretenus et que si leur usage est conforme à leur destination.

L'entretien est à la charge du maître d'ouvrage après la réception de l'ouvrage. Il comporte des visites périodiques de surveillance et des opérations d'entretien courant.

L'entrepreneur doit fournir une notice d'entretien et de maintenance de la construction.

Spécifiquement aux menuiseries extérieures et aux calfeutrements les points de surveillance et d'entretien sont décrits dans cette partie.

11.2. • Dégradation des finitions et défauts d'aspects

11.2.1. • Surveillance

Cette surveillance vise en particulier les surfaces exposées : arêtes, moulures, zones horizontales ou obliques et concerne :

- L'apparition de salissures de type végétal ou pollution urbaine
- L'évolution d'aspect des finitions
- L'apparition de noircissement, bleuissement et moisissures.



Fréquence

- 1 fois par an en même temps que la surveillance de l'ensemble de la menuiserie

11.2.2. • Entretien courant

- Dépoussiérage
- En cas de salissure marquée : nettoyage humide. Celui-ci permettra d'enlever les poussières et pollens végétaux en milieu forestier, ainsi que les pollutions en milieu urbain. Toute accumulation de poussière à la surface du bois ou de la finition aggrave l'humidification du bois et retarde son séchage ce qui diminue la durée de vie du système de finition.
- Vérification de l'aspect du film (voir ci-dessous diagnostic)

NOTE :

Ne pas utiliser de nettoyeur haute pression.

Fréquence

- 1 fois par an

11.2.3. • Diagnostic

Détecter la présence de :

- Cloquage, craquelage, écaillage, farinage des systèmes de finition
- Bleuissement ou noircissement sous ou en surface de la finition
- Apparition de résine (couleurs, ou taches jaunes sous les finitions opaques filmogènes), dans le cas d'essence de bois présentant de la résine
- Apparition de taches noires liés à la présence d'extractibles, dans le cas d'essences présentant des extractibles à l'eau (tanins ...)

11.2.4. • Actions correctives

Rénovation des finitions.

- Démontage des ouvrants et enlèvement de la poignée et de la garniture, protection des calfeutrements (ou mieux remplacement après rénovation de la finition)
- Les produits de finition de rénovation devront être classés selon EN 927-1 pour un usage en ouvrage de type stable
- Pour éviter l'apparition de condensation d'eau dans le bois, ce qui entraînerait un cloquage voire une dégradation fongique,

il faut que la finition extérieure soit au moins aussi perméable que la finition intérieure (ou que la finition intérieure soit plus imperméable que finition extérieure)

NOTE :

Pour le choix du type de finition il est possible de se reporter à l'ouvrage « Guide d'entretien des ouvrages en bois – FCBA » : des préconisations y sont établies en fonction des différents cas de supports existants, de leur état de dégradation, de l'usage prévu et des conditions d'exposition. On y trouvera aussi des prescriptions sur les différents procédés de préparation de surface.

11.3. • Etanchéité à l'eau et à l'air

11.3.1. • Surveillance

- Contrôle des assemblages bois-bois d'angle ou de fil (pas d'assemblage ouvert)
- Contrôle côtés intérieur et extérieur de la qualité du calfeutrement entre le vitrage et le bois (continuité du calfeutrement, intégrité du joint, adhérence sur les 2 supports...) (Un mauvais calfeutrement peut-être notamment détecté par l'apparition de salissures dans l'interface calfeutrement-vitrage visibles au travers du vitrage).
- Contrôle côté extérieur de la qualité du calfeutrement entre le gros œuvre et la menuiserie (continuité du calfeutrement, intégrité du joint, adhérence sur les 2 supports...)
- Contrôle du bon état des profilés de calfeutrement entre ouvrant(s) et dormant (souplesse, continuité, intégrité du profilé : pas de déformation, pas de déchirure, pas d'arrachage, pas de raccourcissement...). Vérification que les protections des profilés aient bien été enlevées.
- Pour les portes extérieures, contrôle de la non déformation de l'ouvrant (vérification rectitude du montant de battement, vérification recouvrement entre ouvrant et dormant au battement)

Fréquence :

- 1 fois/an

11.3.2. • Entretien courant

- Dégagement des gorges de récupérations d'eau et des drains (ouvrant(s) et dormant) par curage et aspiration (pointe ou mèche ou vrille puis aspirateur).



Fréquence

- 2 fois/an (début printemps, début automne)

11.3.3. • Diagnostic

- (1) Assemblage bois-bois ouvert.
- (2) Calfeutremments défectueux (entre vitrage et bois, entre gros œuvre et menuiserie, entre ouvrant et dormant,...)
- (3) Infiltration d'eau (apparition d'infiltrations ou de taches sous la menuiserie ou au sol), origine : calfeutremments défectueux.
- (4) Sensation de froid ou de courant d'air, origine : soit performance thermique du vitrage insuffisante, soit calfeutremments défectueux.
- (5) Bruit de sifflement (recherche fuite d'air à la flamme de briquet sur périphérie de l'ouvrant) ou apparition de salissures côté intérieur aux angles de la menuiserie (« moustaches »), origine : profilés de calfeutrement défectueux.
- (6) Buée à l'intérieur d'un double vitrage, origine : scellement au niveau de l'intercalaire vitrage défectueux.
- (7) Déformation de(s) l'ouvrant(s) d'une porte extérieure (courbure, voilement, frottement de nez suite à sa chute, retrait au battement) entraînant des fuites d'air voire jour visible entre ouvrant et dormant

11.3.4. • Actions correctives

- Pour les diagnostics (1) (2) (3) (4) (5), remplacement ou réparation ponctuelle ou générale des calfeutremments selon leur état ou leur âge.
- Pour le diagnostic (6), changement du double vitrage.
- Pour le diagnostic (7) sur une porte extérieure, soit mise en place d'une crémone plus efficace, soit montage d'un raidisseur, soit modification du calage d'assise du vitrage ou du remplissage, soit remplacement de l'ouvrant voire de la porte, soit, si retrait au battement, compensation par réglage des fiches si possible.

11.4. • Durabilité des bois

11.4.1. • Surveillance

- Vérification de l'absence de points de pourriture et d'infiltrations au droit des assemblages des éléments entre eux.
- Vérification de l'absence de poussières de bois (vermoules) et de piqûres en surface (preuves d'attaques d'insectes).

Fréquence :

- 1 fois/an (en même temps que la surveillance générale).

11.4.2. • Entretien courant

Néant

11.4.3. • Diagnostic

- Apparition de points de pourrissement du bois (ramollissement) révélateurs de développements fongiques (enfouissement aisé manuellement d'objets pointus).
- Apparition de vermoulures ou de piqûres en surface du bois révélatrices d'attaques d'insectes.

11.4.4. • Actions correctives

- Si attaque de champignons, remplacement du composant qui comporte un élément pourri.

Si attaque d'insectes ponctuelle, traitement de surface pour reconstitution de l'effet barrière insectes. Si attaque d'insectes significative, traitement curatif ou remplacement de la pièce ou du composant attaqué.



ANNEXES



[Annexe A] : Définition des régions climatiques de la France métropolitaine et des catégories de terrain

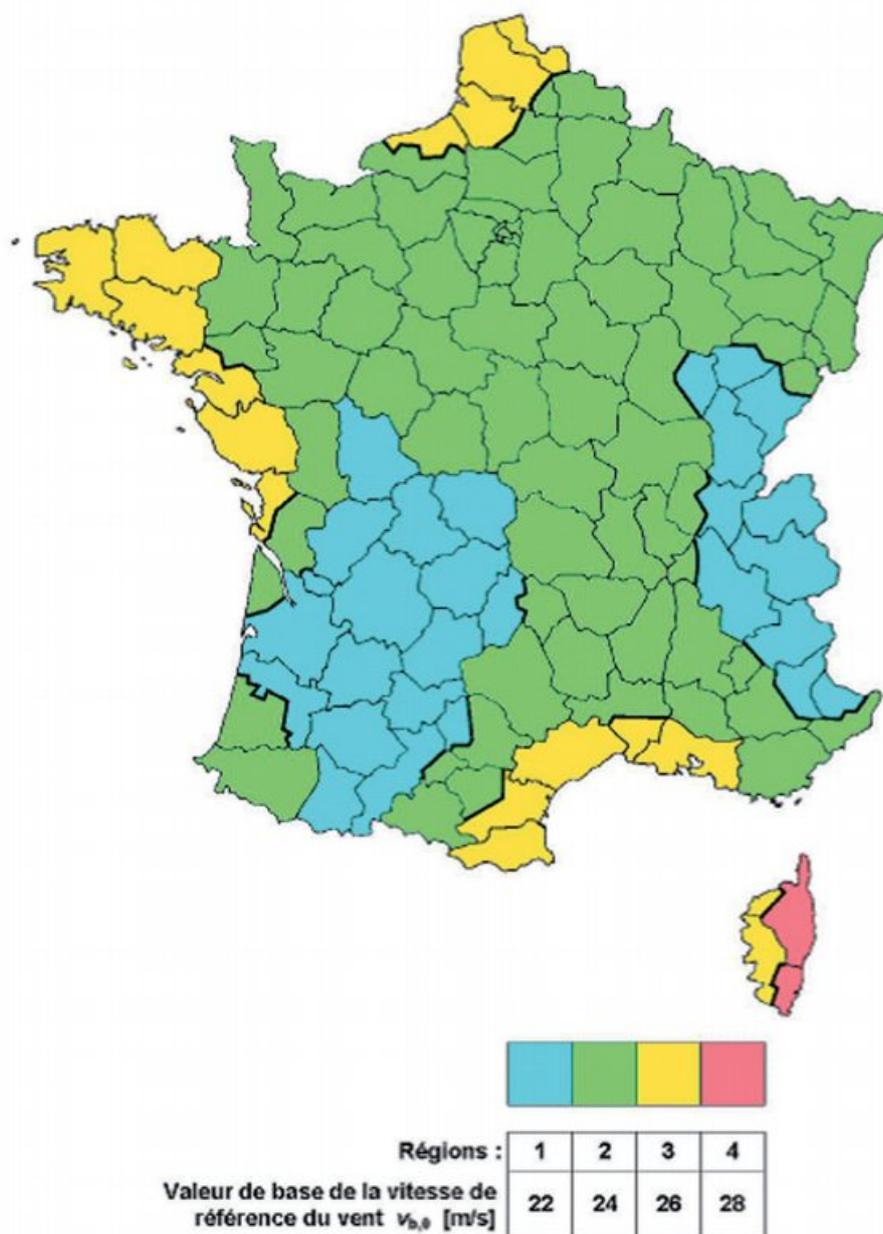
[Annexe B] : Classe d'aspect minimale des profilés d'encadrement des tableaux en bois résineux



ANNEXE A – DÉFINITION DES RÉGIONS CLIMATIQUES DE LA FRANCE MÉTROPOLITAINE ET DES CATÉGORIES DE TERRAIN

A. 1 – Définition des régions climatiques

Les zones de vent à prendre en compte sont celles définies dans l'Annexe Nationale de la norme NF EN 1991-1-4 (Eurocode 1, partie 1-4).



▲ Figure A. 1 : carte des régions de vent de la France métropolitaine

Cette carte est donnée à titre d'exemple et certains départements appartiennent à plusieurs régions de vent. Un découpage précis est donné dans l'Annexe Nationale de la norme NF EN 1991-1-4 (Eurocode 1, partie 1-4) ou dans l'annexe A du FD DTU 36.5 P3.



A. 2 • Définition des catégories de rugosité de terrain

Catégorie de rugosité	Définition
0	Bord de mer ou zone côtière exposée aux vents de mer ; lacs et plans d'eau parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5 km
II	Rase campagne, avec ou non quelques obstacles isolés (arbres, bâtiments, etc.) séparés les uns des autres de plus de 40 fois leur hauteur
IIIa	Campagne avec des haies ; vignobles ; bocage ; habitat dispersé
IIIb	Zones urbanisées ou industrielles ; bocage dense ; vergers
IV	Zones urbaines dont au moins 15 % de la surface sont recouverts de bâtiments dont la hauteur moyenne est supérieure à 15 m ; forêts

▲ **Tableau A. 1 :** Définition des catégories de rugosité

Les photographies ci-dessous, également extraites de la norme NF EN 1991-1-4, illustrent le tableau ci-dessus.

Des phénomènes locaux (reliefs, effet venturi dû à des obstacles,...) peuvent influencer sur la rugosité du terrain.

Par défaut, en cas de doutes entre les zones II, IIIa, IIIb ou IV, la catégorie retenue sera la catégorie II.



▲ **Figure A. 2 :** rugosité 0 (front de mer)



▲ Figure A. 3 : rugosité II (rase campagne, aéroport)



▲ Figure A. 4 : rugosité II (rase campagne)



▲ Figure A. 5 : Rugosité IIIa (campagne avec des haies, bocage)



▲ Figure A. 6 : Rugosité IIIb (bocage dense)



▲ Figure A. 7 : rugosité IIIb (zone industrielle, zone pavillonnaire)



▲ Figure A. 8 : rugosité IV (centre-ville)



▲ Figure A. 9 : rugosité IV (forêt)

ANNEXE B : CLASSE D'ASPECT MINIMALE DES PROFILÉS D'ENCADREMENT DES TABLEAUX EN BOIS RÉSINEUX

Singularités	Limites
Nœuds	Autorisés : 1– Nœuds sains et adhérents $\emptyset \leq 10\%$ de la largeur hors tout + 30mm 2– Nœuds noirs $\emptyset \leq 5\text{mm}$ non groupés Pour le pin maritime, nœuds noirs $\emptyset \leq 15\text{mm}$ non groupés 3– Nœuds partiellement adhérents, encastrés, tranchants ou mort $\emptyset \leq 10\%$ de la largeur hors tout + 15mm pour Sapin et Mélèze $\emptyset \leq 10\%$ de la largeur hors tout + 30mm pour Pins et Douglas Non autorisés : 1– Nœuds sautants ou d'arête manquants et endommagés 2– Nœuds pourris 3– Nœuds de $\emptyset >$ aux limites autorisées
Éclats (endroits endommagés usinés)	Autorisés : 1– Au niveau des nœuds : jusqu'à 30% de la surface des nœuds 2– Autres endroits : jusqu'à 30% de la taille maximale du nœud dans la limite de 1 par mètre
Bois de compression	Autorisé
Déformation	Autorisée
Poches de résine	Autorisées : jusqu'à 3 poches de résine de surface totale $\leq 300\text{mm}^2$ par 1,5m de longueur
Fentes	Autorisées : Fentes non traversantes : jusqu'à 1mm de largeur et 150mm de longueur pour Sapin et Pins et jusqu'à 1mm de largeur et 300mm de longueur pour Mélèze et Douglas Non autorisées : Roulures, fentes en bois de bout
Moelle	Autorisée jusqu'à 50% de la longueur
Couleur	Autorisée: différence au niveau de la couleur naturelle du bois
Attaques fongiques	Non autorisées
Dommages d'insectes	Non autorisé
Flache	Autorisé : Si caché après la pose
Entre-écorce	Tolérée jusqu'à une surface de 300mm^2
Traces de baguette	Non autorisées sur le parement

▲ Tableau B.1 : Classe d'aspect minimale des habillages de tableau en bois résineux.

PARTENAIRES du Programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) ;
- Association des industries de produits de construction (AIMCC) ;
- Agence qualité construction (AQC) ;
- Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment (CAPEB) ;
- Confédération des organismes indépendants de prévention, de contrôle et d'inspection (COPREC Construction) ;
- Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) ;
- Électricité de France (EDF) ;
- Fédération des entreprises publiques locales (EPL) ;
- Fédération française du bâtiment (FFB) ;
- Fédération française des sociétés d'assurance (FFSA) ;
- Fédération des promoteurs immobiliers de France (FPI) ;
- Fédération des syndicats des métiers de la prestation intellectuelle du Conseil, de l'Ingénierie et du Numérique (Fédération CINOV) ;
- GDF SUEZ ;
- Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie ;
- Ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement ;
- Plan Bâtiment Durable ;
- SYNTEC Ingénierie ;
- Union nationale des syndicats français d'architectes (UNSFA) ;
- Union nationale des économistes de la construction (UNTEC) ;
- Union sociale pour l'habitat (USH).

Les productions du Programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont le fruit d'un travail collectif des différents acteurs de la filière bâtiment en France.



INTÉGRATION DES MENUISERIES EXTÉRIURES DANS DES PAROIS À OSSATURE BOIS

OCTOBRE 2015

NEUF

Actuellement, il existe un vide en matière de définition technique sur le sujet, que ce soit dans le DTu 31.2 (Ossature bois), le DTu 36.5 (Mise en œuvre des menuiseries) ou le DTu 41.2 (bardages en bois).

Force est de constater que les acteurs inventent tous individuellement leurs pratiques usuelles. Ce défaut de standards fiabilisés met les prescripteurs généralistes en difficulté et est fréquemment source de pathologies (étanchéité à l'air, à l'eau ...). Il est donc proposé un Guide dédié à enrichir directement les révisions des 3 DTu précités et à faciliter une conception et une mise en œuvre performantes.

Les paramètres variables pour une intégration de menuiserie sont d'une part la position de la menuiserie dans le chevron à ossature bois (en applique intérieure ou extérieure, en tunnel) et le choix sur l'habillage du tableau :

- Habillage du tableau rapporté
- Pose d'une menuiserie avec un tableau intégré en usine
- Habillage du tableau avec un retour de revêtement extérieur.

Toutes les prescriptions de ce Guide découlent de pratiques fréquemment rencontrées et ayant fait leur preuve sur les chantiers, le tout confirmé par des validations expérimentales.

Outre les différents aspects de la mise en œuvre et de la réalisation de l'étanchéité à l'eau et à l'air, le présent Guide comprend également des prescriptions pour l'allotissement de cette étape clé, des conseils pour l'entretien et la maintenance des ouvrages et une base de données de performances thermiques pour différentes configurations de cette liaison menuiserie extérieure – mur à ossature bois

