

Commission chargée de formuler des Avis Techniques

Groupe Spécialisé n° 6 Composants de baies, vitrages

Groupe Spécialisé n° 7 Systèmes d'isolation thermique
extérieure avec enduit
et produits connexes

Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant : principes de mise en œuvre autour des baies en liaison avec une fenêtre ou une porte extérieure

**Ce document a été entériné
par le Groupe Spécialisé n° 6 le 12 décembre 2014
et par le Groupe Spécialisé n° 7 le 9 avril 2015.**

Il annule et remplace le cahier 3709 paru dans le *e-Cahiers du CSTB*, mai 2012.

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille, 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1er juillet 1992 - art. L 122-4 et L 122-5 et Code Pénal art. 425).

© CSTB 2015

Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant : principes de mise en œuvre autour des baies en liaison avec une fenêtre ou une porte extérieure

SOMMAIRE

1. Introduction.....	2
1.1 Objet.....	2
1.2 Domaine d'application	2
1.3 Organisation du document	2
2. Liaison avec une fenêtre ou une porte extérieure.....	2
2.1 Dispositions communes à tous les cas de mise en œuvre	2
2.2 Fenêtre posée côté extérieur avec calfeutrement en applique extérieure	3
2.3 Fenêtre posée côté intérieur ou extérieur avec calfeutrement en tunnel	4
3. Liaison avec une fermeture.....	4
3.1 Coffre posé en applique intérieure.....	4
3.2 Coffre posé en tableau	5
3.3 Vénitien extérieur.....	5
4. Spécificités liées aux dispositions PMR	6
4.1 Dispositions communes à tous les cas de mise en œuvre	6
5. Documents de référence	7

1. Introduction

1.1 Objet

Le présent document a pour objet de décrire les dispositions relatives à la mise en œuvre, autour des baies, des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant, en liaison avec une fenêtre ou une porte extérieure équipée ou non d'un coffre de volet roulant ou d'un vénitien extérieur.

1.2 Domaine d'application

Le présent document concerne :

- les systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant (ETICS) faisant l'objet d'un Document Technique d'Application (DTA) ou d'un Avis Technique (AT) ;
- les fenêtres et portes extérieures mises en œuvre conformément au NF DTU 36.5 ou faisant l'objet d'un DTA ;
- les coffres de volet roulant faisant l'objet d'un AT ;
- les vénitiens extérieurs.

Seuls les supports en béton et en maçonnerie sont visés dans ce document ; les autres supports (bois par exemple) nécessitent une étude particulière qui sera examinée dans le cadre des demandes de DTA ou d'AT.

Le présent document vise en particulier les ETICS avec isolant en polystyrène expansé. Il est néanmoins adaptable aux ETICS avec d'autres types d'isolant, selon leurs caractéristiques (cohésion, résistance thermique, etc.) et leur capacité à être facilement découpé ou grugé. L'adaptation doit alors être examinée dans le cadre de la demande de DTA ou d'AT de l'ETICS, si nécessaire.

Ce document vise :

- les travaux neufs ;
- les travaux de rénovation qui impliquent un remplacement total de la fenêtre existante, y compris son dormant.

Dans ce deuxième cas, la nouvelle fenêtre doit, dans la mesure du possible, être située au nu extérieur du gros œuvre, afin d'éviter la mise en œuvre de l'ETICS sur les retours (tableaux, voussure et appui) et, par ailleurs, optimiser les apports solaires¹.

Les autres cas de rénovation (conservation de la traverse basse existante, etc.) ne sont pas traités dans ce document.

Par ailleurs, lorsque les réglementations incendie et/ou sismique sont applicables, la mise en œuvre autour des baies doit tenir compte des conditions spécifiques induites par ces réglementations. En particulier, les dispositions décrites dans le chapitre 5 de l'Instruction Technique n° 249 relative aux façades devront être respectées, lorsque ces dispositions sont applicables.

1.3 Organisation du document

Les différents cas de figure décrits dans ce document sont illustrés au moyen de fiches :

- *Fiches A* : liaison avec une fenêtre ou une porte extérieure ;
- *Fiches B* et *Fiches C* : liaison avec une fermeture ;
- *Fiches D* et *Fiches E* : spécificités liées aux dispositions PMR².

Ces fiches, référencées dans les différents paragraphes, sont regroupées en fin de document.

Les cas de figure décrits dans ce document s'appliquent aux différents modes de fixation des panneaux isolants de l'ETICS. Néanmoins, pour la clarté des illustrations des fiches, seule la fixation par collage (par plots) est représentée.

2. Liaison avec une fenêtre ou une porte extérieure

Le *tableau 1* récapitule les principaux cas rencontrés pour la mise en œuvre d'une fenêtre en travaux neufs ; il reprend le vocabulaire de l'Annexe A du NF DTU 36.5 P1-1. Ces cas de figure sont illustrés dans les *Fiches A* du présent document.

Tableau 1 – Mise en œuvre d'une fenêtre en travaux neufs

Fiche	Situation de pose de la fenêtre	Emplacement du calfeutrement au gros œuvre	Disposition de la fixation des montants	Autres
A1a, A1b	côté extérieur	en applique extérieure	en applique extérieure	dormant large
A2				dormant étroit
A3	côté intérieur	en tunnel	en tableau	–
A4			en applique	–

2.1 Dispositions communes à tous les cas de mise en œuvre

Les dispositions de mise en œuvre des fenêtres décrites dans le présent document sont conformes au NF DTU 36.5 et complétées par les dispositions prévues dans le DTA du système de fenêtre.

Les dispositions de mise en œuvre ne doivent pas perturber le fonctionnement normal de la fenêtre. Par exemple, la mise en place de la bavette en partie basse ne doit pas obstruer les orifices de drainage.

1. Il s'agit alors d'un cas analogue à celui illustré dans la *Fiche A3* et décrit au *paragraphe 2.3* du présent document.

2. PMR : personne à mobilité réduite.

Aux angles de la baie, des découpes en « L » des panneaux isolants de l'ETICS doivent être réalisées afin d'éviter les joints filants entre panneaux. Les distances horizontales d_1 , d_3 et verticales d_2 , d_4 indiquées sur la figure 1 doivent être au moins égales à 200 mm par rapport au gros œuvre. Si la fenêtre est posée côté extérieur avec un calfeutrement en applique extérieure (cf. Fiches A1 et A2), la distance d_4 doit être au moins égale à 400 mm, du fait de la présence de la membrane d'étanchéité³.

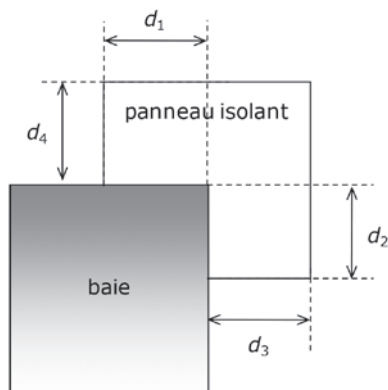


Figure 1 – Principe de découpe des panneaux isolants autour des baies

Le système d'enduit est systématiquement désolidarisé du dormant de la fenêtre par l'intermédiaire d'une garniture (bande de mousse imprégnée pré-comprimée, mastic sur fond de joint, etc.) ou d'un profilé de raccord. La fixation de l'isolant sur le dormant de la fenêtre n'est pas admise.

Un dispositif formant goutte d'eau doit être intégré dans le système d'enduit au niveau de la voussure (par exemple un profilé en PVC muni de retours avec treillis en fibres de verre)⁴.

Lorsque la pièce d'appui de la fenêtre ne reprend pas l'épaisseur totale de l'isolant, la tranche supérieure de l'isolant est recouverte de la couche de base armée au niveau de l'appui de baie. Une bavette rapportée recouvre alors cette partie (cf. Fiches A2, A3 et A4) ; cette bavette doit respecter les exigences décrites au paragraphe 5.1.7 du NF DTU 36.5 P1-1 et complétées par les dispositions prévues dans le présent document. Cette bavette ne doit pas perturber les performances acoustiques de la fenêtre (à cet effet, on pourra utiliser par exemple un matériau résilient à l'interface entre la bavette et le dormant). Un mastic polyuréthane SNJF 1^{re} catégorie, disposé en cordons, permet de solidariser la bavette au système et d'améliorer l'adhérence et l'étanchéité à l'air (le mastic doit être compatible avec les matériaux constituant la bavette et l'enduit de base). De plus, une deuxième fixation mécanique de la bavette (patte-équerre par exemple) est nécessaire à la jonction entre bavettes ou pour des bavettes de longueur supérieure ou égale à 3 m.

Le traitement des extrémités de l'appui est représenté sur la coupe A-A des cas illustrés dans les Fiches A2 et A4. Ce traitement consiste à mettre en œuvre un mastic sur fond de joint entre la bavette et la couche de base armée, la bavette devant être posée avant le revêtement de finition de l'ETICS. Si la bavette est posée après le revêtement de finition, le traitement reste possible mais sera moins efficace vis-à-vis des risques de pénétration d'eau.

Une troisième solution consiste à employer des relevés spécifiques encastrés dans l'isolant, ce dernier ayant été préalablement découpé : cette solution est la plus efficace contre les pénétrations d'eau et permet d'éviter les éventuelles remontées capillaires en tableaux.

Nota : pour les cas illustrés dans les Fiches A2, A3 et A4, le dormant de la fenêtre doit comporter un profil formant rejet d'eau en traverse basse, permettant de satisfaire les exigences du NF DTU 36.5. Ce profil sert également à fixer la bavette recouvrant la partie supérieure de l'isolant.

2.2 Fenêtre posée côté extérieur avec calfeutrement en applique extérieure

Il s'agit des cas illustrés dans les Fiches A1a, A1b et A2.

Les Fiches A1a et A1b illustrent la mise en œuvre d'une fenêtre avec précadre, le dormant de la fenêtre représentant la totalité de l'épaisseur d'isolant en partie courante (dormant large). Il y aura lieu de vérifier au cas par cas que l'éventuel pont thermique causé par le précadre, n'entraîne pas de risque de condensation.

2.2.1 Membrane ou bavette de protection

La pose de la fenêtre côté extérieur nécessite la mise en œuvre d'une membrane d'étanchéité ou d'une bavette de protection, au moins en partie haute. Son recouvrement sur le gros œuvre doit être inférieur ou égal à 150 mm, la partie haute devant être fixée mécaniquement au gros œuvre. Cette membrane ou bavette est généralement plaquée contre le précadre ou le dormant de la fenêtre (cf. Fiches A1a et A2). Dans le cas contraire (cf. Fiche A1b), l'espace vide constitué doit, autant que faire se peut, être comblé avec un matériau isolant (laine minérale souple par exemple) en vue de limiter les déperditions thermiques.

Dans le cas d'une membrane d'étanchéité, le collage de celle-ci sur le dormant de la fenêtre doit être réalisé sur une surface plane d'au moins 20 mm de large.

Les exigences décrites aux paragraphes 5.1.6 et 5.9.4 du NF DTU 36.5 P1-1 et au paragraphe 6.2.3 du NF DTU 36.5 P1-2 doivent être respectées.

2.2.2 Panneaux isolants

Lorsque la fenêtre est posée côté extérieur, la présence par exemple du précadre ou du dormant nécessite un grugeage (découpe) du panneau isolant de l'ETICS.

Le grugeage doit être inférieur ou égal à 200 mm et d'une épaisseur inférieure ou égale au tiers de l'épaisseur totale (e) du panneau, la partie restante non grugée devant avoir une épaisseur minimale de 40 mm (cf. figure 2).

Le grugeage par découpe avec un angle compris entre 30 et 45° (par rapport à la verticale) peut aussi être réalisé dans l'épaisseur d'isolant, de façon à suivre la pente formée par la membrane ou la bavette non plaquée. La hauteur de cette découpe ne doit pas excéder 200 mm, l'épaisseur restante doit être supérieure ou égale à 40 mm (cf. figure 2).

3. Il peut arriver que la membrane d'étanchéité intéresse les autres côtés de la baie ; dans ce cas, la distance minimale de 400 mm doit être généralisée.

4. Cette disposition est également valable pour les coffres de volet roulant et les vénétiens extérieurs (voir paragraphe 3 du présent document).

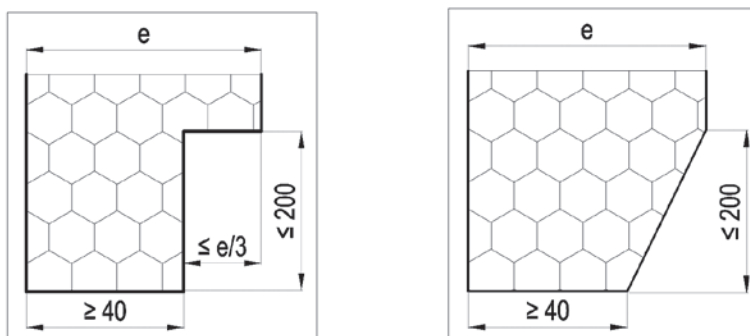


Figure 2 – Découpe de l'isolant en présence du précadre ou du dormant (dimensions en mm)

Dans tous les cas, le porte-à-faux depuis le dernier plot de collage ou de calage de l'isolant ne doit pas dépasser 200 mm.

2.3 Fenêtre posée côté intérieur ou extérieur avec calfeutrement en tunnel

Il s'agit des cas illustrés dans les *Fiches A3 et A4*.

Lorsque la fenêtre est alignée au nu extérieur du gros œuvre (cf. *Fiche A3*), le recouvrement de l'isolant sur les montants et traverses du dormant de la fenêtre doit être supérieur ou égal à 25 mm, afin de limiter les déperditions thermiques autour de la baie. Par ailleurs, le porte-à-faux de l'isolant doit être inférieur ou égal à 200 mm.

Lorsque la fenêtre est mise en œuvre en retrait du nu extérieur du gros œuvre (cf. *Fiche A4*), l'isolant disposé en tableaux, voussure et appui doit avoir une épaisseur minimale de 40 mm, afin de limiter les déperditions thermiques autour de la baie.

Ces dispositions constructives nécessitent l'utilisation de dormants spécifiques, avec une hauteur adaptée.

Si la hauteur des dormants est insuffisante dans le cas illustré dans la *Fiche A4*, on peut utiliser un isolant présentant une conductivité thermique plus faible que celle de l'isolant en partie courante, de façon à mettre en œuvre l'ETICS avec une plus faible épaisseur. Les caractéristiques de l'isolant, ainsi que les conditions d'emploi et de mise en œuvre, sont alors spécifiées dans le DTA ou l'AT de l'ETICS. Les panneaux isolants employés doivent présenter une résistance thermique équivalente d'au moins 1 m².K/W.

Dans les cas illustrés dans les *Fiches A3 et A4*, les embrasures créées par l'isolant peuvent être évasées en tableaux (montants latéraux), afin d'augmenter le gain solaire et l'angle de vision vers l'extérieur. La bavette d'appui doit alors être engravée et/ou coupée à façon.

3. Liaison avec une fermeture

Ce paragraphe concerne les coffres de volet roulant (CVR) et les vénitiens extérieurs. Pour les volets battants, il convient de se reporter aux indications données dans l'Annexe B du NF DTU 34.4.

Le *tableau 2* récapitule les principaux cas rencontrés pour la mise en œuvre d'un CVR ou d'un vénitien extérieur en travaux neufs. Ces cas de figure sont illustrés dans les *Fiches B et C* du présent document.

Tableau 2 – Mise en œuvre d'une fermeture en travaux neufs

Fiche	Nature de la fermeture	Situation de pose	
		de la fermeture	de la fenêtre
B1	CVR	en applique intérieure	en applique intérieure
B2a		en tableau au nu extérieur	en tableau au nu extérieur
B2b		en tableau avec saillie intérieure	en tableau au nu intérieur
B3a		en tableau au nu intérieur	en tableau
B3b		en tableau avec saillie extérieure	en applique extérieure
C1	vénitien extérieur	en applique extérieure au-dessus de la baie	en tableau au nu extérieur
C2		en applique extérieure devant imposte	
C3		en applique extérieure devant dormant	en applique extérieure

3.1 Coffre posé en applique intérieure

Il s'agit du cas illustré dans la *Fiche B1*.

La désolidarisation de l'ETICS au lambrequin du CVR est réalisée obligatoirement avec un profilé de raccord (pas de garniture).

Le calfeutrement sur le lambrequin, en applique intérieure, est réalisé obligatoirement avec un mastic sur fond de joint (à l'exclusion des bandes de mousse imprégnée pré-comprimée).

L'isolant doit recouvrir le lambrequin, sans toutefois descendre en-dessous, afin de ne pas bloquer la remontée des butées de volet.

3.2 Coffre posé en tableau

3.2.1 Dispositions communes à tous les cas de mise en œuvre

La désolidarisation de l'ETICS au lambrequin du CVR est réalisée obligatoirement avec un profilé de raccord (pas de garniture).

Une plaque rigide est posée après la mise en œuvre du CVR, de façon à permettre la fixation de l'isolant par collage car le lambrequin ne peut pas assurer cette fonction (sauf dans le cas où le système de coffre prévoit cette disposition). La plaque doit être dimensionnée de manière à ce que la flèche ne dépasse pas 2 mm sous l'action des charges en service. Par exemple, une tôle en acier galvanisé d'épaisseur minimale 20/10 mm, présentant une classe de résistance à la corrosion au moins égale à 3 selon la norme NF EN 1670, répond à cette exigence⁵.

La plaque doit être telle qu'elle dépasse des bords de la baie⁶ d'au moins 100 mm, sans toutefois aller au-delà de 150 mm.

La plaque est fixée au support à l'aide de chevilles adaptées. Le nombre de chevilles doit être adapté aux dimensions de la plaque. Les chevilles ne doivent pas être posées à moins de 35 mm des bords de la baie.

La face intérieure de l'isolant de l'ETICS doit être collée à la plaque rigide. La colle employée, sans solvant, doit être compatible avec l'isolant et avec la plaque rigide. Pour justifier de cette compatibilité, l'adhérence de la colle sur l'isolant et sur la plaque métallique doit être évaluée conformément aux paragraphes 5.1.4.1.3 et 6.1.4.1.3 du Guide d'Agrément Technique Européen n° 004.

Les colles adaptées à cet usage sont mentionnées dans le DTA ou l'AT de l'ETICS.

3.2.2 Coffre posé en tableau au nu extérieur

Il s'agit du cas illustré dans la *Fiche B2a*.

La plaque de désolidarisation peut également être en bois ou en matériau dérivé du bois, de classe au moins 3 selon la norme NF EN 350-2. Le cas échéant, l'épaisseur de la plaque peut être telle qu'elle nécessite le grugeage de l'isolant.

L'adhérence de la colle sur la plaque en bois doit être évaluée conformément à l'Annexe 1 du *e-Cahier du CSTB 3729_V2*.

Si le lambrequin du CVR est structurel, il peut être support de l'ETICS sans nécessité de poser une plaque de désolidarisation. L'AT du CVR précise alors cette possibilité.

3.2.3 Coffre posé en tableau avec saillie intérieure

Il s'agit du cas illustré dans la *Fiche B2b*.

La plaque de désolidarisation, métallique, est pliée en « L ». Elle est fixée au support en voussure. Les fixations ne doivent pas être placées à moins de 35 mm du bord de la voussure.

3.2.4 Coffre posé en tableau au nu intérieur ou en tableau avec saillie extérieure

Le cas du coffre en tableau au nu intérieur est illustré dans la *Fiche B3a* ; celui du coffre en tableau avec saillie extérieure est illustré dans la *Fiche B3b*.

La plaque de désolidarisation, métallique, est pliée en « Z ». Elle est fixée au support sur la face extérieure. Elle peut se substituer à la membrane d'étanchéité, moyennant la mise en œuvre d'un calfeutrement d'étanchéité entre la plaque et le gros œuvre.

Les cas illustrés dans les *Fiches B3a* et *B3b* nécessitent un grugeage de l'isolant de l'ETICS.

3.3 Vénitien extérieur

3.3.1 Dispositions communes à tous les cas de mise en œuvre

Une plaque rigide est posée après la mise en œuvre de la fenêtre et du vénitien extérieur, de façon à servir de support d'isolant. Cette plaque doit être dimensionnée de manière à ce que la flèche ne dépasse pas 2 mm sous l'action des charges en service. La plaque rigide doit être en bois ou en matériau dérivé du bois, de classe au moins 3 selon la norme NF EN 350-2.

La face intérieure de l'isolant de l'ETICS doit être collée à la plaque rigide. La colle employée, sans solvant, doit être compatible avec l'isolant et avec la plaque rigide. Les dispositions relatives à la vérification de cette compatibilité sont les mêmes que celles décrites au *paragraphe 3.2.1* (adhérence de la colle sur l'isolant) et au *paragraphe 3.2.2* (adhérence de la colle sur la plaque en bois) du présent document.

3.3.2 Vénitien extérieur avec fenêtre en tableau

Il s'agit des cas illustrés dans les *Fiches C1* et *C2*.

La plaque de désolidarisation peut avoir son propre système de fixation au gros œuvre, ou bien être fixée aux équerres de fixation du vénitien extérieur si celles-ci le permettent.

3.3.3 Vénitien extérieur avec fenêtre en applique extérieure

Il s'agit du cas illustré dans la *Fiche C3*.

Le support du vénitien extérieur est réalisé par une tôle qui pourra se substituer à la membrane d'étanchéité (pour la protection du calfeutrement, conformément au NF DTU 36.5). La plaque de désolidarisation est fixée au support du vénitien extérieur.

5. Le choix de la classe de résistance à la corrosion dépend de la localisation géographique, qu'il convient de vérifier dans la norme NF EN 1670.

6. Cette disposition ne concerne pas le cas illustré dans la *Fiche B2b*, pour lequel la plaque de désolidarisation est fixée en voussure (voir *paragraphe 3.2.3* du présent document).

4. Spécificités liées aux dispositions PMR

Le *tableau 3* récapitule les principaux cas rencontrés pour la mise en œuvre d'une porte-fenêtre ou d'une porte extérieure en travaux neufs avec une disposition PMR. Ces cas de figure sont illustrés dans les *Fiches D* du présent document.

Dans la suite du texte, le mot « fenêtre » désigne indifféremment une porte-fenêtre ou une porte extérieure.

Tableau 3 – Mise en œuvre d'une fenêtre en travaux neufs avec disposition PMR

Fiche	Situation de pose de la fenêtre
D1	en applique extérieure
D2	en tableau au nu extérieur
D3	en tableau au nu intérieur

Seul le cas des balcons ou coursives avec rupteur de pont thermique est traité. Par ailleurs, ce paragraphe ne traite pas des situations en front de mer ou au dernier étage du bâtiment, pour lesquelles il est nécessaire de prendre des dispositions spécifiques de protection.

Les illustrations des *Fiches D* sont spécifiques aux cas des appuis engravés dans l'ETICS. En effet, il n'y a pas de solution courante identifiée à ce jour qui permet d'éviter le ruissellement des eaux de pluie en extrémité des pièces d'appui.

La *Fiche E1*, qui présente l'engravement d'un seuil PMR, met en évidence les coupes A, B et C qui illustrent respectivement :

- la coupe de la partie courante au droit de la fenêtre ;
- la coupe au niveau de l'engravement ;
- la coupe au droit du mur (continuité de la costière).

Les figures isométriques de la *Fiche E2*, numérotées de 1 à 7, représentent l'ensemble des éléments mis en œuvre pour le traitement du seuil. L'encastrement de la pièce d'appui nécessite un grugeage de l'isolant (cf. *Fiche E2 – figure 5*) ; la distance entre le bord de l'appui et l'isolant doit être supérieure ou égale à 25 mm.

La jonction entre l'extrémité de la pièce d'appui et l'ETICS nécessite l'emploi d'une pièce d'étanchéité en « L » (cf. *Fiche E2 – figures 6 et 7*) ou en « U » (cf. *Fiche E2 – figures 6 bis et 7 bis*).

Nota : les figures 1 à 7 de la Fiche E2 ne correspondent pas au phasage des travaux ; il s'agit d'une décomposition schématique permettant de visualiser les différents éléments qui constituent l'ouvrage final.

4.1 Dispositions communes à tous les cas de mise en œuvre

L'étanchéité du balcon est réalisée par un système d'étanchéité liquide (SEL). Une costière métallique est mise en place sous le seuil (ou la pièce d'appui) de la fenêtre pour servir de support au SEL. Le SEL doit pouvoir remonter verticalement sur une hauteur minimale de 100 mm.

4.1.1 Fenêtre posée côté extérieur avec calfeutrement en applique extérieure

Il s'agit du cas illustré dans la *Fiche D1*. La liaison entre l'ETICS et la fenêtre, en tableaux et en voussure, est identique à celle illustrée dans la *Fiche A2* (voir *paragraphes 2.1 et 2.2* du présent document).

La fenêtre est munie d'un profilé de rehausse sous le seuil ou la pièce d'appui. En partie basse, l'étanchéité au gros œuvre est réalisée entre ce profilé de rehausse et le gros œuvre.

Ce profilé de rehausse est un profilé principal de menuiserie. Il doit comporter une étanchéité à l'air et à l'eau, avec le seuil ou la pièce d'appui qui le surmonte. Si le profilé de rehausse n'occupe pas toute la hauteur derrière la costière, l'espace vide constitué doit alors être comblé avec un matériau isolant en vue de limiter les déperditions thermiques.

Le profilé de rehausse doit être dimensionné de manière à permettre la fixation par chevilles à plus de 60 mm du bord du gros œuvre.

La goutte d'eau sous le seuil PMR ou la pièce d'appui doit dépasser d'au moins 15 mm de la costière.

La rehausse doit avoir une résistance thermique suffisante pour limiter les déperditions thermiques.

Une étanchéité secondaire est réalisée par un mastic sur fond de joint entre la costière et le dessous de la fenêtre.

4.1.2 Fenêtre posée en tableau au nu extérieur

Il s'agit du cas illustré dans la *Fiche D2*. La liaison entre l'ETICS et la fenêtre, en tableaux et en voussure, est identique à celle illustrée dans la *Fiche A3* (voir *paragraphes 2.1 et 2.3* du présent document).

Un espace d'au moins 40 mm est laissé entre la costière et le gros œuvre, sous le seuil PMR ou la pièce d'appui. Cet espace vide ainsi constitué doit être comblé avec un matériau isolant en vue de limiter les déperditions thermiques.

Le seuil PMR ou la pièce d'appui doit recouvrir entièrement l'espace entre le gros œuvre et la costière, de manière à ce que la goutte d'eau sous le seuil PMR ou la pièce d'appui dépasse d'au moins 15 mm de la costière.

Il pourra être nécessaire de mettre en place une lisse filante qui reprendra les efforts verticaux appliqués sur l'extrémité du seuil PMR ou de la pièce d'appui.

4.1.3 Fenêtre posée en tableau au nu intérieur

Il s'agit du cas illustré dans la *Fiche D3*. La liaison entre l'ETICS et la fenêtre, en tableaux et en voussure, est identique à celle illustrée dans la *Fiche A4* (voir *paragraphes 2.1 et 2.3* du présent document).

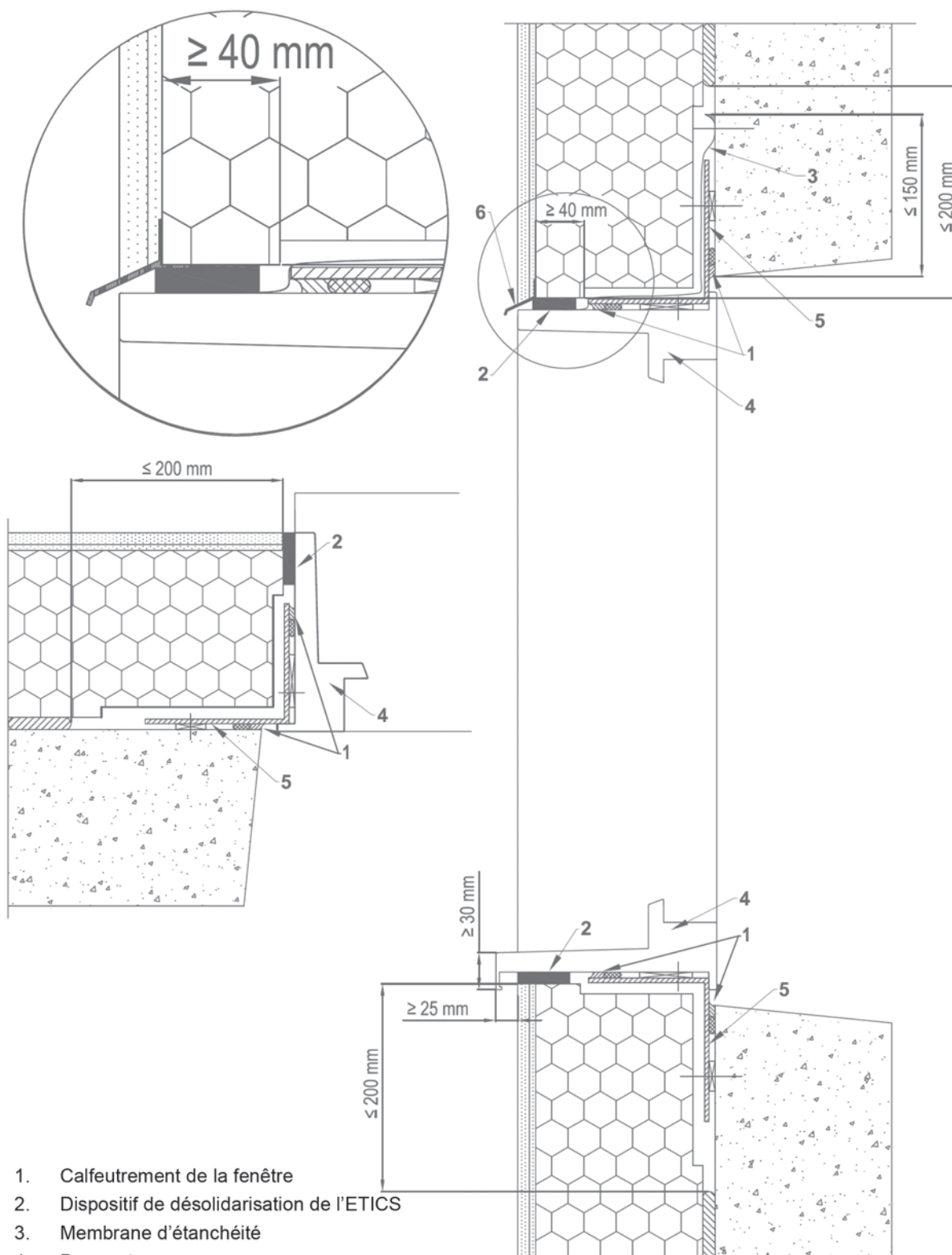
Dans ce cas, le rupteur de pont thermique ne se trouve pas au pied de la remontée verticale du béton. La continuité de la rupture de pont thermique devant être assurée, il conviendra d'installer un isolant en partie horizontale. Pour ce faire, la costière est mise en place directement contre la remontée verticale du gros œuvre puis, après application du SEL, les panneaux isolants de l'ETICS sont placés en partie horizontale et verticale au-dessus et devant la costière.

Il pourra être nécessaire de mettre en place une lisse filante qui reprendra les efforts verticaux appliqués sur l'extrémité du seuil PMR ou de la pièce d'appui.

5. Documents de référence

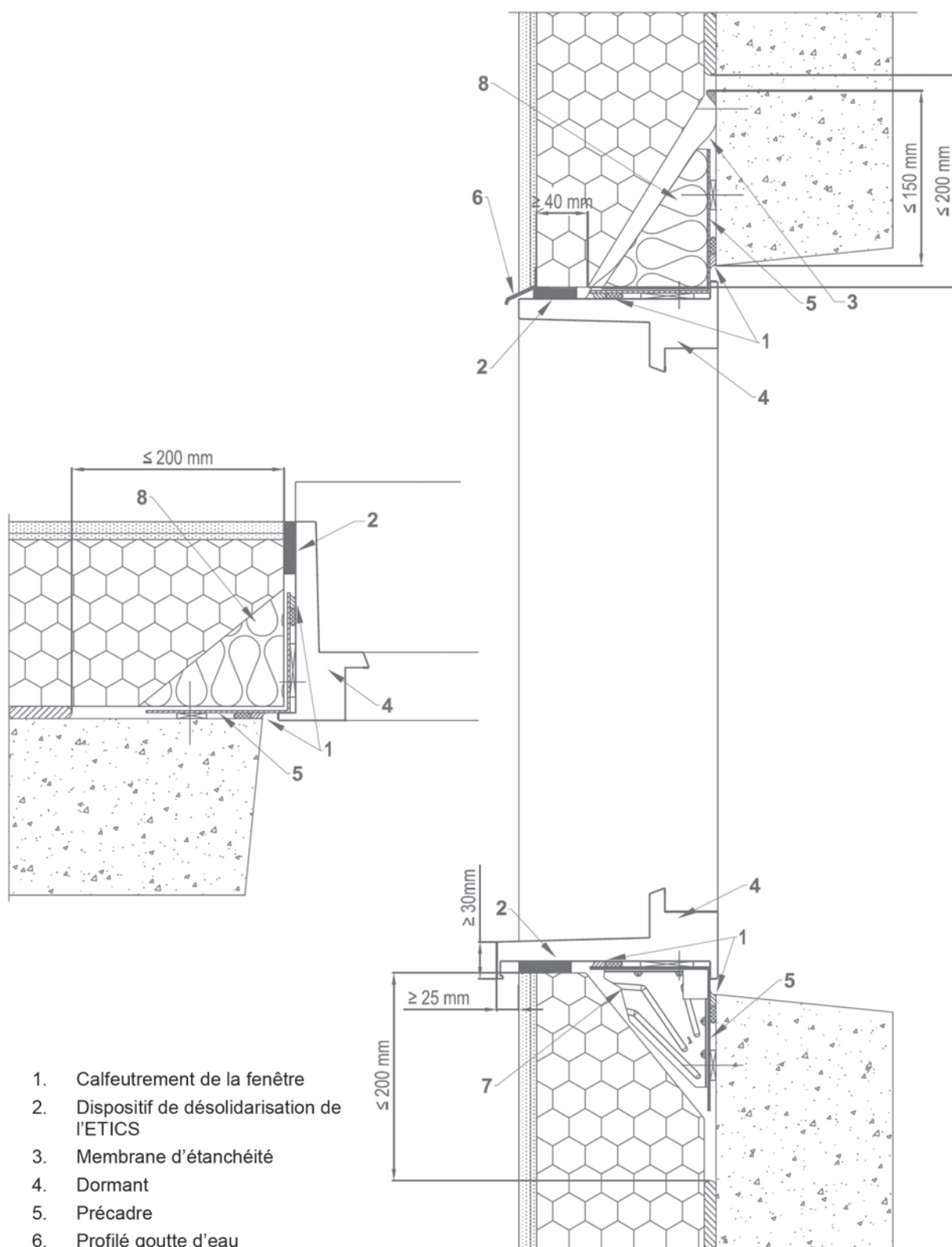
- NF DTU 36.5 : Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures :
 - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (NF DTU 36.5 P1-1), avril 2010.
 - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (NF DTU 36.5 P1-2), avril 2010.
- Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé. *Cahier du CSTB 3035_V2*, juillet 2013.
- NF DTU 34.4 : Mise en œuvre des fermetures et stores :
 - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (NF DTU 34.4 P1-1), septembre 2013.
 - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (NF DTU 34.4 P1-2), septembre 2013.
- NF EN 350-2 : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Partie 2 : guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies pour leur importance en Europe.
- NF EN 1670 : Quincaillerie pour le bâtiment – Résistance à la corrosion – Exigences et méthodes d'essai, juillet 2007.
- Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant appliqués sur parois de constructions à ossature en bois : dispositions communes aux Groupes Spécialisés n° 2 et n° 7, *e-Cahier du CSTB 3729_V2*, décembre 2014.
- European Technical Approval Guideline no. 004: External thermal insulation composite systems (ETICS) with rendering, edition 2000 – amended August 2011 – amended February 2013.

Pose côté extérieur avec précadre
Calfeutrement et fixation en applique extérieure / dormant large



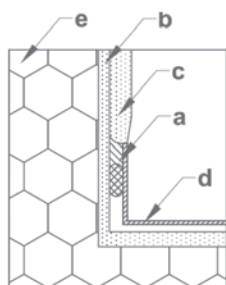
Nota : il y aura lieu de vérifier au cas par cas que l'éventuel pont thermique causé par le précadre n'entraîne pas de risque de condensation.

Pose côté extérieur avec précadre (variante goussets)
Calfeutrement et fixation en applique extérieure / dormant large

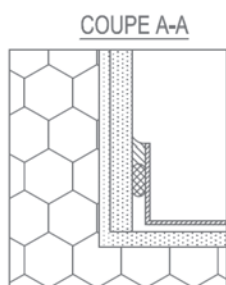


Nota : il y aura lieu de vérifier au cas par cas que l'éventuel pont thermique causé par le précadre n'entraîne pas de risque de condensation.

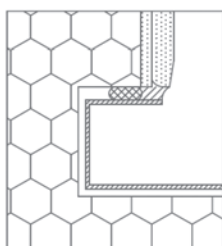
Pose côté extérieur
Calfeutrement et fixation en applique extérieure / dormant étroit



La couche de base armée a été réalisée avant mise en place de la bavette

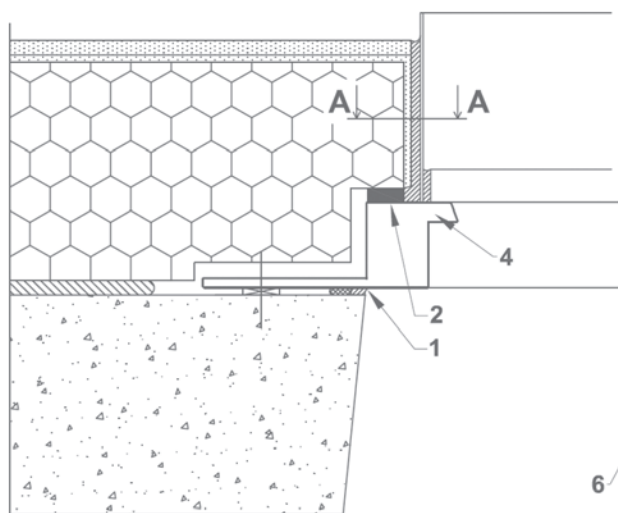


La couche de base armée et la finition ont été réalisées en totalité avant mise en place de la bavette

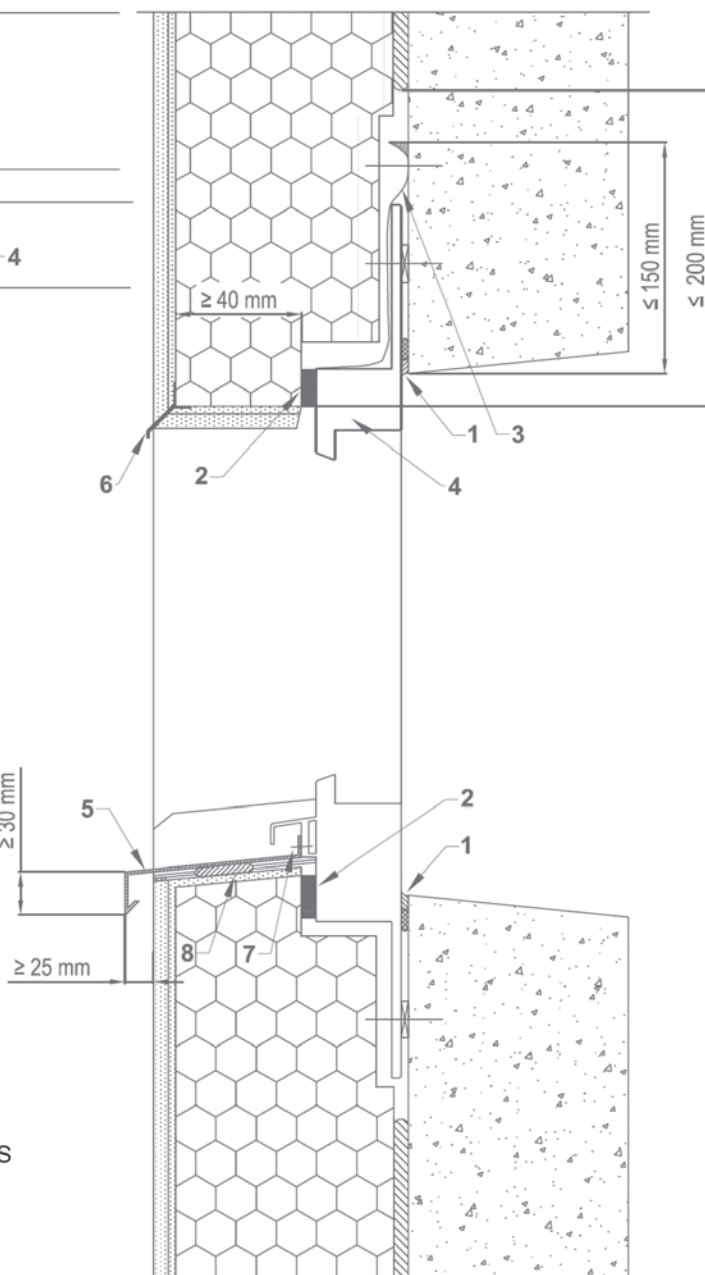
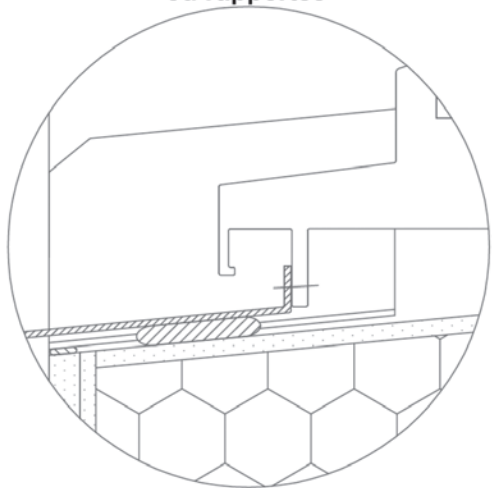


L'isolant a été préalablement découpé et un relevé spécifique a été employé

a : mastic
 b : couche de base armée
 c : finition
 d : bavette
 e : isolant

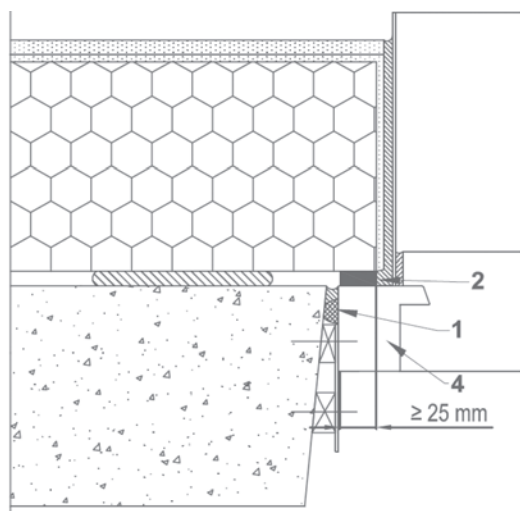


Variante avec pièce d'appui large ou rapportée

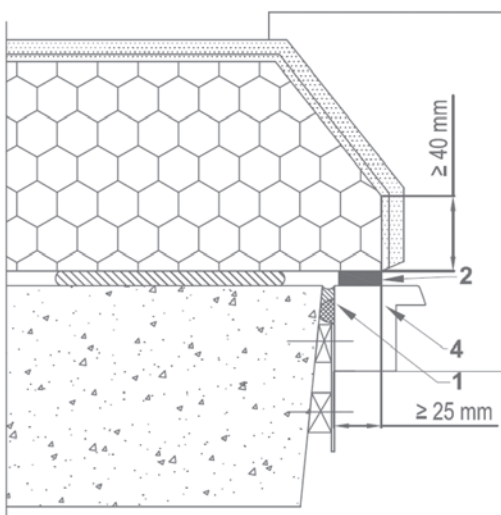


1. Calfeutrement de la fenêtre
2. Dispositif de désolidarisation de l'ETICS
3. Membrane d'étanchéité
4. Dormant
5. Bavette
6. Profilé goutte d'eau
7. Fixation mécanique de la bavette
8. Mastic PU compatible avec l'enduit et la bavette

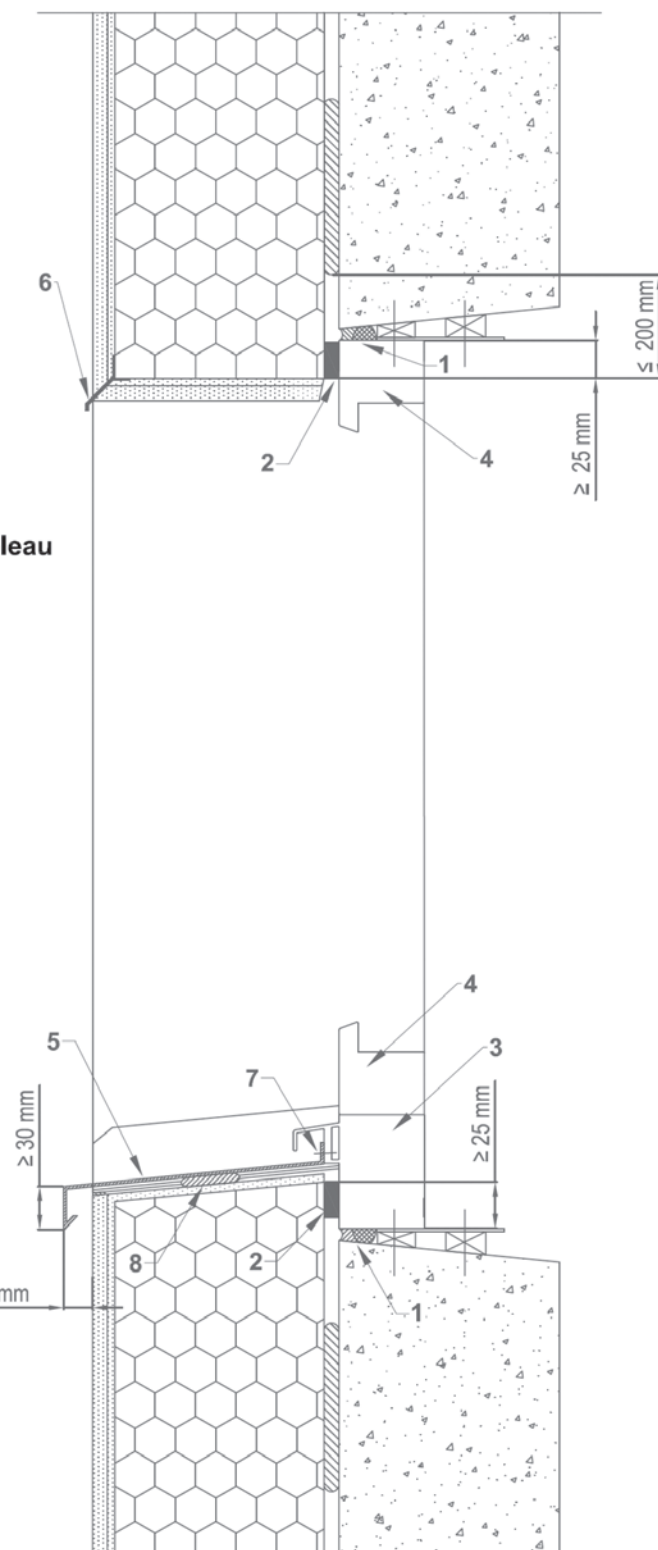
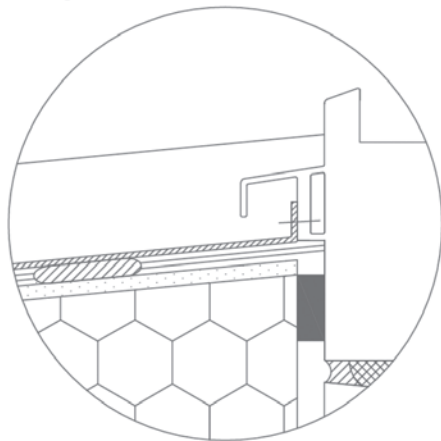
Pose côté extérieur
Calfeutrement en tunnel et fixation en tableau



Variante avec évasement de l'isolant en tableau



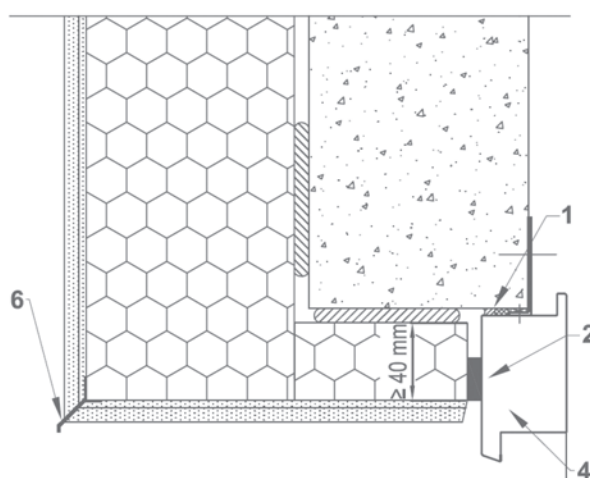
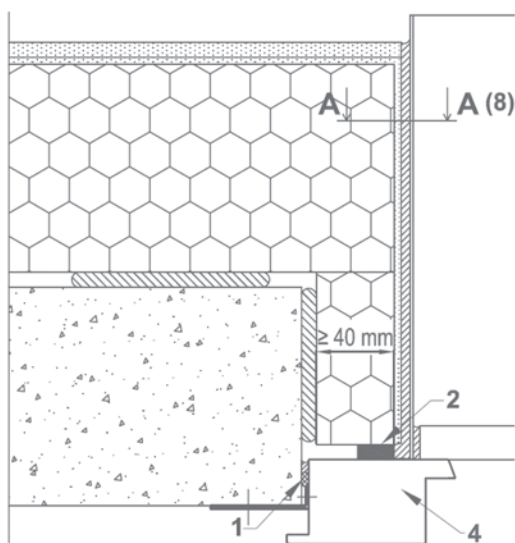
Variante sans réhausseur



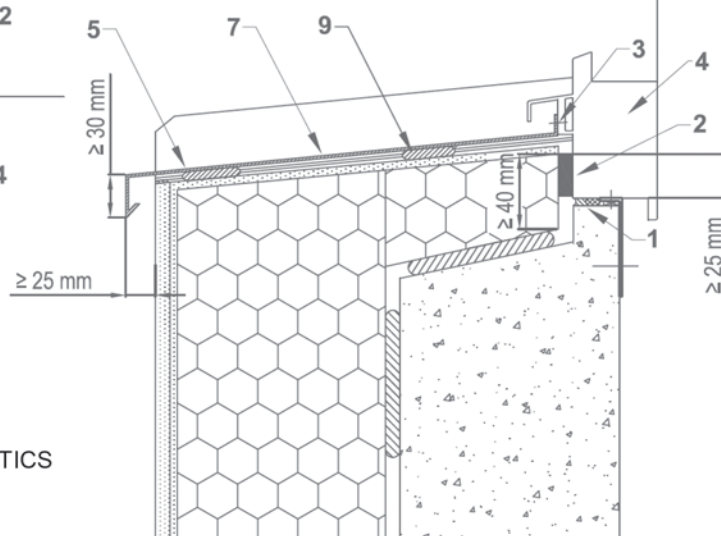
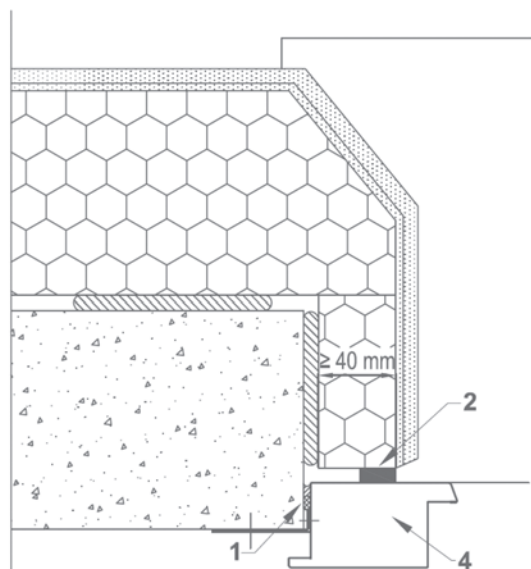
1. Calfeutrement de la fenêtre
2. Dispositif de désolidarisation de l'ETICS
3. Réhausseur
4. Dormant
5. Bavette

6. Profilé goutte d'eau
7. Fixation mécanique de la bavette
8. Mastic PU compatible avec l'enduit et la bavette

Pose côté intérieur
Calfeutrement en tunnel et fixation en applique

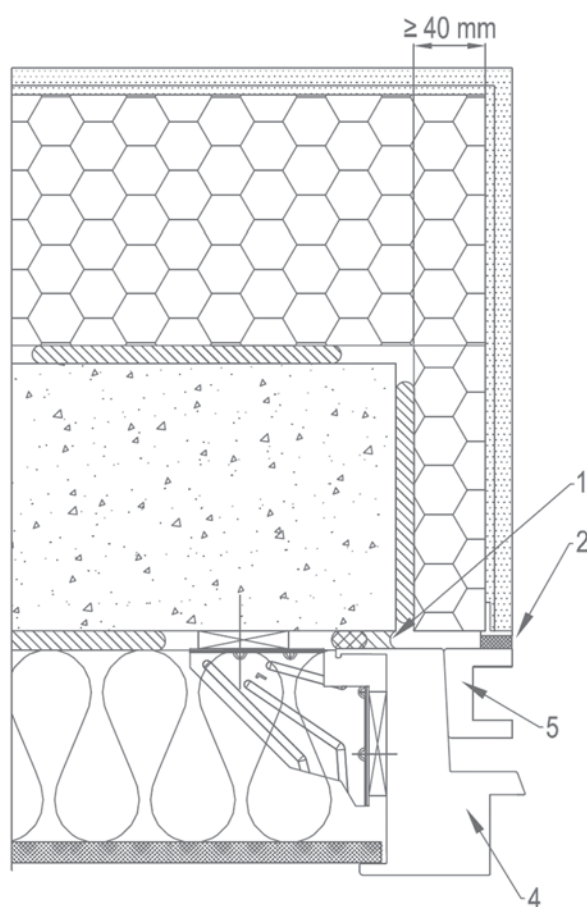
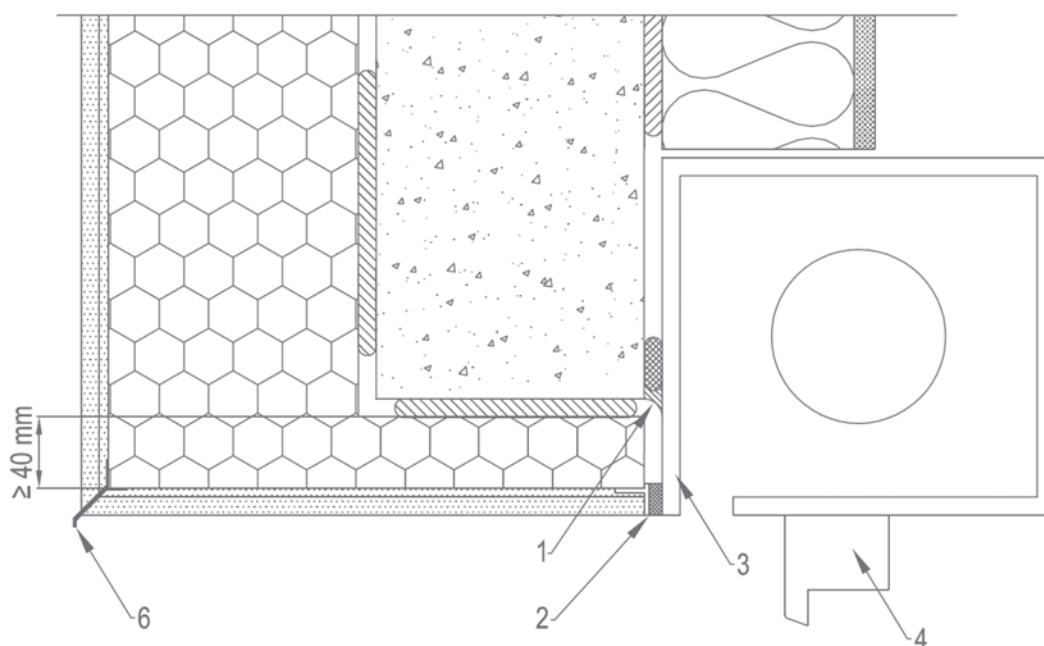


Variante avec évasement de l'isolant en tableau



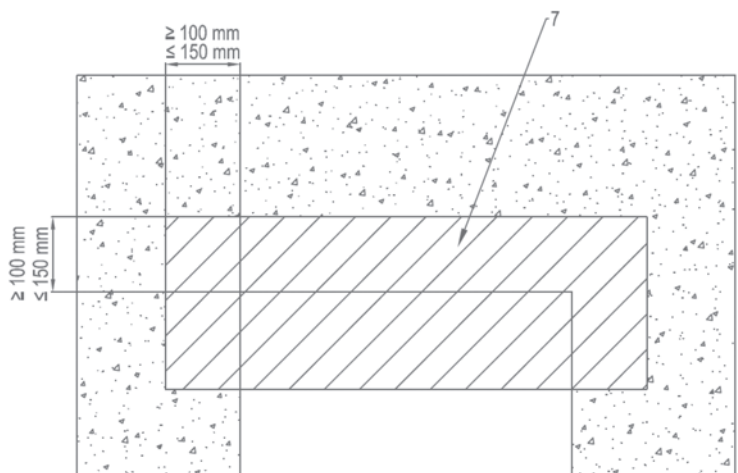
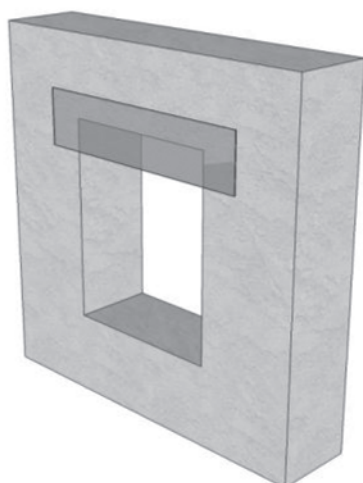
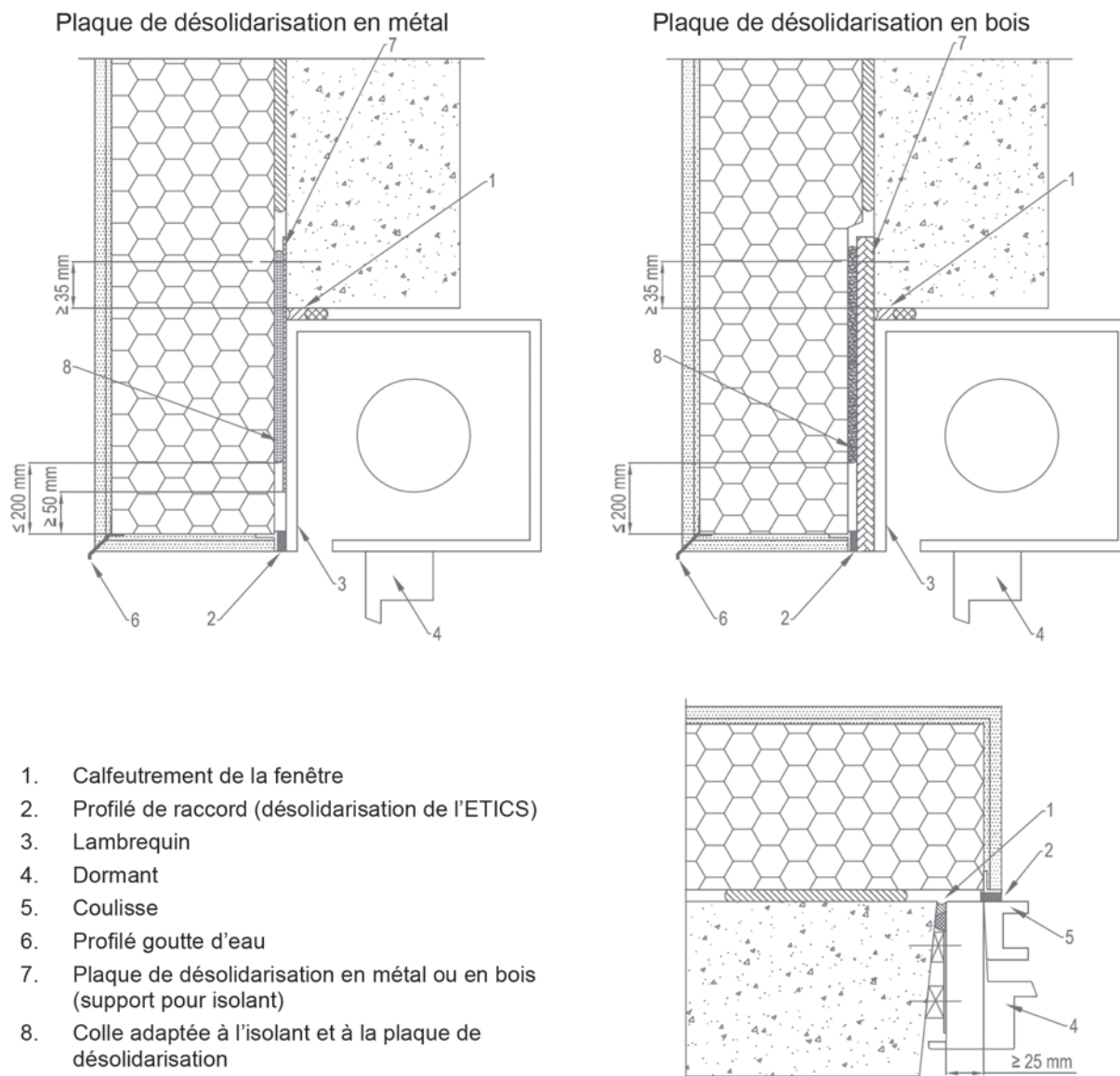
1. Calfeutrement de la fenêtre
2. Dispositif de désolidarisation de l'ETICS
3. Fixation mécanique de la bavette
4. Dormant
5. Bavette
6. Profilé goutte d'eau
7. Fixation complémentaire de la bavette par pattes si :
 - bande filante > 3 m
 - au droit des liaisons
8. Voir coupe A-A de la Fiche A2
9. Mastic PU compatible avec l'enduit et la bavette

Pose du coffre en applique intérieure

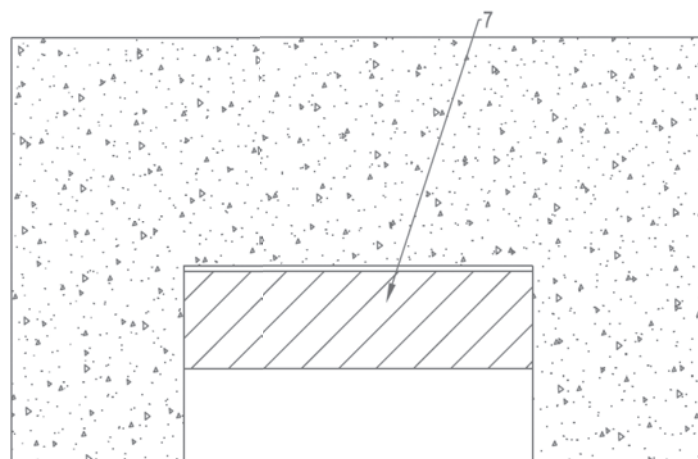
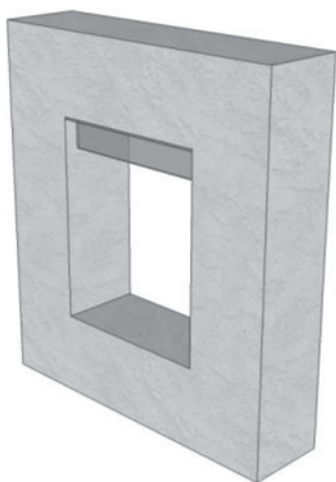
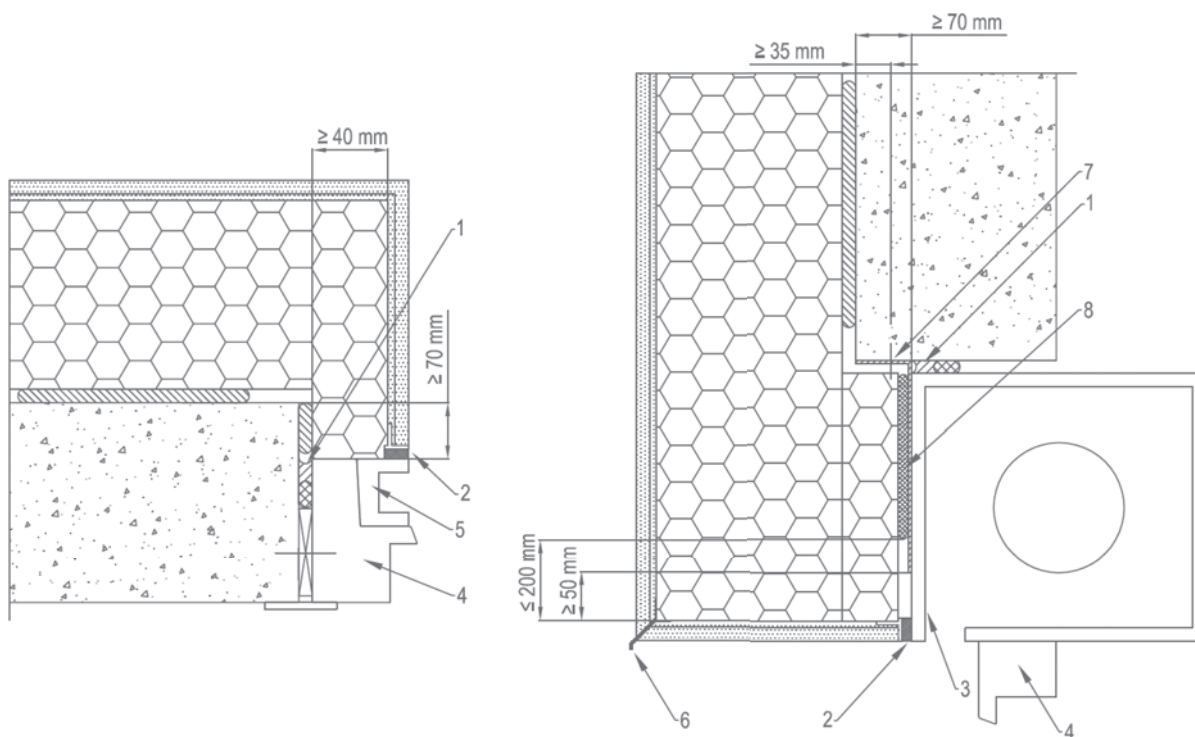


1. Calfeutrement de la fenêtre
2. Profilé de raccord (désolidarisation de l'ETICS)
3. Lambrequin
4. Dormant
5. Coulisse (une étanchéité est réalisée à la jonction coulisse/traverse basse)
6. Profilé goutte d'eau

Pose du coffre en tableau au nu extérieur

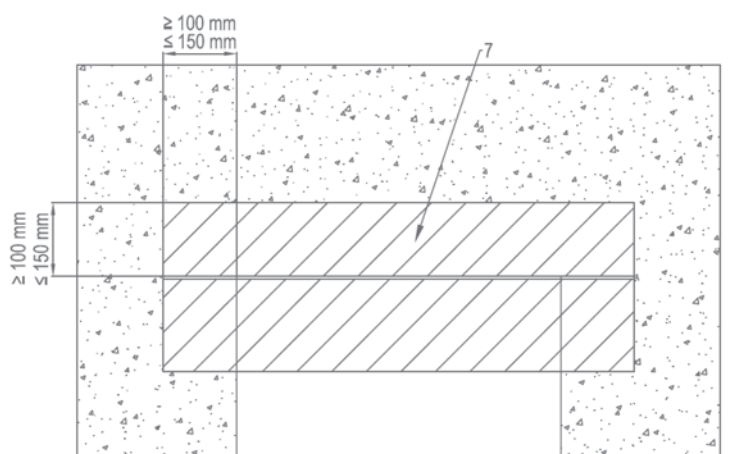
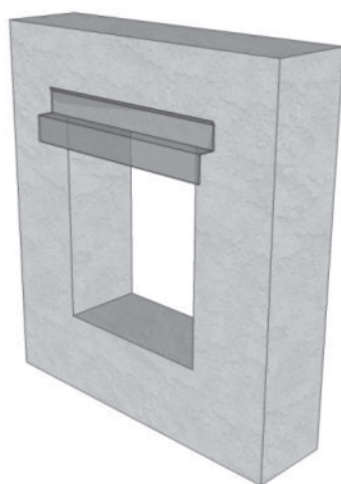
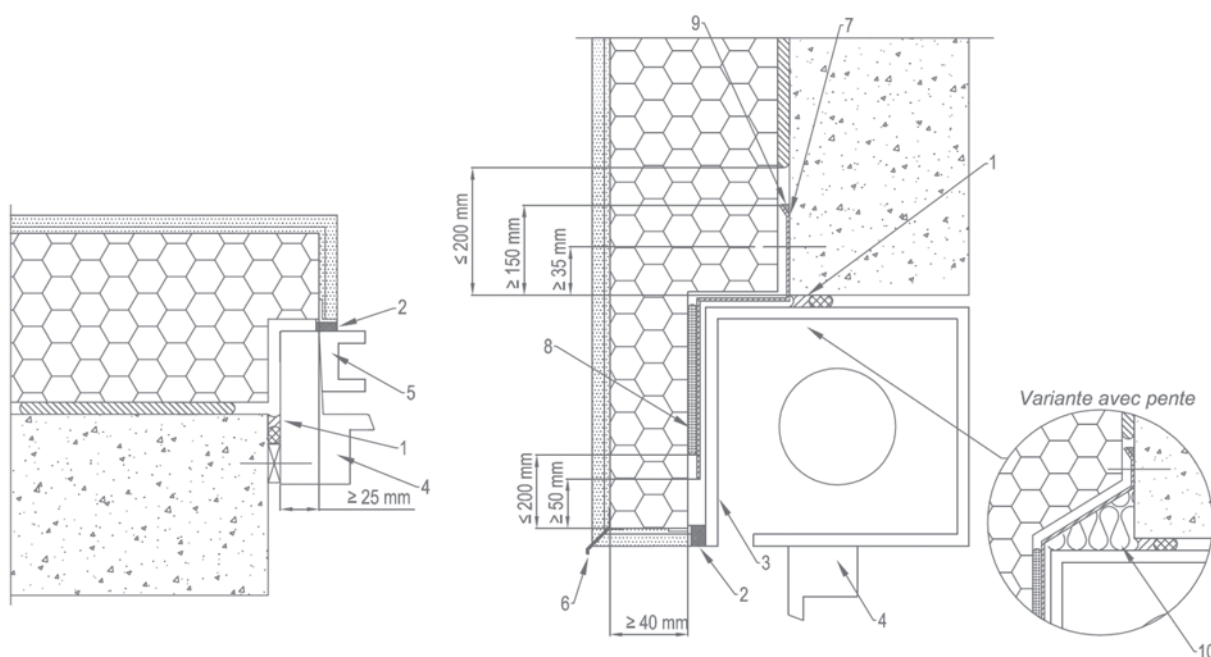


Pose du coffre en tableau avec saillie intérieure



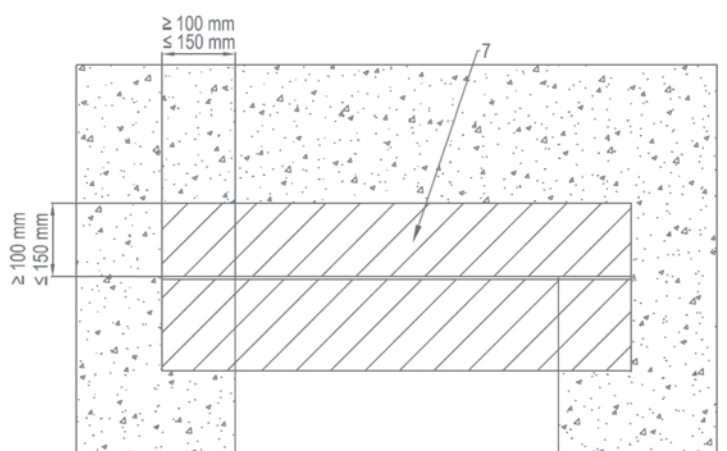
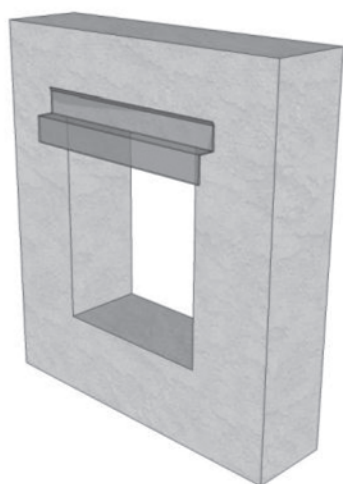
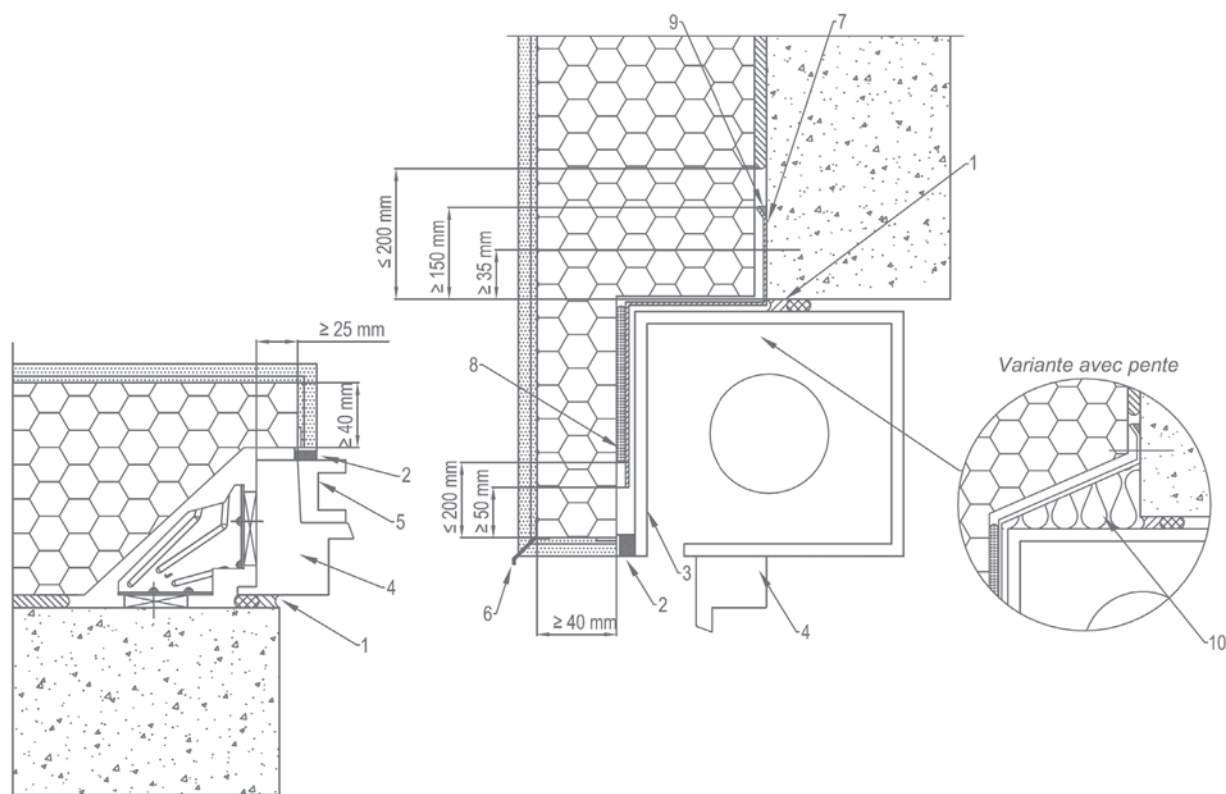
1. Calfeutrement de la fenêtre
2. Profilé de raccord (désolidarisation de l'ETICS)
3. Lambrequin
4. Dormant
5. Coulisse (une étanchéité est réalisée à la jonction coulisse/traverse basse)
6. Profilé goutte d'eau
7. Plaque de désolidarisation en métal (support pour isolant)
8. Colle adaptée à l'isolant et à la plaque en métal

Pose du coffre en tableau au nu intérieur



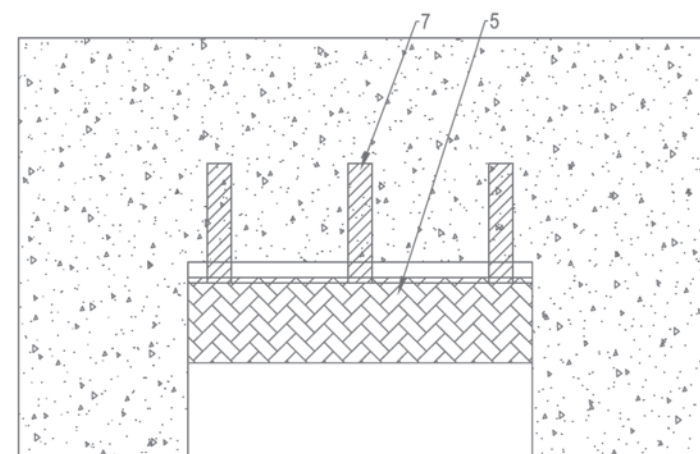
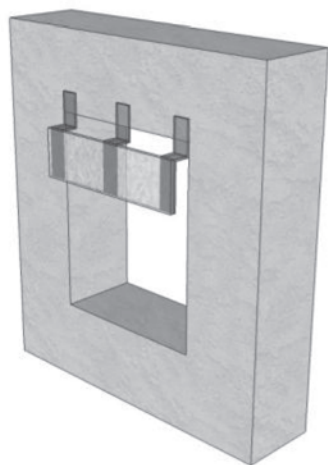
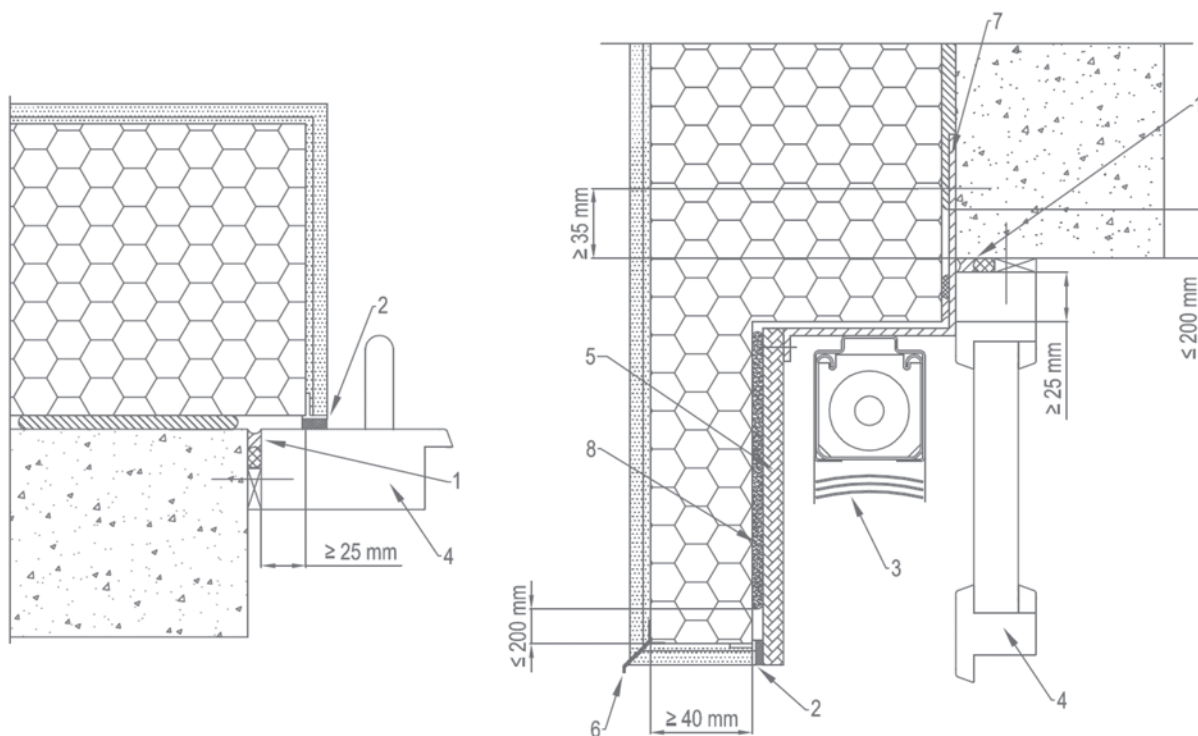
1. Calfeutrement de la fenêtre
2. Profilé de raccord (désolidarisation de l'ETICS)
3. Lambrequin
4. Dormant
5. Coulisse
6. Profilé goutte d'eau
7. Plaque de désolidarisation en métal (support pour isolant et protection du calfeutrement en conformité avec le NF DTU 36.5)
8. Colle adaptée à l'isolant et à la plaque en métal
9. Étanchéité tôle / gros œuvre
10. Remplissage avec isolant dans cette zone

Pose du coffre en tableau avec saillie extérieure



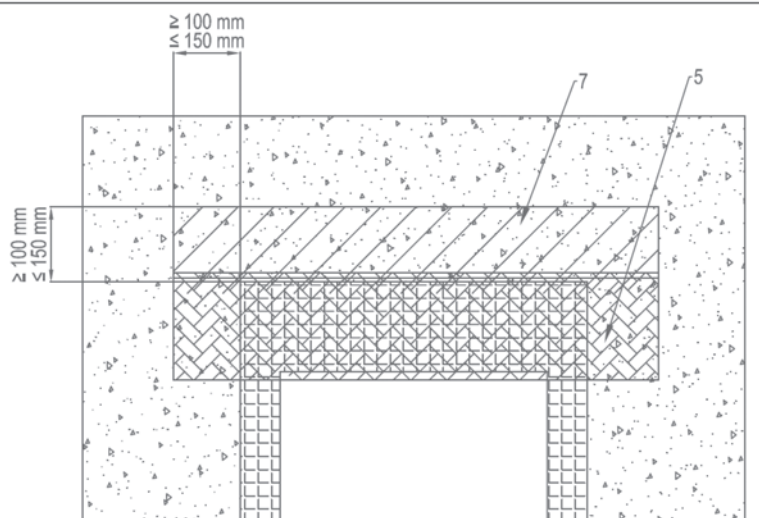
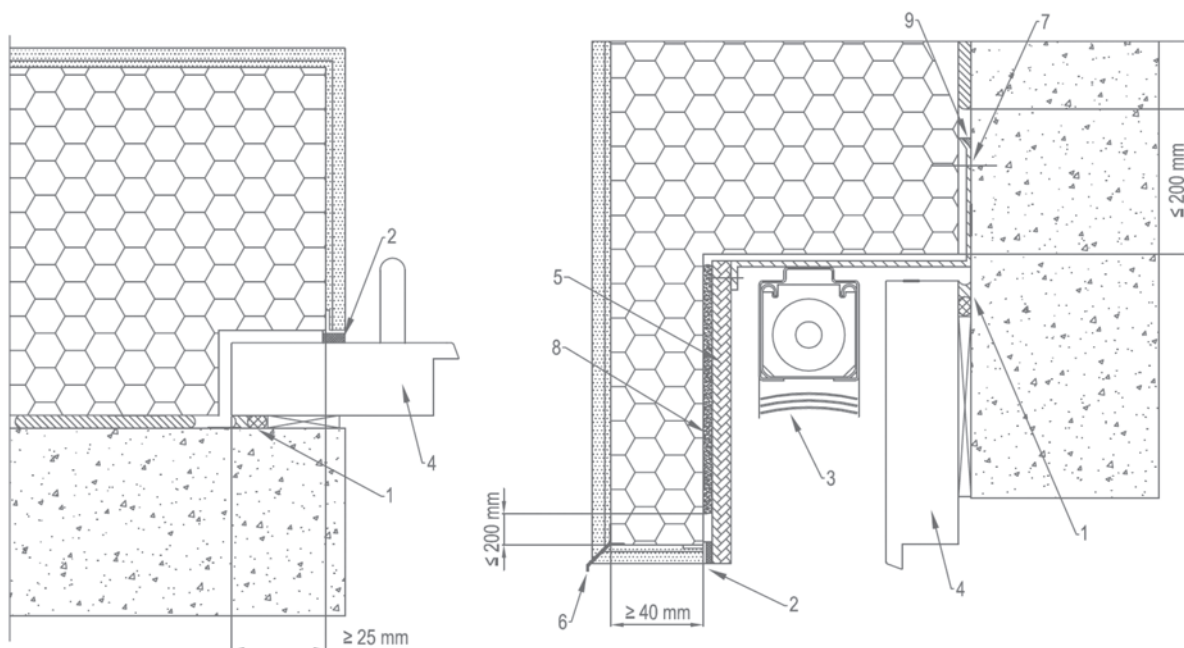
1. Calfeutrement de la fenêtre
2. Profilé de raccord (désolidarisation de l'ETICS)
3. Lambrequin
4. Dormant
5. Coulis
6. Profilé goutte d'eau
7. Plaque de désolidarisation en métal (support pour isolant et protection du calfeutrement en conformité avec le NF DTU 36.5)
8. Colle adaptée à l'isolant et à la plaque en métal
9. Étanchéité tôle / gros œuvre
10. Remplissage avec isolant dans cette zone

Pose du vénitien en applique extérieure devant imposte



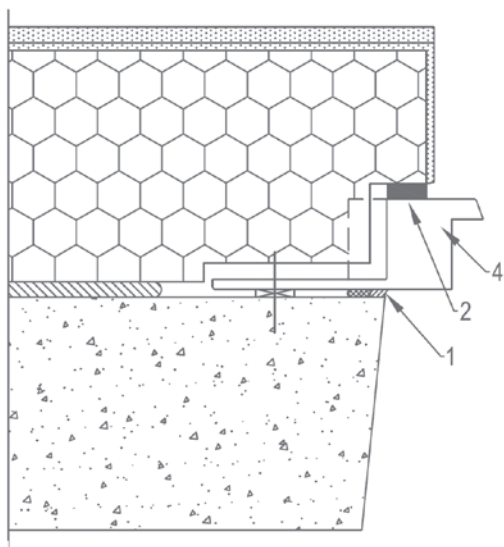
1. Calfeutrement de la fenêtre
2. Profilé de raccord (désolidarisation de l'ETICS)
3. Vénitien extérieur
4. Dormant
5. Plaque de désolidarisation en bois (support pour isolant)
6. Profilé goutte d'eau
7. Patte de fixation pour plaque de désolidarisation et vénitien extérieur
8. Colle adaptée à l'isolant et à la plaque en bois

Pose du vénitien en applique extérieure devant dormant

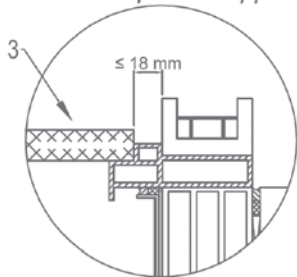


1. Calfeutrement de la fenêtre
2. Profilé de raccord (désolidarisation de l'ETICS)
3. Vénitien extérieur
4. Dormant
5. Plaque de désolidarisation en bois (support pour isolant)
6. Profilé goutte d'eau
7. Plaque en métal pour fixation de la plaque de désolidarisation et protection du calfeutrement en conformité avec le NF DTU 36.5
8. Colle adaptée à l'isolant et à la plaque en bois
9. Étanchéité tôle / gros œuvre

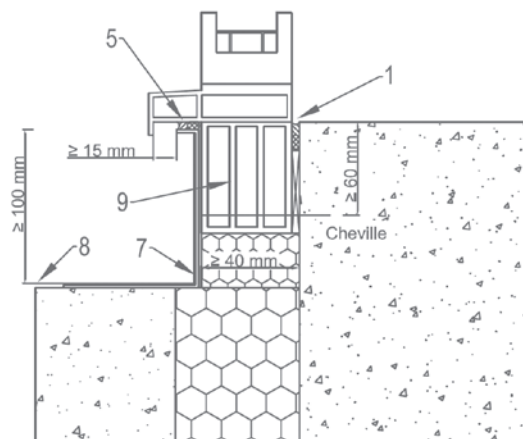
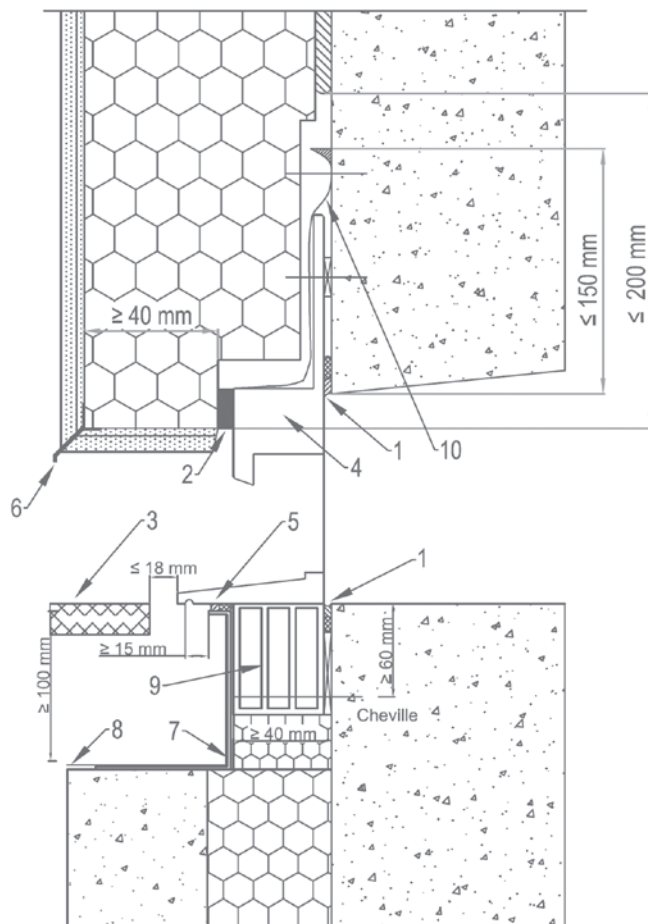
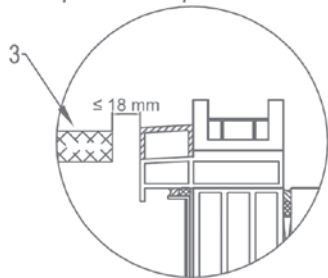
Pose côté extérieur avec calfeutrement en applique extérieure



Exemple de mise en place du caillebotis avec pièce d'appui dédiée

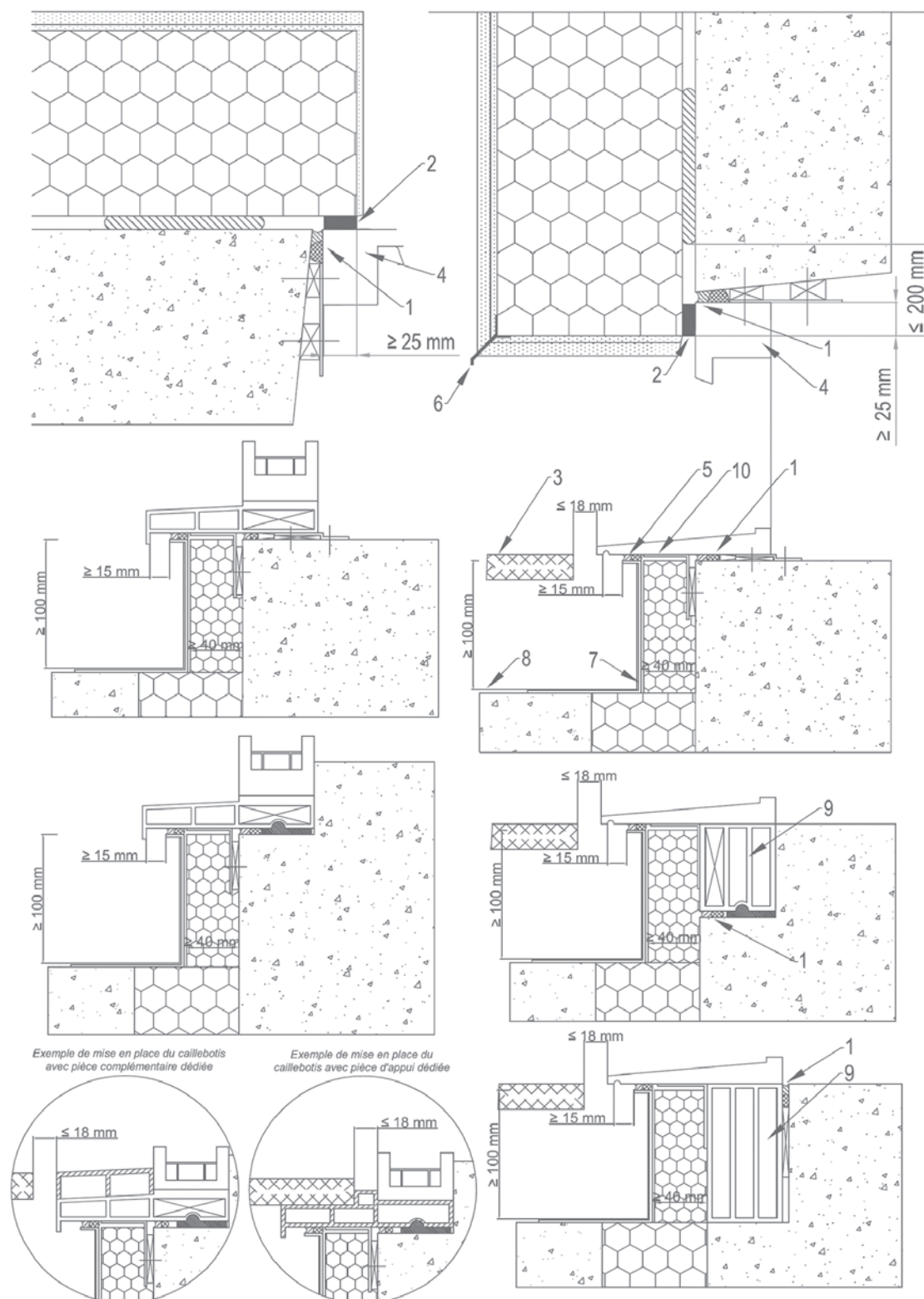


Exemple de mise en place du caillebotis avec pièce complémentaire dédiée



- | | |
|--|---------------------------|
| 1. Calfeutrement de la fenêtre | 6. Profilé goutte d'eau |
| 2. Dispositif de désolidarisation de l'ETICS | 7. Costière filante |
| 3. Caillebotis | 8. SEL |
| 4. Dormant | 9. Rehausse |
| 5. Étanchéité secondaire | 10. Membrane d'étanchéité |

Pose en tableau au nu extérieur

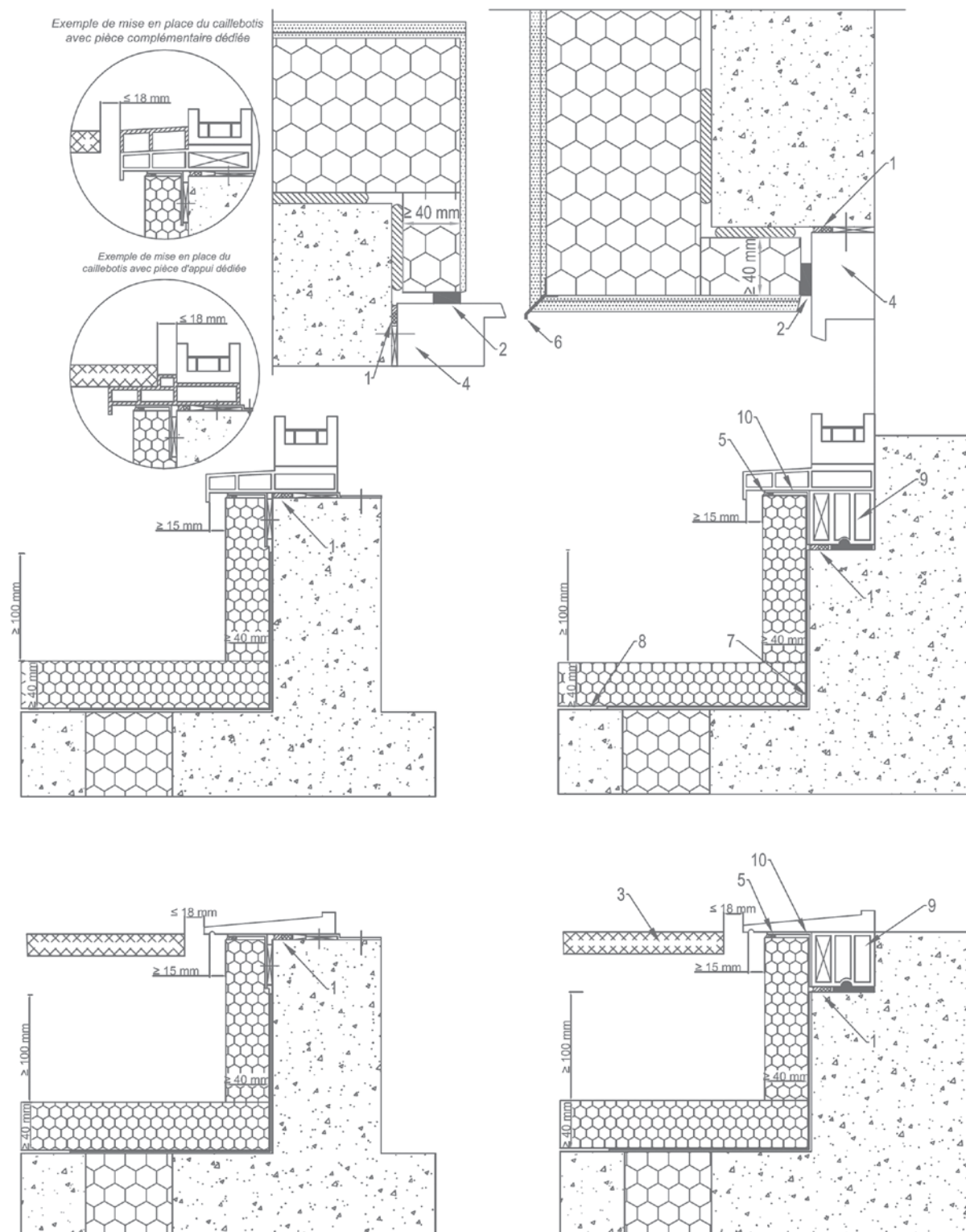


Exemple de mise en place du caillebotis avec pièce complémentaire dédiée

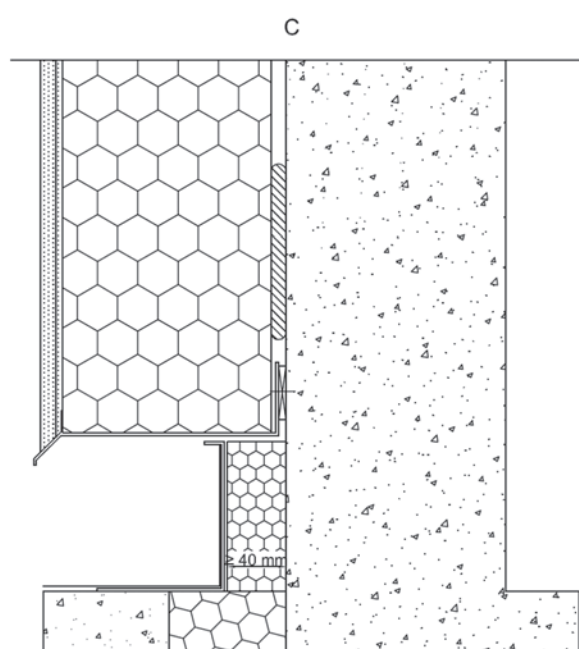
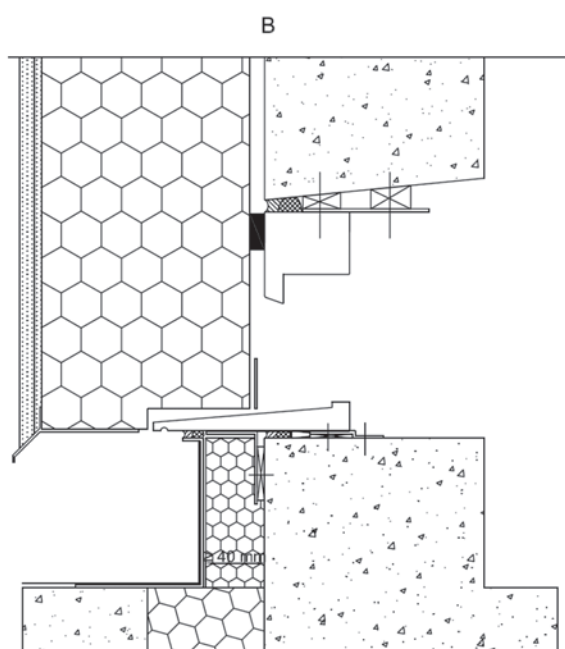
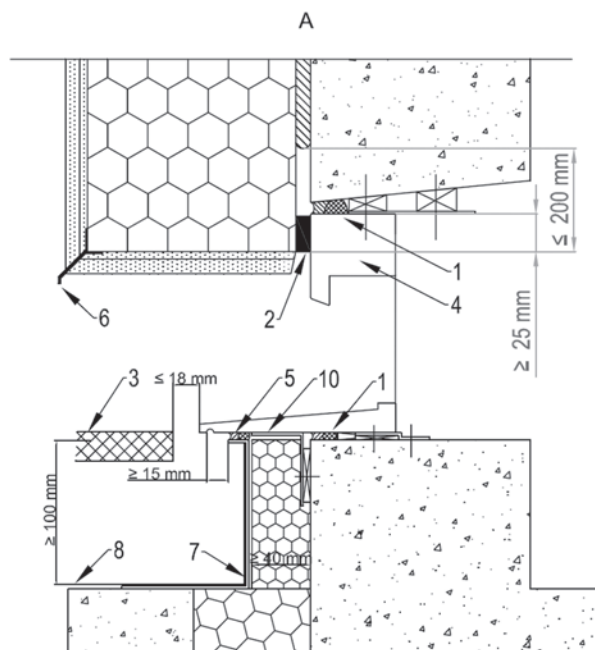
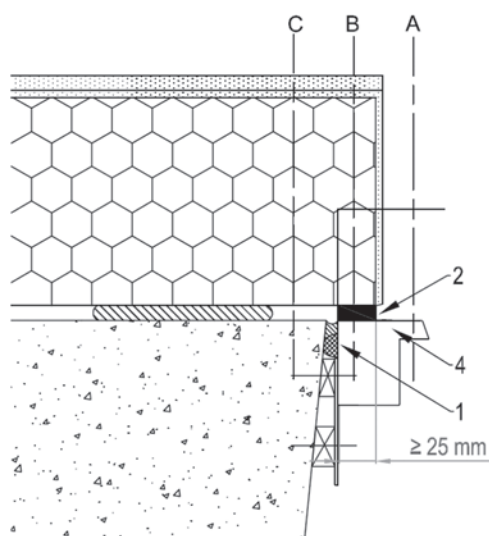
Exemple de mise en place du caillebotis avec pièce d'appui dédiée

- | | |
|--|-------------------------|
| 1. Calfeutrement de la fenêtre | 6. Profilé goutte d'eau |
| 2. Dispositif de désolidarisation de l'ETICS | 7. Costière filante |
| 3. Caillebotis | 8. SEL |
| 4. Dormant | 9. Rehausse |
| 5. Étanchéité secondaire | 10. Lisse filante |

Pose en tableau au nu intérieur



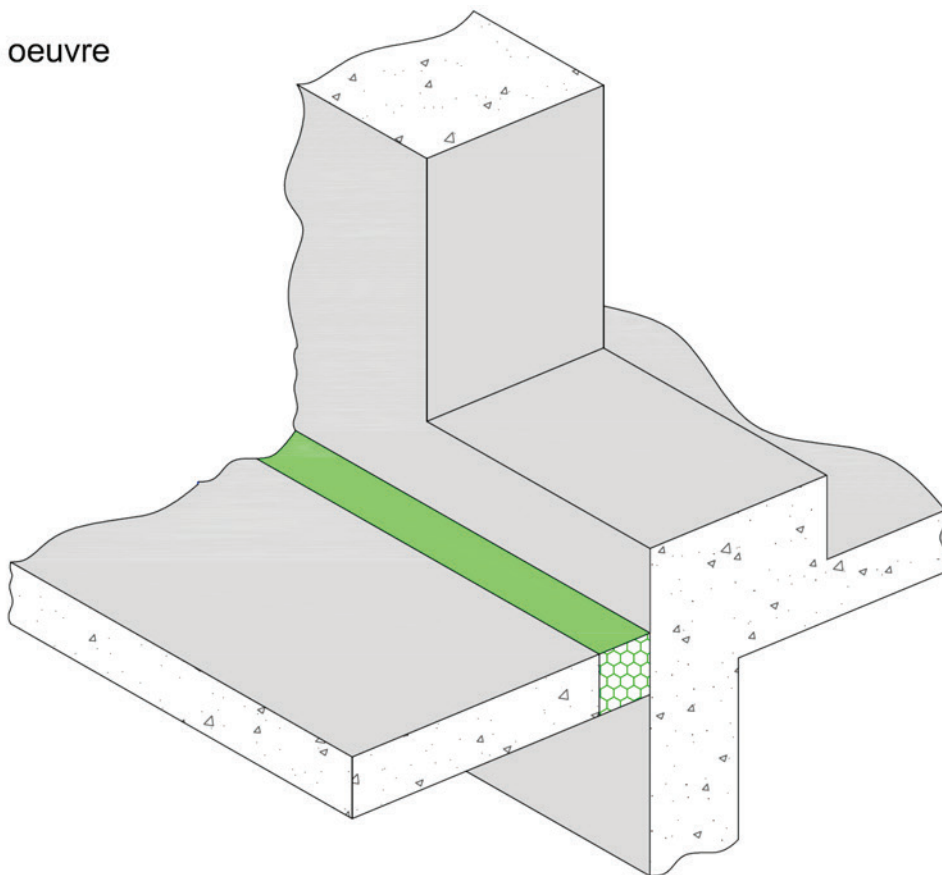
Engrèvement du seuil PMR (pose en tableau au nu extérieur)



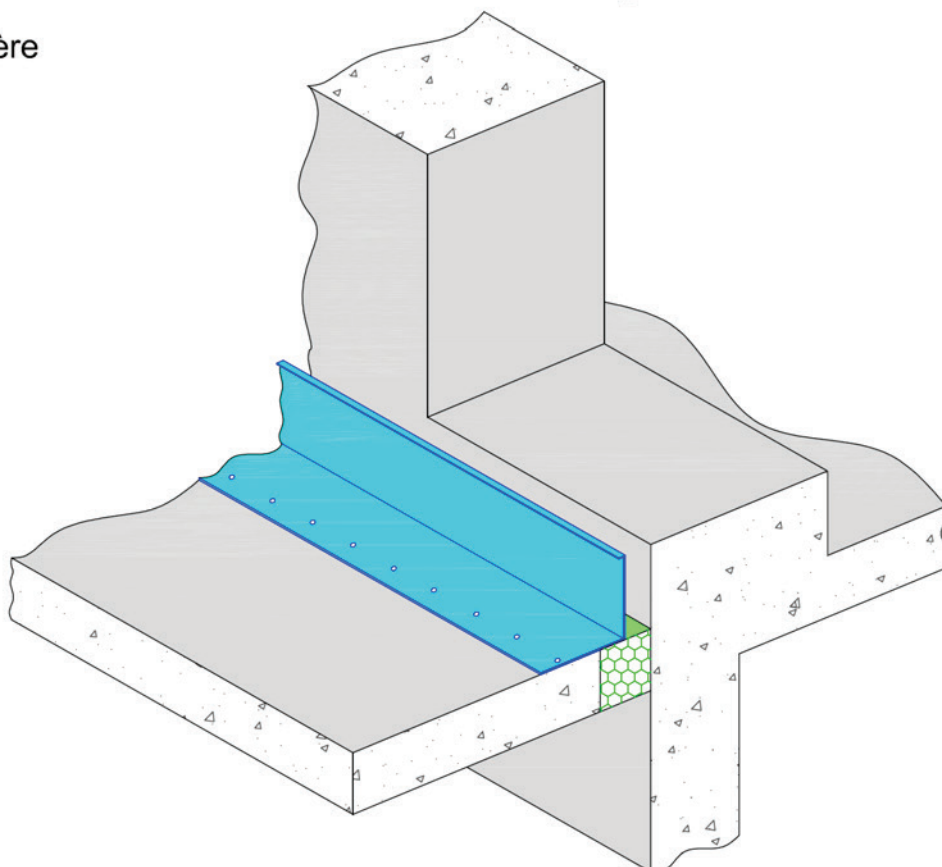
- | | |
|--|-------------------------|
| 1. Calfeutrement de la fenêtre | 6. Profilé goutte d'eau |
| 2. Dispositif de désolidarisation de l'ETICS | 7. Costière filante |
| 3. Caillebotis | 8. SEL |
| 4. Dormant | 9. Rehausse |
| 5. Étanchéité secondaire | 10. Lisse filante |

Décomposition du traitement du seuil PMR

1) Gros oeuvre

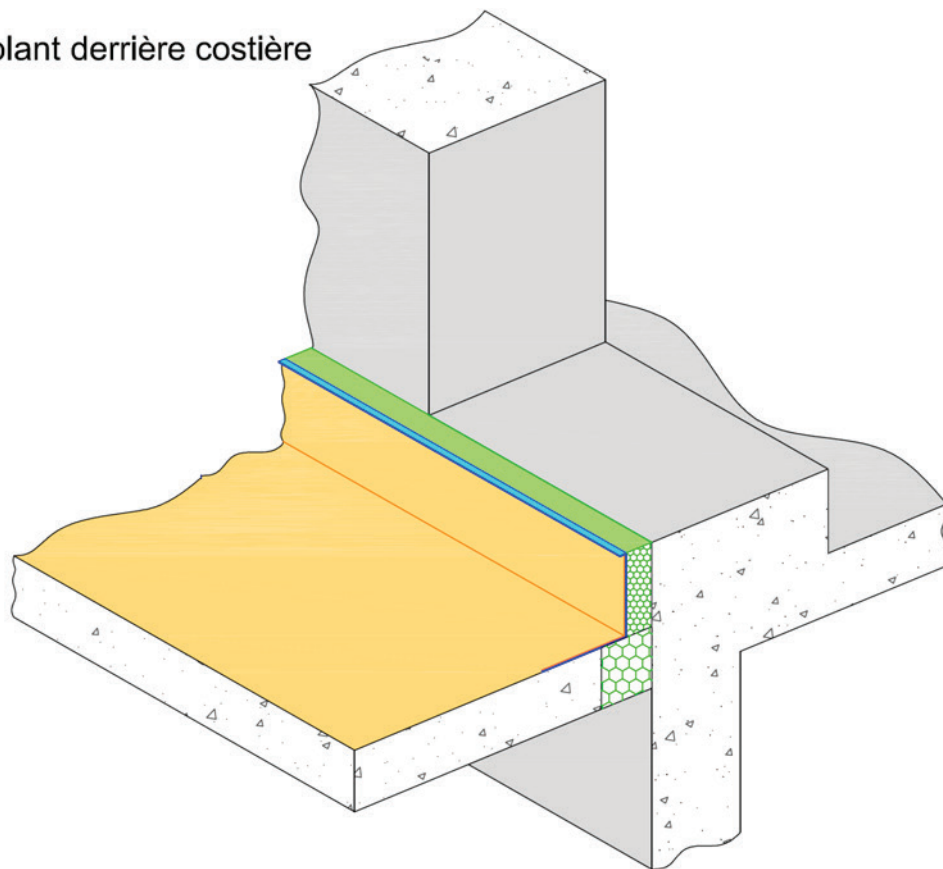


2) Costière

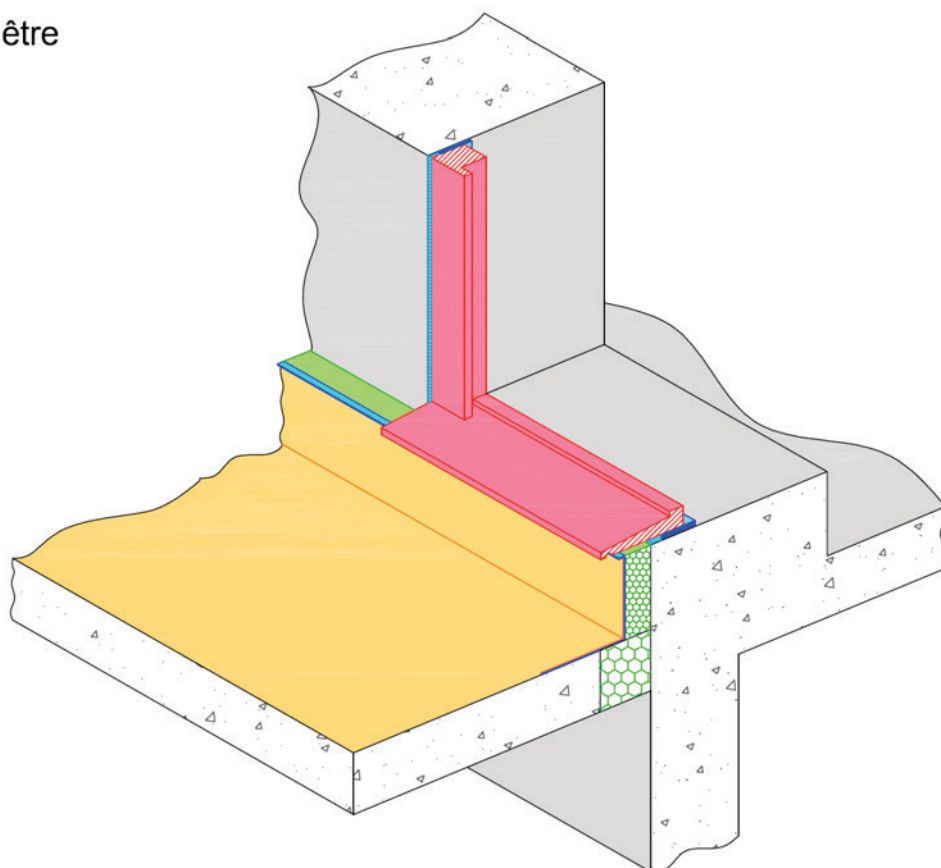


Décomposition du traitement du seuil PMR

3) SEL + isolant derrière costière

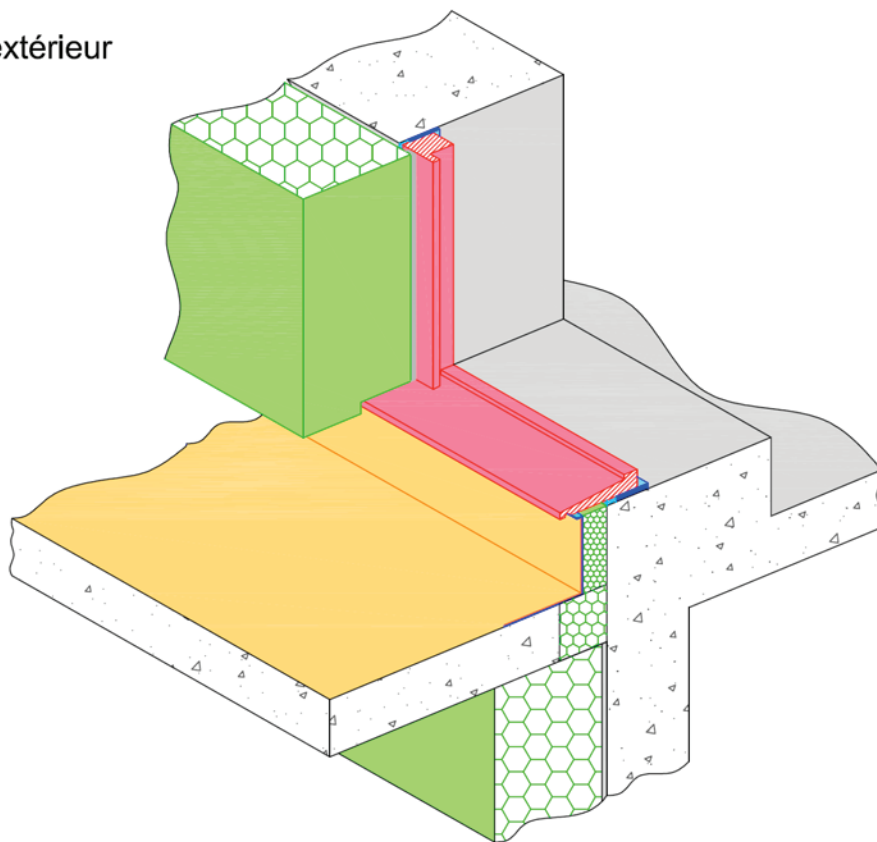


4) Fenêtre



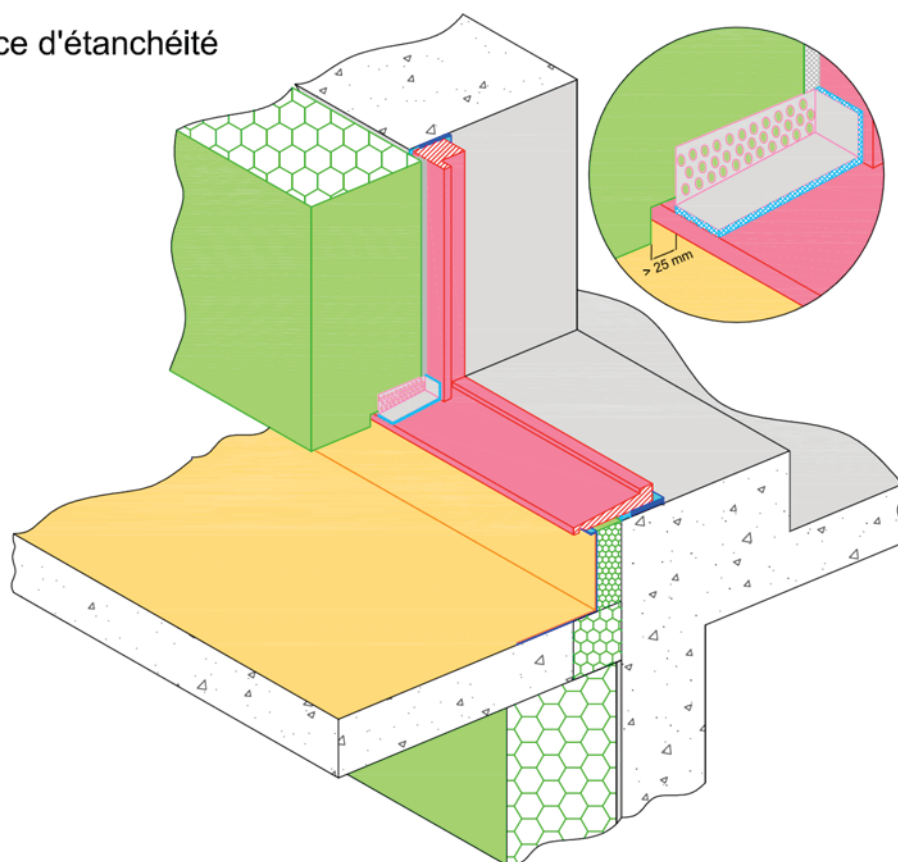
Décomposition du traitement du seuil PMR

5) Isolant extérieur

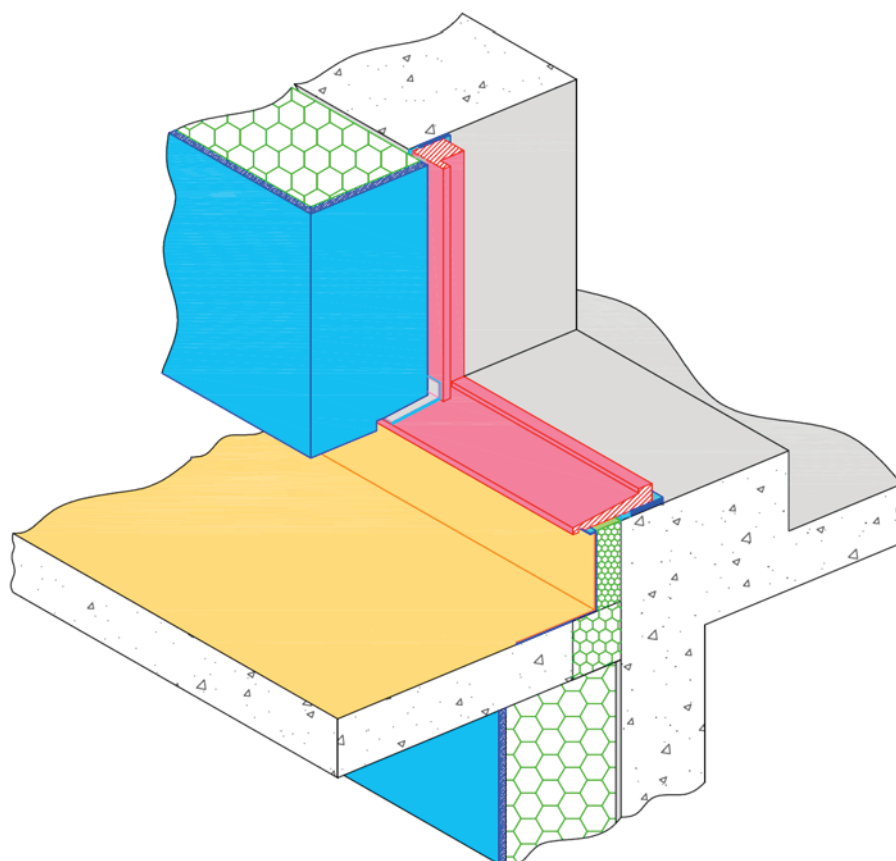


Décomposition du traitement du seuil PMR

6) Pièce d'étanchéité

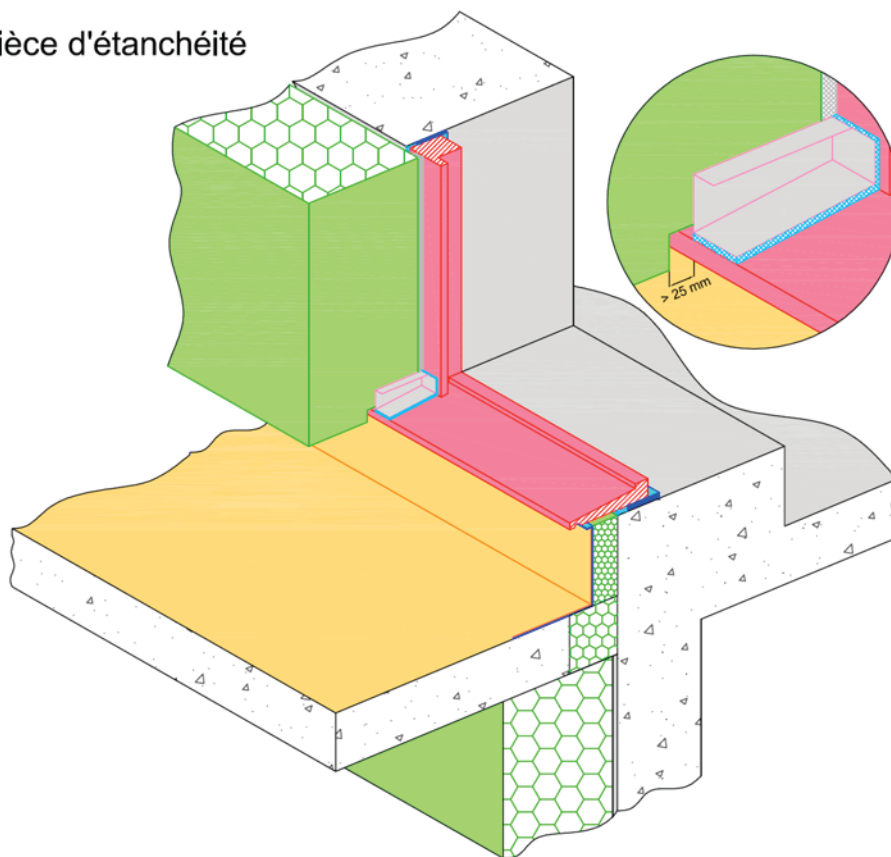


7) Enduit

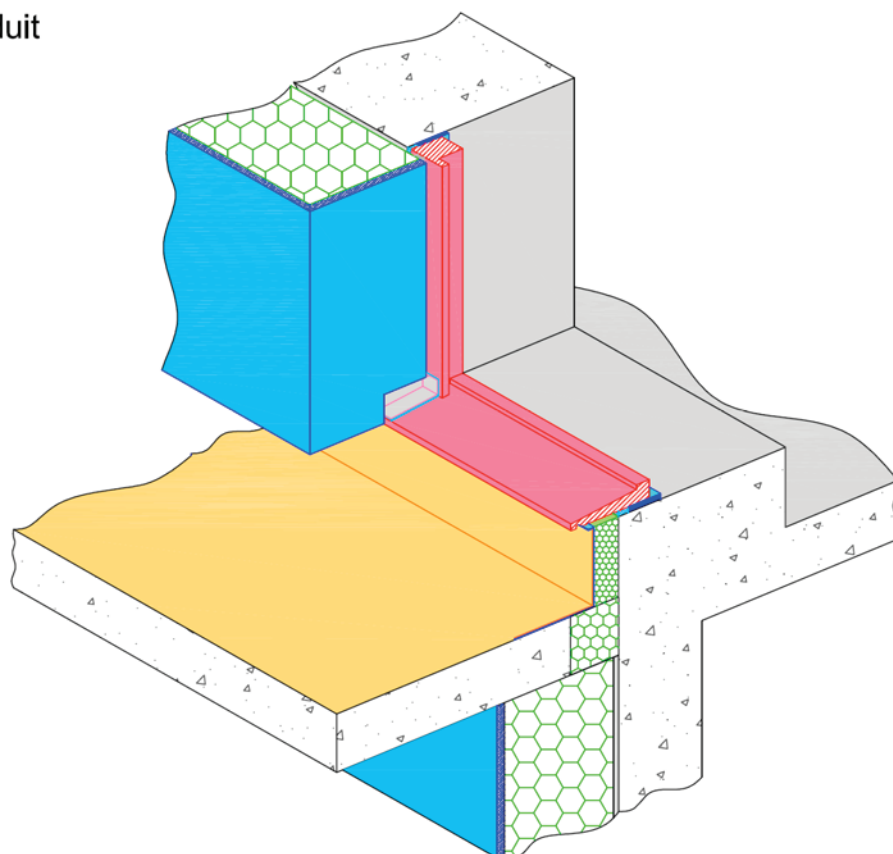


Décomposition du traitement du seuil PMR

6.bis) Pièce d'étanchéité



7 bis) Enduit



SIÈGE SOCIAL

84, AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2
TÉL. (33) 01 64 68 82 82 | FAX (33) 01 60 05 70 37 | www.cstb.fr



CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT

MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA ANTIPOLIS