

# Commission chargée de formuler des Avis Techniques

---

Groupe spécialisé n° 6

Composants de baie, vitrages

## Menuiseries en PVC faisant l'objet d'un Avis Technique

### Conditions générales de mise en œuvre en travaux neufs et sur dormants existants

Ce document a été approuvé par le Groupe spécialisé n° 6.

Il annule et remplace le document publié dans les *Cahiers du CSTB*, cahier 3183, livraison 405, décembre 1999 et son erratum, publié dans les *Cahiers du CSTB*, cahier 3253, livraison 412, septembre 2000.

# Menuiseries en PVC faisant l'objet d'un Avis Technique

Conditions générales de mise en œuvre  
en travaux neufs et sur dormants existants

## sommaire

<b>1. Généralités</b> .....	2	<b>6. Fixations – calage</b> .....	7
1.1 Objet et domaine d'application .....	2	6.1 Dispositions générales .....	7
1.2 Documents de référence .....	2	6.2 Types de fixations.....	7
<b>2. Transport, manutention et stockage</b> .....	2	6.2.1 Les pattes et cornières filantes .....	7
2.1 Transport.....	2	6.2.2 Fixation directe par vis .....	8
2.2 Stockage .....	2	<b>6.3 Emplacement des fixations</b> .....	11
<b>3. État et conditions d'exécution du gros-œuvre</b> ..	3	6.3.1 Par rapport au gros-œuvre.....	11
3.1 État du gros-œuvre et de la maçonnerie.....	3	6.3.2 Par rapport aux garnitures d'étanchéité .....	11
3.2 Conditions d'exécution du gros-œuvre et de la maçonnerie.....	3	6.3.3 Par rapport à la menuiserie .....	11
3.3 Tolérances dimensionnelles des ossatures bois et métal.....	3	<b>6.4 Calage d'assise des menuiseries</b> .....	12
3.4 Réception du gros-œuvre et de la maçonnerie.....	3	Annexe 1 : détermination de la résistance admissible des pattes de fixation aux charges dues au vent .....	13
<b>4. Mode de pose</b> .....	3	Annexe 2 : charges reprises par les fixations .....	13
4.1 Dispositions préalables à la pose .....	3	<b>7. Calfeutrements</b> .....	15
4.2 Pose sur gros-œuvre fini avec feuillures .....	3	7.1 Dispositions générales .....	15
4.3 Pose sur gros-œuvre en applique intérieure .....	4	7.2 Modes de calfeutrement .....	15
4.4 Réalisation des enduits .....	4	7.3 Réalisation des calfeutrements .....	15
4.5 Réhabilitation avec conservation du dormant existant .....	4	7.3.1 Calfeutrements mastics .....	15
4.5.1 Opérations préliminaires à la pose .....	4	7.3.2 Calfeutrement mousse imprégnée .....	16
4.5.2 Joints : terminologie .....	4	<b>8. Adaptations diverses</b> .....	17
4.5.3 Habillage .....	5	8.1 Habillages intérieurs .....	17
4.5.4 Dispositions particulières .....	5	8.2 Adaptation des fermetures.....	17
4.6 Réhabilitation sans conservation du dormant existant .....	6	8.2.1 Jalousies ou persiennes coulissantes .....	17
<b>5. Tolérances sur menuiseries posées</b> .....	7	8.2.2 Persiennes .....	17
5.1 Défaut de verticalité .....	7	8.2.3 Volets roulants y compris coffres .....	18
5.2 Défaut d'horizontalité (faux niveau) .....	7	<b>9. Schémas de quelques exemples de mises en œuvre courantes</b> .....	19
5.3 Axe de la menuiserie par rapport à l'axe de la baie (et positionnement de la menuiserie dans la baie) .....	7	Table récapitulative des exemples de mise en œuvre .....	19
		9.1 Mise en œuvre en applique .....	20
		9.2 Mise en œuvre en tableau .....	32
		9.3 Mise en œuvre en feuillure .....	34
		9.4 Mise en œuvre en réhabilitation .....	35
		9.5 Mise en œuvre des menuiseries coulissantes .....	42
		9.6 Mise en œuvre de bloc-baie : menuiserie + coffre .....	45
		9.7 Mise en œuvre avec seuil aluminium .....	50

# 1. Généralités

---

## 1.1 Objet et domaine d'application

Le présent document a pour objet de définir les dispositions minimales à respecter pour la mise en œuvre en travaux neufs et sur dormant existant des menuiseries en PVC faisant l'objet d'un Avis Technique, la pose se faisant verticalement.

### **Commentaires :**

*Ce document vient compléter, d'une part, les Avis Techniques et les Certificats NF/CSTBAT, d'autre part, les conditions générales de fabrication et d'autocontrôle en usine des fenêtres en PVC faisant l'objet d'un Avis Technique (Bulletin des Avis Techniques n° 273-2, octobre 1986).*

*Il annule et remplace les documents suivants :*

- menuiseries en PVC faisant l'objet d'un Avis Technique, Cahiers du CSTB, livraison 405, cahier 3183, décembre 1999 ;*
- menuiseries en PVC faisant l'objet d'un Avis Technique, conditions générales de mise en œuvre en travaux neufs et sur dormants existants. Cahiers du CSTB, livraison 412, cahier 3253, septembre 2000.*

## 1.2 Documents de référence

- NF P 24 - 101  
(Menuiserie métallique - Terminologie).
- NF P 23 - 101  
(Menuiserie en bois - Terminologie).
- NF P 24 - 351  
Menuiserie métallique - Protection contre la corrosion et préservation des états de surface.
- NF EN 1670  
Quincaillerie pour le Bâtiment – Résistance à la corrosion.
- NF EN ISO 3506 - 1  
Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion.

# 2. Transport, manutention et stockage

---

## 2.1 Transport

Dans la mesure où les menuiseries ne sont pas livrées emballées, il convient d'assurer un minimum de protection contre les chocs en cours de manutention ou transport.

Cette protection peut être assurée par des bracelets, angles, cales, etc.

Il est conseillé de ne poser les poignées de manœuvre qu'en fin de chantier.

Les éléments saillants doivent être protégés.

Les cales de maintien entre ouvrant et dormant sont obligatoires.

En cas d'ensembles menuisés montés en atelier, les dispositions seront prises pour éviter les déformations susceptibles de dégrader les liaisons fixes.

Durant le trajet, il est nécessaire d'arrimer les menuiseries.

## 2.2 Stockage

2.2.1 Le déchargement et la manutention doivent s'effectuer sans entraîner de :

- rupture ;
- déformation permanente pouvant nuire aux caractéristiques et au bon fonctionnement des fenêtres ;
- dégradation risquant d'affecter la géométrie et l'esthétique de la fenêtre.

2.2.2 Le stockage transitoire ou prolongé doit être effectué sur des dispositifs appropriés permettant la ventilation des menuiseries, évitant le contact avec le sol et à l'abri des intempéries ainsi que des projections de ciment, plâtre, peinture, etc.

2.2.3 Le stockage sera effectué sur chant par lot d'environ 10 menuiseries. Ne pas stocker à plat.

2.2.4 En cas de manutention séparée des dormants et des ouvrants, il convient d'effectuer le repérage de ces éléments de préférence en atelier, afin qu'il ne puisse pas y avoir d'interversion au moment de la pose.

2.2.5 Les modifications et les changements de lieu de stockage sur chantier sont à éviter en raison des dégradations éventuelles.

2.2.6 Dans le cas où les vitrages sont livrés séparément des menuiseries, les parclozes doivent être repérées en usine ou prépositionnées et remises en place selon les prescriptions du fabricant.

## 3. État et conditions d'exécution du gros-œuvre

---

### 3.1 État du gros-œuvre et de la maçonnerie

Les travaux de gros-œuvre sont suffisamment avancés pour qu'il n'y ait pas, par la suite, risque de détérioration ou de déplacement de la fenêtre et pour permettre à l'entrepreneur une continuité de travail. Les locaux et les baies sont dégagés et nettoyés, les traits de niveaux et d'axes tracés. Les appuis et seuils en maçonnerie sont exécutés arase finie permettant le calage.

Les feuillures et trous ainsi que les engravures pour pièces d'appui sont nettoyés de toute salissure.

Dans tous les cas où des remises en état, raccords, réagrage, dressage etc., sont nécessaires, ils sont exécutés avant pose des menuiseries.

### 3.2 Conditions d'exécution du gros-œuvre et de la maçonnerie

#### 3.2.1 Caractéristiques dimensionnelles des baies

Ces caractéristiques sont définies dans l'Annexe commune « Caractéristiques dimensionnelles des baies » du DTU n° 36.1/37.1 (*Cahiers du CSTB*, 1974, février 1985).

#### 3.2.2 Scellement

Scellements humides : la tolérance pour la position des trous et la mise en place des taquets est de  $\pm 10$  mm de la cote nominale portée sur les plans fournis par l'entreprise de pose.

### 3.3 Tolérances dimensionnelles des ossatures bois et métal

Tolérances dimensionnelles de la baie :  $\pm 10$  mm.

Tolérances de verticalité : écart maximal de  $\pm 3$  mm sur toute la hauteur.

Tolérances d'horizontalité : écart maximal de faux niveaux ou de flèches locales de 3 mm jusqu'à 2 m et de 5 mm au-delà.

### 3.4 Réception du gros-œuvre et de la maçonnerie

Le gros-œuvre ou la maçonnerie doivent être réceptionnés par l'entreprise de pose selon les exigences mentionnées ci-avant.

## 4. Mode de pose

---

### 4.1 Dispositions préalables à la pose

Quel que soit le matériau du gros œuvre, si la planéité des supports n'est pas conforme aux prescriptions de l'annexe du DTU 36.1/37.1 « Caractéristiques dimensionnelles des baies dans le gros-œuvre destinées à recevoir des menuiseries », il y aura lieu de prévoir un dressage au mortier des faces de pose.

#### a) Dans le cas de pose en applique ou en feuillure

Ce dressage doit être de 12 cm de large mini sur la face intérieure du mur ou de la largeur de la feuillure (béton) et dans le cas de petits éléments maçonnés (briques ou parpaings), il conviendra d'effectuer lorsque le dressage

n'est pas nécessaire, une reprise obligatoire sur 3 cm minimum dans les joints creux en face des étanchéités.

#### b) Dans le cas de pose en tableau

En cas de non conformité aux prescriptions de planéité du DTU 36.1/37.1, il y a lieu de procéder à un dressage au mortier de ciment des faces du tableau et/ou éventuellement, dans le cas où la largeur des tableaux bruts est non conforme à la cote tableau fini en tenant compte de l'épaisseur de l'enduit.

## 4.2 Pose sur gros-œuvre fini avec feuillures

Les menuiseries sont mises en place dans la baie comportant soit :

- un appui fini en interposant une garniture d'étanchéité sous appui ou une réservation pour un mastic ;
- un appui à réaliser en interposant des cales permettant d'effectuer celui-ci après mise en place de la fenêtre.

Les menuiseries sont maintenues provisoirement dans leur position après réglage de l'aplomb et de niveau par serre-joints ou tout autre moyen approprié.

Les opérations de scellement ou de fixation sont ensuite exécutées au fur et à mesure de la réalisation de la pose en évitant tout déplacement des fixations provisoires.

L'emploi de plâtre est exclu.

Les opérations de jointoiment et d'étanchéité entre maçonnerie et menuiserie seront réalisées ultérieurement suivant les indications du chapitre 7.

## 4.3 Pose sur gros-œuvre en applique intérieure

Les menuiseries éventuellement munies de leurs fourrures sont posées directement sur la maçonnerie avec calage définitif après réglage de l'aplomb et du niveau.

La fixation s'effectue soit par des chevilles douilles autoforeuses ou par l'intermédiaire de pattes (voir chapitre 6).

Dans le cas particulier de pose des portes-fenêtres où l'appui est réalisé après pose de la menuiserie, celui-ci sera réalisé par bourrage au mortier de ciment, les dimensions minimales devant être celles d'un rejingot hauteur  $\geq 40$  mm - largeur  $\geq 40$  mm - pente  $\geq 10$  %. Le gros-œuvre sera dimensionné de telle manière que la partie inférieure du seuil des portes-fenêtres se situe à 0,05 m du niveau de la dalle extérieure (hauteur de l'arête supérieure du seuil, mesurée en intégrant les pentes supérieures à 10 %).

D'autres dispositions particulières permettant d'éviter l'arrivée de l'eau de pluie directement ou indirectement en sous-face de la pièce d'appui peuvent être retenues en accord avec le maître d'œuvre (caniveau, etc.).

## 4.4 Réalisation des enduits

La réalisation des enduits après pose des menuiseries est le cas le plus couramment rencontré.

Lorsque l'enduit recouvre l'étanchéité, son exécution doit avoir lieu après réticulation du mastic.

À la jonction profilé PVC/enduit, l'apparition dans le temps de fissures est possible.

Si le joint doit être visitable, une réservation doit être prévue lors de la réalisation des enduits.

Dans le cas des enduits réalisés avant pose des menuiseries, l'enduit doit être arrêté au nu intérieur du gros-œuvre, l'étanchéité étant effectuée au droit du gros-œuvre. Le joint est visitable.

Les mises en œuvre où le joint est visitable relèvent d'un choix qui peut être prévu au cahier des charges.

## 4.5 Réhabilitation avec conservation du dormant existant

### 4.5.1 Opérations préliminaires à la pose

Un examen préalable est à effectuer.

La pose des menuiseries avec conservation du dormant existant peut être exécutée à condition que les dormants soient en état de les recevoir :

- le bois doit être sain ;
- le métal ne doit pas être anormalement corrodé ;
- les fixations du dormant existant doivent être suffisantes et permettre de recevoir la nouvelle menuiserie avec son vitrage.
- dans les cas de dormant bois ayant reçu un film de finition, il sera réalisé un brossage pour éliminer les zones de finition non adhérentes avant mise en place du cordon d'étanchéité. Les fourrures devront être en contre-plaqué, de marque de qualité CTB-X, ou en bois purgé d'aubier de durabilité naturelle de classe 1, 2 ou 3 (selon NF EN 350-2) ou en bois traité de classe 3 ;
- dans le cas de dormant ou de fourrure métallique présentant des attaques de corrosion, il sera nécessaire d'effectuer un brossage et la mise en place d'une couche de protection ;
- il est admis de :
  - réparer localement le dormant si la fixation la plus proche se situe à au moins 100 mm de la zone réparée ;
  - renforcer tout ou partie du dormant ;
- l'étanchéité à l'air entre dormant existant et la maçonnerie devra être examinée et traitée si besoin. Le calfeutrement des assemblages d'angle inférieurs du dormant existant, avec un solin de mastic pourra s'avérer utile.

### 4.5.2 Joints : terminologie

Six types de joints référencés A, B, C, D, E, F sont répertoriés. Au niveau de ces joints, il peut être réalisé un calfeutrement ayant une fonction propre (étanchéité air et/ou eau).

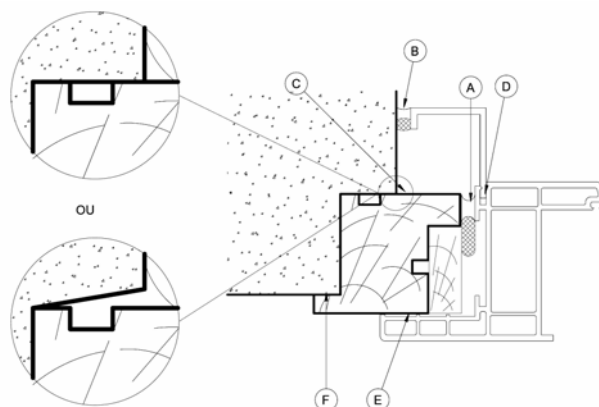


Schéma 1 - Référence des différents types de joints

#### Joint A

Joint entre le support (dormant existant) et la menuiserie de remplacement. Les schémas de calfeutrements seront conformes aux dispositions du chapitre 7.

#### Joint B

Joint entre le profil d'habillage et le gros-œuvre. La dimension du profilé d'habillage formant face du calfeutrement doit être de 5 mm minimum. Son calfeutrement est indispensable si le calfeutrement C ne peut être réalisé d'une façon convenable. Ce calfeutrement sera assuré sur les deux montants et en traverse haute.

#### Joint C

Joint permettant de mettre en place, le calfeutrement entre le dormant existant et le gros-œuvre. Le calfeutrement C sera continu sur les deux montants et sur la traverse haute (sauf dans le cas de VR existants). Un solin de mastic élastomère peut constituer une solution.

Dans le cas où, en traverse basse, la liaison entre appui existant et rejingot n'est pas conforme aux DTU 36.1 ou 37.1, il y a lieu d'en assurer l'étanchéité par tout moyen approprié.

#### Joint D

Joint entre le dormant de la menuiserie de remplacement et l'habillage du dormant existant, ce joint peut ne pas être étanché.

#### Joint E

Joint entre l'aile de recouvrement du nouveau dormant et du dormant existant, ce joint n'a pas à être calfeutré si le calfeutrement A est effectué.

#### Joint F

Joint entre la menuiserie existante et maçonnerie. Il n'est pas nécessaire de calfeutrer ce joint lorsque le joint C est calfeutré.

Dans tous les cas, le poseur s'assurera que le produit est référencé dans l'Avis Technique, ou est reconnu compatible avec les profils PVC choisis (Label SNJF + essais spécifiques aux profils PVC et aux autres supports tels que bois, acier).

L'adhésivité des produits et leur compatibilité avec les profilés PVC peuvent être justifiées par des essais selon les normes suivantes :

- NF EN 28-339 (P85-507) - Mastics – détermination des propriétés de déformation sous traction.
- NF EN ISO 10-590 (P85-517) - Mastics – détermination des propriétés d'adhésivité/cohésion sous traction maintenue après immersion dans l'eau.
- NF P85-527 - Essai d'adhésivité/cohésion sous traction maintenue après traitement-thermique.
- NF EN ISO 10-591 (P85-518) - Mastics – détermination des propriétés d'adhésivité/cohésion après immersion dans l'eau.
- NF P25-528 - Essai d'adhésivité/cohésion sous traction jusqu'à rupture après traitement thermique.

### 4.5.3 Habillage

Les menuiseries de remplacement peuvent recevoir deux types d'habillages :

- les habillages extérieurs ;
  - les habillages intérieurs.
- La mise en place d'habillages extérieurs sur les menuiseries de remplacement est nécessaire lorsque les cochonnets bois ou acier des dormants existants sont supérieurs à 10 mm pour des raisons d'entretien.
  - Les habillages extérieurs ou intérieurs peuvent être réalisés par des profils en PVC extrudés simple ou double paroi, avec dispositif de clipsage ou non. Ils peuvent être également réalisés par pliage de plaques PVC, tôle en métaux ferreux ou non. Dans le cas où ces habillages sont réalisés en métaux ferreux ou non, il y a lieu de les protéger de la corrosion (norme NF P24-351 - Menuiserie métallique – Fenêtres, façades rideaux, semi-rideaux, panneaux à ossature métallique - Protection contre la corrosion et préservation des états de surface des fenêtres et portes-fenêtres métalliques).
  - Les habillages peuvent être fixés par clipsage pour les systèmes où cela a été prévu ou par collage ou par vissage. Dans ce dernier cas, il faut s'assurer que le percement des trous de fixation ne met pas en cause les caractéristiques d'étanchéité à l'air et à l'eau de la menuiserie ou de sa liaison à l'ancien dormant ou de la liaison de ce dernier au gros-œuvre.

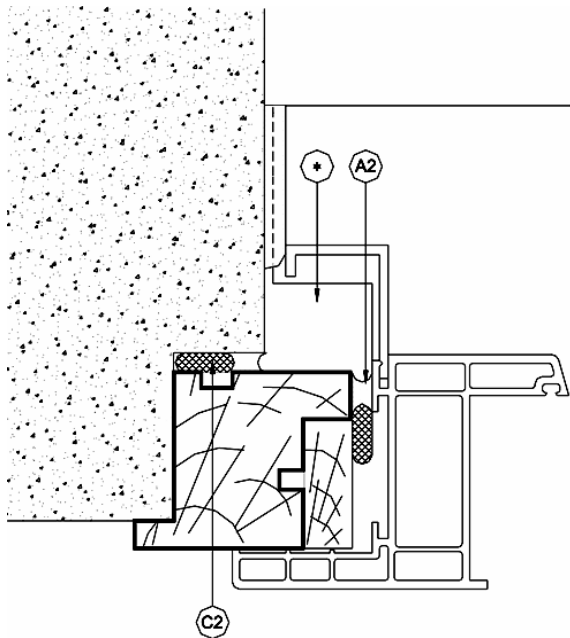
### 4.5.4 Dispositions particulières

La conservation du dormant existant repose sur la nécessité de maintenir une aération convenable entre habillage et dormant existant.

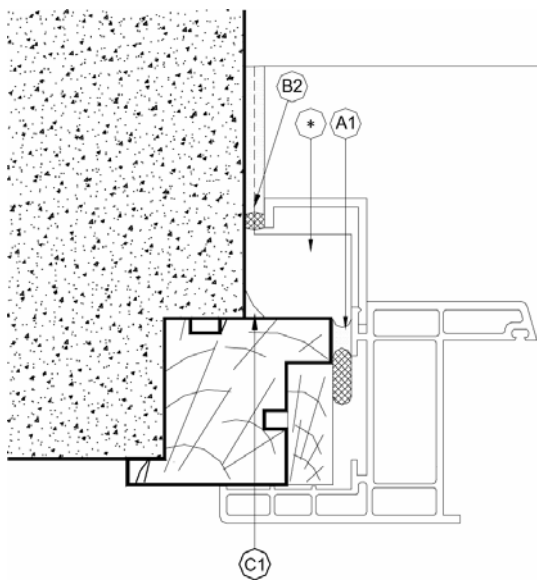
Cette aération est assurée systématiquement et obligatoirement par les dispositions suivantes :

- les habillages extérieurs sont disposés de façon à assurer une lame d'air d'épaisseur minimale de 5 mm par rapport au support existant ;
- la bavette d'habillage de la pièce d'appui du dormant existant sera grugée en extrémité pour maintenir la libre circulation de l'air le long des habillages verticaux (orifice au moins égale à 50 mm<sup>2</sup>). De la même manière, il y a lieu d'assurer la continuité de cette circulation en traverse supérieure par des orifices de même section ;
- l'absence du joint esthétique entre gros-œuvre et habillage ne peut qu'être favorable à cette aération.

Ces dispositions sont de nature à éviter la détérioration du dormant bois en ventilant celui-ci sur sa périphérie empêchant par là même les attaques de cryptogrammes consécutives aux séquences longues d'humidité liées aux condensations passagères.



Cas 1



Cas 2

**Schéma 2** – Grugeage en extrémité de la bavette d'habillage :  
coupe horizontale

Il en est de même pour la conservation des dormants acier vis-à-vis de la corrosion.

La fixation des profils d'habillage non clipsés, dans le dormant de la menuiserie de remplacement, doit être compatible avec la dilatation de cet habillage ;

La visserie utilisée pour la pose de ces habillages devra être :

- pour les usages où elle est exposée directement à la pluie battante, en acier inoxydable (acier austénitique). On peut également utiliser l'aluminium ou un matériau de synthèse ;
- pour les usages où elle n'est pas exposée à la pluie battante, dans le même matériau que précédemment, ou en acier présentant une résistance à la corrosion au moins égale au grade 3 défini dans la norme NF EN 1670, octobre 1998.

Cette visserie doit être adaptée aux profilés PVC.

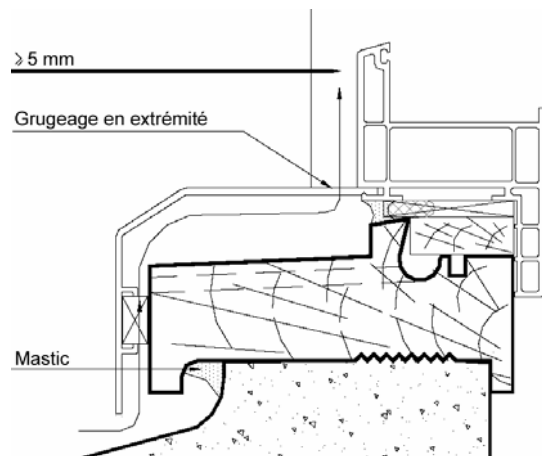
Il y a lieu d'obturer le ou les trous de drainage des pièces d'appui du dormant existant.

#### 4.6 Réhabilitation sans conservation du dormant existant

Avant pose des nouvelles menuiseries, il sera procédé à l'examen de l'état des supports en maçonnerie, en particulier des feuillures et rejingots.

Eventuellement, en cas de dégradation provoquée par la dépose ou en cas de support non convenable, il sera procédé aux reprises et réparations nécessaires.

La pose doit être alors exécutée de manière identique à celle prévue pour les travaux neufs.



**Schéma 3** – Grugeage en extrémité de la bavette d'habillage :  
coupe verticale

# 5. Tolérances sur menuiseries posées

---

## 5.1 Défaut de verticalité

Dans le plan perpendiculaire à la menuiserie (faux aplomb) : 2 mm/m.

Dans le plan de la menuiserie : 2 mm/m.

## 5.2 Défaut d'horizontalité (faux niveau)

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

En outre : le jeu entre ouvrant et dormant ne doit pas s'écarter de plus de 2 mm par rapport à sa cote nominale, le cadre ouvrant servant de référence.

En tout état de cause, les écarts de pose ne doivent pas constituer un obstacle au bon fonctionnement de la menuiserie et à son aspect (alignement des traverses pour les menuiseries à 2 vantaux).

## 5.3 Axe de la menuiserie par rapport à l'axe de la baie (et positionnement de la menuiserie dans la baie)

Latéralement, les cochonnets sont équilibrés au mieux en fonction de l'état de la baie.

Si l'axe de la baie est tracé par l'entreprise de gros-œuvre, la menuiserie est positionnée à  $\pm 5$  mm par rapport à cet axe.

# 6. Fixations - calage

---

## 6.1 Dispositions générales

Les fixations de la menuiserie doivent transmettre au gros-œuvre les efforts appliqués à la menuiserie, résultant des actions du vent et de celles occasionnées par la manœuvre des vantaux.

Le poids propre de la menuiserie est généralement reporté sur le gros-œuvre par l'intermédiaire de cales d'assise situées en sous-face de la traverse basse au voisinage des montants. Ce calage peut être assuré directement dans le cas de pose avec reconstitution d'appui par la lisse filante réglable.

Les organes de fixation de la pièce d'appui et de sa tablette éventuelle doivent leur permettre de supporter une charge concentrée de 100 daN sans altération de la fenêtre ou de la cloison de doublage.

De façon générale, les fixations doivent s'opposer à des déformations de la menuiserie qui pourraient nuire à son fonctionnement ou à son étanchéité.

Les fixations y compris leurs accessoires doivent être en matériau durable ou présentant une résistance à la corrosion au moins égale au grade 3 défini dans la norme NF EN 1670. Elles peuvent être fabriquées à partir de tôles en acier galvanisé répondant à la norme NF EN 10327, janvier 2005.

En traverse basse des menuiseries, les fixations ne doivent pas nécessiter le perçage du fond de feuillure sauf derrière le plan d'étanchéité formé par un joint central.

## 6.2 Types de fixations

On distingue deux types de fixation :

- pattes en acier + vis ou pattes à scellement,
- vis associées ou non à des cales ou vérins.

### 6.2.1 Les pattes et cornières filantes

#### • Matériau

Elles sont généralement en acier doux de nuance DX51D selon la norme NF EN 10027-1, novembre 1992.

#### • Protection contre la corrosion

Elle est assurée par galvanisation apportée :

- soit directement par l'emploi de tôles galvanisées en continu de nuance DX51 D+Z avec revêtement 275 g/m<sup>2</sup> selon norme NF EN 10327 ;
- soit, après façonnage, par trempage, les épaisseurs minimales de revêtement devant être conformes aux spécifications du tableau 2 de la norme NF P 24-351 pour une ambiance intérieure I<sub>2</sub>.

#### • Géométrie

Les pattes sont généralement obtenues par pliage et peuvent être en cas d'emploi de tôle de faible épaisseur, renforcées par la mise en forme d'une ou plusieurs nervures en angle ou par un gousset rapporté.

L'une des branches de la patte constitue l'aile d'appui sur la structure porteuse l'autre, l'aile d'appui pour le chant du cadre dormant de la fenêtre.

Les ailes comportent des usinages (trous, lumières, crevées) permettant leur fixation au support et leur réglage.

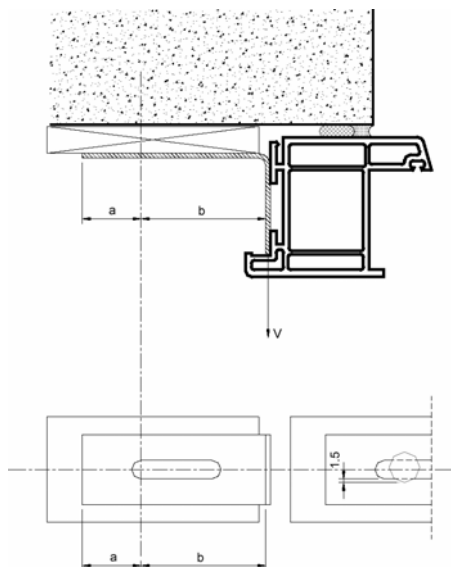


- Rigidité des pattes

La résistance admissible à la charge due à l'action du vent est déterminée selon l'essai défini en annexe.

La convenance de la patte s'apprécie par la comparaison de cette résistance admissible à la charge maximale estimée supportée en œuvre. Elle est prise égale à la charge déterminée géométriquement (annexe) en fonction de la pression définie dans le tableau I du mémento du DTU 36.1/37.1.

- Charge transmise par la patte au gros-œuvre



**Schéma 4 – Détail de la patte de fixation**

*a : longueur entre l'axe de la vis et l'extrémité de la patte*

**Note**

*La cale éventuelle doit aller au moins jusqu'à l'extrémité de la patte pour que les performances de la patte soit conservées.*

De par sa forme en L, la patte introduit un effet de levier relatif à la charge due au vent.

L'effort d'arrachement A est  $= \gamma \left( 1 + \frac{3b}{2a} \right)$ , a étant la plus petite valeur possible pour la patte considérée et V l'effort moyen repris par la patte tel qu'il est défini en annexe 2.

Le choix de la vis et de la cheville éventuelle devra prendre en compte cet effort qui peut être très supérieur à celui repris par la patte.

- Liaison patte / structure porteuse

Les vis doivent avoir un diamètre minimal de 6 mm. (sans rondelle appropriée, les vis à tête fraisée sont exclues) pouvant être ramené à 5 mm dans le cas de vis autoperceuses sur ossature métallique.

**a) Cas de la maçonnerie**

En dehors des pattes à scellement, la fixation des pattes s'effectue par des ensembles vis / chevilles. Elles doivent être adaptées à la structure porteuse (selon éléments pleins ou creux). Les vis en acier sont soit à tête large, soit avec une rondelle sous tête.

La largeur d'appui de la tête de vis ou de la rondelle de part et d'autre de la lumière doit être au moins de 1,5 mm (cf. schéma 5).

Résistance admissible à l'arrachement des chevilles :

- **support neuf** : elle sera celle annoncée par le fabricant ou celle figurant au cahier des charges d'emploi les concernant, accepté par un contrôleur technique ;
- **support ancien** : la charge admissible sera déterminée par une reconnaissance préalable selon le document « Détermination sur chantier de la charge maximale admissible applicable à une fixation mécanique de bardage rapporté ». *Cahiers du CSTB*, n° 1661, livraison 211.

**b) Cas d'une ossature bois**

La fixation de la patte est assurée par des vis de  $\varnothing \geq 5$  mm dont le filetage est adapté au bois (autoperceuse ou non).

**c) Cas d'une ossature métallique**

La fixation de la patte est assurée :

- soit au moyen de vis autoperceuses ;
- soit par vissage de vis à métaux dans des trous taraudés ou non taraudés avec écrous ou de vis autotaraudeuses ;
- soit au moyen de goujons filetés soudés sur l'ossature.

L'emploi du pisto-scellement est admis sous réserve que l'épaisseur traversée soit d'au moins 5 mm et que les fixations soient disposées à plus de 20 mm des arêtes.

- Liaison patte / menuiserie

Sans rondelle appropriée, les vis à tête fraisée sont exclues pour les trous oblongs.

L'aile d'appui est fixée généralement sur le chant du dormant de la menuiserie :

- soit par vissage direct à travers des trous prépercés (ou lumières) dans la patte. Cette disposition nécessite que le profilé de dormant dispose d'un renfort métallique ou qu'en l'absence de renforcement les vis reprennent au moins deux parois PVC ;
- soit par serrage sur la patte d'une clame positionnée dans une gorge venue d'extrusion du profilé PVC. La clame peut être remplacée par des griffes obtenues lors de la fabrication de la patte.

## 6.2.2 Fixation directe par vis

Ce type de fixation se rencontre principalement pour la pose sur dormants existants ou après dépose de l'ancien dormant, dans le cas de la réhabilitation.

**a) Pose sur dormants existants**

**Avec vérin ou calage et vissage**

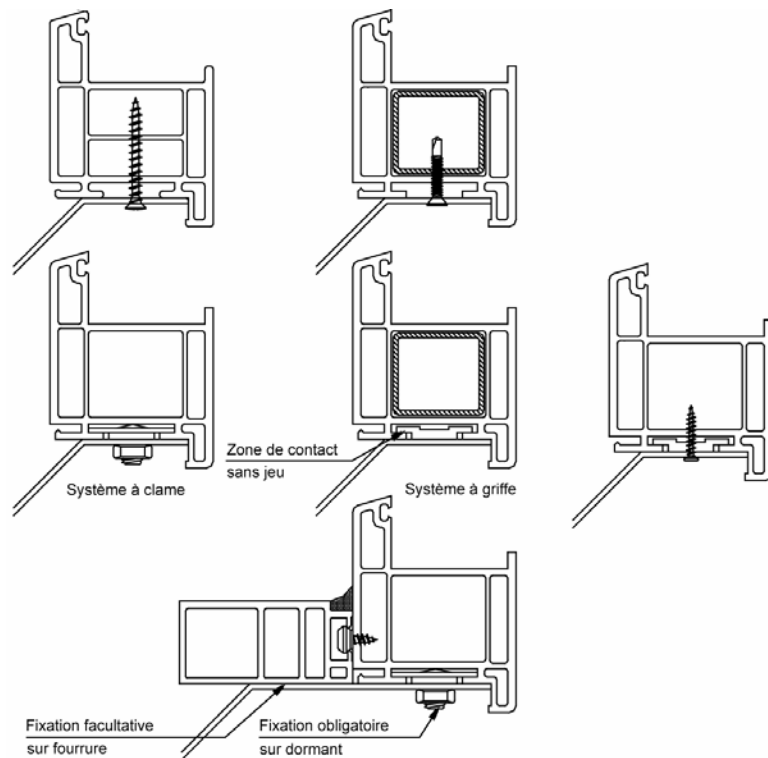
Généralement le vissage est effectué à travers le dormant, le calage entre nouveau et ancien dormant au droit de la fixation est assuré par des cales ou mieux par des vérins fixés sur le dormant PVC qui permettent le réglage du calage sans avoir besoin d'un accès direct au joint entre les deux dormants.

Les vis doivent avoir :

- un diamètre supérieure ou égal à 5 mm ;
- une tête plate dans le cas de fixation frontale.

Résistance admissible des fixations :

- vis  $\varnothing$  5 mm : 150 N ;
- vis  $\varnothing$  6 mm : 200 N.

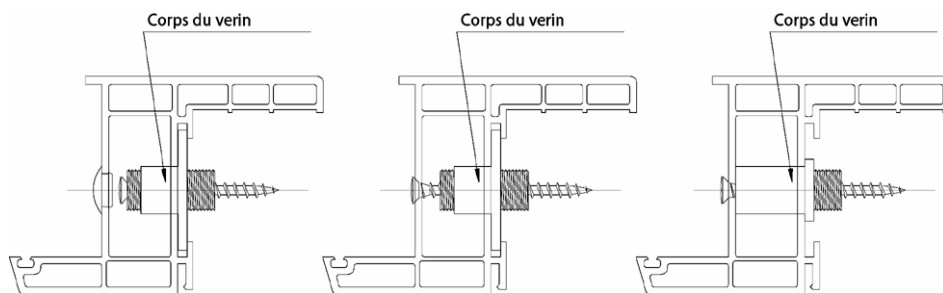


**Schéma 5 – Liaison patte / menuiserie**

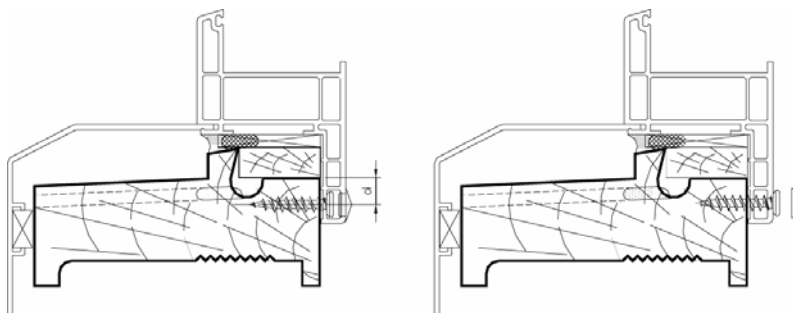
Disposition concernant les vérins :

Il est souhaitable que :

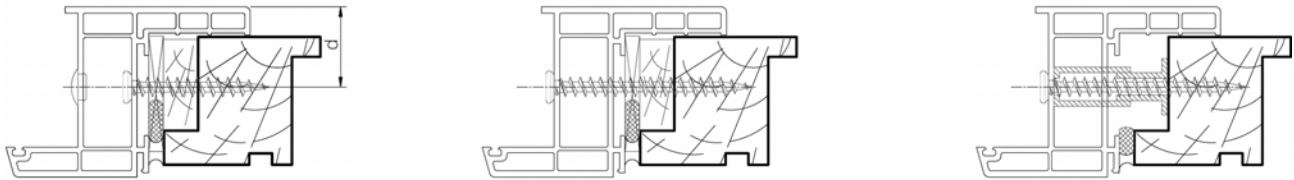
- le corps du vérin fasse entretoise dans la chambre du profilé PVC ;
- la tête de la vis traversante vienne s'appuyer sur le fond de feuillure ;
- le Ø de la vis soit adapté à l'alesage du vérin (jeu minimum) ;
- il est impératif que le corps du vérin soit vissé ou glissé dans une gorge du profilé et non simplement clippé ;
- le vérin ne doit pas être en porte à faux.



**Schéma 6 – Pose sur dormant existant avec vérin**



**Schéma 7 – Fixation de la traverse basse : coupes sur appui**

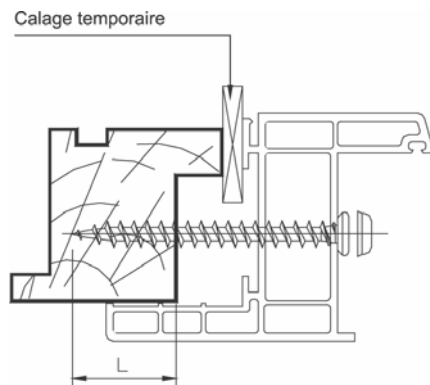


**Schéma 8** – Pose sur dormant existant : coupes sur montant et traverse haute

#### Pose sans vérin ni calage

Le vissage se fait à travers le dormant PVC. On utilise, selon les spécifications de leur fabricant, des vis spéciales en acier  $\varnothing \geq 6$  mm dont l'emploi fait l'objet d'un cahier des charges validé par un bureau de contrôle ou un organisme officiel.

Certaines vis ne nécessitent pas de préperçage, sauf si le dormant PVC est renforcé.



**Schéma 9** - Les têtes de vis doivent être plates et s'appuyer sur le fond de feuillure  
L : longueur de vissage, selon cahier des charges

Le calage n'est plus nécessaire si la fenêtre étant réglée latéralement, le dormant PVC est maintenu lors du vissage à l'aide de dispositifs spéciaux prenant appui sur le support et assurant un calage temporaire.

La longueur d'ancrage L est définie selon les spécifications du fabricant des vis en fonction du matériau support dont l'état peut nécessiter en cas de doute une reconnaissance préalable.

#### b) Pose après dépose de l'ancien dormant ou en travaux neufs

##### Pose avec vis sans cheville

supports admissibles :

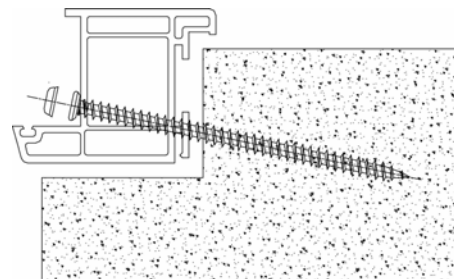
- béton\* ;
- parpaings pleins de ciment ;
- briques (creuses et pleines) de terre cuite avec vissage sur au moins 2 parois ;
- pierres silico calcaires ou calcaires ;
- grès ;
- agglomérés de chaux – mâchefer ;
- béton cellulaire.

On utilise des vis spéciales filetées ne nécessitant pas l'utilisation d'une cheville. L'emploi de ces vis doit faire l'objet d'un cahier des charges validé par un bureau de contrôle ou un organisme officiel. Les dormants PVC sont préperçés selon les spécifications du fabricant de vis.

Le perçage dans la maçonnerie est pratiqué au travers des dormants préperçés avec des forets spécifiques au système. Il doit être réalisé avec une profondeur supérieure de 10 mm à celle du vissage prévu. Cette dernière, ainsi que le  $\varnothing$  de perçage sont indiqués dans les spécifications techniques du fabricant selon la nature du gros-œuvre.

Dans le cas de briques creuses, le perçage doit se faire sans percussion et à travers au moins deux parois.

Cette fixation n'est pas admise dans les parpaings creux de ciment.



**Schéma 10** – Perçage avec vis sans cheville

Le calage n'est pas nécessaire à condition de :

- maintenir temporairement le dormant à l'écartement souhaité (cale biaisée et serre-joints spéciaux) ;
- visser la fixation jusqu'à ce que la tête de vis vienne en contact avec le profilé PVC sans déformer celui-ci.

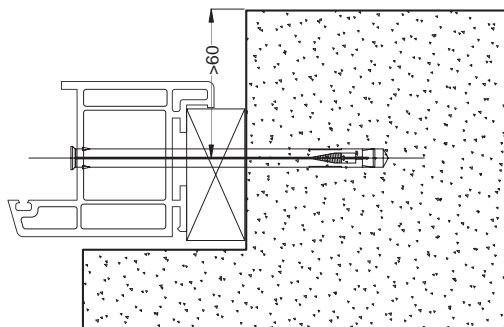
La résistance admissible des vis est celle donnée par le cahier des charges validé par un bureau de contrôle ou un organisme officiel. Pour des supports anciens, une reconnaissance préalable est souhaitable.

##### Pose avec chevilles métalliques

L'ensemble est composé d'une douille en tôle galvanisée, d'une vis au pas métrique et d'un cône clipsé sur la douille. La mise en œuvre est effectuée comme précédemment. Cependant, il est recommandé d'utiliser une cheville métallique destinée aux supports béton plein ou matériaux durs.

De part sa conception, cette cheville ne déforme pas le dormant.

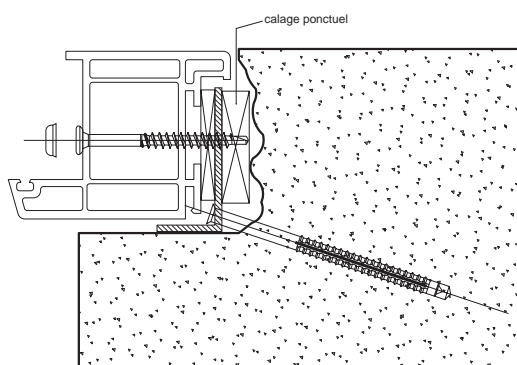
\* Le béton composé de gravier non concassé ne doit pas recevoir ce type de fixation (risque de déviation du foret lors du perçage).



**Schéma 11** – Pose avec cheville métallique

#### Pose avec cornière - vis/cheville

Un seul (ou des) morceau(x) de cornière aluminium ou acier zingué prépercée sera (seront) disposé(s), calé(s) et fixé(s) dans la feuillure maçonnerie au moyen de chevilles, au droit des organes de rotation de la menuiserie à mettre en place. Le nouveau dormant sera fixé à cette cornière par auto-perçage.



**Schéma 12** – Pose avec cornière

### 6.3. Emplacement des fixations

#### 6.3.1 Par rapport au gros-œuvre

Dans le cas de baies situées dans des murs avec parois de doublage, les fixations doivent être réalisées entièrement sur le mur indépendamment du doublage.

Sauf justifications particulières ou prescriptions d'un cahier des charges, les forages sont à exécuter à au moins 6 cm des arêtes si le gros-œuvre est en béton ou en maçonnerie d'éléments pleins. Cette disposition est obligatoire dans le cas de cheville métallique à expansion.

#### 6.3.2 Par rapport aux garnitures d'étanchéité

Les fixations ne doivent pas interrompre les garnitures ni s'opposer à leur mise en place. En particulier, dans le cas de mastic extrudé à la pompe elles doivent permettre le lissage du cordon de mastic.

Lorsque l'étanchéité est assurée par la compression de la garniture, les fixations doivent permettre d'assurer et de maintenir la compression requise.

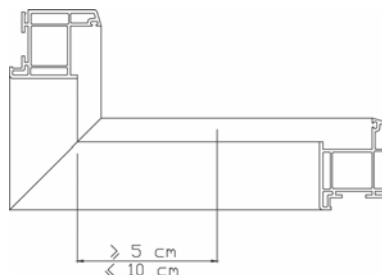
#### 6.3.3 Par rapport à la menuiserie

Les fixations principales doivent être disposées sur le dormant, au voisinage des organes de rotation et des points de condamnation des ouvrants, des cales de vitrage dans le cas de châssis fixe et au voisinage des meneaux et traverses. Une patte au droit d'un organe de verrouillage peut être dédoublée avec un écartement maximal de 20 cm.

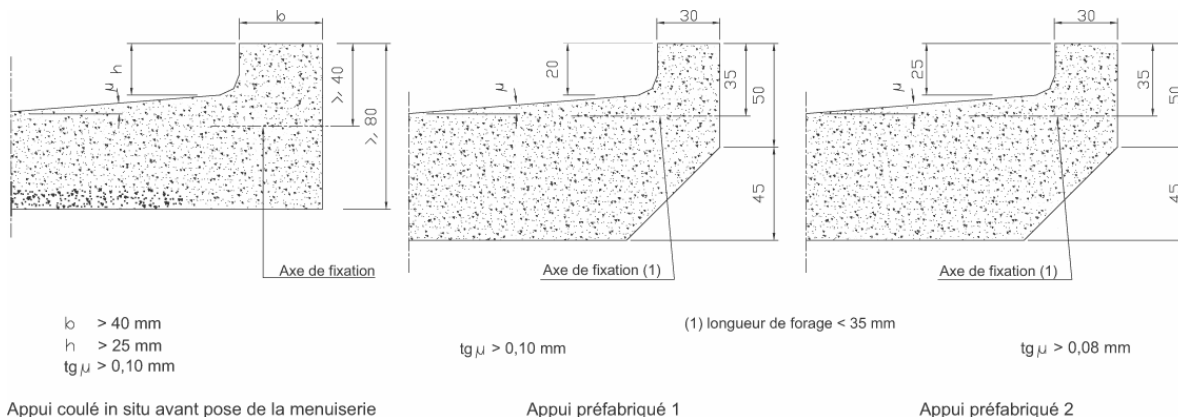
Pour les menuiseries coulissantes, des fixations doivent être disposées au droit des montants centraux et des butées sur les montants latéraux.

Des fixations complémentaires sont à prévoir afin que la distance entre 2 fixations reste de l'ordre de 80 cm\*.

La distance entre l'axe des pattes de fixation au voisinage des angles ou des traverses, et le fond de feuillure du dormant doit être comprise entre 5 et 10 cm.



**Schéma 14** – Distance entre l'axe des pattes de fixation au voisinage des angles ou des traverses et le fond de la feuillure du dormant : entre 5 et 10 cm.



**Schéma 13** – Cas particulier de l'appui déporté (cheville métallique à expansion exclue)

\* Sauf dispositions particulières prévues dans la gamme dans le cas de profilés couleurs (Cf. AT).

#### Cas particulier de pose sur dormants existants

- Pour les montants et la traverse haute, la fixation se fera frontalement sur l'aile intérieure de recouvrement du dormant ou en feuillure.
- Pour la traverse basse, la fixation se fera uniquement frontalement sur l'aile intérieure de recouvrement du dormant sauf :
  - dans le cas de menuiserie à joint central, la fixation peut être réalisée derrière le plan d'étanchéité ;
  - dans le cas où une disposition particulière est décrite dans l'Avis Technique sur le système.
- Dans le cas de fixation en feuillure, la fixation sera faite dans le dormant existant et/ou dans la fourrure (à condition que celle-ci ait une épaisseur suffisante).
- Dans le cas de fixation frontale à travers l'aile intérieure de recouvrement du dormant, le calage n'est pas nécessaire excepté en partie basse (sauf dans le cas de menuiserie coulissante).

## 6.4 Calage d'assise des menuiseries

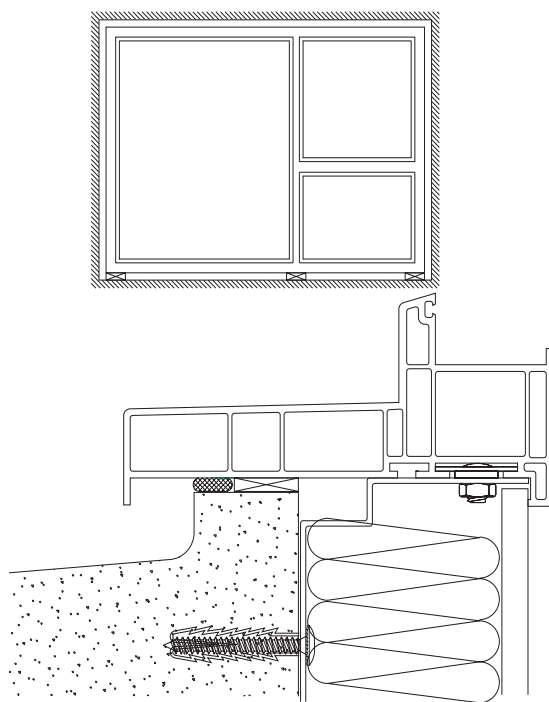
Le calage est destiné à reporter sur le gros-œuvre, le poids propre et les charges de service appliquées à la menuiserie.

Il permettra d'assurer également le positionnement horizontal du châssis lors de la pose.

Les cales sont disposées au voisinage des extrémités des montants latéraux et intermédiaires.

#### Cas particuliers

- Coulissant  
Le calage de la traverse basse des cadres dormants doit être continu et intéresser toute la largeur du dormant. Il peut être réalisé par une lisse filante (profilé en L ou tube métallique).
- Pivotant  
Un calage d'assise sera réalisé au droit du pivot inférieur.



**Schéma 15** – Le calage d'assise est destiné à reporter sur le gros-œuvre le poids propre et les charges de service appliquées à la menuiserie

## Annexe 1 : détermination de la résistance admissible des pattes de fixation aux charges dues au vent

### MODALITÉS D'ESSAI

#### a) Dispositif d'essai

Sur le mors d'un appareil de fatigue, on dispose un appareillage permettant la fixation d'une paire de pattes sur leur aile d'appui côté structure porteuse conformément au schéma ci-après.

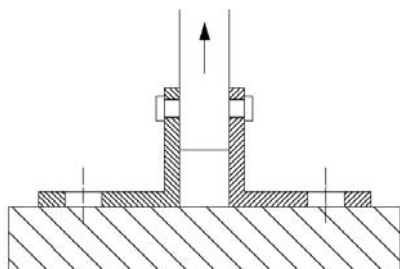


Schéma 16 – Dispositif d'essai

La fixation est constituée par un boulon du diamètre correspondant à la largeur du trou ovalisé prévu en aile d'appui de la patte et disposé à l'extrémité la plus éloignée de l'autre aile. L'aile d'appui de la patte sur la structure porteuse est fixée à un bâti fixe et indéformable par boulonnage traversant, le boulon étant disposé à l'extrémité du trou ovalisé la plus éloignée de l'autre aile.

L'aile d'appui de la patte sur la menuiserie, est fixée sur un tube métallique solidaire du mors mobile monté sur rotule.

Un capteur de force et un capteur de déplacement sont associés au mors mobile.

#### b) Principe de l'essai

On soumet la paire de pattes à un effort variable et on vérifie qu'après 150 cycles « aller-retour » de charge constante R, la déformation résiduelle ne dépasse pas 1 mm, la déformation initiale sous charge ne dépassant pas 3 mm.

#### c) Modalités d'essai

On procède à un chargement progressif (par paliers successifs) avec retour à zéro jusqu'à l'obtention d'une déformation résiduelle légèrement inférieure à 1 mm, la déformation sous charge ne devant pas dépasser 3 mm. Soit R cette charge.

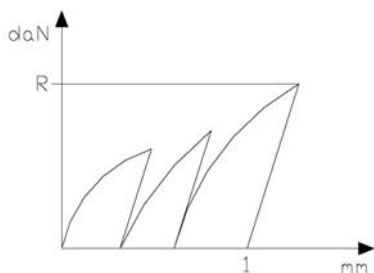


Schéma 17 – Détermination de la déformation sous charge

À l'issue de 150 cycles avec cette charge R, la déformation résiduelle doit rester voisine de 1 mm.

L'essai est effectué sur des paires de pattes afin de déterminer 3 valeurs  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  satisfaisant les critères ci-dessus.

#### d) Expression des résultats

On appelle résistance critique d'une patte la valeur

$$R_c = \frac{R_m}{2}$$

où  $R_m$  est la plus petite des 3 valeurs  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ .

On appelle résistance admissible d'une patte, la valeur

$$R_a = \frac{R_c}{2}$$

où le facteur 2 correspondant à un coefficient d'incertitude.

$R_a$  ainsi déterminé ne devra pas être inférieur à 200 N.

#### Remarques

- Pour des pattes en acier doux jusqu'à 3 mm d'épaisseur, l'expérience a montré que l'essai de fatigue n'entraînait pas une évolution sensible de la déformation résiduelle. On pourra dans ces conditions ne pas procéder à l'essai de fatigue.
- La détermination par calcul de la résistance admissible en ne considérant que la phase élastique du matériau reste toujours possible.

## Annexe 2 : charges reprises par les fixations

Théoriquement, elle varie selon l'emplacement de la fixation en fonction de la surface de reprise au vent intéressée par la fixation considérée et en fonction de la pression du vent (tableau 1 du mémento du DTU 36-1 et 37-1).

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

$$C_{\text{moy}} = \frac{L \times H \times Q}{N}$$

L, H : dimensions de la baie

Q : pression du vent

N : nombre de pattes selon la distribution définie ci-après.

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

$$R_a \geq C_{\text{moy}}$$

## Distribution des pattes de fixation

### a) Les pattes sont disposées en priorité :

- au voisinage<sup>(\*)</sup> des organes de rotation et des points de condamnation sur le dormant ;
- de part et d'autre de la traverse et du meneau éventuels lorsque ces éléments relient deux éléments de dormant liaisonnés au gros-œuvre.

### b) Des pattes complémentaires sont disposées sur le dormant afin de respecter les règles ci-après :

- la distance maxi entre pattes à la périphérie du dormant reste de l'ordre de 80 cm ;
- la distance entre fixation et bord du fond de feuillure d'un angle du dormant doit être comprise entre 5 et 10 cm.

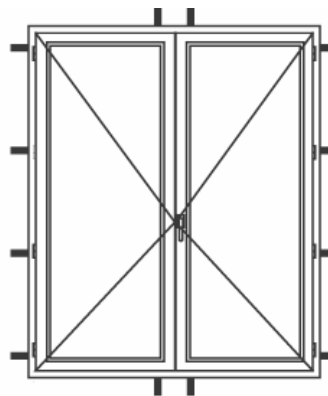
Cas des portes-fenêtres de largeur supérieure à 1,40 m (Cf. élévation schéma 18).

- Les vantaux sont verrouillés à l'aide de crémone ou verrou à renvoi d'angle : une fixation est disposée au voisinage de chaque gâche de condamnation. Une seule fixation est comptée dans le nombre N.
- Les vantaux sont verrouillés à l'aide de crémone avec sortie de tringles : la fixation disposée au voisinage de la gâche de condamnation est doublée, cette fixation supplémentaire n'étant pas comptée dans le nombre N de fixations.

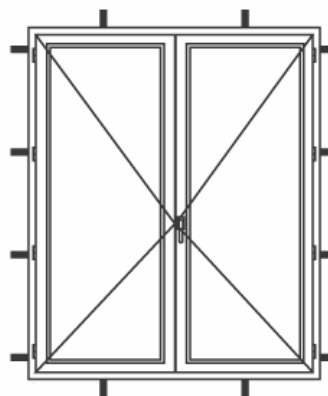
### Cas d'un coffre de volet roulant

Si le coffre possède une console intermédiaire, une fixation au gros-œuvre pourra se faire par l'intermédiaire de cette dernière.

Dans le cas contraire, la fixation aux extrémités de la traverse supérieure sera doublée. Cette fixation supplémentaire n'est pas prise en compte dans la détermination du nombre N de fixations.



Cas de crémone et verrous sorties de tringles  
1 gâche - 2 fixations  
1 fixation comptée dans N



Cas de crémone et verrous avec renvoi d'angle  
2 gâches - 2 fixations  
1 fixation comptée dans N

Schéma 18

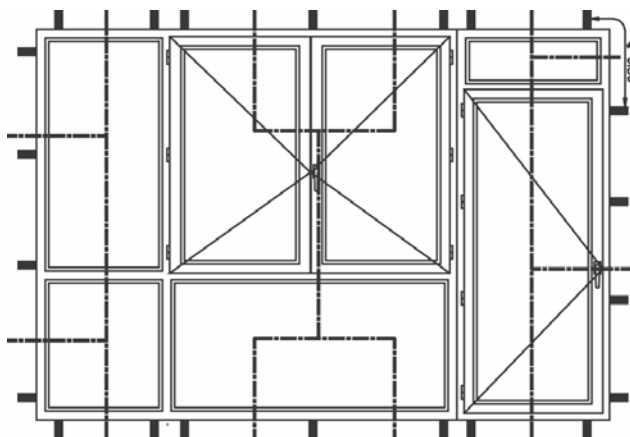


Schéma 19 – Principes généraux de disposition des fixations

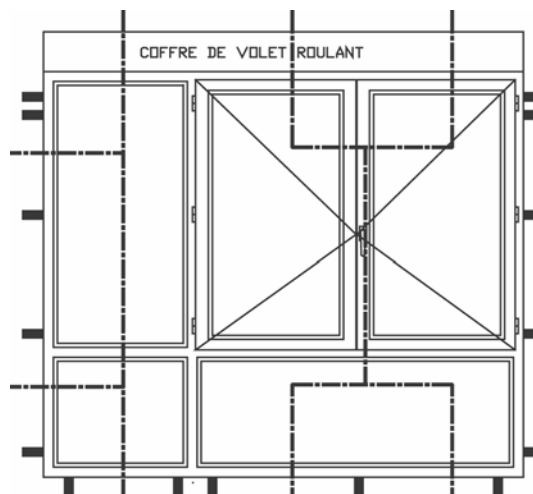


Schéma 20 – Cas d'un bloc-baie : disposition des fixations

<sup>(\*)</sup> « au voisinage » signifie à une distance maximale de 300 mm.

# 7. Calfeutrements

## 7.1 Dispositions générales

Il est prévu, dans tous les cas, un joint d'étanchéité entre encadrement de baie et dormant de la menuiserie en veillant à en assurer la continuité et en tenant compte des mouvements entre fenêtres et gros-œuvre.

Le calfeutrement doit, par sa nature même et quels que soient les matériaux mis en œuvre, assurer l'étanchéité à l'air et à l'eau du joint « gros-œuvre - menuiserie » sur tout le périmètre de la menuiserie, une attention particulière étant apportée aux raccordements d'angles.

## 7.2 Modes de calfeutrement

Les menuiseries PVC ne seront mises en œuvre quelle que soit la situation des ouvrages qu'avec un calfeutrement à sec (mode 3).

Dans le cas particulier des portes-fenêtres situées à une hauteur inférieure à 6 mètres et dans les situations a et b, un calfeutrement humide, uniquement dans le cas d'appui maçonné réalisé après pose de la menuiserie, pourra être admis.

## 7.3 Réalisation des calfeutrements

### 7.3.1 Calfeutrements mastics

Ceux-ci sont exécutés à base de mastic de type élastomère 1<sup>er</sup> catégorie ou plastique 1<sup>er</sup> catégorie prévu dans l'Avis Technique où faisant l'objet d'une labellisation du SNJF et dont l'adhésivité des produits et leur compatibilité avec la menuiserie PVC ont été préalablement testées selon les normes suivantes :

- NF EN 28339 (P85-507) - juillet 1991 - Mastics – Détermination des propriétés de déformation sous traction ;
- NF EN ISO 10590 (P85-517) - mars 1998 - Mastics – Détermination des propriétés d'adhésivité / cohésion sous traction maintenue après immersion dans l'eau ;
- NF P85-527 - août 2003 - Essai d'adhésivité / cohésion sous traction maintenue après traitement thermique ;
- NF EN ISO 10591 (P85-518) - mars 1998 - Mastics – Détermination des propriétés d'adhésivité / cohésion après immersion dans l'eau ;
- NF P85-528 - août 2003 - Essai d'adhésivité / cohésion sous traction jusqu'à rupture après traitement thermique.

#### 7.3.1.1 Dimensions en œuvre des joints mastics

Joint		Mastic	
Largeur en œuvre L en mm		Classe minimale des mastics utilisables	Profondeur de calfeutrement minimale
Mini	Maxi		
5	20	Elastomère 1 <sup>er</sup> catégorie ou 25 E	$p = \frac{L}{2}$ avec un minimum de 5 mm
		Plastique 1 <sup>er</sup> catégorie ou 12,5 P	$p = \frac{L}{2}$ avec un minimum de 8 mm
Les appellations 25 E et 12,5 P figurent dans la NF P85-305 et l'ISO 11.600 et le DTU 44-1			

Dans les conditions extrêmes de température en France métropolitaine, l'expérience confirmée par les essais montre que pour les fenêtres en PVC de teintes claires, la dilatation réelle en œuvre à prendre en compte pour les calculs, est de l'ordre de 1 mm/mètre par rapport aux dimensions nominales de fabrication.

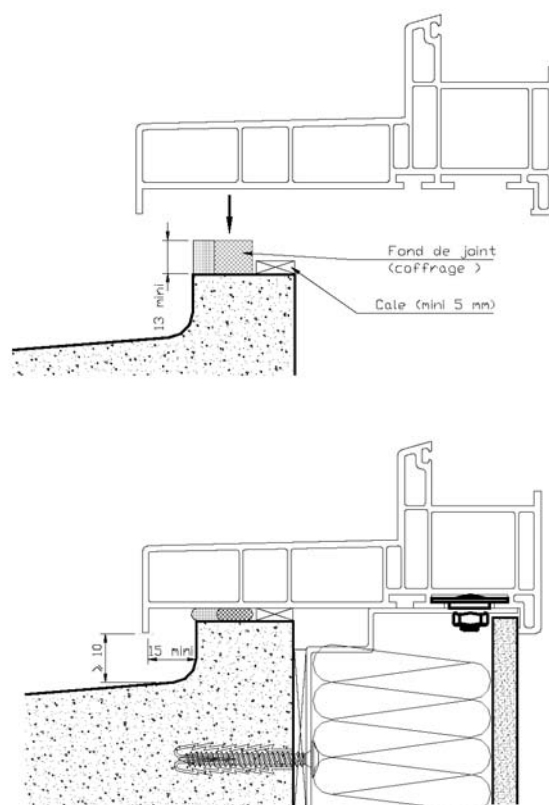
#### 7.3.1.2 Calfeutrement en appui

##### a) Calfeutrement à sec

C'est le calfeutrement qui est de manière quasi-général réalisé dans la majorité des cas.

Il s'agit de mastic élastomère 1<sup>er</sup> catégorie et plastique 1<sup>er</sup> catégorie SNJF, le calage de la pièce d'appui de la fenêtre est obligatoire (épaisseur mini des cales de 5 mm).

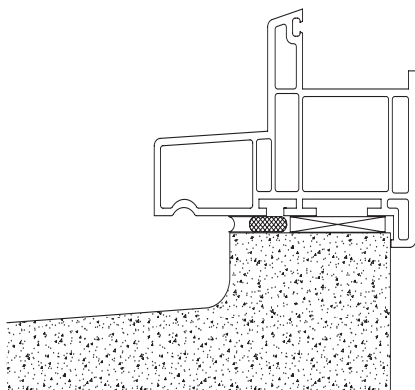
- Mise en place du mastic avant mise en œuvre de la fenêtre. Dans ce cas, le mastic est extrudé sur l'appui maçonné adossé à un fond de joint adhésif constituant le coffrage :
  - largeur mini du cordon avant pose de la menuiserie 13 mm ;
  - largeur mini du cordon après pose de la menuiserie 5 mm.



**Schéma 21 - Calfeutrement sec :**  
mastic mis en œuvre avant pose sur rejjingot fini

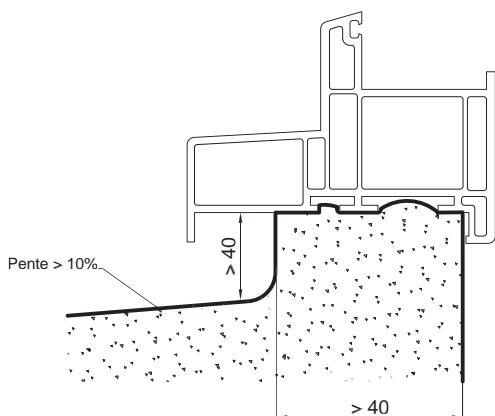


- Mise en place du mastic après mise en œuvre de la fenêtre



**Schéma 22 - Calfeutrement sec :**  
Mastic mis en œuvre après pose sur rejingot fini

#### b) Calfeutrement humide



**Schéma 23 - Calfeutrement humide**  
Rejingot réalisé après pose de la menuiserie (limité aux portes-fenêtres en situation a et b à moins de 6 m de hauteur selon FD P20-201)

#### 7.3.1.3 Calfeutrement latéral et supérieur

Les garnitures d'étanchéité mastic élastomère 1<sup>er</sup> et plastique 1<sup>er</sup> catégorie SNJF sur fond de joint sont acceptées, dans tous les cas ce calfeutrement doit être compatible avec le calfeutrement exécuté en appui et sa continuité doit être assurée.

#### 7.3.2 Calfeutrement mousse imprégnée

Il s'agit de bandes de mousse imprégnée précomprimée ou non, imprégnées à base de butyl ou d'acrylique (bitume et cire exclus), répondant aux spécifications de la Classe 1 de la norme NF P85-570 (Mousses imprégnées – Définitions, spécifications), les essais ayant été menés selon la norme NF P85-571 (Mousses imprégnées – Essais).

Ces produits devront faire l'objet d'un cahier des charges validé par un Bureau de Contrôle. Un engagement du fabricant signifié par un marquage sur l'emballage, devra indiquer clairement cette conformité ainsi que l'absence de bitume ou de cire.

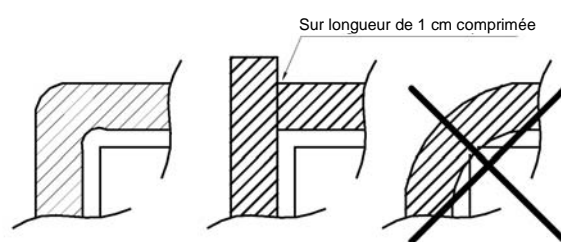
Les tolérances maximales autorisées en planéité du gros-œuvre (10 mm) et le défaut de verticalité de pose maximal (2 mm/m), conduisent à un jeu de 15 mm pour une porte-fenêtre de hauteur 2,25 m.

Le calfeutrement de ce joint peut se faire par une bande de mousse imprégnée ayant une plage d'utilisation intégrant cette tolérance.

L'utilisation d'une bande de mousse imprégnée d'épaisseur inférieure devra faire l'objet d'une vérification de la compatibilité avec les tolérances du chantier. Ce choix devra être validé par le bureau de contrôle ou par le maître d'œuvre.

Le raccordement de deux bandes de mousse doit se faire bout à bout en comprimant une surlongueur de 1 cm.

La mise en place de la bande de mousse imprégnée dans un angle doit faire l'objet de précautions particulières.



**Schéma 24 - Mise en œuvre de la bande de mousse imprégnée**

Le vissage au travers d'une bande de mousse imprégnée est interdit.

Dans le cas d'une utilisation pour une pose en tunnel ou en réhabilitation sur dormants existants, l'épaisseur de la bande de mousse imprégnée doit être dimensionnée en fonction des jeux de pose.

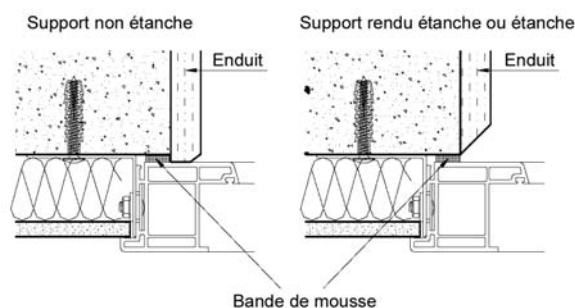
#### 7.3.2.1 Supports admissibles

L'utilisation d'une bande de mousse imprégnée pour un calfeutrement à l'air et à l'eau est compatible avec les supports existants :

- béton banché ;
- précadre ;
- en règle générale, tout support étanche.

Si le support n'est pas étanche :

- soit le tableau et la face intérieure sont redressés par un mortier de ciment hydrofuge ;
- soit l'enduit extérieur recouvre la mousse d'étanchéité.



**Schéma 25 - Dispositions du calfeutrement selon le support**

### 7.3.2.2 Calfeutrement en appui

La compression de la mousse imprégnée ne devra pas exercer sur l'appui de la menuiserie, et ou/ou sa traverse basse en œuvre une poussée conduisant à une déformation de celle-ci supérieure à 2 mm au centre.

La bande de mousse imprégnée utilisée en étanchéité doit se retourner en extrémité d'une hauteur minimale de 10 cm de façon à être raccordée au fond de joint lorsque le calfeutrement latéral est réalisé avec un mastic.

Le raccordement de deux bandes de mousse ne doit jamais s'effectuer en appui.

### 7.3.2.3 Calfeutrement latéral et supérieur

Le dormant devra avoir une inertie suffisante afin d'obtenir, sous la poussée de la bande de mousse imprégnée précomprimée, une déformation inférieure au 1/500<sup>e</sup> de la portée entre deux fixations.

La distance maximale entre deux fixations L (cm) est donnée par la formule suivante :

$$L = 700,3 \sqrt[3]{\frac{I}{bx\sigma_{(12)}}}$$

Où :

I est l'inertie du profilé PVC en cm<sup>4</sup> ;

$\sigma_{(12)}$  est la contrainte de relaxation de la bande de mousse en Pa, selon NF P85-571 ;

b est la largeur de la bande de mousse en cm ;

#### Exemples de valeurs de distance maximale entre deux fixations

$\sigma_{(12)}$ (Pa)	5 000			10 000			15 000			20 000			
	b (mm)	15	20	30	15	20	30	15	20	30	15	20	30
Dormant	I (cm <sup>4</sup> ) PVC	Distance maximale entre 2 fixations (cm)											
46 mm	18	80	80	75	75	68	59	65	59	52	59	54	47
60 mm	37	80	80	80	80	80	75	80	75	66	75	68	60
75 mm	72	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	75
95 mm	113	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

## 8. Adaptations diverses

### 8.1 Habillages intérieurs

Les menuiseries PVC peuvent recevoir les différents habillages correspondant à la décoration des locaux.

Les habillages peuvent être fixés par clipsage pour les systèmes où cela a été prévu, par collage, par vissage. Dans ce dernier cas, il faut s'assurer que le percement de trous dans les profilés ne met pas en cause les caractéristiques d'étanchéité à l'air et à l'eau de la menuiserie.

### 8.2 Adaptation des fermetures

L'adaptation de fermetures est possible sur la plupart des types de menuiseries PVC. Il y aura lieu de tenir compte des spécifications qui suivent.

Dans tous les cas, les accessoires de fixation et visseries utilisés pour la pose des fermetures devront être, soit en acier inoxydable (acier austénitique de nuance A<sub>2</sub> selon norme EN 3506-1) ou présentant une résistance à la corrosion au moins égale au grade de 3 défini dans la norme EN 1670, soit en matériau non corrodable, la visserie étant de plus spécifique aux profilés PVC.

Si elles pénètrent dans une chambre de renforts en traverse basse ou intermédiaire, les vis doivent être en acier inoxydable.

#### 8.2.1 Jalousies ou persiennes coulissantes

En général, ce type de fermeture comprend des rails de coulissement fixés en tableau et en appui.

Si leur fixation est faite dans les éléments en PVC de la fenêtre, on doit :

- s'assurer de la compatibilité des fixations avec la menuiserie et de l'absence d'incidence sur les caractéristiques d'étanchéité ;
- ne pas obstruer les orifices d'écoulement des eaux de drainage de la traverse basse par la position de ses rails.

#### 8.2.2 Persiennes

La fixation est réalisée en tableau ou sur tapées. Si les tapées sont prévues, elles devront être fixées et étanchées.

### 8.2.3 Volets roulants y compris coffres

Il pourra être prévu avec la menuiserie PVC des tapées destinées à recevoir les coulisses ou formant directement coulisses pour le tablier de volet roulant. Ces tapées devront être fixées et étanchées de fil et aux angles.

La fixation sur les menuiseries ou sur les tapées de toute pièce ou accessoire devra être faite de façon à ne pas avoir d'incidence sur les caractéristiques d'étanchéité air et eau de la menuiserie.

En ce qui concerne les menuiseries à équiper de volet roulant sur site, on s'assurera que la rigidité de la traverse dormante associée aux éléments du coffre satisfait aux prescriptions de flèche de la norme NF P20-302 – avril 2002.

Pour la mise en œuvre de coffres de volet roulant réalisé sur chantier, il est recommandé outre la vérification des liaisons mécaniques coffre-menuiserie de s'assurer que les conditions d'étanchéité à l'air au droit des liaisons fenêtre - coffre, coffre - gros œuvre et coffre - doublage,

sont au moins de même nature que celles de la fenêtre avec le gros œuvre. Il en sera de même pour les qualités d'isolation thermique et éventuellement d'isolement acoustique.

Quel que soit le type de pose, le coffre de volet roulant ne doit pas être considéré comme un élément de structure. Tous les éléments qui le surmontent doivent être autoportants.

Le fond de joint utilisé pour réaliser l'étanchéité ne doit pas par une compression trop importante déformer la face extérieure du coffre.

Il en est de même pour les opérations de lissage du mastic ou de la mise en œuvre de l'enduit éventuel. De ce point de vue un calage temporaire du lambrequin peut s'avérer utile.

La fixation peut s'effectuer dans le linteau ou sous dalle à travers la planche PVC ou à l'aide de pattes en acier prises dans les rainures du profilés et fixés à la dalle ou au linteau.

# 9. Schémas de quelques exemples de mises en œuvre courantes

TABLE RÉCAPITULATIVE DES EXEMPLES DE MISE EN ŒUVRE

EXEMPLES DE MISE EN ŒUVRE EN APPLIQUE		
Fiche n° 1	Principe d'appui latéral dormant large ou fourrure d'épaisseur maçonnerie niveau 2 et calfeutrement sec (mode 3)	Page 21
Fiche n° 2	Applique A1 dormant standard étanchéité visitable	Page 22
Fiche n° 3	Applique A1 dormant standard étanchéité non visitable	Page 23
Fiche n° 4	Applique A1 variante avec étanchéité côté intérieur	Page 24
Fiche n° 5	Applique A2	Page 25
Fiche n° 6	Applique A2 variante avec cadre tournant	Page 26
Fiche n° 7	Applique A2 variante avec ébrasement	Page 27
Fiche n° 8	Applique A2 variante avec fourrure et pièce d'appui	Page 28
Fiche n° 9	Applique A2 variante avec cadre tournant	Page 29
Fiche n° 10	Applique A3 avec bavette	Page 30
Fiche n° 11	Applique A3 sans bavette	Page 31
EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN TABLEAU		
Fiche n° 12	Tableau T1	Page 33
EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN FEUILLURE		
Fiche n° 13	Feuillure sèche maçonnerie niveau 1	Page 34
EXEMPLES DE MISE EN ŒUVRE EN RÉHABILITATION		
Fiche n° 14	Rénovation R1 joint fermé	Page 35
Fiche n° 15	Rénovation R1 joint ouvert	Page 36
Fiche n° 16	Rénovation R1 acier	Page 37
Fiche n° 17	Rénovation R1 joint fermé - Cas du dormant de 36 mm	Page 38
Fiche n° 18	Rénovation R1 joint ouvert - Cas du dormant de 36 mm	Page 39
Fiche n° 19	Rénovation R1 variante pièce d'appui fonte	Page 40
Fiche n° 20	Rénovation R1 variante tôle galetée	Page 41
EXEMPLES DE MISE EN ŒUVRE DES MENUISERIES COULISSANTES		
Fiche n° 21	Coulissant - 1	Page 42
Fiche n° 22	Coulissant - 2	Page 43
Fiche n° 23	Coulissant rénovation - 3	Page 44
EXEMPLES DE MISE EN ŒUVRE DE BLOC-BAIE		
Fiche n° 24	Bloc-baie avec CVR en applique derrière linteau	Page 45
Fiche n° 25	Bloc-baie avec CVR sous dalle et entre tableau	Page 46
Fiche n° 26	Rénovation cas de mise en œuvre bloc-baie avec CVR Étanchéité à l'air côté intérieur cochonnet inexistant	Page 47
Fiche n° 27	Rénovation cas de mise en œuvre bloc-baie avec CVR avec cochonnet	Page 48
Fiche n° 28	Dormant large entre tableau avec réservation pour VR Étanchéité côté intérieur	Page 49
EXEMPLES DE MISE EN ŒUVRE AVEC SEUIL ALUMINIUM		
Fiche n° 29	Exemple de mise en œuvre avec seuil aluminium	Page 50
Fiche n° 30	Seuil aluminium handicapé	Page 51
Fiche n° 31	Seuil aluminium handicapé variante avec caillebotis	Page 52

## 9.1 Mise en œuvre en applique

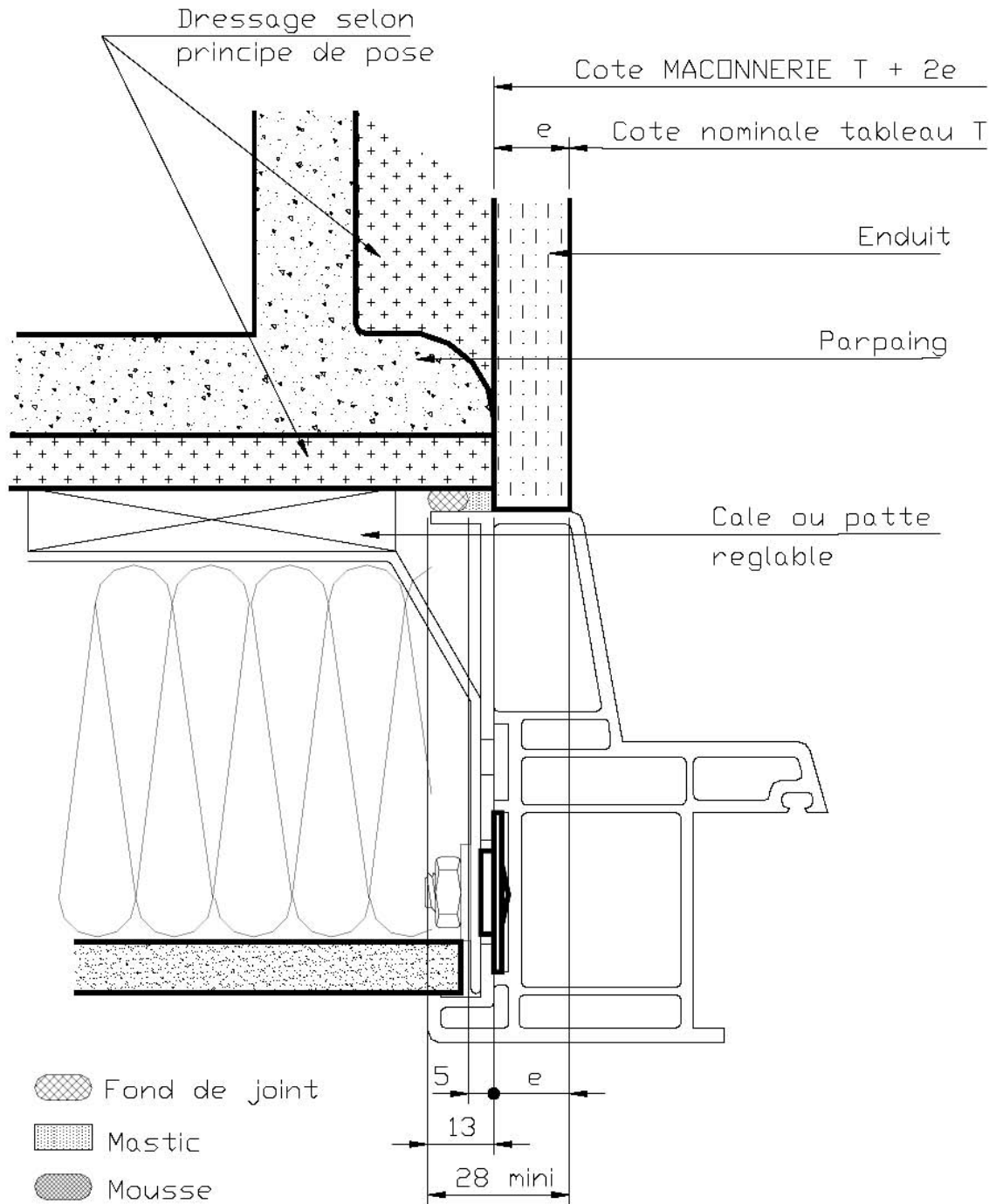
Principe de pose

	Aligné A1	Déporté A2	Reconstitué A3
<p><b>Béton</b></p> <p>1) Redressage intérieur obligatoire sur 12 cm de large si planéité non conforme au DTU. Épaisseur minimale 5 mm.</p>			
<p><b>Briques apparentes porteuses</b></p> <p>2) Redressage intérieur obligatoire sur 12 cm de large si planéité non conforme au DTU. Épaisseur minimale 5 mm ou reprise des joints obligatoire sur 3 cm de large dans les joints creux en face de l'étanchéité si planéité conforme.</p> <p>3) Joints creux en pied de tableau à redresser si en face de l'étanchéité retour de la pièce d'appui.</p>			
<p><b>Parpaings ou briques creuses</b></p> <p>2) Redressage intérieur obligatoire sur 12 cm de large si planéité non conforme au DTU. Épaisseur minimale 5 mm ou reprise des joints obligatoire sur 3 cm de large dans les joints creux en face de l'étanchéité si planéité conforme.</p> <p>4) Dressage tableau dans le cas de joint creux et/ou dans le cas de largeur de tableau brut non conforme à la cote tableau fini en tenant compte de l'épaisseur de l'enduit.</p>			

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN APPLIQUE

Fiche n° 1

Principe d'appui latéral dormant large ou fourrure d'épaisseur maçonnerie niveau 2 et calfeutrement sec (mode 3)

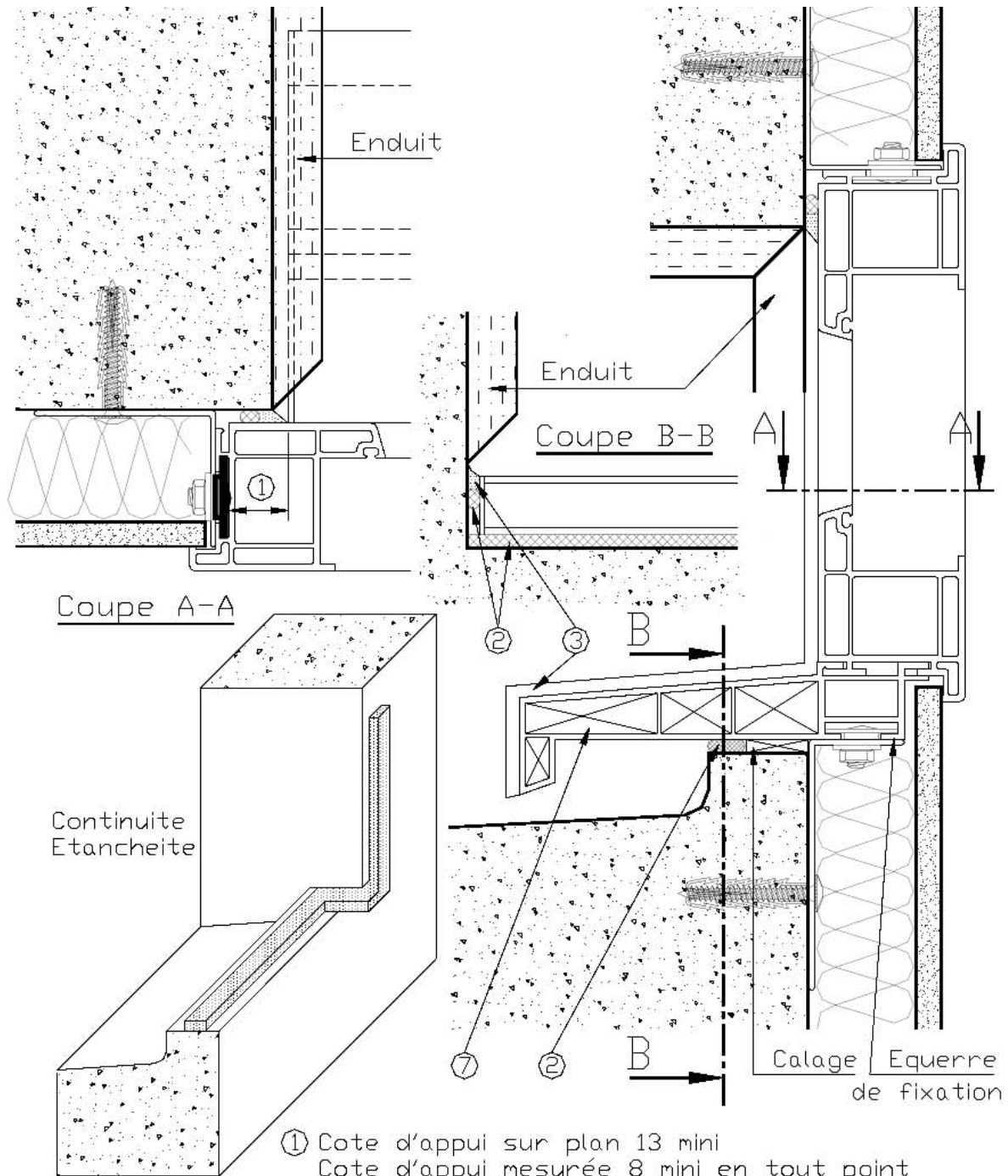


Cote d'appui sur plan 13 mini  
Cote d'appui mesurée 8 mini en tout point

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN APPLIQUE

Fiche n° 2

Applique A1 dormant standard étanchéité visitable

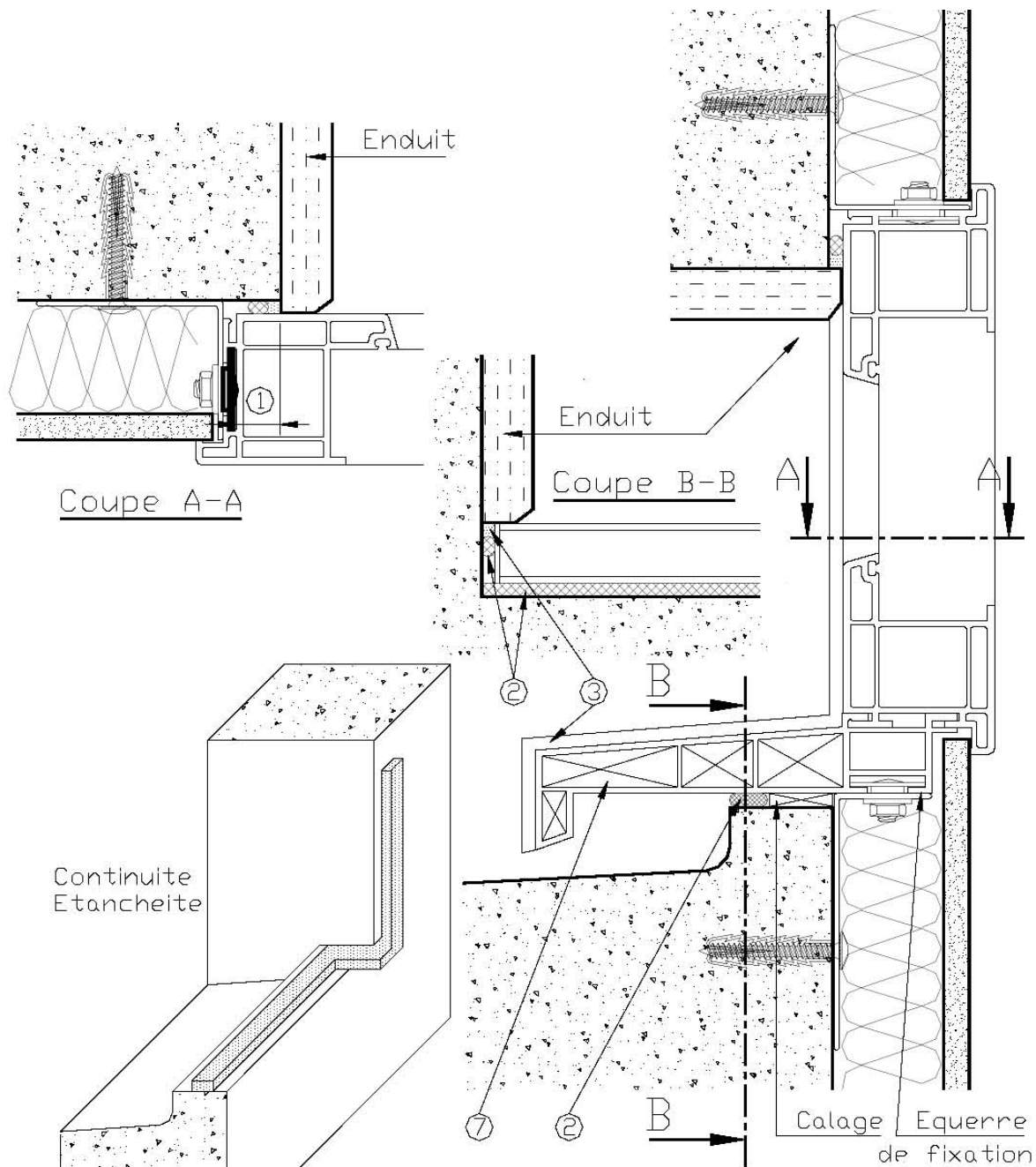


- ① Cote d'appui sur plan 13 mini  
Cote d'appui mesurée 8 mini en tout point
- ② Mousse imprégnée ou mastic sur fond de joint
- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑦ Bouchon doit être présent lorsqu'il y a nécessité de positionner un fond de joint

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN APPLIQUE

Fiche n° 3

Applique A1 dormant standard étanchéité non visitable



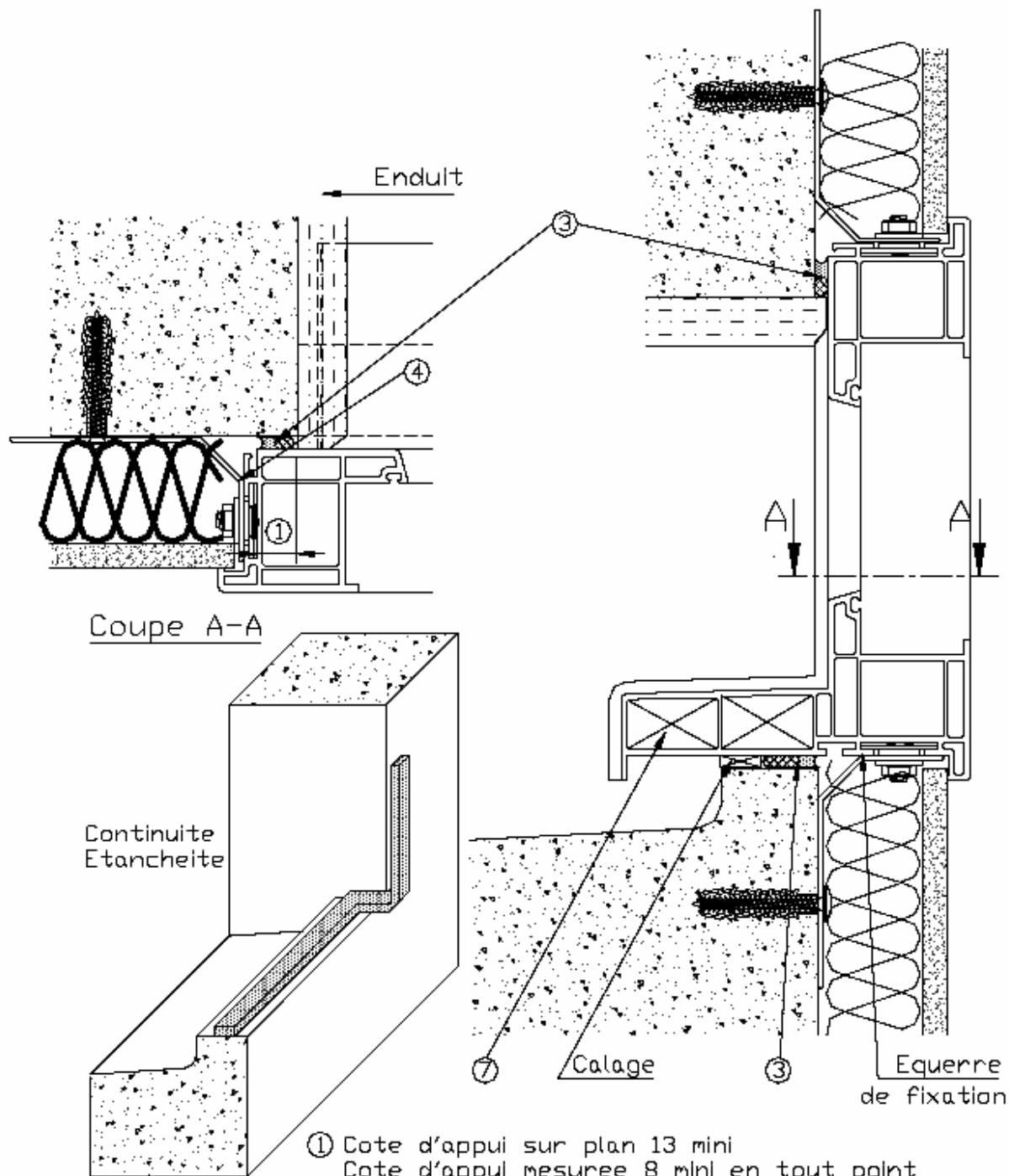
- ① Cote d'appui sur plan 13 mini  
Cote d'appui mesurée 8 mini en tout point
- ② Mousse imprégnée ou mastic sur fond de joint
- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑦ Bouchon doit être présent lorsqu'il y a nécessité de positionner un fond de joint



# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN APPLIQUE

Fiche n° 4

Applique A1 variante avec étanchéité côté intérieur

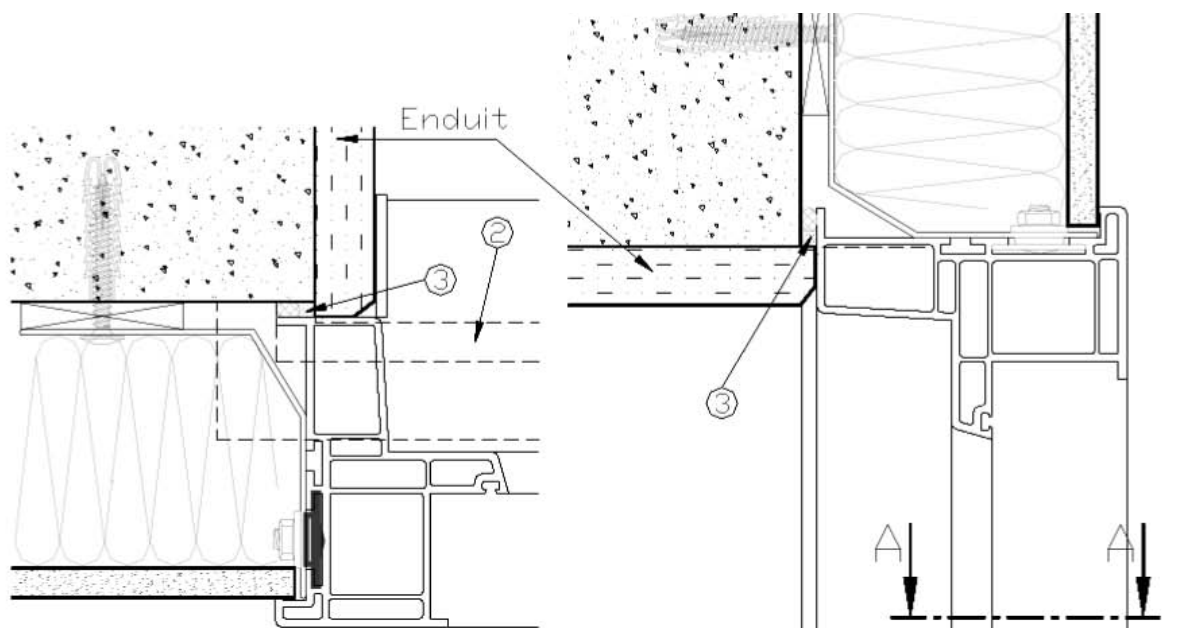


- ① Cote d'appui sur plan 13 mini  
Cote d'appui mesurée 8 mini en tout point
- ③ Mastic sur fond de joint
- ④ Patte coudee obligatoire
- ⑦ Bouchon doit être présent ou il y a nécessité d'appuyer un fond de joint

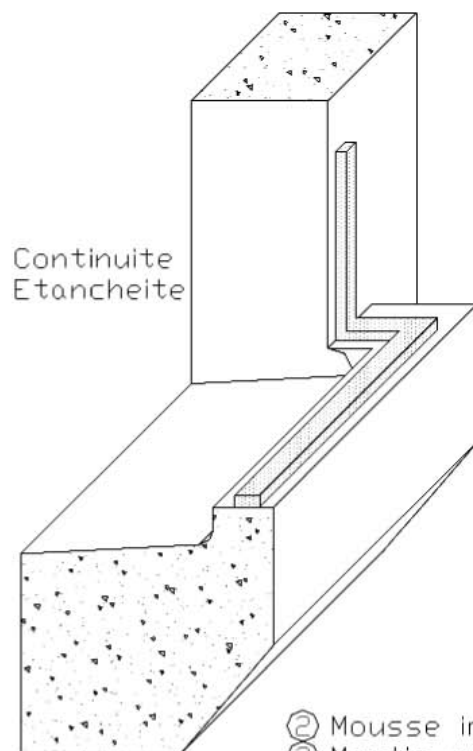
# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN APPLIQUE

Fiche n° 5

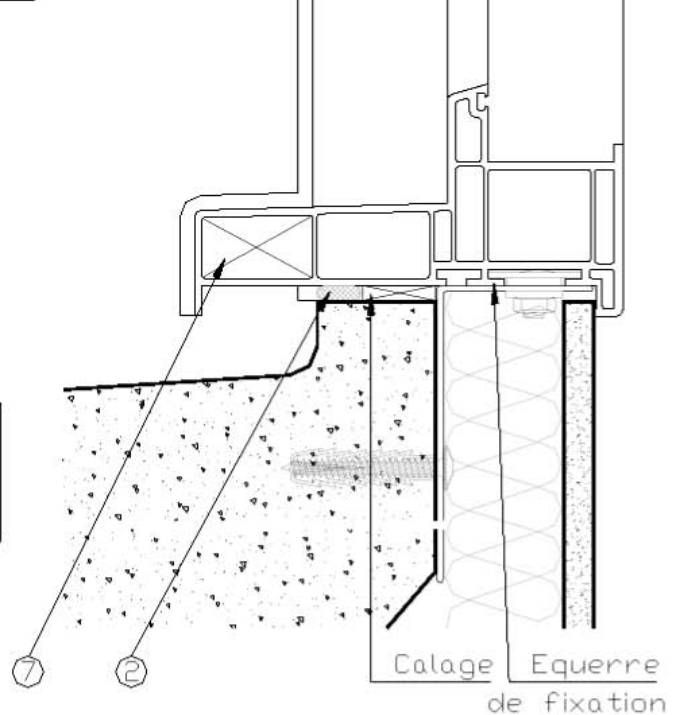
Applique A2



Coupe A-A



Continuite  
Etancheite

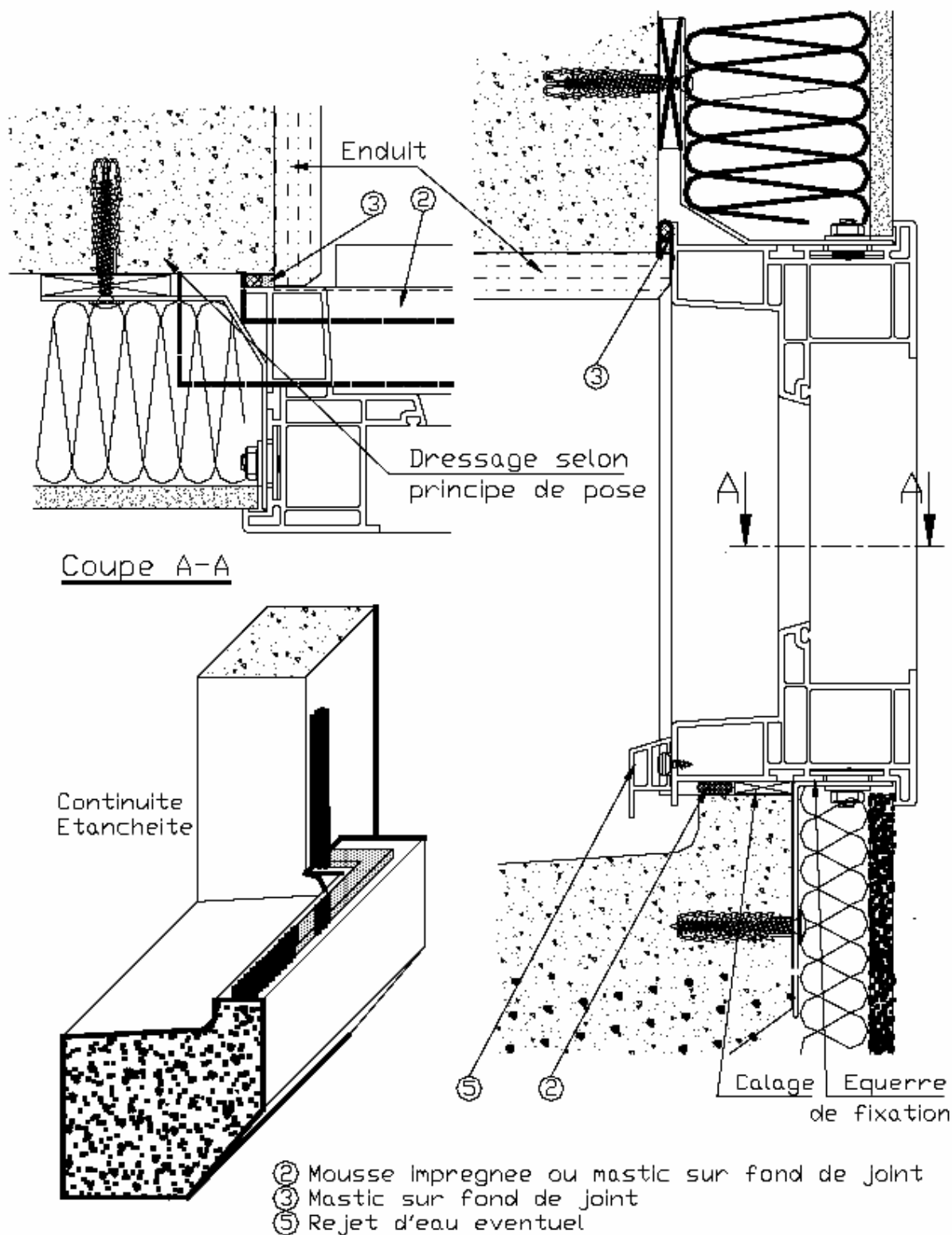


- ② Mousse imprégnée ou mastic sur fond de joint
- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑦ Bouchon doit être présent lorsqu'il y a nécessité de positionner un fond de joint

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN APPLIQUE

Fiche n° 6

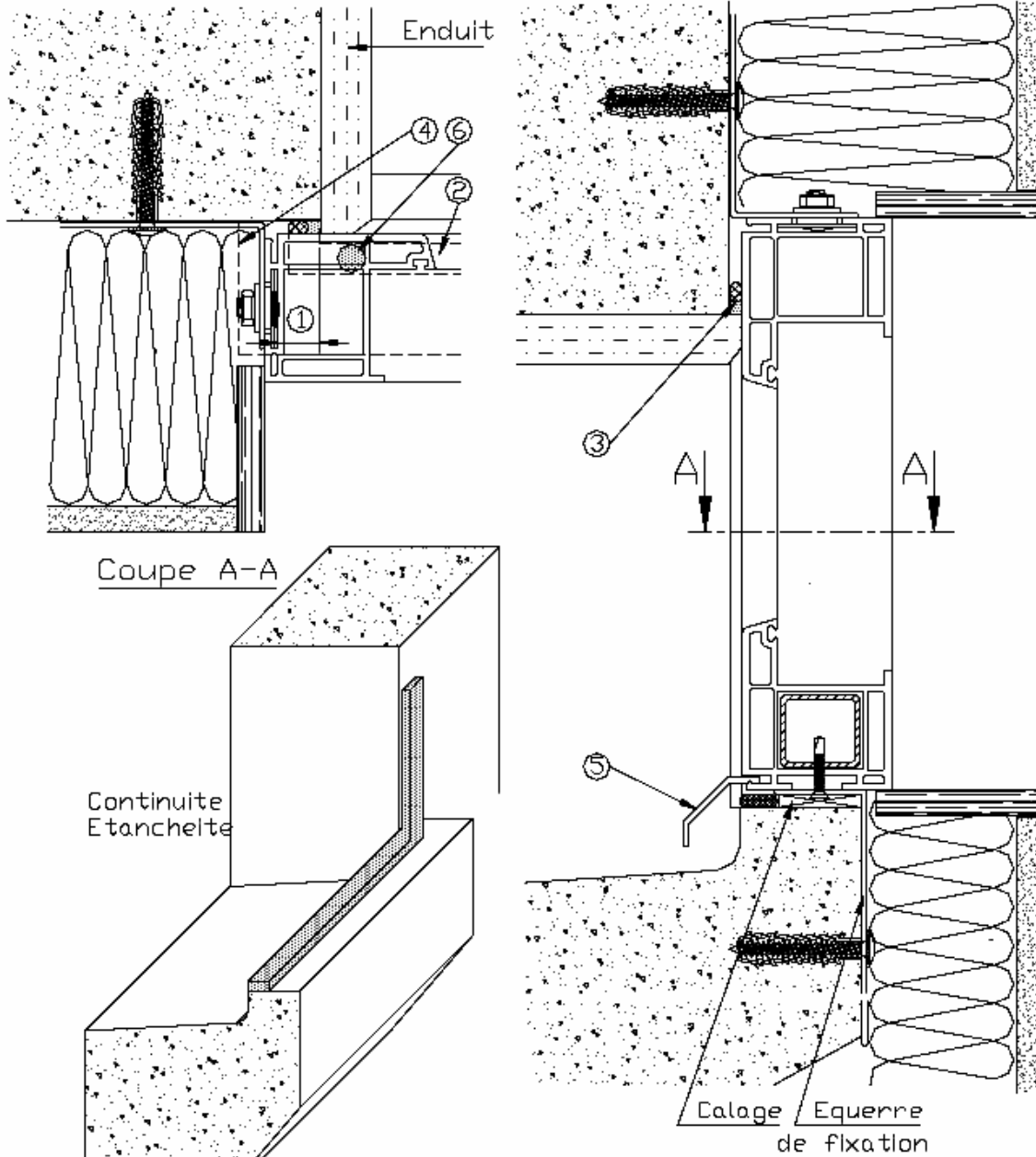
Applice A2 variante avec cadre tournant



# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN APPLIQUE

Fiche n° 7

Applique A2 variante avec ébrasement

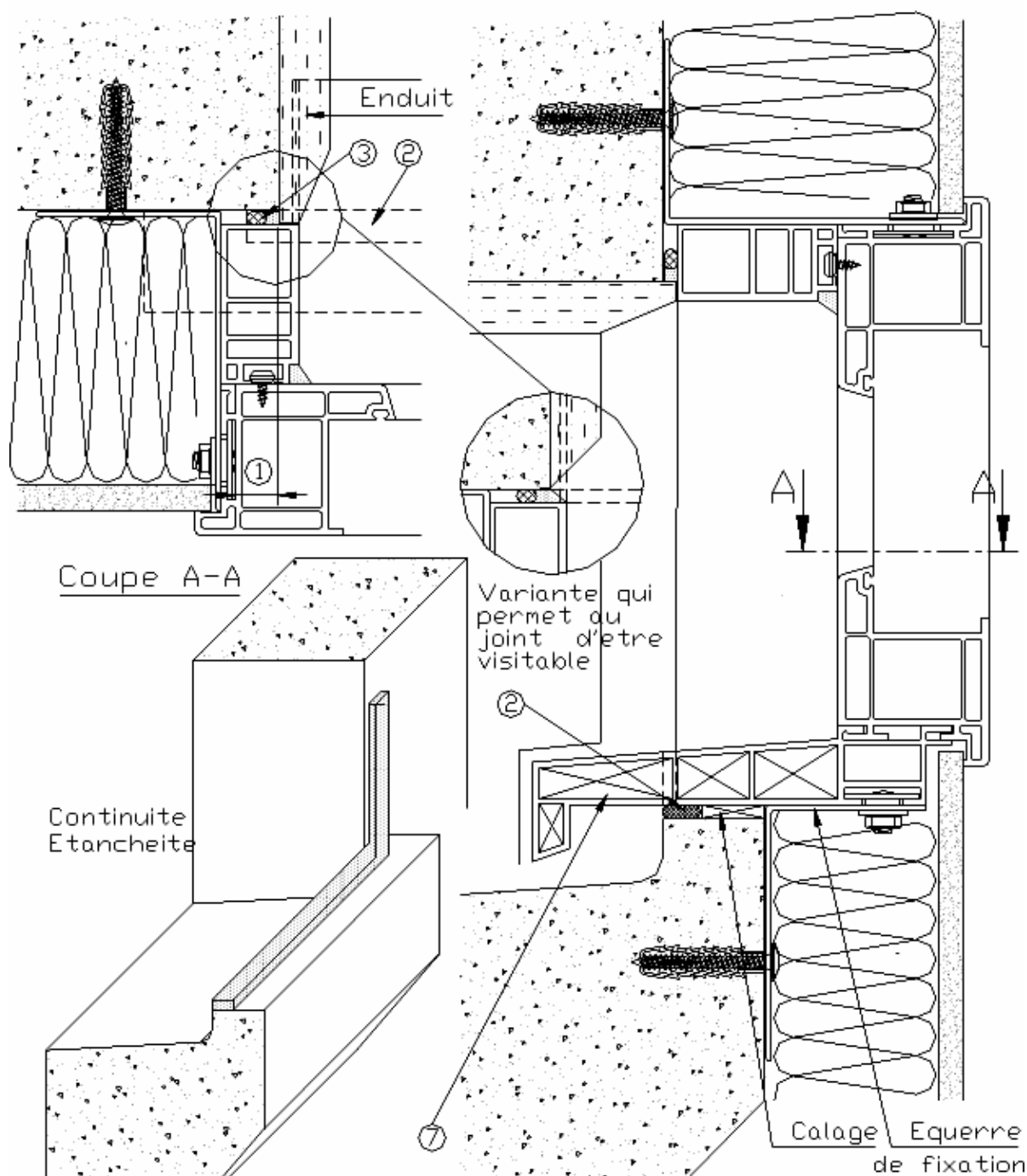


- ① Cote d'appui sur plan 13 mini  
Cote d'appui mesuree 8 mini en tout point
- ② Mousse impregnee ou mastic sur fond de joint
- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑤ Rejet d'eau monte apres execution du calfeutrement
- ⑥ La rainure de clipsage doit etre calfeutree  
aux extremités basses

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN APPLIQUE

Fiche n° 8

Applique A2 variante avec fourrure et pièce d'appui

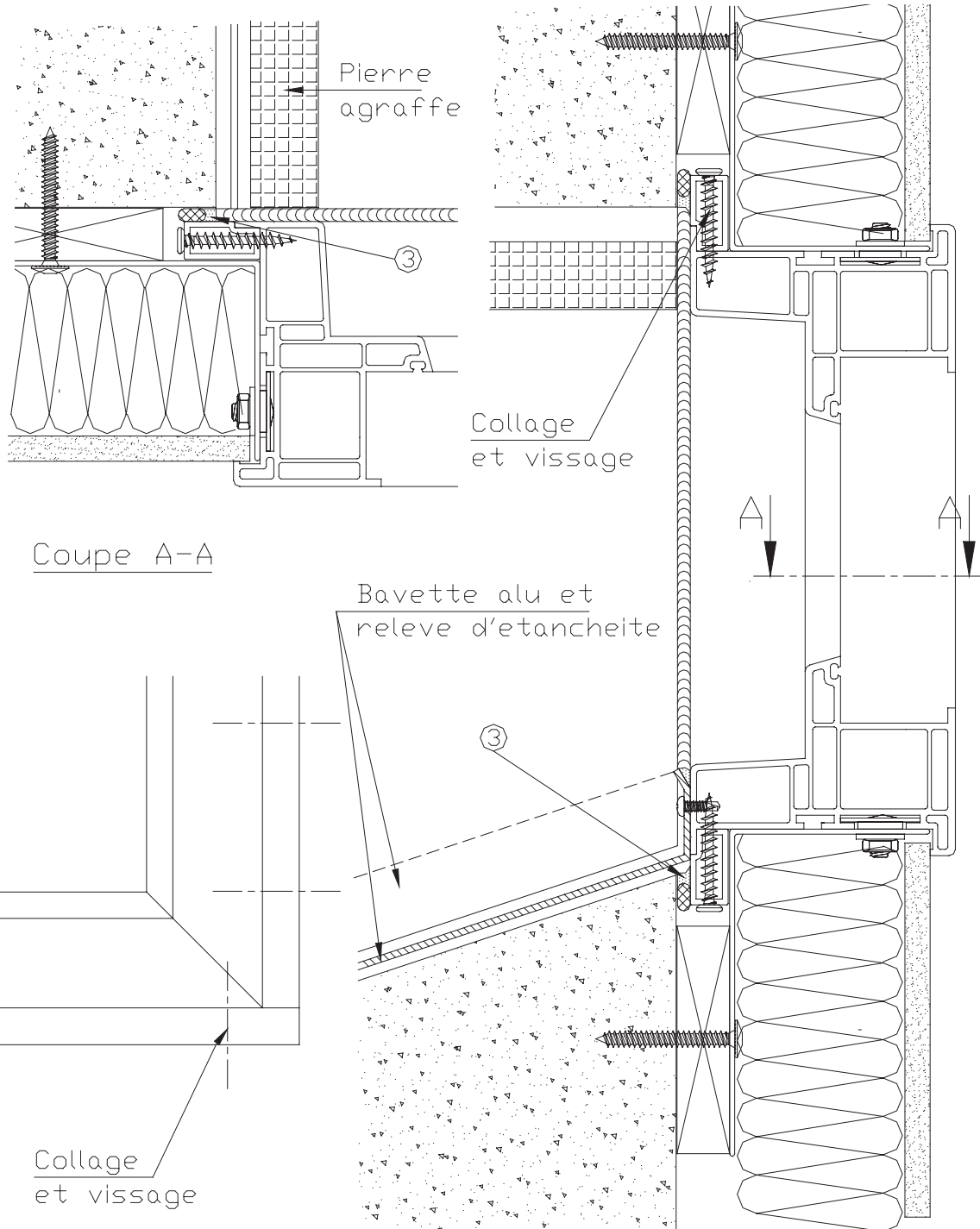


- ① Cote d'appui sur plan 13 mini  
Cote d'appui mesurée 8 mini en tout point
- ② Mousse imprégnée ou mastic sur fond de joint
- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑦ Bouchon doit être présent au il y a nécessité d'appuyer un fond de joint

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN APPLIQUE

Fiche n° 9

Applique A2 variante avec cadre tournant

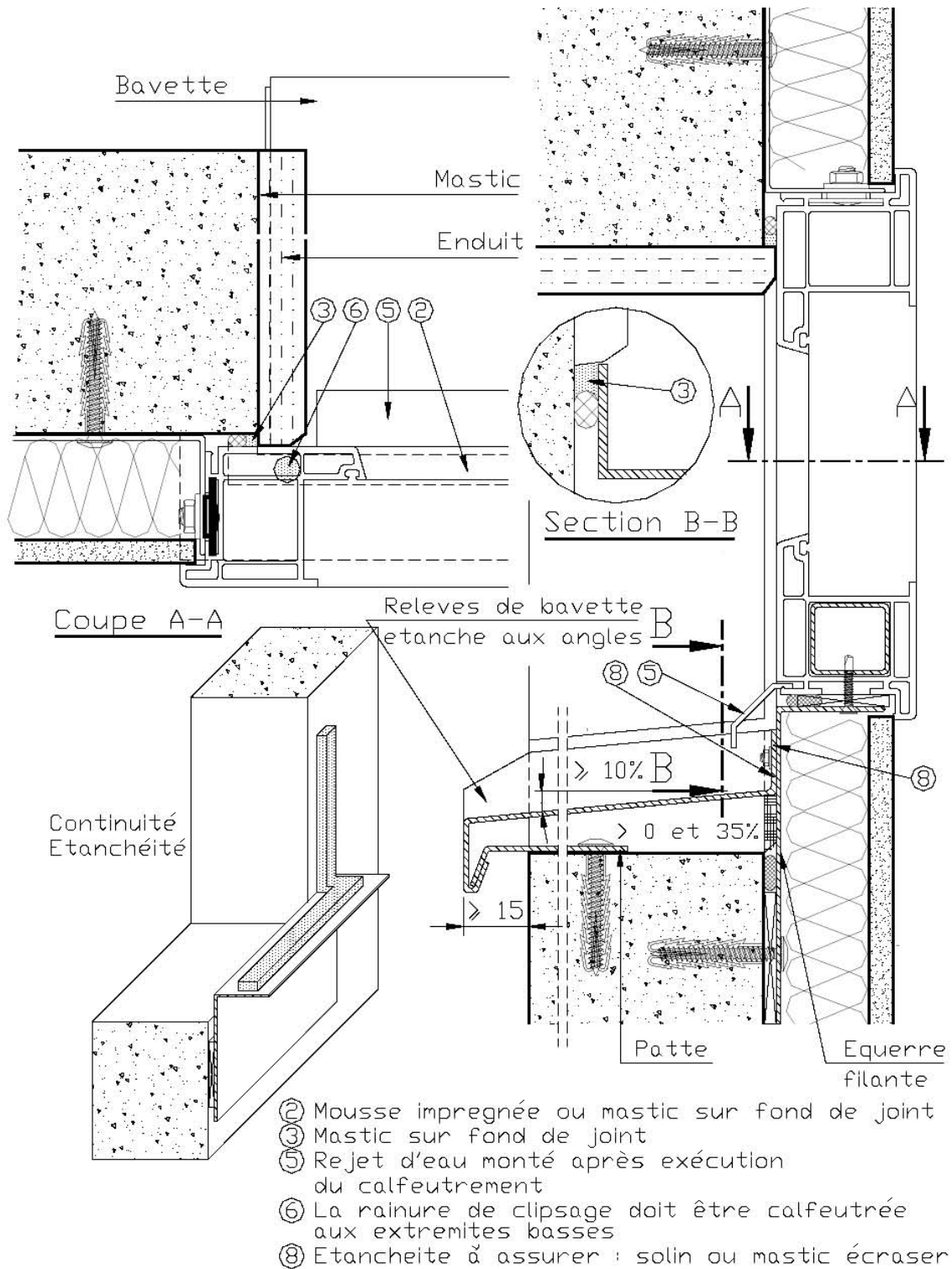


③ Mastic sur fond de joint

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN APPLIQUE

Fiche n° 10

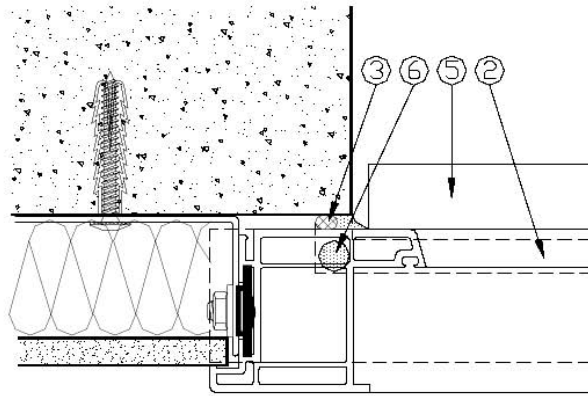
Applique A3 avec bavette



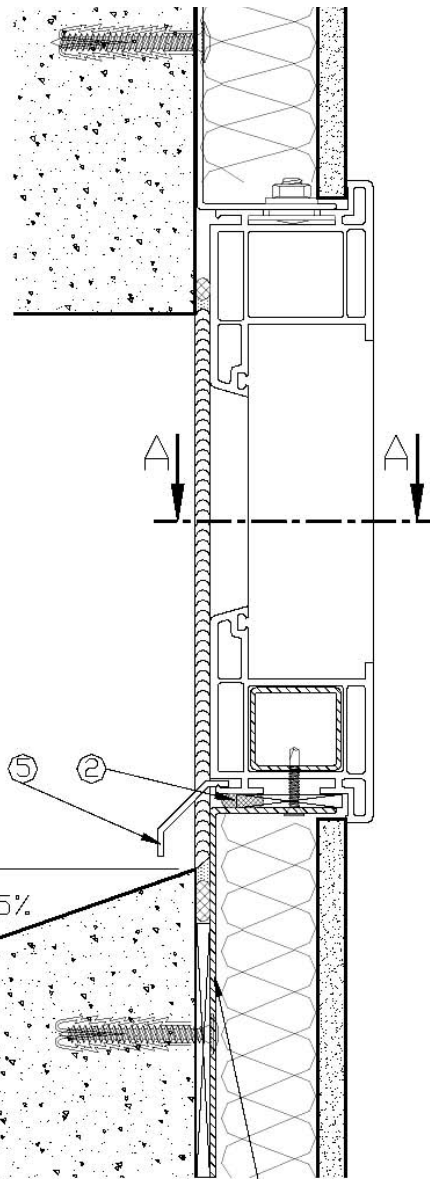
# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN APPLIQUE

Fiche n° 11

Applique A3 sans bavette

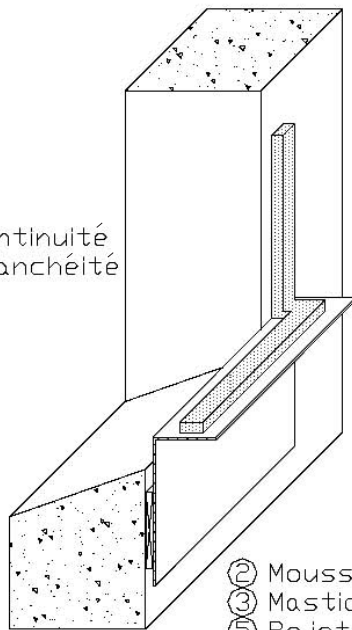


Coupe A-A



Equerre  
filante

Continuité  
Étanchéité



- ② Mousse imprégnée ou mastic sur fond de joint
- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑤ Rejet d'eau monte après exécution du calfeutrement
- ⑥ La rainure de clipsage doit être calfeutrée aux extrémités basses
- ⑨ Cette pente évite l'obligation d'une bavette



## 9.2 Mise en œuvre en tableau

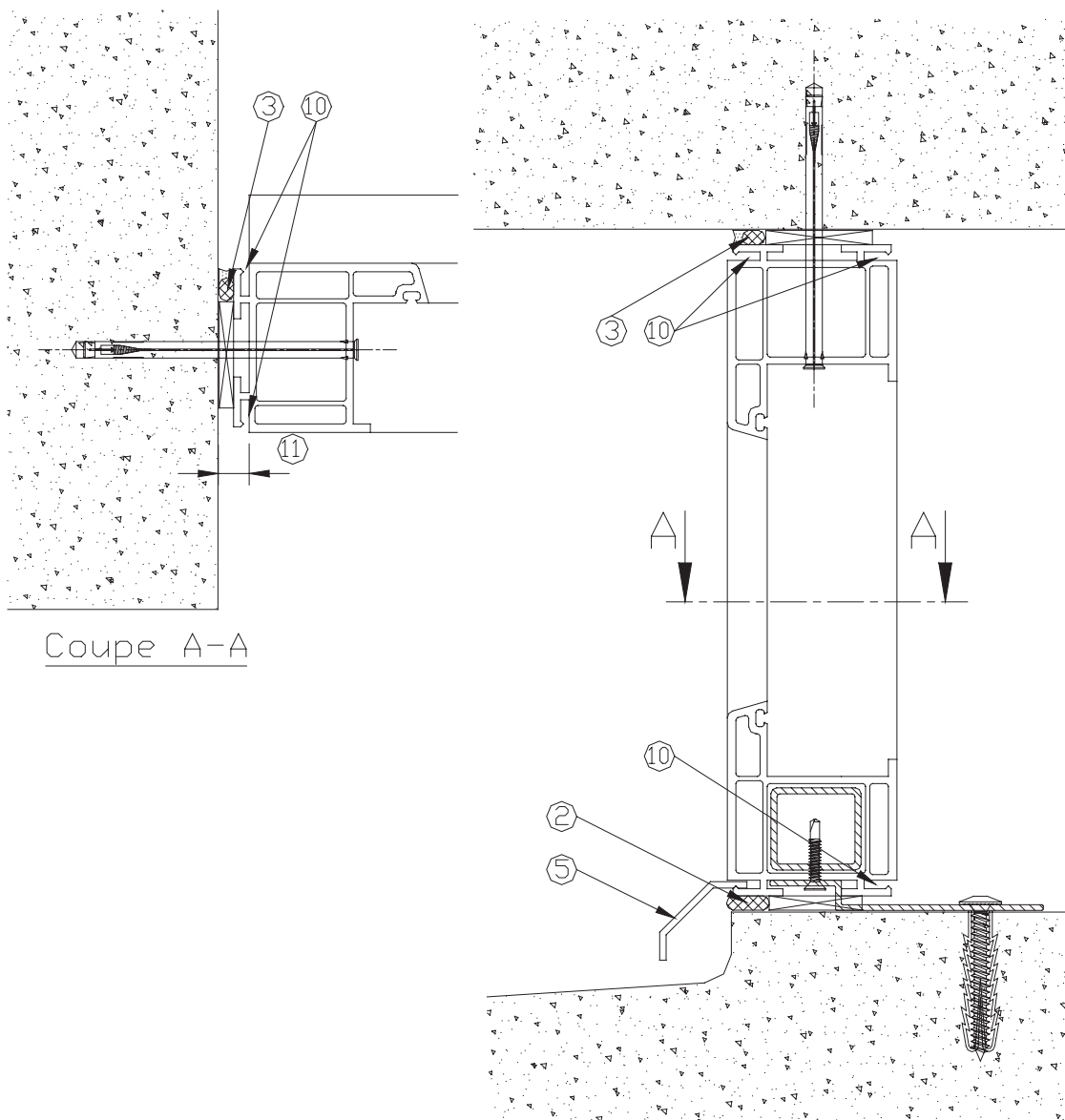
Principe de pose selon la nature du gros-œuvre

	Aligné T1	Déporté T2	Reconstitué T3
<p><b>Béton</b></p> <p>1) Redressage tableau obligatoire si planéité non-conforme au DTU. Épaisseur minimale 5 mm</p>			
<p><b>Briques apparentes porteuses</b></p> <p>1) Redressage tableau obligatoire si planéité non conforme au DTU. Épaisseur minimale 5 mm. Redressage intérieur jusqu'à la face externe du dormant obligatoire si planéité non-conforme au DTU ou reprise des joints obligatoire sur 3 cm de large dans les joints creux en face de l'étanchéité si planéité conforme.</p> <p>2) Joints creux en pied de tableau à redresser si en face de l'étanchéité retour de la pièce d'appui.</p>			
<p><b>Parpaings ou briques creuses</b></p> <p>1) Redressage intérieur obligatoire sur 12 cm de large si planéité non conforme au DTU. Épaisseur minimale 5 mm ou reprise des joints obligatoire sur 3 cm de large dans les joints creux en face de l'étanchéité si planéité conforme.</p> <p>2) Joint creux en pied de tableau à redresser si en face de l'étanchéité retour de pièce d'appui.</p> <p>3) Dressage tableau dans le cas de largeur de tableau brut non conforme à la côte tableau fini en tenant compte de l'épaisseur de l'enduit.</p>			

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN TABLEAU

Fiche n° 12

Tableau  
T1



Coupe A-A

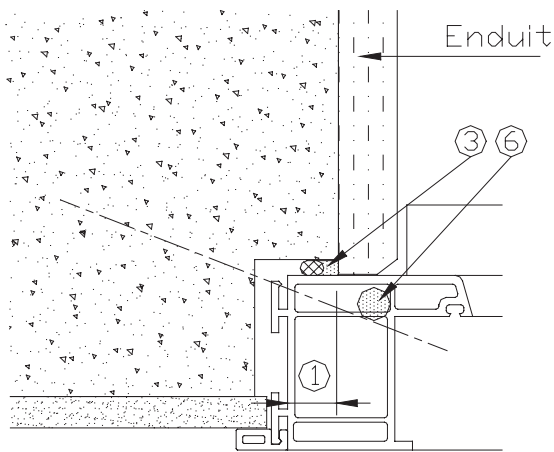
- ② Mousse impregnee ou mastic sur fond de joint
- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑤ Rejet d'eau monte apres execution du calfeutrement
- ⑨ Le calfeutrement doit etre dimensionne pour tenir compte de la dilatation de la menuiserie et conformement aux exigences du S. N. J. F. cote de 5 mm minimum.
- ⑩ Le profile de jonction eventuel doit etre mis en oeuvre apres la pose de la menuiserie.

### 9.3 Mise en œuvre en feuillure

## EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN FEUILLURE

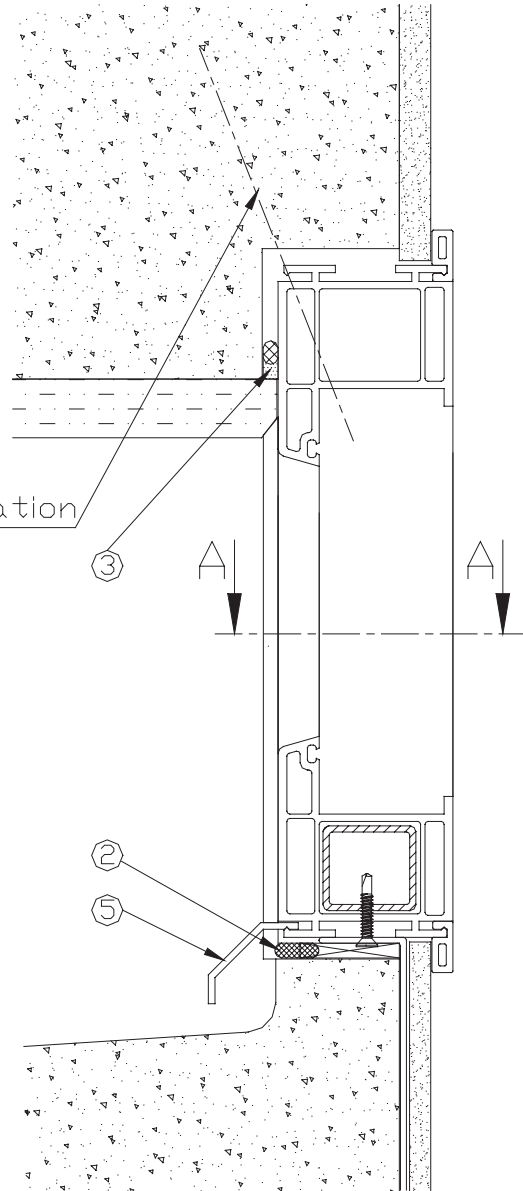
Fiche n° 13

Feuillure sèche maçonnerie niveau 1



Coupe A-A

Suivant specification  
paragraphe 6.2.2



Coupe A-A

Variante permettant  
au joint d'être visitable

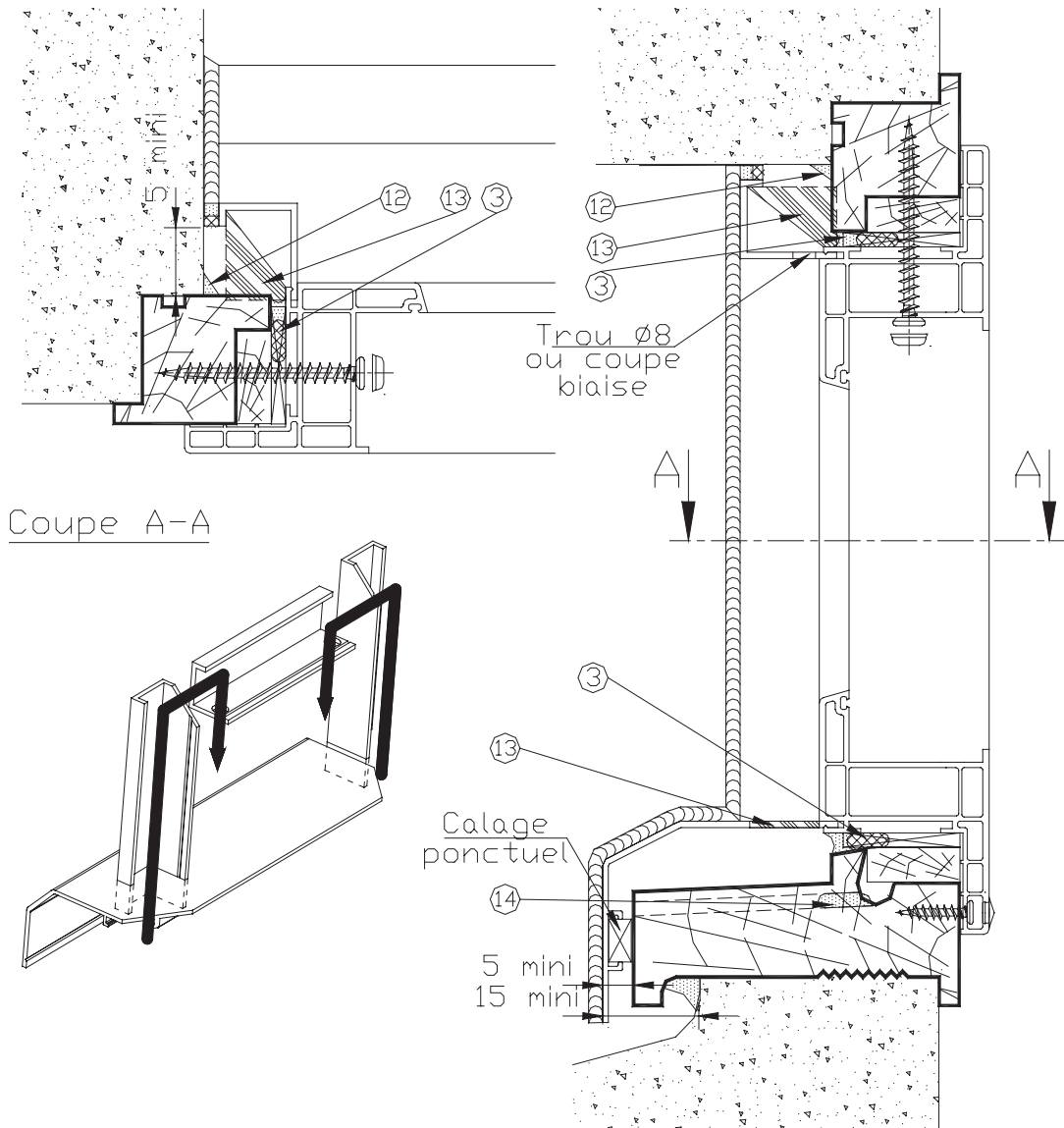
- ① Cote d'appui sur plan 13 mini  
Cote d'appui mesurée 8 mini en tout point
- ② Mousse imprégnée ou mastic sur fond de joint
- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑤ Rejet d'eau monte après exécution du calfeutrement
- ⑥ La rainure de clipsage doit être calfeutrée  
aux extrémités basses

## 9.4 Mise en œuvre en réhabilitation

### EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN RÉHABILITATION

Fiche n° 14

Rénovation R1 joint fermé



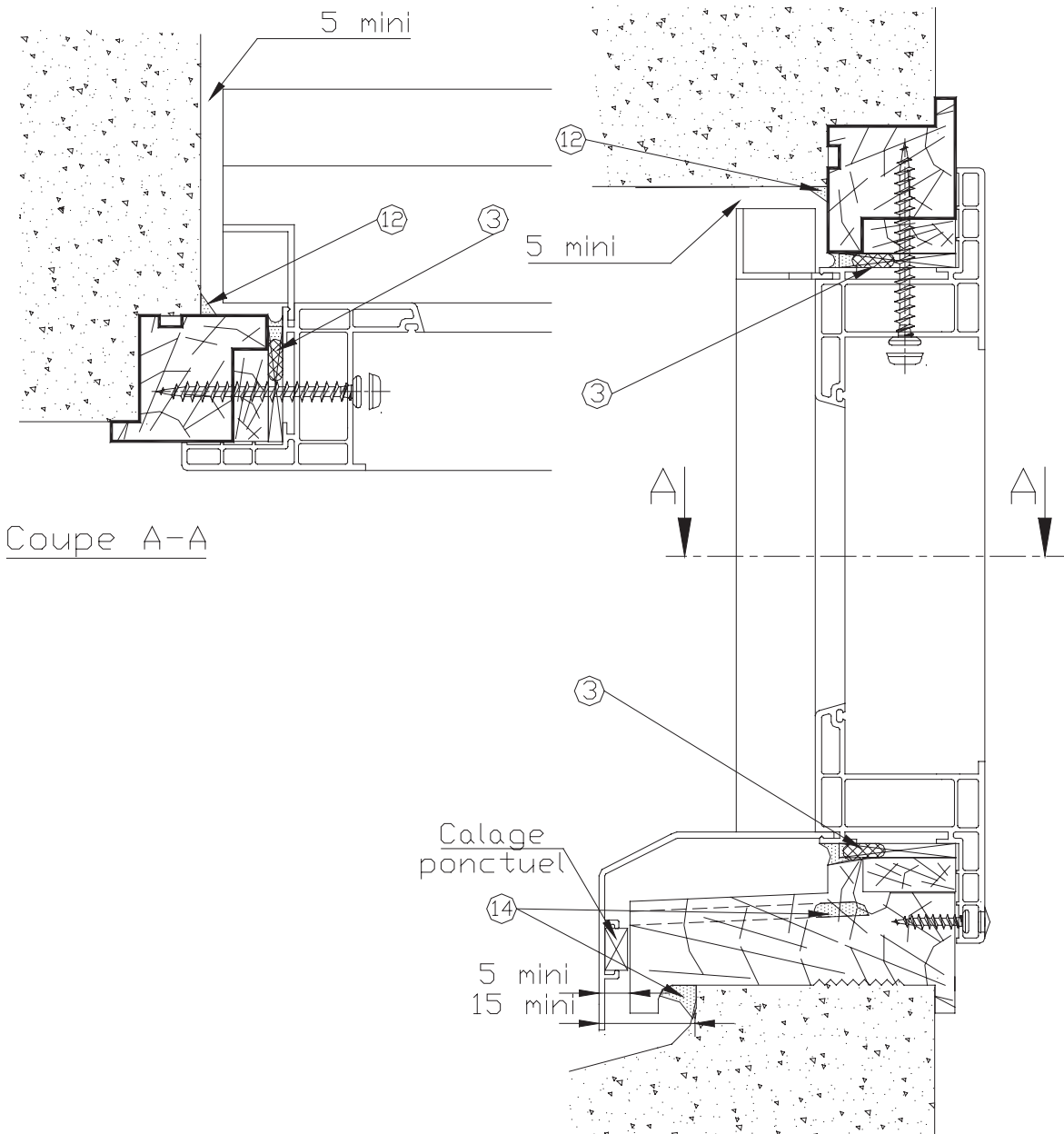
Principe de ventilation  
de l'ancien dormant bois

- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑫ Etancheité à l'air entre le gros oeuvre et ancien dormant obligatoire dans tous les cas
- ⑬ Grugeage
- ⑭ Mastic

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN RÉHABILITATION

Fiche n° 15

Rénovation R1 joint ouvert



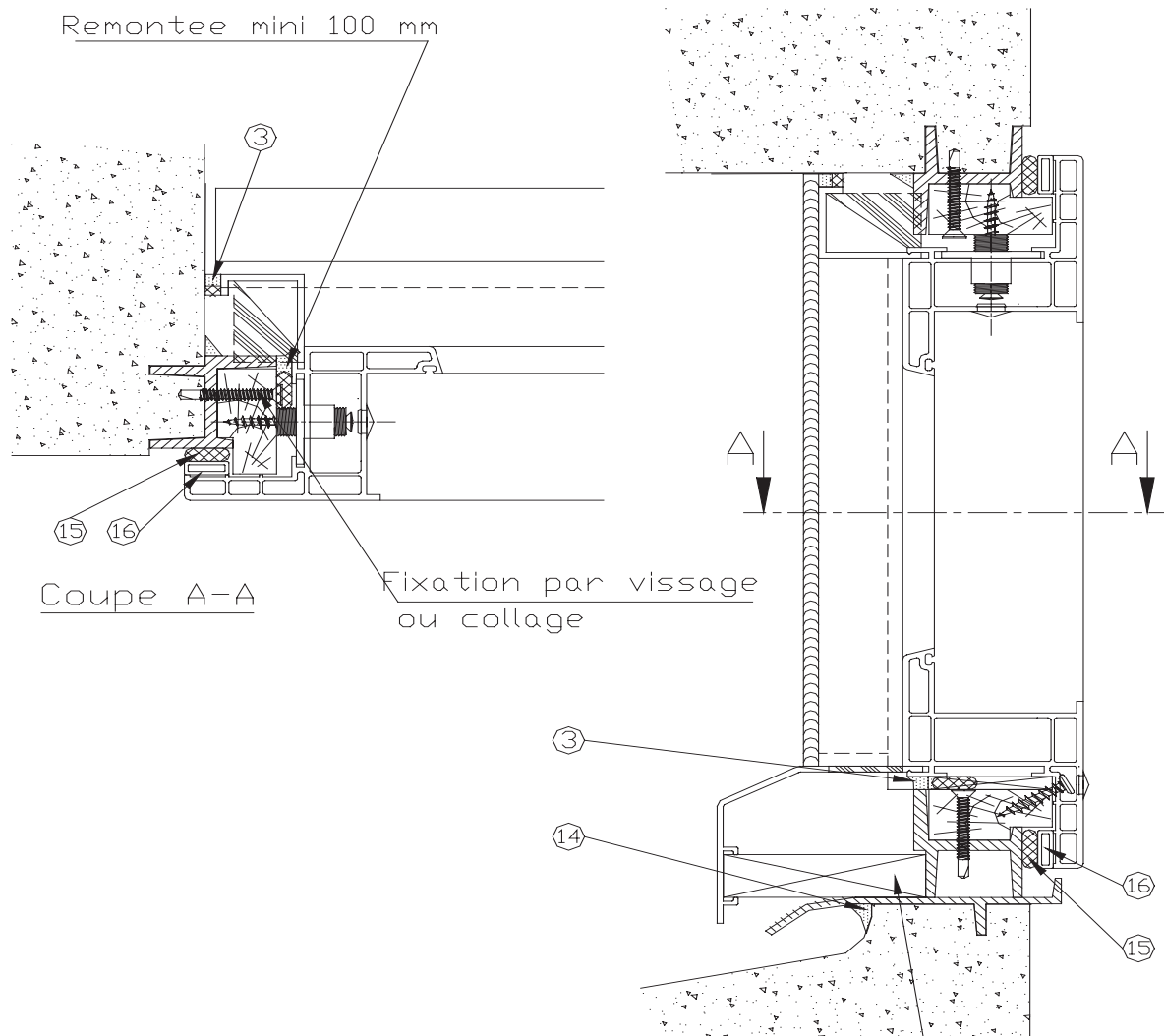
Coupe A-A

- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑫ Etancheite à l'air entre le gros oeuvre et ancien dormant obligatoire dans tous les cas
- ⑭ Mastic

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN RÉHABILITATION

Fiche n° 16

Rénovation R1 acier



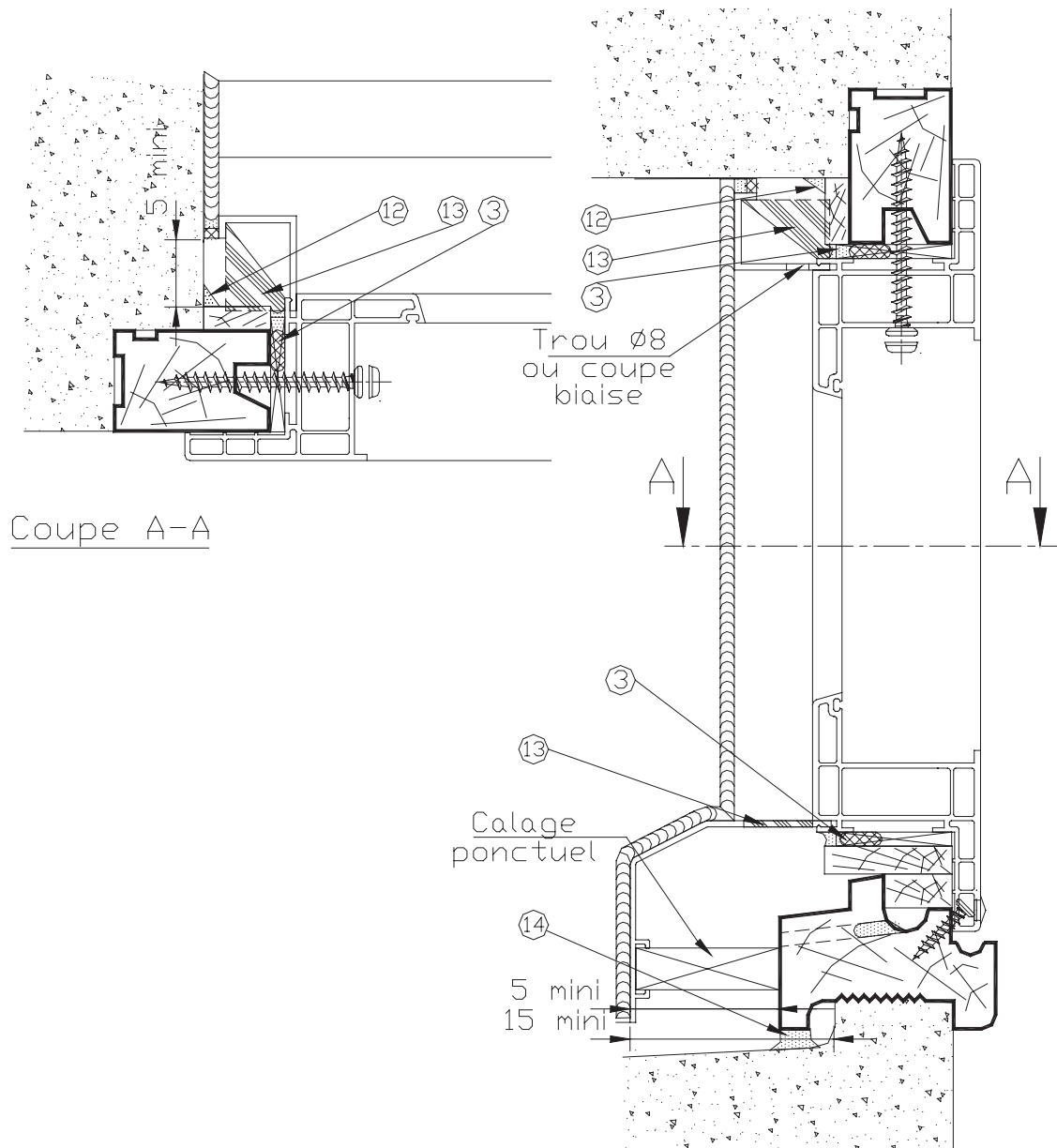
Principe de ventilation de l'ancien dormant bois Calage ponctuelle si nécessaire

- ③ Mastic sur fond de joint
- ④ Mastic
- ⑤ Etancheite à l'air, mousse ou mastic
- ⑥ Profile PVC colle

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN RÉHABILITATION

Fiche n° 17

Rénovation R1 joint fermé  
Cas du dormant de 36 mm



Coupe A-A

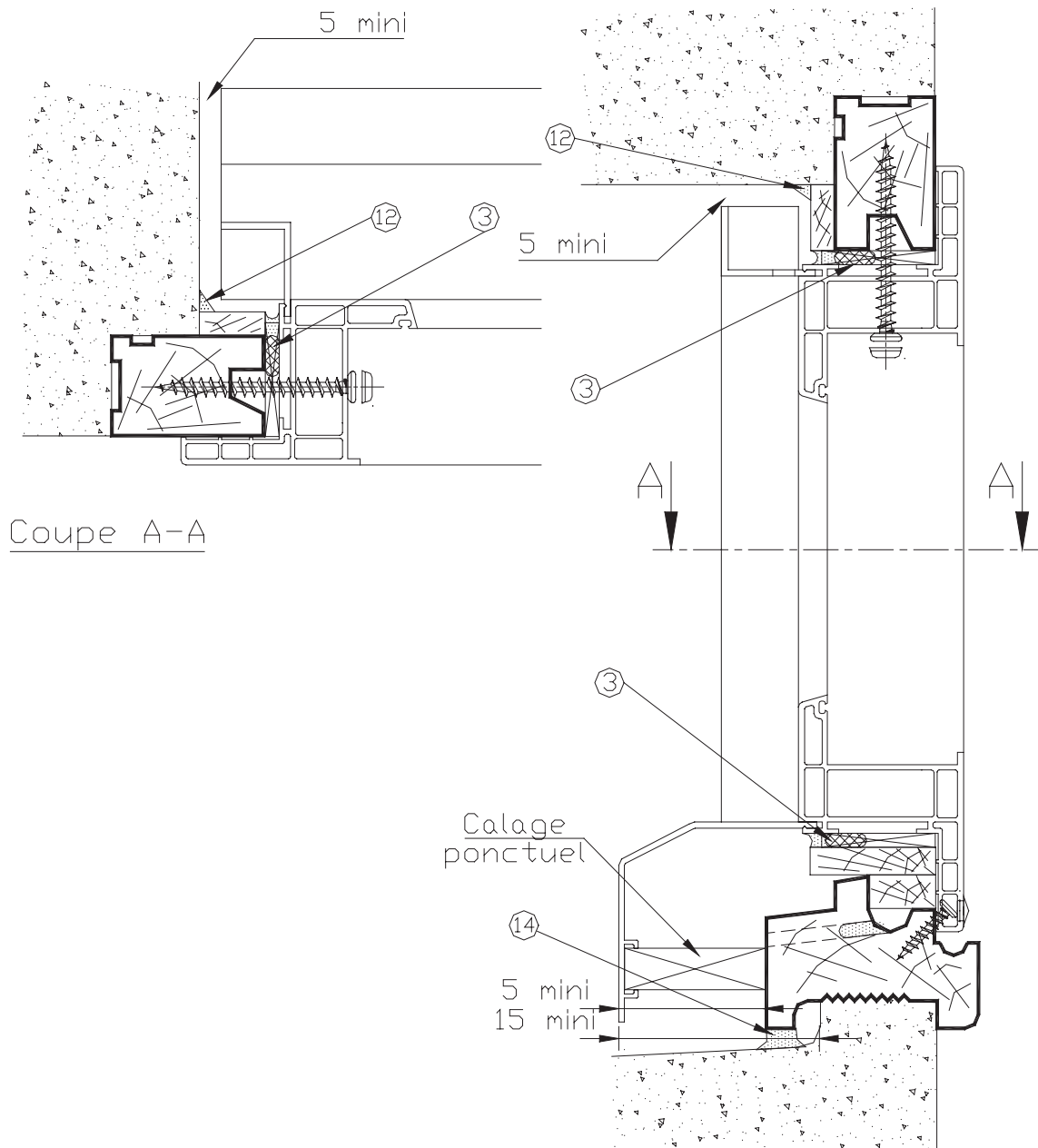
Principe de ventilation  
de l'ancien dormant bois

- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑫ Etancheite à l'air entre le gros oeuvre et ancien dormant obligatoire dans tous les cas
- ⑬ Grugeage
- ⑭ Mastic

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN RÉHABILITATION

Fiche n° 18

Rénovation R1 joint ouvert  
Cas du dormant de 36 mm



Coupe A-A

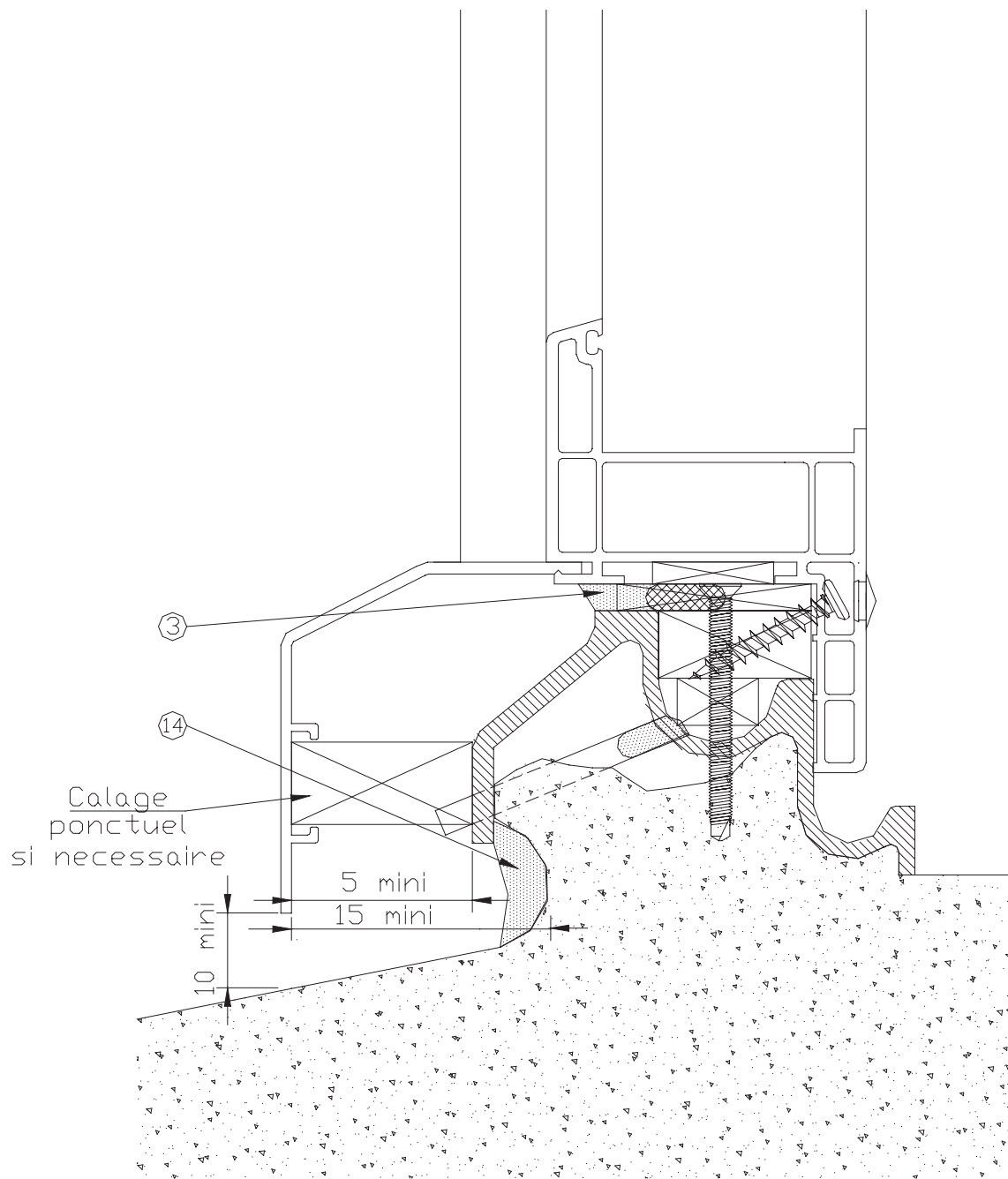
- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑫ Etancheite à l'air entre le gros oeuvre et ancien dormant obligatoire dans tous les cas
- ⑭ Mastic



# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN RÉHABILITATION

Fiche n° 19

Rénovation R1 variante pièce d'appui fonte

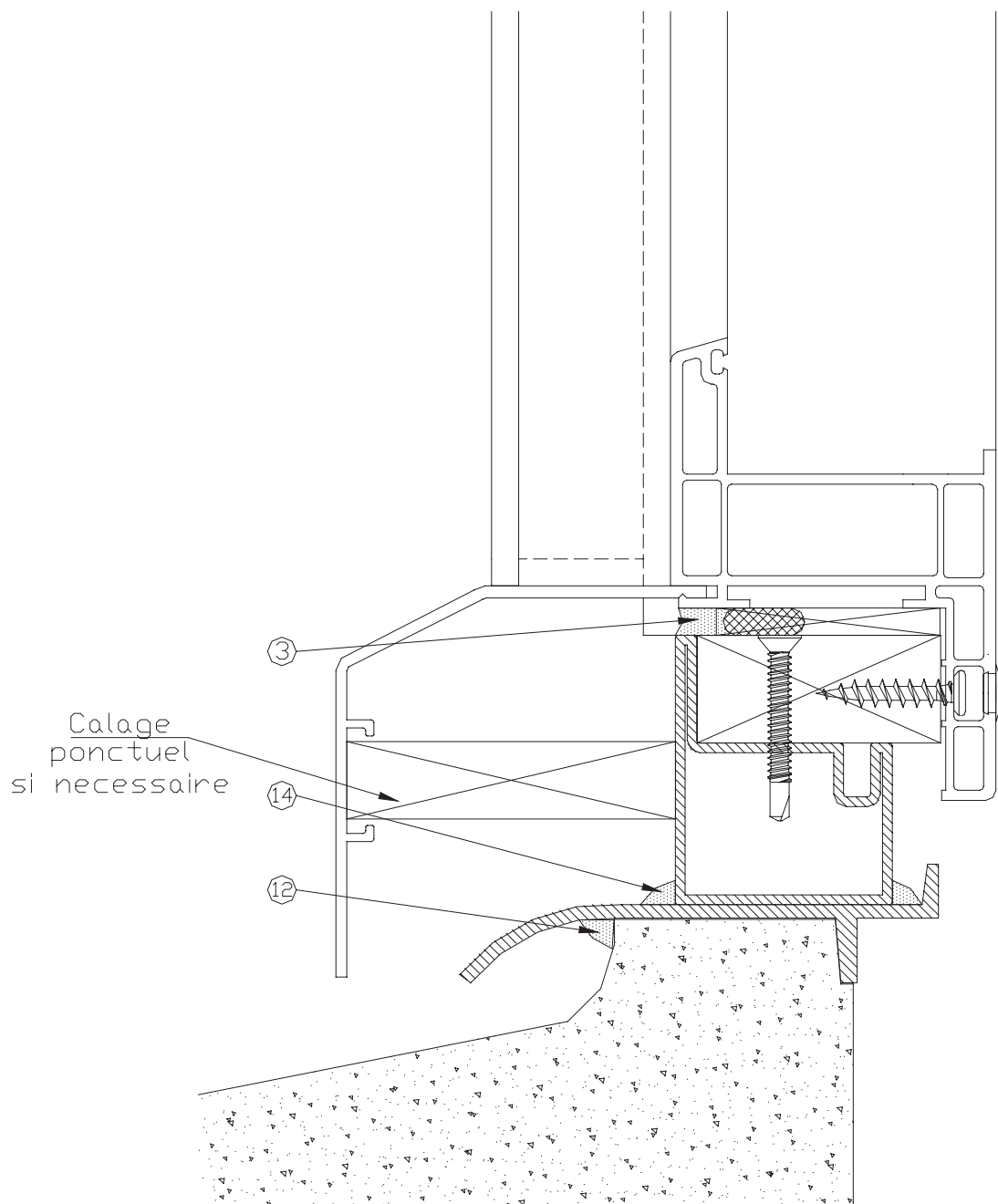


- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑭ Mastic

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE EN RÉHABILITATION

Fiche n° 20

Rénovation R1 variante tôle galetée



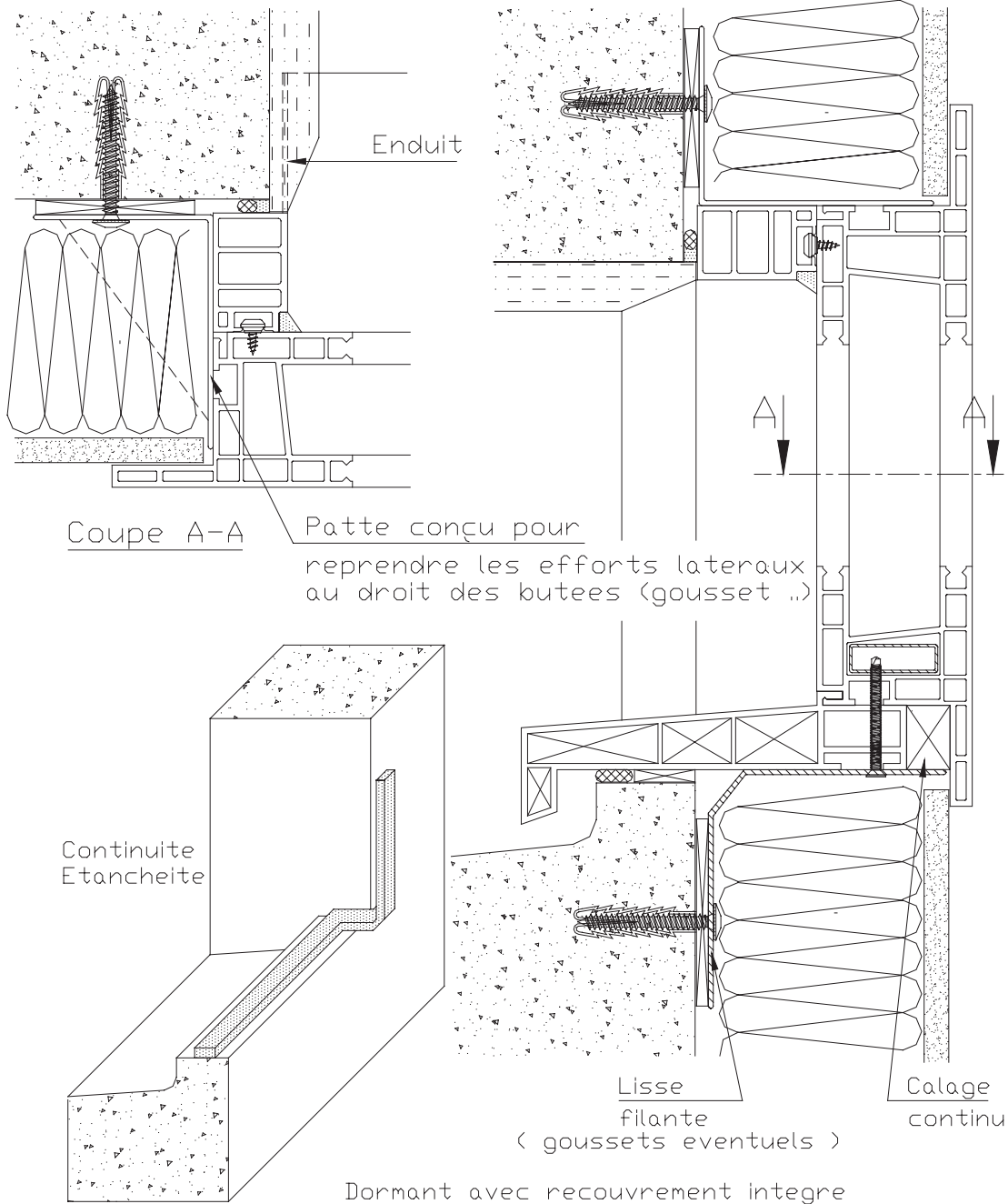
- ③ Mastic sur fond de joint
- ①② Etancheite à l'air entre le gros oeuvre et ancien dormant obligatoire dans tous les cas
- ①④ Mastic

## 9.5 Mise en œuvre des menuiseries coulissantes

### EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE DES MENUISERIES COULISSANTES

Fiche n° 21

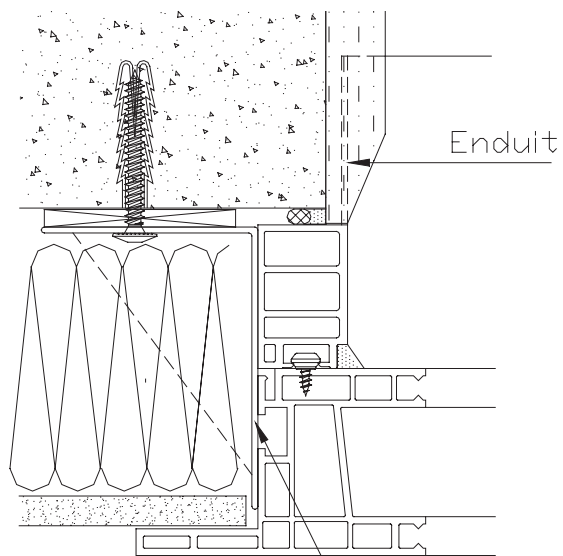
Coulissant – 1



# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE DES MENUISERIES COULISSANTES

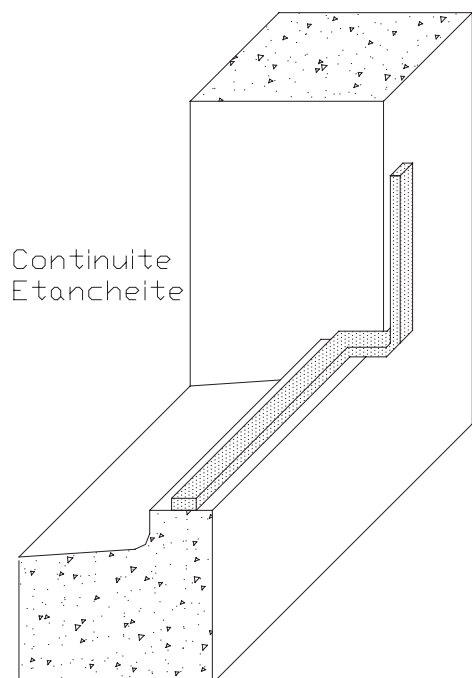
Fiche n° 22

Coulissant – 2

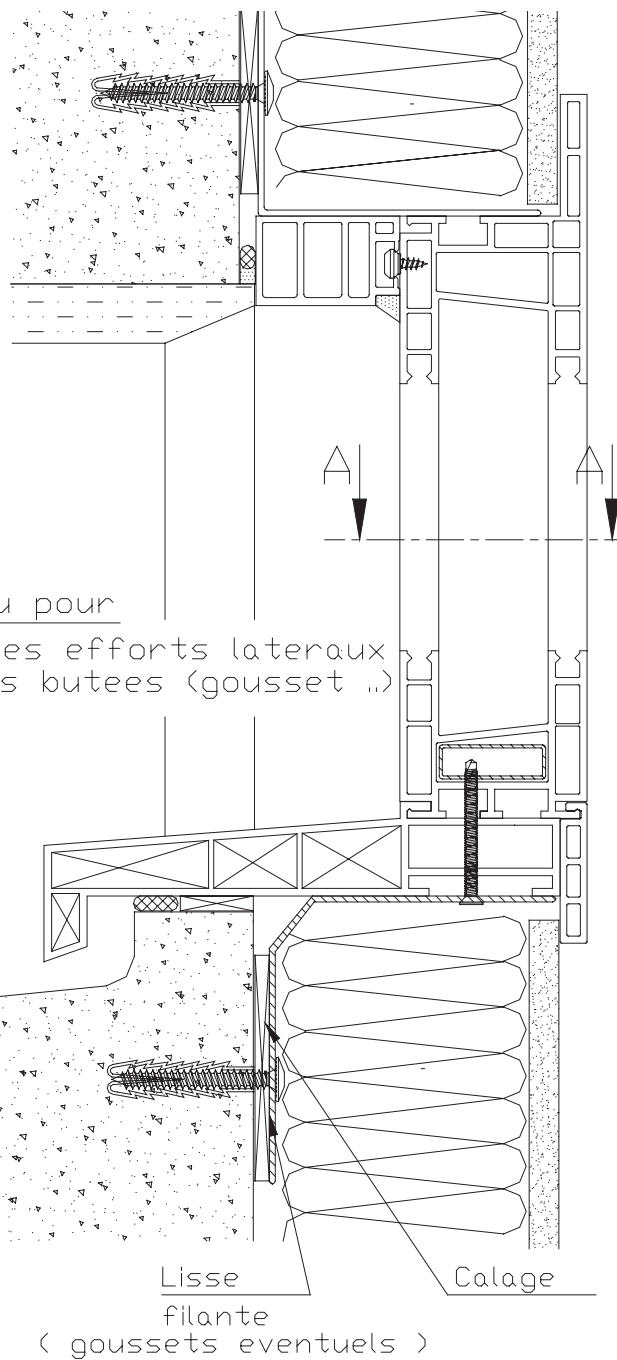


Coupe A-A

Patte conçu pour  
reprendre les efforts lateraux  
au droit des butees (gousset ..)



Continuite  
Etancheite



Lisse

filante

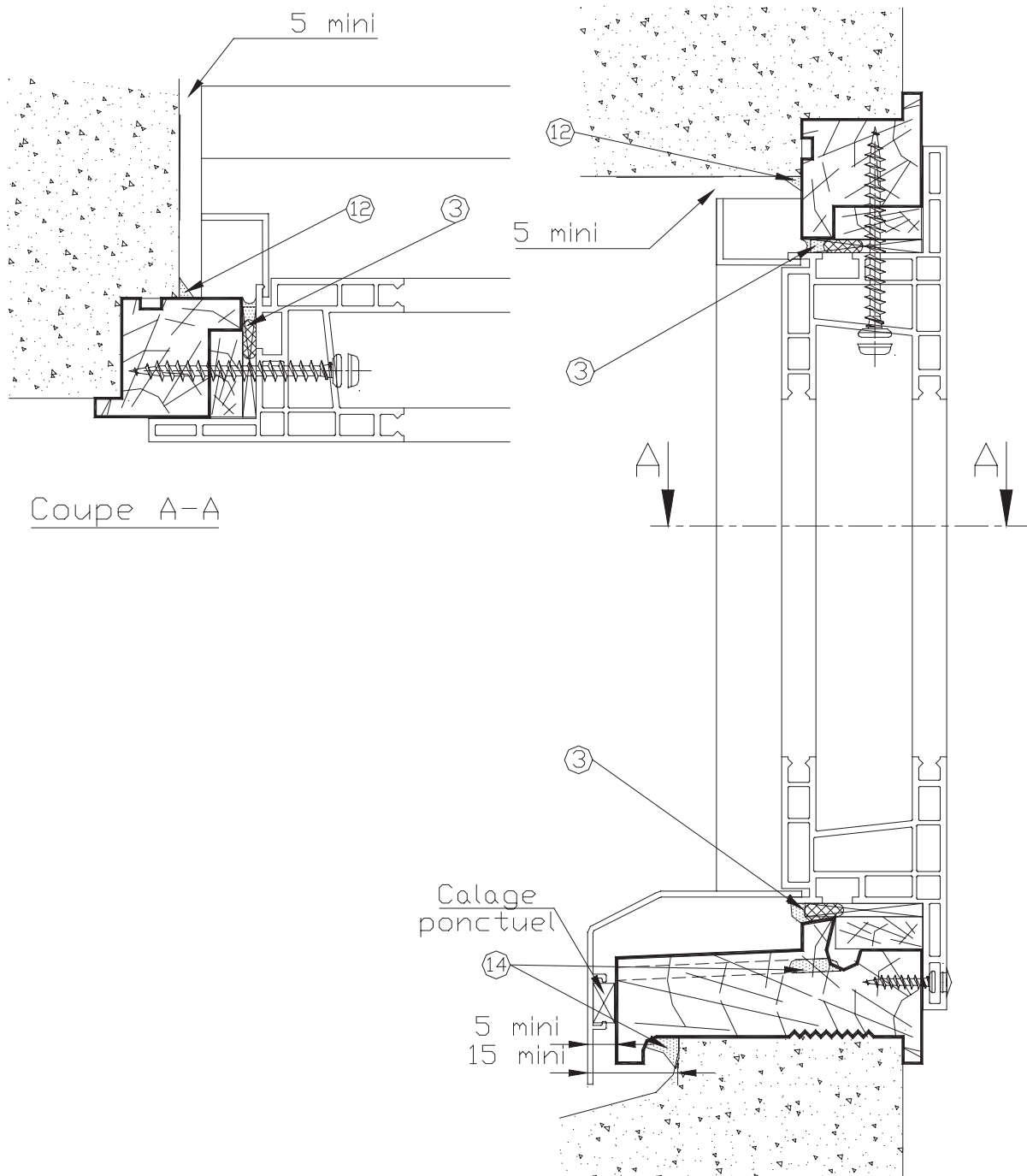
( goussets eventuels )

Calage

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE DES MENUISERIES COULISSANTES

Fiche n° 23

Coulissant rénovation – 3



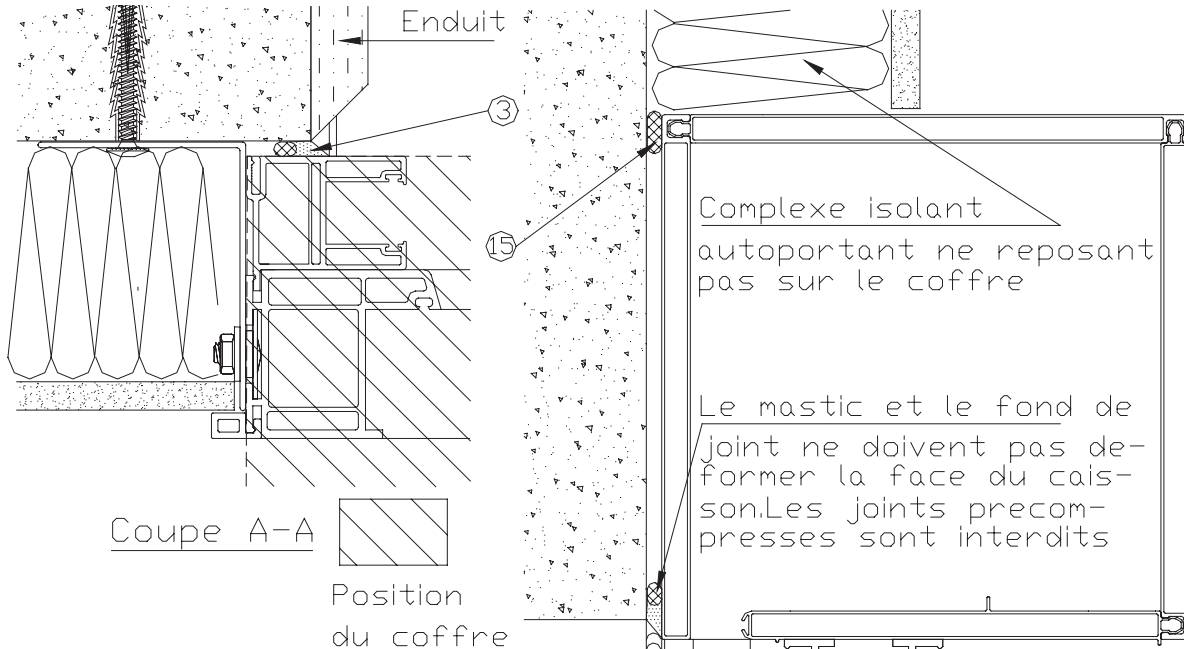
- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑫ Etancheite à l'air entre le gros oeuvre et ancien dormant obligatoire dans tous les cas
- ⑭ Mastic

## 9.6 Mise en œuvre de bloc-baie : menuiserie + coffre

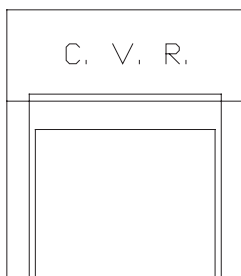
### EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE DE BLOC-BAIE

Fiche n° 24

Bloc-baie avec CVR en applique derrière linteau



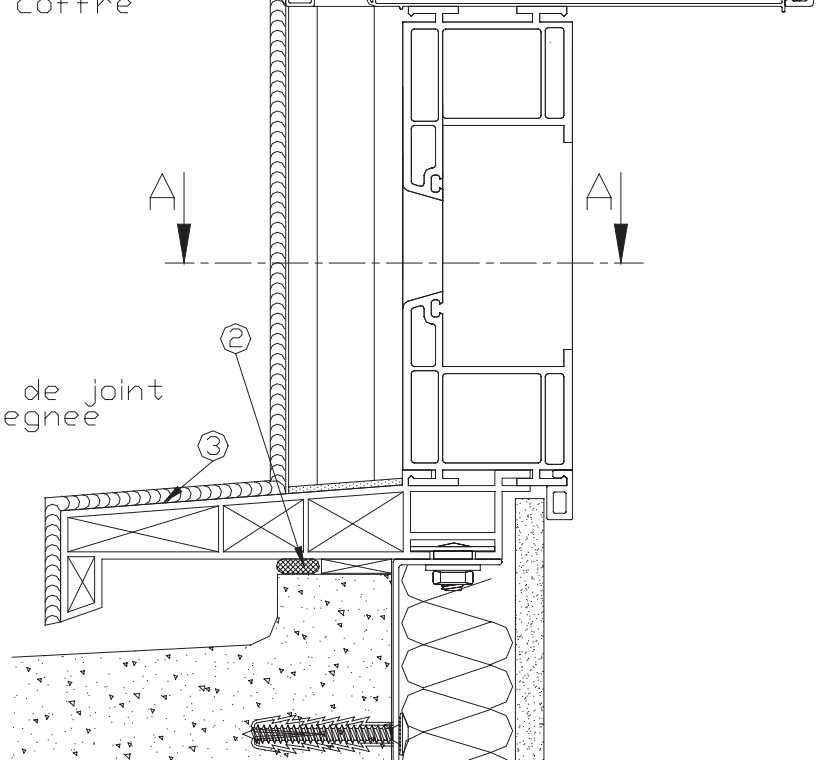
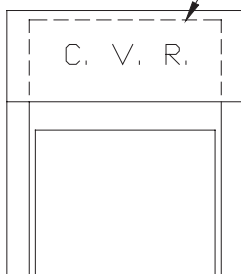
CAS DE BASE



— Mastic+fond de joint  
 --- Mousse impregnée

Mousse placée avant pose

VARIANTE

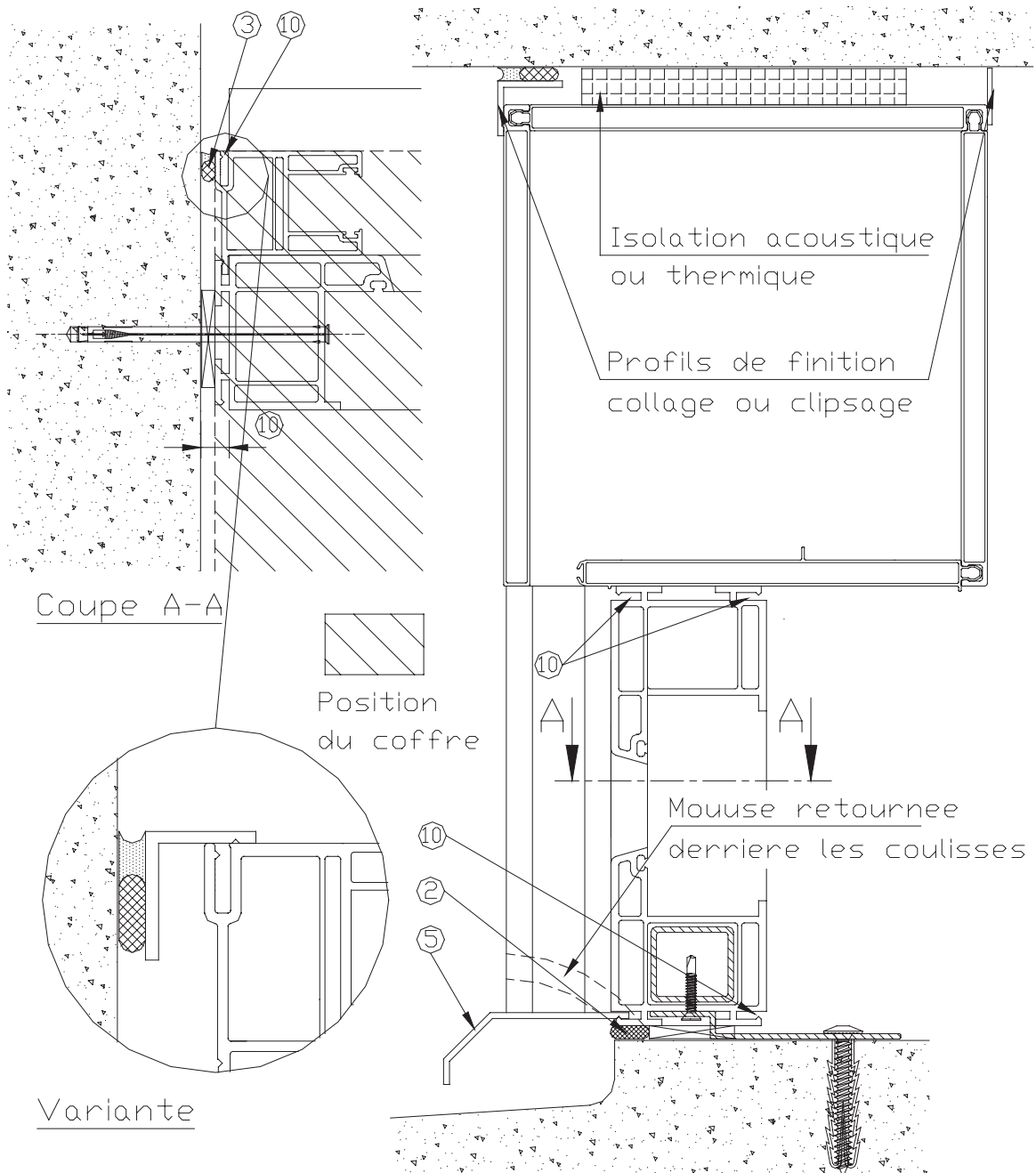


- ② Mousse impregnée ou mastic sur fond de joint
- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑮ VARIANTE : étanchéité à l'air, mousse impregnée butyl

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE DE BLOC-BAIE

Fiche n° 25

Bloc-baie avec CVR sous dalle et entre tableau

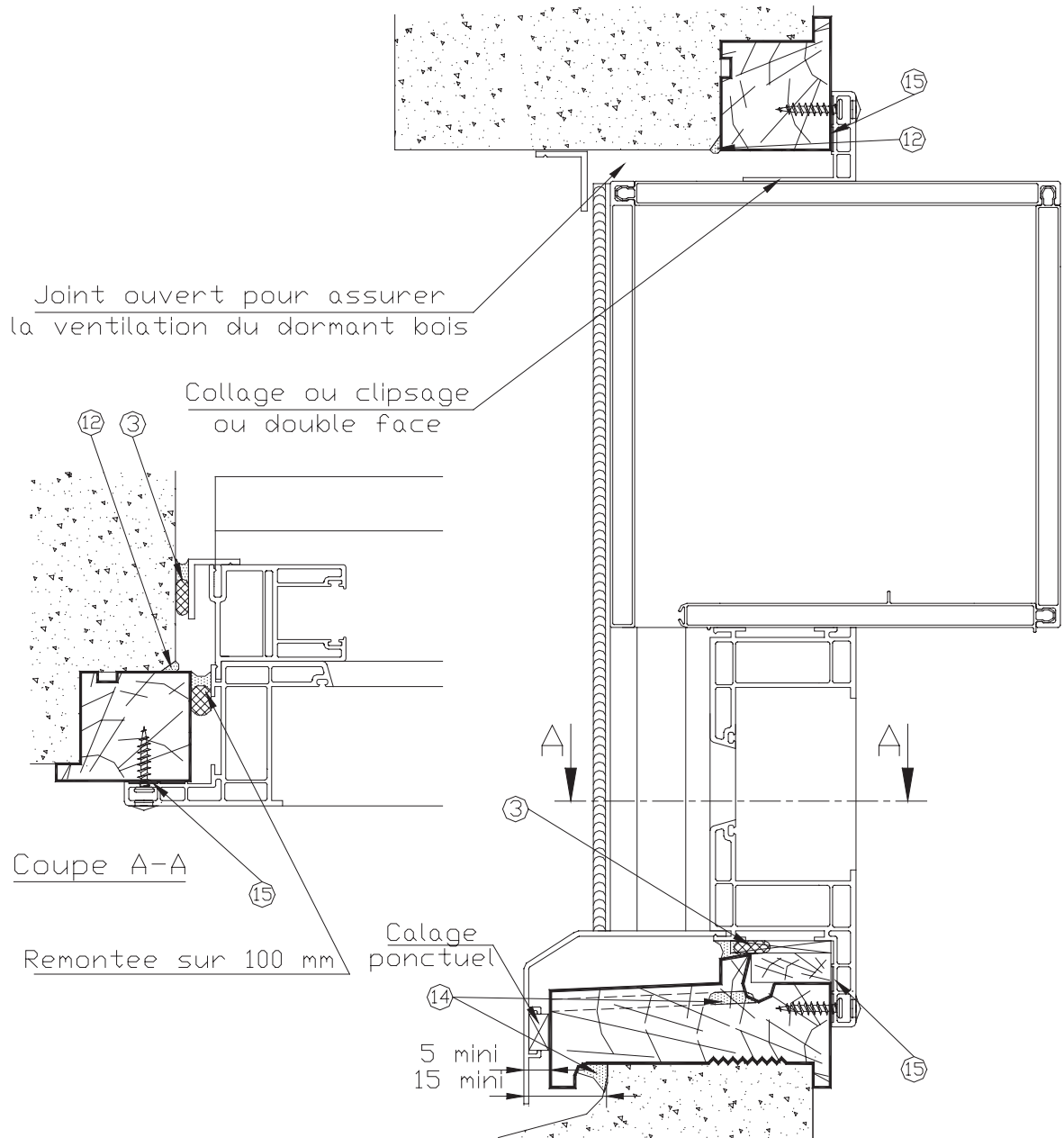


- ② Mousse impregnee ou mastic sur fond de joint
- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑤ Rejet d'eau monte apres execution du calfeutrement  
Le calfeutrement doit etre dimensionne pour tenir compte de la dilatation de la menuiserie et conformement aux exigences du S. N. J. F. cote de 5 mm minimum.
- ⑩ Le profile de jonction eventuel doit etre mis en oeuvre apres la pose de la menuiserie.

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE DE BLOC-BAIE

Fiche n° 26

Rénovation cas de mise en œuvre bloc-baie avec CVR  
Étanchéité à l'air côté intérieur cochonnet inexistant



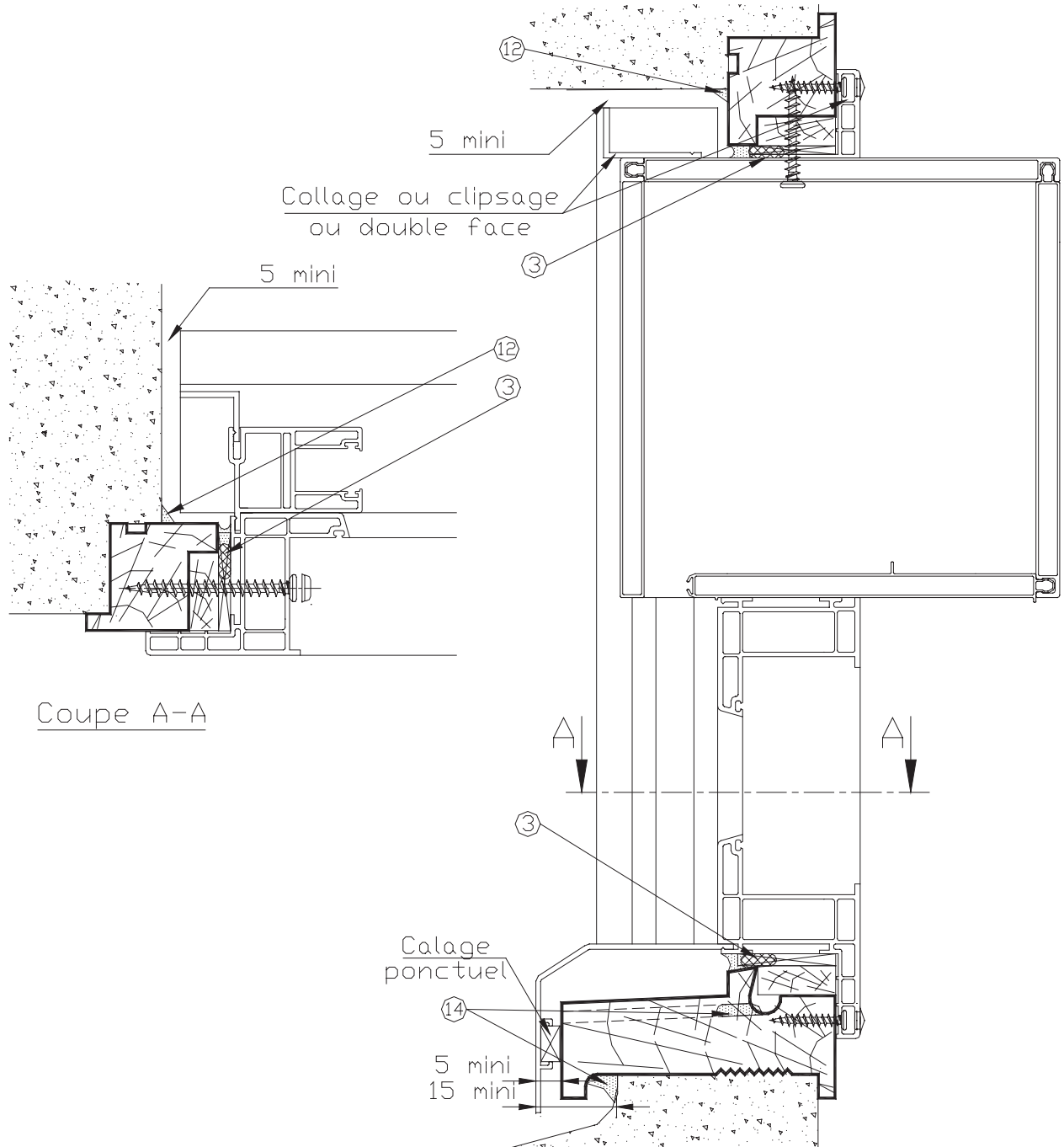
- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑫ Étanchéité à l'air entre le gros œuvre et ancien dormant obligatoire dans tous les cas
- ⑭ Mastic
- ⑮ Étanchéité à l'air, mousse imprégnée butyl



# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE DE BLOC-BAIE

Fiche n° 27

Rénovation cas de mise en œuvre bloc-baie avec CVR avec cochonnet

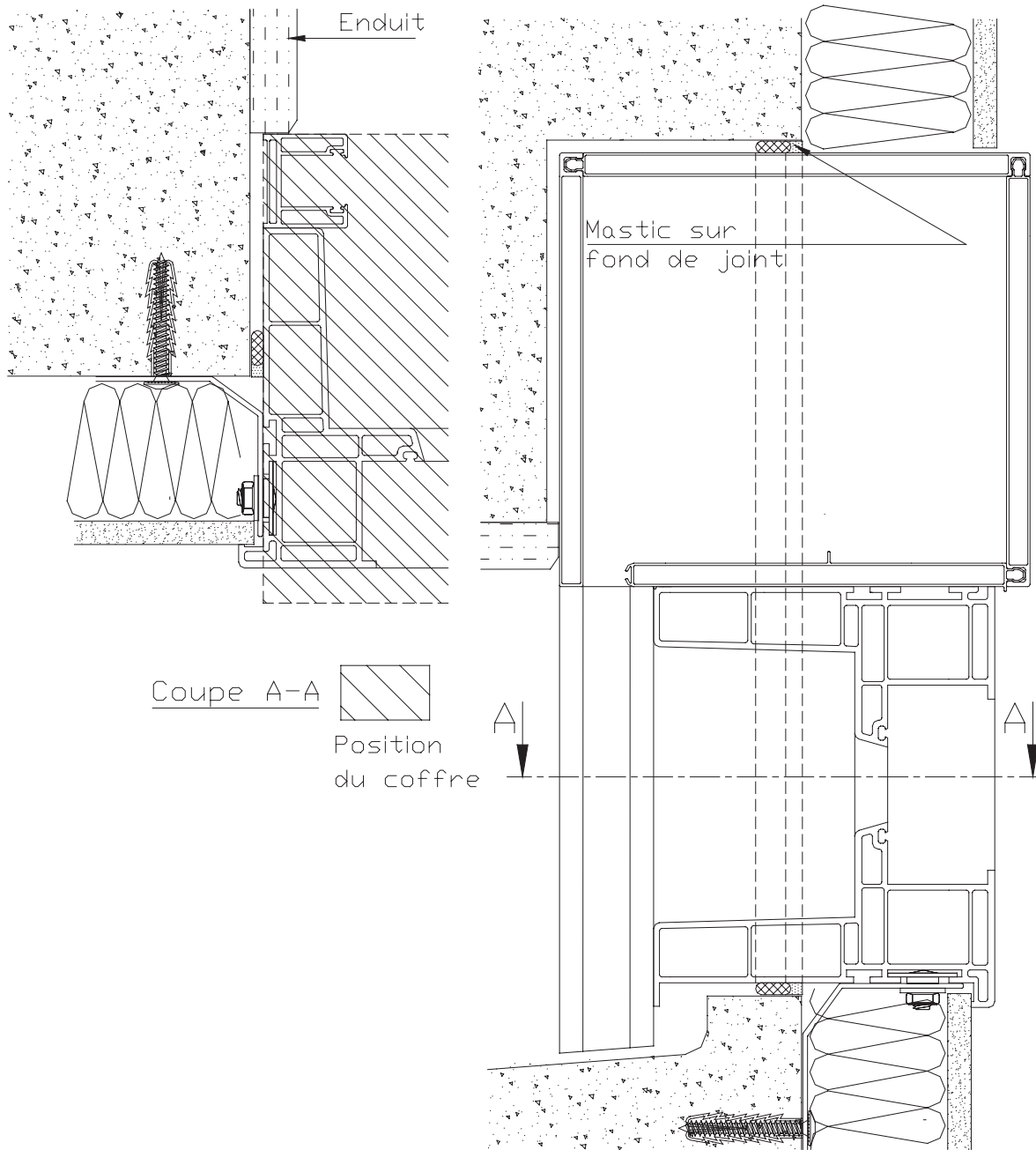


- ③ Mastic sur fond de joint
- ⑫ Etancheite à l'air entre le gros oeuvre et ancien dormant obligatoire dans tous les cas
- ⑭ Mastic

# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE DE BLOC-BAIE

Fiche n° 28

Dormant large entre tableau avec réservation pour VR  
Étanchéité côté intérieur

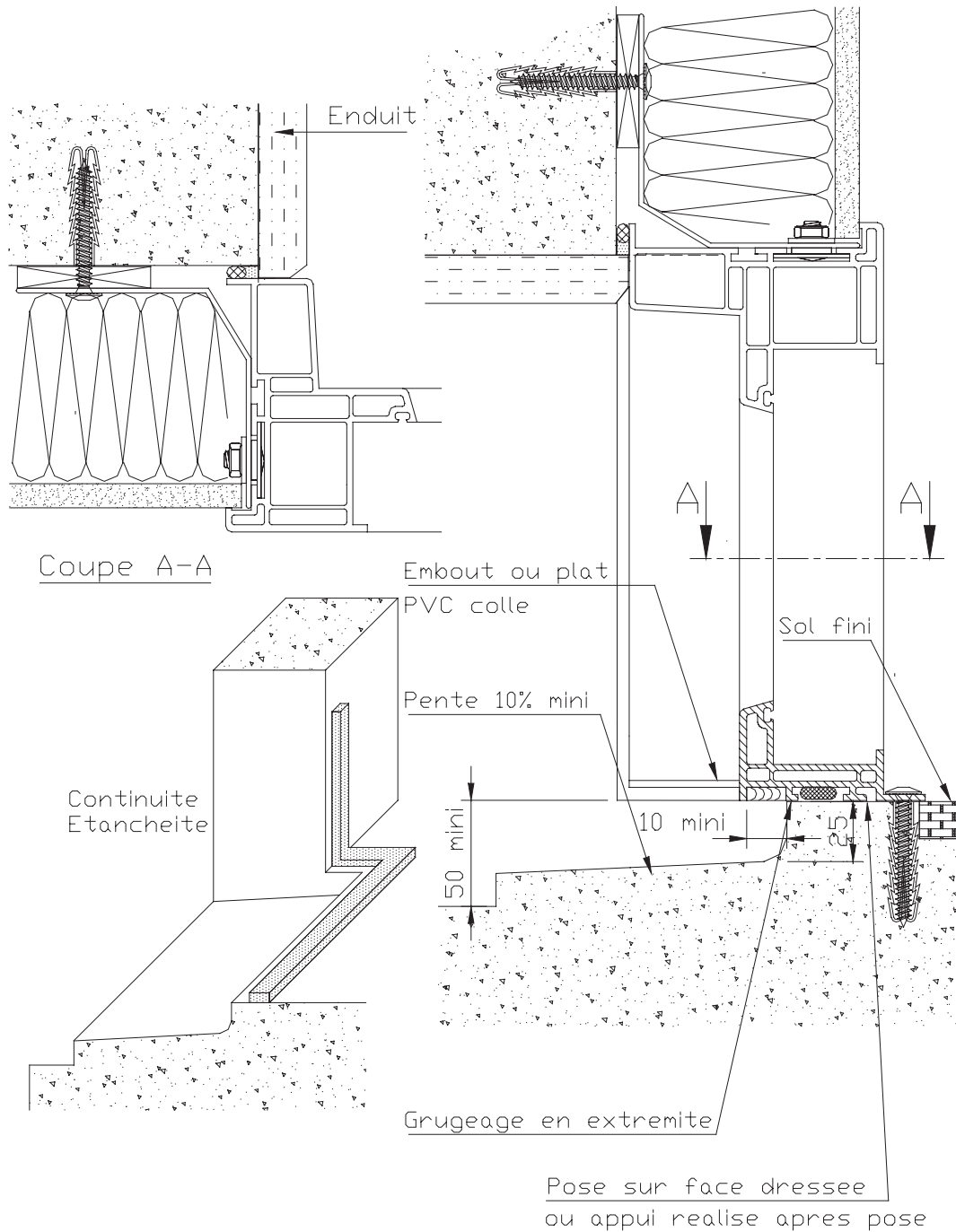


## 9.7 Mise en œuvre avec seuil aluminium

### EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE AVEC SEUIL ALUMINIUM

Fiche n° 29

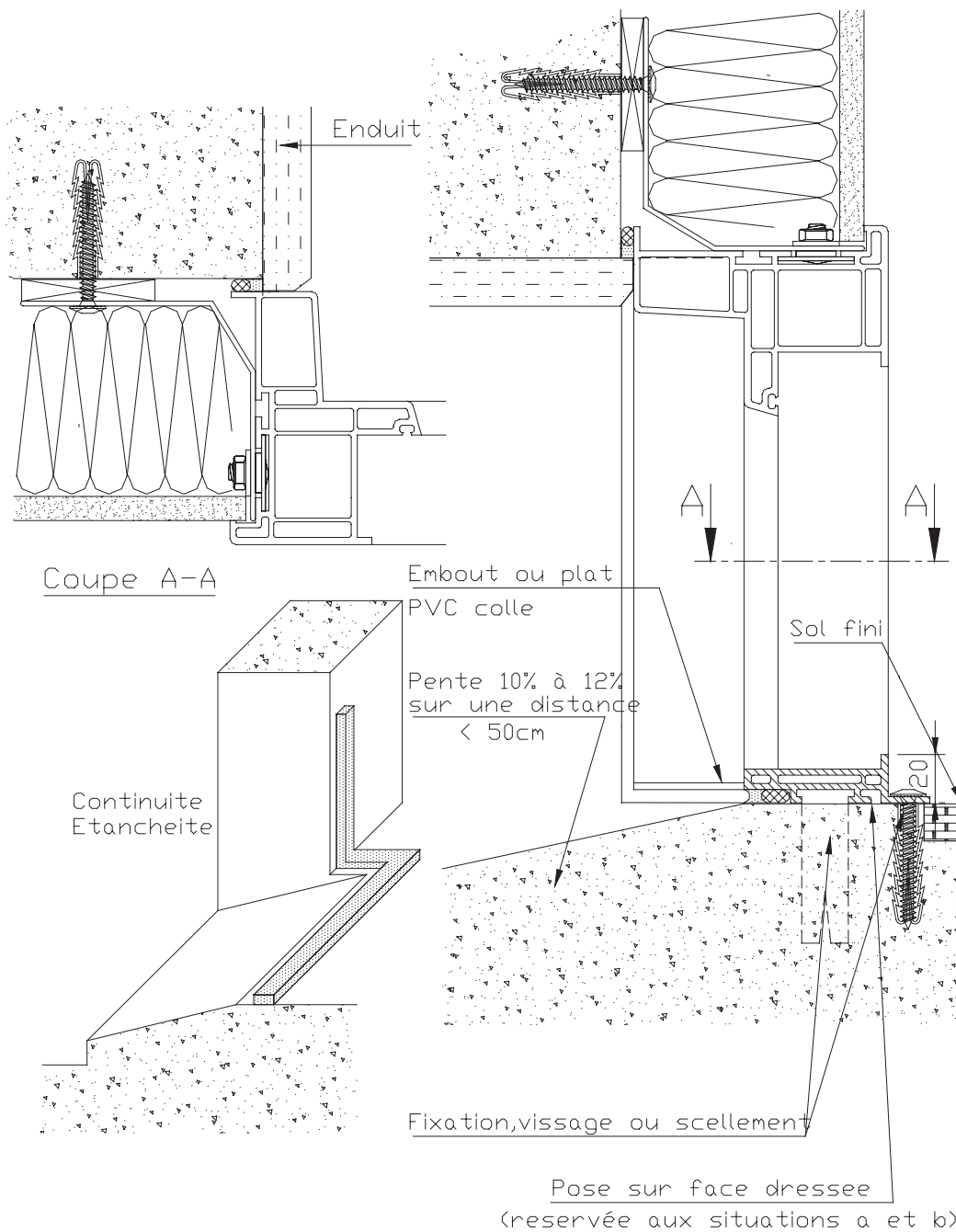
Exemple de mise en œuvre avec seuil aluminium



# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE AVEC SEUIL ALUMINIUM

Fiche n° 30

Seuil aluminium handicapé



# EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE AVEC SEUIL ALUMINIUM

Fiche n° 31

Seuil aluminium handicapé variante avec caillebotis

