

CSTC

UNE EDITION DU CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION



*NOTE D'INFORMATION
TECHNIQUE* **188**

L A POSE DES MENUISERIES EXTERIEURES

LA POSE DES MENUISERIES EXTERIEURES

La présente Note d'information technique a été élaborée par un groupe de travail issu du Comité technique *Menuiserie*, dont la présidence est assurée par MM. R. Dupont et L. Stuyts.

Composition du groupe de travail

Président	M. R. Dupont
Membres	MM. G. Balhan, F. Beugnies, R. Clement, M. Collignon, H. Etienne, J.-C. François, D. Grandjean, M. Narbot, O. Nelissen, R. Rosseeuw, F. Simon, C. Sovet, M. Weverbergh
Ingénieur-animateur	M. J. Dubois, CSTC

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION

CSTC, établissement reconnu en application de l'arrêté-loi du 30 janvier 1947

Siège social : rue de la Violette 21-23 à 1000 Bruxelles



Publication à caractère scientifique visant à faire connaître les résultats des études et recherches menées dans le domaine de la construction en Belgique et à l'étranger.



La reproduction ou la traduction, même partielles, du texte de la présente Note d'information technique n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable.

1	INTRODUCTION	4
2	CRITÈRES FONCTIONNELS ET PRESCRIPTIONS DE POSE	
	2.1 Critères fonctionnels	6
	2.2 Prescriptions en vigueur	7
3	CLASSIFICATION ET TOLÉRANCES DE FABRICATION	
	3.1 Classification des menuiseries	8
	3.2 Tolérances de fabrication des menuiseries	9
4	TYPES DE GROS ŒUVRE	
	4.1 Introduction	10
	4.2 Types de parois	10
	4.3 Description des parois à double barrière d'étanchéité	12
	4.3.1 Murs creux en maçonnerie	12
	4.3.2 Façade revêtue	13
	4.3.3 Éléments de façade préfabriqués	13
	4.3.4 Parois à ossature	14
	4.4 Description des parois à simple barrière d'étanchéité	14
	4.5 Principales caractéristiques des parois de gros œuvre	15
	4.5.1 Contact de la menuiserie avec des matériaux humides	15
	4.5.2 Perméabilité à l'air des parois	15
	4.5.3 Perméabilité à l'eau des composants de parois	15
	4.5.4 Résistance mécanique des matériaux de gros œuvre	16
	4.6 Tolérances sur le gros œuvre	17
5	POSE DE LA MENUISERIE	
	5.1 Tolérances sur les ouvrages	19
	5.1.1 Tolérances sur les menuiseries posées	19
	5.1.2 Tolérances sur l'ensemble "menuiserie-gros œuvre"	19
	5.2 Pose en battée	22
	5.2.1 Généralités	22
	5.2.2 Battée et seuil	23
	5.2.2.1 Battée pour châssis en bois ou en PVC	23
	5.2.2.2 Battée pour châssis en métal	24
	5.2.2.3 Profilé inférieur sur seuil	24
	5.2.2.4 Joint de calfeutrement	24
	5.2.3 Caractéristiques géométriques des menuiseries	24
	5.2.4 Barrière à l'eau - Drainage	25
	5.2.4.1 Drainage du mur creux au-dessus de la fenêtre	25
	5.2.4.2 Calfeutrement	28
	5.2.4.3 Cas du mur plein - Protection de la menuiserie contre l'humidité	28
	5.2.5 Etanchéité intérieure à l'air	28
	5.2.5.1 Principes de base	28
	5.2.5.2 Etanchéité à l'air par enduisage intérieur	30
	5.2.5.3 Ebrasement par panneaux	31
	5.2.6 Fixations mécaniques de la menuiserie	31
	5.2.7 Fenêtres avec volet	35
	5.2.8 Pose courante des fenêtres simples	37

5.3	Pose sans battée des fenêtres simples	38
5.3.1	Généralités et dimensions	38
5.3.2	Drainage du gros œuvre	39
5.3.3	Étanchéité à l'air - Continuité de l'isolation	40
5.3.4	Fixation mécanique de la menuiserie	41
5.4	Pose avec cadre ou précadre	42
5.5	Menuiseries en saillie	42

6 ACCESSOIRES DE POSE

6.1	Accessoires métalliques	46
6.2	Mastics	48
6.3	Mousses	50
6.4	Autres produits	50
6.4.1	Membranes d'étanchéité	50
6.4.2	Matériaux d'isolation	50

ANNEXE	Extrait des STS 52 Menuiseries extérieures	52
---------------	--	----

BIBLIOGRAPHIE	55
----------------------	-------	----



1 INTRODUCTION

La pose, la fixation et le calfeutrement des menuiseries nécessitent une collaboration entre plusieurs corps de métier. En réalité, cette coordination fait souvent défaut, occasionnant un manque de précision des ouvrages exécutés ainsi que de nombreux désordres.

En outre, les exigences à satisfaire sont non seulement relativement complexes mais ont également évolué au fil de ces dernières décennies du fait de différents facteurs, tels que l'apparition de nouveaux matériaux, l'évolution des techniques de construction et des exigences en matière de confort et d'économie d'énergie.

Dans le passé, les fenêtres étaient presque toujours posées dans un mur en maçonnerie dont la fonction essentielle se limitait à assurer la stabilité et la protection vis-à-vis de l'extérieur. La menuiserie constituait un des éléments de la paroi extérieure et jouait un rôle dans le cadre de l'éclairage et de la ventilation.

Les exigences actuelles ont contraint les professionnels à concevoir des parois mieux isolées et plus étanches. Les fabricants de châssis ont systématisé l'emploi des joints d'étanchéité en matière synthétique, ce qui leur a permis de construire des menuiseries beaucoup plus performantes et souvent de plus grandes dimensions.

On constate cependant que les prescriptions officielles de pose n'ont que peu changé :

- ◆ si les exigences fondamentales de stabilité au vent restent identiques, les modalités de fixation sont différentes et les fenêtres ont des dimensions plus grandes qu'auparavant
- ◆ aux problèmes mécaniques sont venues s'ajouter des exigences en matière d'hygrothermie et de confort dans les locaux.

La question est donc de savoir ce que devient la jonction entre le gros œuvre mieux isolé et plus étanche et une menuiserie plus performante.

Le CSTC a dès lors entrepris, avec le soutien de l'IRSIA (Institut pour l'encouragement de la recherche scientifique dans l'industrie et l'agriculture) et des Régions, une recherche portant sur la conception technique de l'enveloppe du bâtiment, qui aborde notamment les problèmes de raccord entre la menuiserie et le gros œuvre (chapitre pris en charge par les Comités techniques *Menuiserie* et *Vitrerie*). Cette recherche vise à examiner les divers types de gros œuvre sous l'angle fonctionnel et à déduire des modèles de pose à tester dans des configurations réelles.

Les essais en laboratoire sont indispensables car, contrairement aux sollicitations mécaniques dues au vent et au poids propre, les infiltrations d'air sous l'action de la pression du vent ne sont pas calculables étant donné les éventuelles discontinuités au droit des jonctions.

Le Comité technique *Menuiserie* du CSTC a jugé opportun de publier dès à présent une Note d'information technique relative à la pose des menuiseries. Celle-ci s'inscrit dans le cadre de la recherche entreprise et constitue l'état actuel des connaissances, qui seront affinées dans les prochaines années grâce à des observations plus systématiques sur chantier et à l'établissement de corrélations avec les résultats plus quantitatifs des recherches.

REMARQUE

La présente NIT a pour but de préciser les objectifs à atteindre, de donner des informations quant aux divers matériaux utilisés et d'illustrer les principes de pose par quelques exemples. La section des profilés présentés n'a toutefois pas un caractère obligatoire pour la bonne compréhension de la technique de pose traitée.



2 CRITÈRES FONCTIONNELS ET PRESCRIPTIONS DE POSE DE LA MENUISERIE

2.1 CRITÈRES FONCTIONNELS

La mise en place d'une fenêtre nécessite le respect des principes suivants :

- ◆ le châssis est placé dans l'axe de la baie; il est posé de niveau et d'aplomb, ou suivant les pentes prévues
- ◆ le châssis est fixé au gros œuvre de manière à transmettre aux éléments de structure les sollicitations dues
 - * au poids propre
 - * au vent
 - * aux manœuvres et fausses manœuvres
 - * aux tentatives d'effraction
- ◆ la technique de pose est choisie compte tenu :
 - * des caractéristiques mécaniques des matériaux de gros œuvre qui servent de support à la fixation, certains matériaux ne supportant pas les contraintes de traction
 - * des tolérances sur les éléments (le châssis et le gros œuvre) et des déformations relatives, c'est-à-dire celles dues au fluage du béton, les mouvements différentiels d'ordre thermique, etc.
- ◆ le raccord avec le gros œuvre doit assurer la continuité des principales fonctions de la façade :
 - * l'étanchéité à l'eau sera conçue de façon à éviter une pénétration importante d'eau lors de pluies battantes et à permettre le drainage et l'évacuation de l'eau provenant soit des infiltrations dans les zones d'amont, soit des condensations éventuelles
 - * la barrière d'étanchéité à l'air sera raccordée à la face intérieure des profilés
 - * les isolants thermiques et acoustiques seront raccordés contre le profilé dormant.

Ces principes sont illustrés à la figure 1 pour le cas d'un châssis posé en battée dans une façade comportant une coulisse. Ils doivent être interprétés suivant la conception réelle de la façade et les conditions architecturales. On tiendra compte notamment :

- ◆ des formes particulières du châssis, par exemple une fenêtre ronde ou en losange
- ◆ des types de pose moins traditionnels que l'installation dans des baies de façades planes et verticales, comme la mise en œuvre en toiture ou la pose en saillie par rapport à la façade, etc.

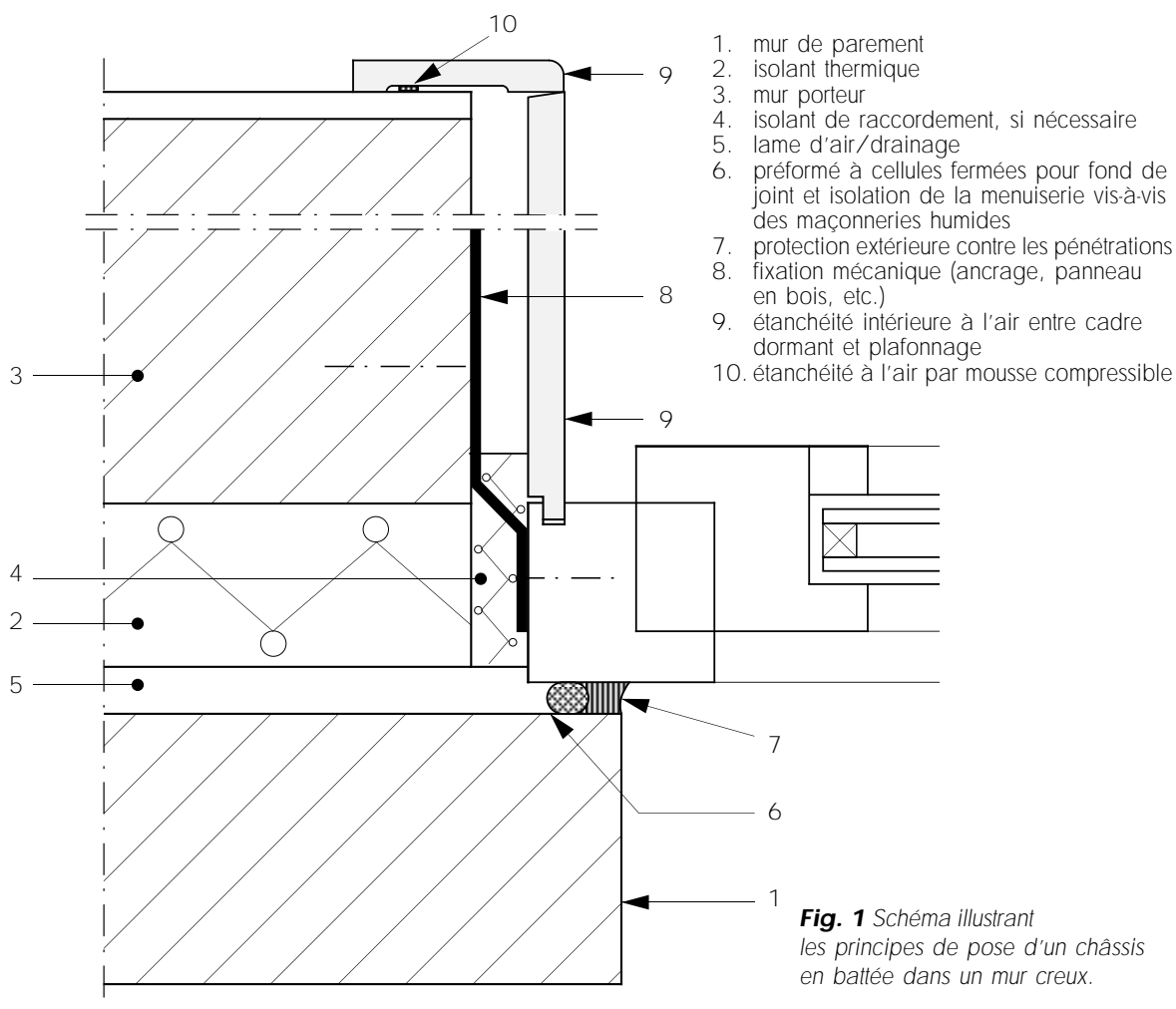


Fig. 1 Schéma illustrant les principes de pose d'un châssis en battée dans un mur creux.

2.2 PRESCRIPTIONS EN VIGUEUR

Les prescriptions de base sont spécifiées dans les STS 52.0, au paragraphe 52.07 Pose, et sont reprises en annexe de la présente Note.

Les points les plus importants de ces prescriptions concernent :

- ◆ les tolérances sur le gros œuvre
- ◆ la qualité des matériaux utilisés pour les fixations
- ◆ l'emplacement des fixations des châssis courants.

L'Annexe précise que le constructeur peut déroger aux prescriptions relatives au nombre de fixations, à condition de justifier son choix par des calculs ou des essais.

Au sujet de la pose, concepteurs et entrepreneurs ne trouvent dans la littérature que des informations relativement peu précises, voire même contradictoires. Cet état de fait entraîne des problèmes sur chantier, les travaux à effectuer et les responsabilités qui en découlent n'étant plus clairement définis.

En ce qui concerne l'étanchéité à l'air et à l'eau de la menuiserie posée, les exigences performantielles relatives à la façade dans son ensemble sont d'application. Les STS se contentent de stipuler que la fixation doit permettre la pose de l'étanchéité entre la menuiserie et le gros œuvre, mais ne décrivent pas la ou les solution(s) à retenir.



3 CLASSIFICATION ET TOLÉRANCES DE FABRICATION

3.1 CLASSIFICATION DES MENUISERIES

Les menuiseries sont classées en fonction de la transmission des efforts au gros œuvre et plus particulièrement de la reprise du poids propre, qui peut devenir importante dans le cas de menuiseries de grandes dimensions et/ou équipées de vitrages spéciaux.

La figure 2 illustre les principaux types de châssis existants, à savoir :

- ◆ le simple ouvrant (SO)
- ◆ le double ouvrant (DO)
- ◆ l'oscillo-battant (OB)
- ◆ le réversible à axe horizontal (RH)
- ◆ le réversible à axe vertical (RV)
- ◆ le tombant intérieur (TI)
- ◆ le coulissant.

Les flèches dessinées sur les schémas montrent les éléments du châssis qui reportent les charges au gros œuvre. Pour les châssis à ouvrant simple, à double ouvrant, oscillo-battants et réversibles à axe horizontal, les charges principales sont transmises par les montants équipés de charnières ou de pivots (figure 2A).

En ce qui concerne le châssis réversible à axe vertical, la totalité du poids est reprise par le pivot inférieur (figure 2B). En revanche, pour le châssis tombant intérieur, la charge est répartie sur les charnières de la traverse inférieure.

Enfin, pour les châssis fixes, les zones de transmission des efforts principaux au gros œuvre dépendent de la technique de pose du vitrage, et plus particulièrement du placement des cales de résistance. La figure 2C montre que, dans le cas d'un vitrage d'une pièce, les charges sont reportées latéralement. En présence d'une allège composée de deux vitrages séparés par un montant (figure 2D), un calage uniquement à la partie inférieure engendre une charge centrale importante alors qu'un calage en diagonale reporte toutes les charges latéralement. Dans le cas de fenêtres coulissantes (figure 2E), la charge dans la partie centrale est importante et dépend des dimensions des divers vantaux. Dans tous les cas, les fixations doivent être calculées en fonction de l'importance des charges à transmettre.

Outre les fenêtres, il y a lieu de considérer les portes, caractérisées par l'absence de traverse inférieure et sollicitées de façon relativement brutale lors de la fermeture.

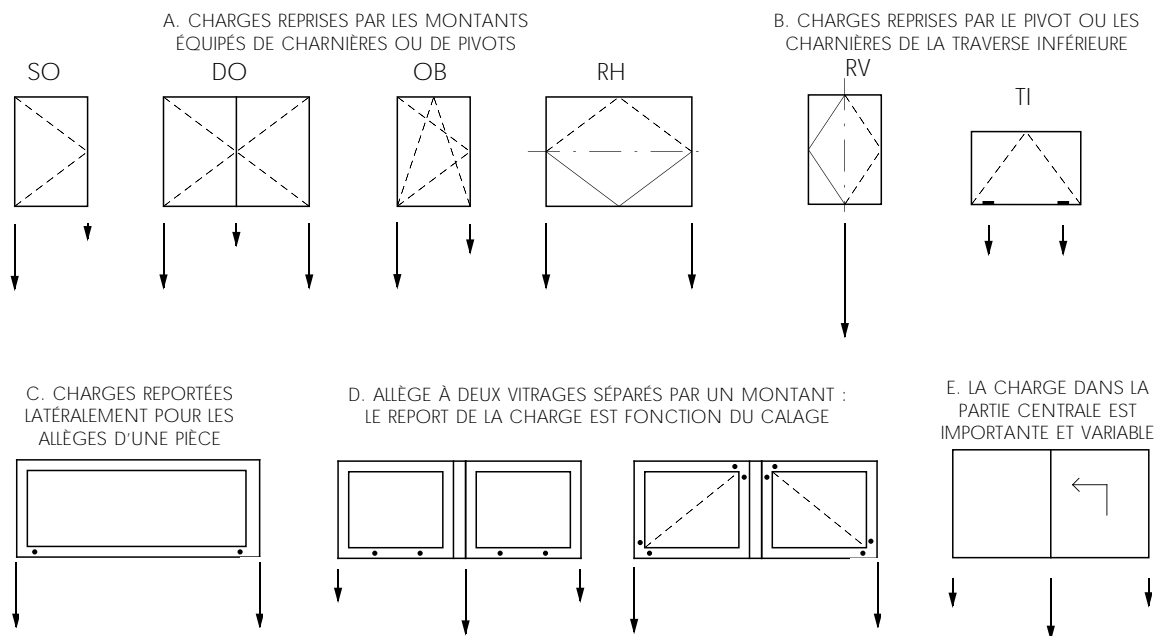


Fig. 2 Charges transmises par les châssis.

3.2 TOLÉRANCES DE FABRICATION DES MENUISERIES

Les prescriptions qui suivent sont extraites du Fascicule 20 du Cahier général des charges pour travaux de construction privée [4] et des spécifications techniques unifiées STS 52.0 [6].

TOLÉRANCES SUR LES DIMENSIONS DE LA MENUISERIE

Les éléments d'un même type constituant une fourniture pour une commande déterminée sont identiques, compte tenu des tolérances de fabrication et de pose des menuiseries.

Les écarts sur les dimensions nominales de la menuiserie extérieure sont de :

- ◆ $\pm 2,5$ mm pour la menuiserie en bois et en métal
- ◆ + 6 mm et - 4 mm pour la menuiserie en matière synthétique.

EQUERRAGE DES OUVRANTS

Les différences de longueur des diagonales mesurées au fond des feuillures de portes et de fenêtres ne peuvent pas être supérieures à 2 mm pour les ouvrants dont la longueur de la diagonale ne dépasse pas 1 mètre. Cette tolérance est majorée de 0,5 mm par mètre supplémentaire de longueur de diagonale.

La différence maximale est en tout cas de 3 mm.

Remarque : les valeurs précitées résultent d'observations effectuées sur chantier il y a quelques années. Les procédés de fabrication actuels permettent d'obtenir des tolérances plus réduites.



4 TYPES DE GROS ŒUVRE

4.1 INTRODUCTION

Ce chapitre décrit les principaux types de gros œuvre rencontrés ainsi que certaines propriétés des parois pouvant influencer la technique de pose. Ce descriptif n'a pas pour but d'établir une liste exhaustive des matériaux utilisés et des types de gros œuvre, mais bien d'informer le menuisier "placeur" et l'auteur de projet des difficultés susceptibles de se présenter lors de l'application des principes généraux de pose énoncés au chapitre 2.

4.2 TYPES DE PAROIS

Les différents types de parois peuvent être classés selon la manière dont les fonctions de structure, d'isolation et d'étanchéité sont assurées dans le mur. Dans la présente Note, nous distinguons les parois à double barrière d'étanchéité, où les fonctions d'étanchéité à l'eau et à l'air sont nettement séparées, et les parois à simple barrière d'étanchéité, où ces deux fonctions sont remplies par le même élément.

Une brève description des parois s'impose car le problème fondamental lors de la pose d'une menuiserie consiste à garantir la continuité des fonctions principales, à savoir :

- ◆ l'étanchéité à l'eau
- ◆ l'étanchéité à l'air
- ◆ la résistance mécanique
- ◆ l'isolation thermique.

Outre ces quatre fonctions essentielles (figure 3), d'autres propriétés peuvent être exigées, telles que la résistance au feu, la résistance à l'effraction, l'unité architecturale, etc.

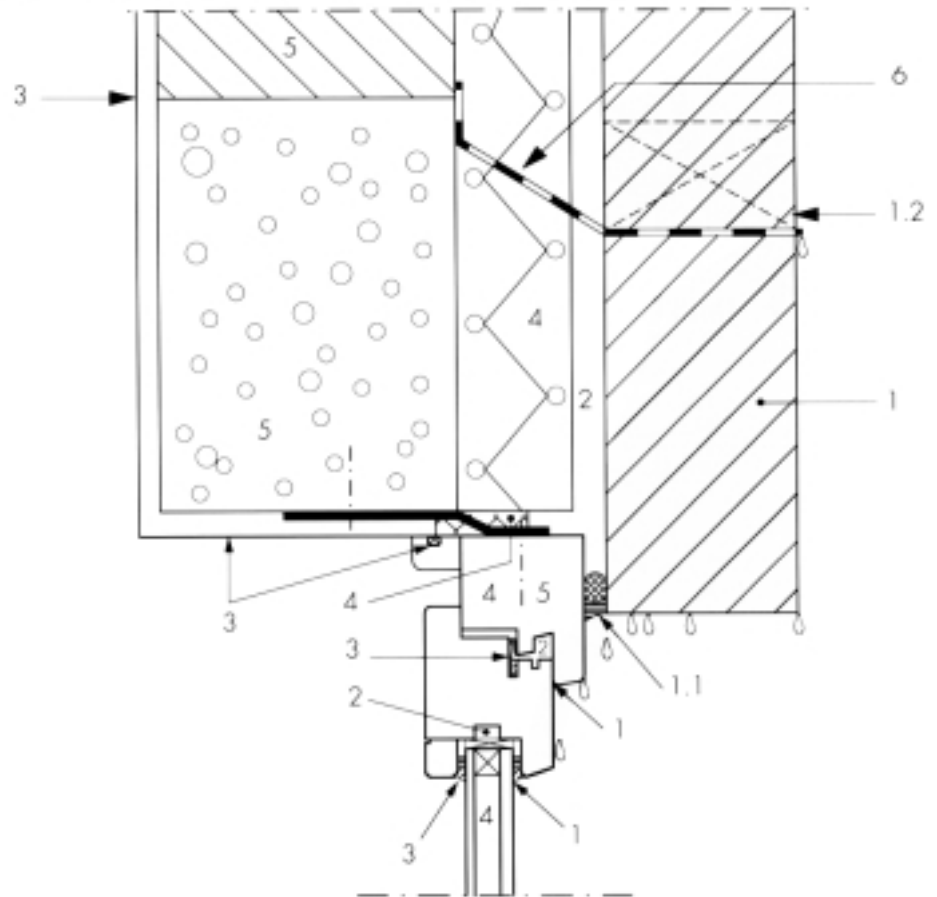
La continuité des fonctions précitées doit également être assurée dans la liaison entre le gros œuvre et la menuiserie, ce qui n'est pas toujours évident car :

- ◆ l'ordre dans lequel se présentent les éléments remplissant ces fonctions n'est généralement pas le même
- ◆ les dimensions, et plus précisément les épaisseurs des divers éléments, ne sont pas identiques.

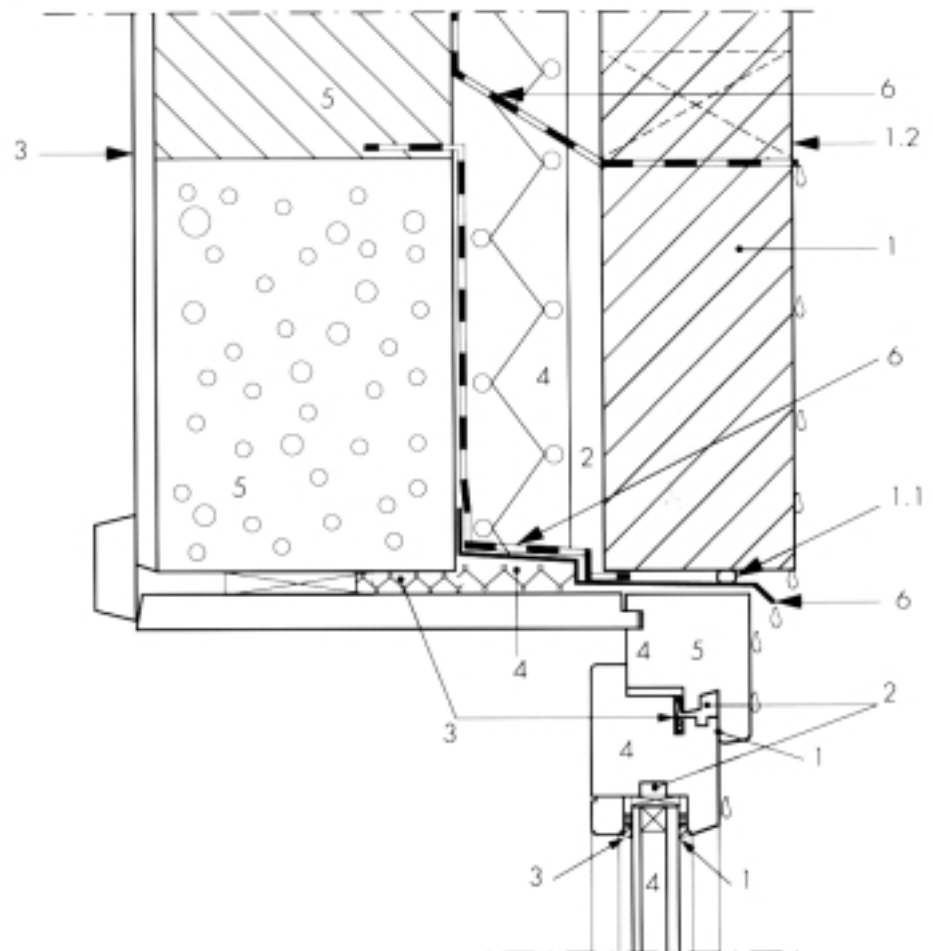
Fig. 3 Les liaisons entre mêmes fonctions se croisent (coupes verticales). ▶

1. barrière à l'eau avec drainage
 - 1.1 cordon de mastic + fond de joint avec au moins deux ouvertures de drainage
 - 1.2 joint vertical ouvert
2. zones de drainage
3. étanchéité à l'air
4. isolation
5. résistance mécanique
6. membrane de récolte des eaux de drainage et/ou plaque rigide avec pente adéquate

A. POSE EN BATTÉE



B. POSE SANS BATTÉE



4.3 DESCRIPTION DES PAROIS À DOUBLE BARRIÈRE D'ÉTANCHÉITÉ

4.3.1 MURS CREUX EN MAÇONNERIE

Ce type de mur se compose :

- ◆ d'un mur porteur intérieur, généralement composé de blocs ou de briques d'une épaisseur nominale minimale de 14 cm
- ◆ d'une coulisse drainée
- ◆ d'une maçonnerie de parement (voir figure 4).

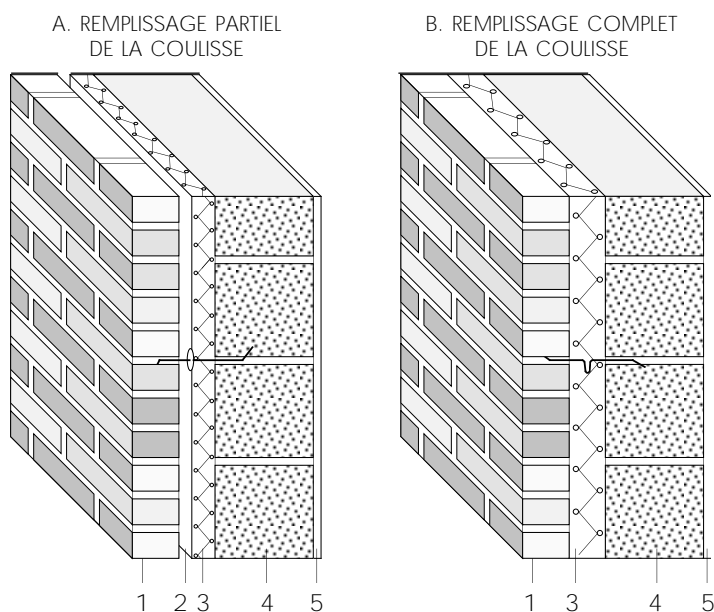


Fig. 4 Murs creux.

1. maçonnerie de parement
2. creux (coulisse)
3. isolation

La maçonnerie de parement extérieure est en général constituée d'une brique de façade ou d'un bloc en béton de 9 cm d'épaisseur. Elle sert de barrière à l'eau, alors que la coulisse constitue la chambre de décompression et l'espace de drainage. Le mur intérieur enduit ou parachevé à l'aide d'une autre finition intérieure bien étanche à l'air assure la résistance mécanique et joue le rôle de barrière à l'air. Etant donné le manque d'étanchéité à l'eau du parement, on aménage des ouvertures de drainage (par exemple, 1 joint vertical ouvert sur 3) dans le bas du mur et au droit de toute interruption de la coulisse. La maçonnerie de parement joue, le plus souvent, le rôle de battée contre laquelle le châssis de fenêtre vient s'appuyer.

La coulisse, de 5 à 8 cm de largeur ou plus, est remplie partiellement ou totalement d'isolants adéquats; l'interface isolant/parement ou la coulisse entre l'isolant et le parement permet le drainage de l'eau qui s'infiltré au travers de ce dernier.

Dans le but d'éviter des ponts thermiques au pourtour des baies, la coulisse n'est pas fermée au moyen de briques ou de blocs. C'est pourquoi la fixation du châssis posé en battée requiert une attention particulière.

4.3.2 FAÇADE REVÊTUE

La façade revêtue se compose d'une paroi portante du côté intérieur (béton, maçonnerie, panneaux à ossature en bois, etc.), d'un isolant fixé contre le mur intérieur ou intégré dans le panneau préfabriqué, et d'un habillage mince (pierre, métal, etc.) du côté extérieur. Ce cas est comparable à celui d'un mur creux, mais on accordera une attention particulière au drainage au-dessus du linteau, qui doit évacuer l'eau vers l'extérieur (voir § 4.3.1), et à l'étanchéité à l'air de la paroi intérieure.

Cette similitude avec les murs creux nécessite cependant d'adapter les fixations à la nature de la paroi portante.



Fig. 5 Façade revêtue.

4.3.3 ÉLÉMENTS DE FAÇADE PRÉFABRIQUÉS

Les panneaux — généralement du type sandwich — comprennent une face intérieure porteuse et une face extérieure avec parement décoratif. Les deux faces sont liaisonnées par des ancrages en acier traversant l'isolant pris en "sandwich". Ces murs se différencient des murs en maçonnerie par l'épaisseur sensiblement plus faible des parois, qui requiert dès lors une adaptation des techniques de fixation des menuiseries. En outre, un seuil n'étant généralement pas prévu, il importe de positionner la menuiserie avec précision dans l'épaisseur du mur ou d'envisager un seuil rapporté.

Lorsqu'il s'agit de panneaux simples, ils constituent en général le mur intérieur porteur et sont parachevés sur chantier par la mise en place d'un isolant et d'un revêtement décoratif en briques ou à base d'autres matériaux. Ce type de panneau en béton peut être assimilé, pour la pose des menuiseries, à un mur en maçonnerie avec coulisse caractérisé par une paroi intérieure plus mince pouvant nécessiter des accessoires de fixation adaptés.

4.3.4 PAROIS À OSSATURE

Lorsque les dimensions de la menuiserie correspondent aux travées de la structure du gros œuvre, la menuiserie est fixée aux éléments de structure. Dans ce cas, les déformations de la structure, qui peuvent être importantes, doivent être absorbées par des joints adéquats disposés sur le pourtour de la menuiserie.

Les ossatures en métal et en béton ne présentent aucune isolation thermique et nécessitent donc un habillage complémentaire, à définir dans les documents d'exécution.

Lorsque les dimensions de la menuiserie sont inférieures à celles des travées de la structure, on réalise généralement un remplissage dans lequel vient s'intégrer la menuiserie. La méthode de fixation dépendra de la nature du remplissage : mur creux (cf. § 4.3.1), revêtement (cf. § 4.3.2), éléments de façade préfabriqués (cf. § 4.3.3) ou mur plein (cf. § 4.4).

4.4 DESCRIPTION DES PAROIS À SIMPLE BARRIÈRE D'ÉTANCHÉITÉ

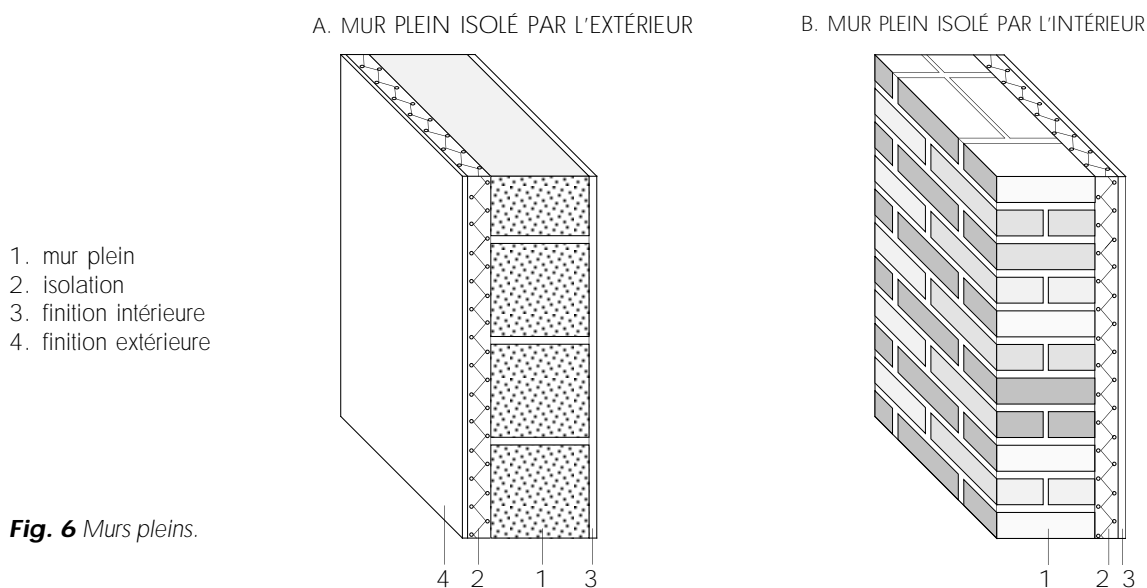
Dans ce type de mur, les fonctions de structure et d'isolation sont remplies par la maçonnerie en combinaison ou non avec des couches de matériaux isolants.

L'isolation thermique, lorsqu'elle est prévue, est appliquée soit par l'extérieur (enduit isolant, panneaux rapportés, ...), soit par l'intérieur dans les cas particuliers.

L'étanchéité à l'air est assurée :

- ◆ par la faible perméabilité des éléments du mur ou
- ◆ par une finition intérieure ou extérieure.

L'eau s'infiltrant par la face extérieure du mur n'est pas directement drainée mais, schématiquement, on peut dire qu'il y a absorption et désorption par le matériau au rythme des alternances des périodes de pluie et de temps sec.



4.5 PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES PAROIS DE GROS ŒUVRE

4.5.1 CONTACT DE LA MENUISERIE AVEC DES MATÉRIAUX HUMIDES

La plupart des matériaux de construction, à l'exception du verre, du métal et des matières synthétiques dures, sont poreux, c'est-à-dire qu'ils peuvent contenir de l'eau dans des proportions variables. Il convient donc de prendre certaines précautions pour éviter le contact des menuiseries avec des matériaux humides. Le préformé en mousse à cellules fermées représenté à la figure 1 (p. 7) peut remplir ce rôle.

4.5.2 PERMÉABILITÉ À L'AIR DES PAROIS

La littérature fournit quelques valeurs donnant un ordre de grandeur de la perméabilité à l'air de certains types de parois (tableau 1).

Il faut que les parois du gros œuvre soient suffisamment étanches à l'air. On peut considérer que les murs en matériaux pierreux pourvus d'un enduit intérieur satisfont à cette exigence. En l'absence d'enduit, il y a lieu de prévoir une barrière d'étanchéité à l'air, à raccorder à la menuiserie.

Tableau 1 Perméabilité à l'air de certaines parois.

Nature de la paroi	Débit d'air à 100 Pa $m^3/(h.m^2)$
Fenêtre (STS 52 : $< 2 m^3/hm$)	≈ 9
Cloison sèche, selon l'étanchéité des joints	0 à 9
Mur creux (blocs isolants intérieurs + briques de parement)	3
Même mur creux, mais avec enduit à l'intérieur	0,3

L'étanchéité à l'air des isolants varie de pratiquement 0 pour les laines minérales à un maximum pour les mousses à cellules fermées. Elle devra donc être obtenue par la pose d'un film continu ou en rendant étanches les joints entre panneaux.

Ces quelques valeurs montrent la nécessité de prévoir une continuité entre la barrière d'étanchéité à l'air du mur et celle de la menuiserie.

4.5.3 PERMÉABILITÉ À L'EAU DES COMPOSANTS DE PAROIS

Des essais effectués au CSTC dans le cadre de l'étude du comportement des isolants dans les murs creux ont révélé que, dans le cas d'un mur avec coulisse partiellement remplie, les quantités d'eau traversant la maçonnerie de parement et recueillies dans une gouttière ("c" à la figure 7) sont relativement importantes. Si l'on considère une pluie d'une intensité de $1 l/(min.m^2)$, on atteint des valeurs de :

- ◆ $6 cm^3/(min.m^2)$ en l'absence de vent
- ◆ $60 cm^3/(min.m^2)$ avec un vent exerçant une pression de 350 Pa.

Ces valeurs révèlent qu'il est indispensable de prévoir des possibilités d'évacuation vers l'extérieur de l'eau coulant de la face intérieure du parement, et ceci à toute interruption

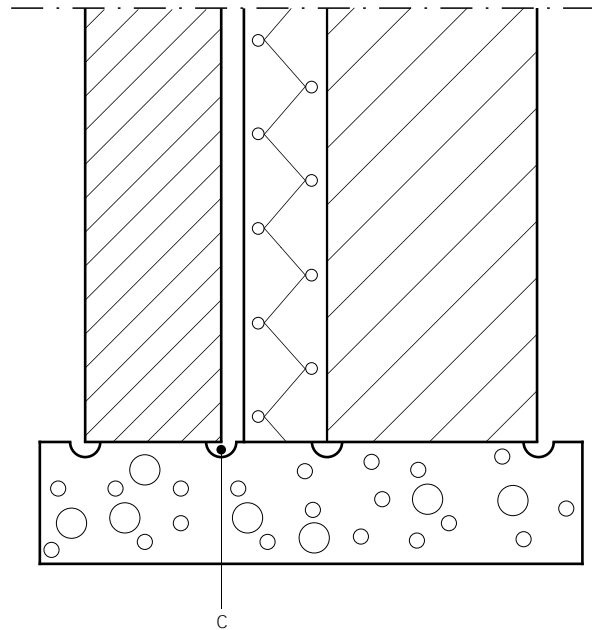


Fig. 7 Récolte des eaux dans un mur lors des essais.

de la coulisse et notamment à la partie supérieure des baies. En l'absence de barrière adéquate dans le gros œuvre, l'entrepreneur de menuiserie prendra des mesures particulières en accord avec l'auteur de projet.

4.5.4 RÉSISTANCE MÉCANIQUE DES MATÉRIAUX DE GROS ŒUVRE

Les matériaux utilisés sont généralement pierreux; ils résistent souvent mal aux contraintes de traction. Les chevilles ou les clous utilisés pour la fixation au gros œuvre doivent par conséquent se situer à une distance minimale (généralement 4 cm) des parements de l'élément. La plupart des fabricants de matériel de scellement renseignent cette distance minimale pour leurs produits respectifs.

Pour les bétons armés, les chevilles doivent impérativement être placées derrière les armatures.

Il existe des briques clouables en béton à base de bois qui sont posées dans la maçonnerie comme des briques ordinaires et qui permettent le clouage des pattes de fixation. Ces briques étant rarement mises en œuvre à l'endroit voulu lors de l'exécution de la maçonnerie, on préfère de plus en plus la fixation par chevilles.

Quant aux isolants, leur résistance mécanique est généralement négligeable.

Etant donné que les seuils, et plus particulièrement les pierres de taille, supportent mal la flexion, ils ne peuvent reprendre de charges importantes et doivent donc être soutenus dans les zones où des charges risquent de se transmettre.

4.6 TOLÉRANCES SUR LE GROS ŒUVRE

Les tolérances relatives à la maçonnerie sont précisées dans la norme NBN B 24-401 [5]. Les dimensions du gros œuvre sont prescrites aux documents d'exécution.

Les tolérances sur toute dimension linéaire des ouvrages peuvent être calculées à l'aide des formules suivantes :

- ◆ écarts admissibles sur les dimensions linéaires des ouvrages ('1' sur la figure 8) :

$$t = 1/4 \sqrt[3]{d}$$

où t : écart admissible en cm

d : dimension linéaire en cm

l'écart admissible ne peut jamais être supérieur à 4 cm; un écart de 1 cm est toujours acceptable

- ◆ écart admissible sur la régularité des lignes architecturales (verticalité des trumeaux, horizontalité des corniches, bandeaux et linteaux, etc. – '2' sur la figure 8) :

$$t = 1/8 \sqrt[3]{d}$$

(avec des valeurs absolues de 0,4 ou 0,3 cm dans le cas de maçonneries portantes)

- ◆ écart admissible sur les dimensions des ouvertures ('3' sur la figure 8) :

$$t = + 1/4 \sqrt[3]{d}$$

$$t = - 1/8 \sqrt[3]{d}$$

EXEMPLE

Le tableau 2 mentionne les résultats de l'application des relations ci-avant à une fenêtre de 1,5 m de côté et à une porte de 2 m de haut.

	Relation(d en m)	Fenêtre (1,5 m)	Porte (2,0 m)
Dimensions globales (*)	+ 1/4 $\sqrt[3]{d}$		
	- 1/4 $\sqrt[3]{d}$		
Régularité (**) (verticalité - horizontalité)	+ 1/8 $\sqrt[3]{d}$	+ 0,7 cm	+ 0,7 cm
	- 1/8 $\sqrt[3]{d}$	- 0,7 cm	- 0,7 cm
Dimensions des ouvertures	+ 1/4 $\sqrt[3]{d}$	+ 1,3 cm	+ 1,5 cm
	- 1/8 $\sqrt[3]{d}$	- 0,7 cm	- 0,7 cm
(*) L'implantation des baies n'a pas d'importance pour le menuisier. (**) Les tolérances sur les maçonneries à haute capacité portante (c.-à-d. lorsque la contrainte à la compression se situe entre $s = 0,6$ et $1,2 \text{ N/mm}^2$) sont les suivantes : - $\pm 1/600$ ou $1/800$ de la longueur de l'élément horizontal - $\pm 0,4$ ou $0,3$ cm sur la verticalité d'un élément entre 2 étages.			

Tableau 2 Tolérances pour une fenêtre de 1,5 m de côté et pour une porte de 2 m de haut.

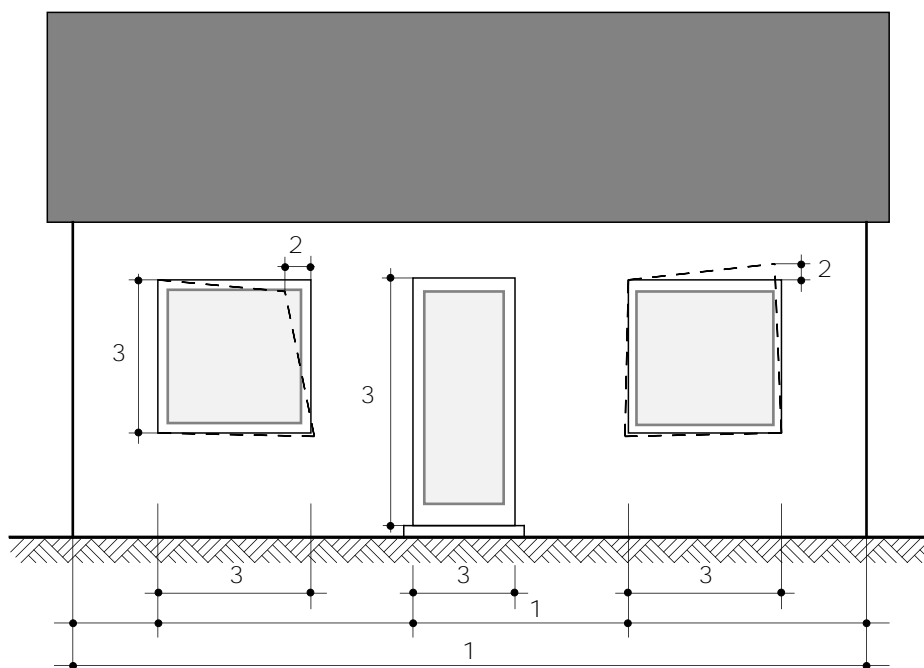


Fig. 8 *Ecart et dimensions caractéristiques du gros œuvre.*

1. dimensions linéaires des ouvrages
2. régularité
3. dimension des ouvertures



5 POSE DE LA MENUISERIE

5.1 TOLÉRANCES SUR LES OUVRAGES

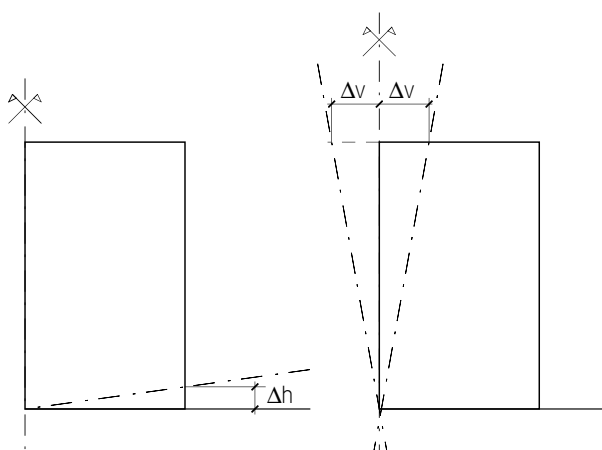
Les informations reprises ci-après sont extraites du Fascicule 20 du Cahier général des charges pour travaux de construction privée [4].

5.1.1 TOLÉRANCES SUR LES MENUISERIES POSÉES

- ◆ Ecart admissible sur la verticalité : $\Delta v < 2$ mm/m. Pour les vantaux de portes, l'écart Δv peut atteindre 3 mm/m au maximum dans le sens qui favorise la fermeture de la porte.
- ◆ Ecart admissible sur l'horizontalité : $\Delta h < 2$ mm/m.

L'écart admissible maximal est de 5 mm, aussi bien pour la verticalité que pour l'horizontalité des châssis. Dans tous les cas, le bon fonctionnement des ouvrants doit être assuré. Ces tolérances sont illustrées à la figure 9.

Fig. 9 Tolérances de pose.



5.1.2 TOLÉRANCES SUR L'ENSEMBLE "MENUISERIE-GROS ŒUVRE"

La figure 10 (p. 20) représente une coupe horizontale dans un joint de pose en battée. Dans cette figure, on suppose que l'axe de la baie et celui de la fenêtre coïncident et on détermine les variations de largeur du profilé dormant recouvert par la battée ou de la largeur vue de ce profilé à l'aide des formules suivantes : $L_f = L_b + b$

$$v = B - b$$

- avec L_f : demi-largeur de la fenêtre
 L_b : demi-largeur de la baie
 B : largeur du profilé dormant
 b : largeur du recouvrement du profilé dormant par la battée
 v : largeur vue du profilé dormant.

En reprenant l'exemple de la baie carrée de 1500 mm de côtés, traité au § 4.6, avec les tolérances déterminées, on trouve en partant des valeurs imposées suivantes pour :

$$B = 60 \text{ mm } (-0,5 \text{ à } +0,5)$$

$$b = 40 \text{ mm (valeur nominale)}$$

$$v = 20 \text{ mm (valeur nominale).}$$

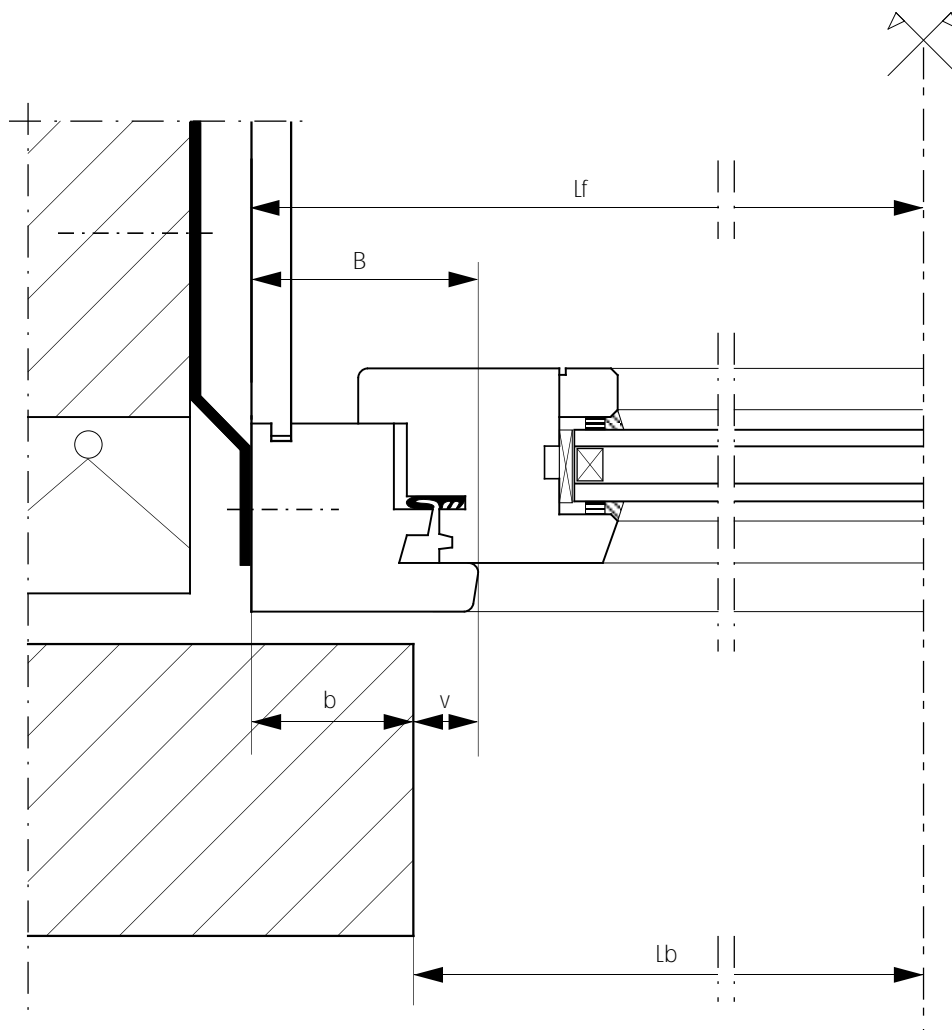


Fig. 10 Conditions de pose et tolérances.

Compte tenu des tolérances, les variations extrêmes de b et v pour l'exemple de la baie carrée de 1500 mm de côtés sont les suivantes :

a) cas de la menuiserie fabriquée à partir de dimensions convenues (c.-à-d. des dimensions prévues aux plans) :

◆ tolérances sur les dimensions de jour de la baie (voir tableau 2) : + 13 mm, - 7 mm

◆ tolérances sur les dimensions des menuiseries (§ 3.2) : $\pm 2,5$ mm

◆ L_b (voir figure 10) : $\frac{1500 - 7}{2} < 750 < \frac{1500 + 13}{2}$
 $746,5 < 750 < 756,5$

◆ L_f (voir figure 10) : $\frac{1500 + (2 \times 40) - 2,5}{2} < 790 < \frac{1500 + (2 \times 40) + 2,5}{2}$
 $788,75 < 790 < 791,25$

◆ $b = L_f - L_b$ (on trouve les valeurs extrêmes de b en combinant la baie la plus grande avec le châssis le plus petit et inversement)

$$788,75 - 756,5 < 40 < 791,25 - 746,5$$

$$32,25 < 40 < 44,75$$

◆ $v = B - b$ (tolérance sur les dimensions des profilés : $\pm 0,5$ mm)

$$60 - 0,50 - 44,75 < 20 < 60 + 0,50 - 32,25$$

$$14,75 < 20 < 28,25$$

b) cas de la menuiserie fabriquée à partir des dimensions de gros œuvre relevées in situ.

La mesure est effectuée avec une précision de ± 1 mm :

◆ Lb (on considère uniquement la tolérance de mesure)

$$\frac{1500 - 1}{2} < 750 < \frac{1500 + 1}{2}$$

$$749,5 < 750 < 750,5$$

◆ Lf (voir le cas a)

◆ b = Lf - Lb (en combinant les valeurs extrêmes)

$$788,75 - 750,5 < 40 < 791,25 - 749,5$$

$$38,25 < 40 < 41,75$$

◆ v = B - b

$$60 - 0,5 - 41,75 < 20 < 60 + 0,5 - 38,25$$

$$17,75 < 20 < 22,25$$

Cet exemple montre que, par le simple jeu des tolérances sur les dimensions du gros œuvre, du châssis et des profilés, la largeur vue du profilé dormant du côté extérieur peut être très variable selon que la menuiserie est fabriquée à partir de dimensions convenues ou sur la base de dimensions relevées sur place (mesure effectuée avec une précision de ± 1 mm). Dans le cas de dimensions relevées sur place, les variations de la largeur vue “v” sont plus réduites.

Aux tolérances sur les dimensions, il faut encore ajouter les tolérances dues aux erreurs de verticalité ou d’horizontalité, qui sont :

◆ pour la menuiserie, de l’ordre de 2 mm/m (§ 5.1), soit, pour l’exemple cité, de 3 mm

◆ pour le gros œuvre en maçonnerie (voir tableau 2)

✱ non portante : de 7 mm maximum

✱ portante : de 3 ou 4 mm maximum.

Dans l’exemple donné pour le cas b, la largeur vue du profilé peut donc varier de 17,75 mm en bas à $(17,75 + 7 + 3) = 27,75$ mm ou $(17,75 - 7 - 3) = 7,75$ mm en haut. Dans le cas a, les écarts varient de 14,75 mm en bas à 4,75 ou 24,75 mm en haut.

Le tableau 3 résume les valeurs extrêmes de la largeur vue “v” du profilé dormant de l’exemple ci-avant, compte tenu de la combinaison des tolérances maximales. Les valeurs de v sont calculées comme suit :

Tableau 3 Variations de la largeur vue du profilé compte tenu des tolérances. La largeur nominale de la partie vue est de 20 mm. v_1 (haut) et v_2 (bas) sont en mm.

Maçonneries non portantes	à dimensions convenues	v_1	25	5	19	39
		v_2	15	15	29	29
	mesures in situ	v_1	8	28	12	32
		v_2	18	18	22	22
Maçonneries portantes	à dimensions convenues	v_1	8	22	22	36
		v_2	15	15	29	29
	mesures in situ	v_1	11	25	15	29
		v_2	18	18	22	22

- ◆ cas de la maçonnerie non portante :
 - $v = v$ (cas a ou b) ± 7 mm (verticalité du gros œuvre)
 - ± 3 mm (verticalité du châssis)
- ◆ cas de la maçonnerie portante :
 - $v = v$ (cas a ou b) ± 4 mm (verticalité du gros œuvre)
 - ± 3 mm (verticalité du châssis).

La figure 11 montre la variation possible de la largeur vue du profilé dormant.

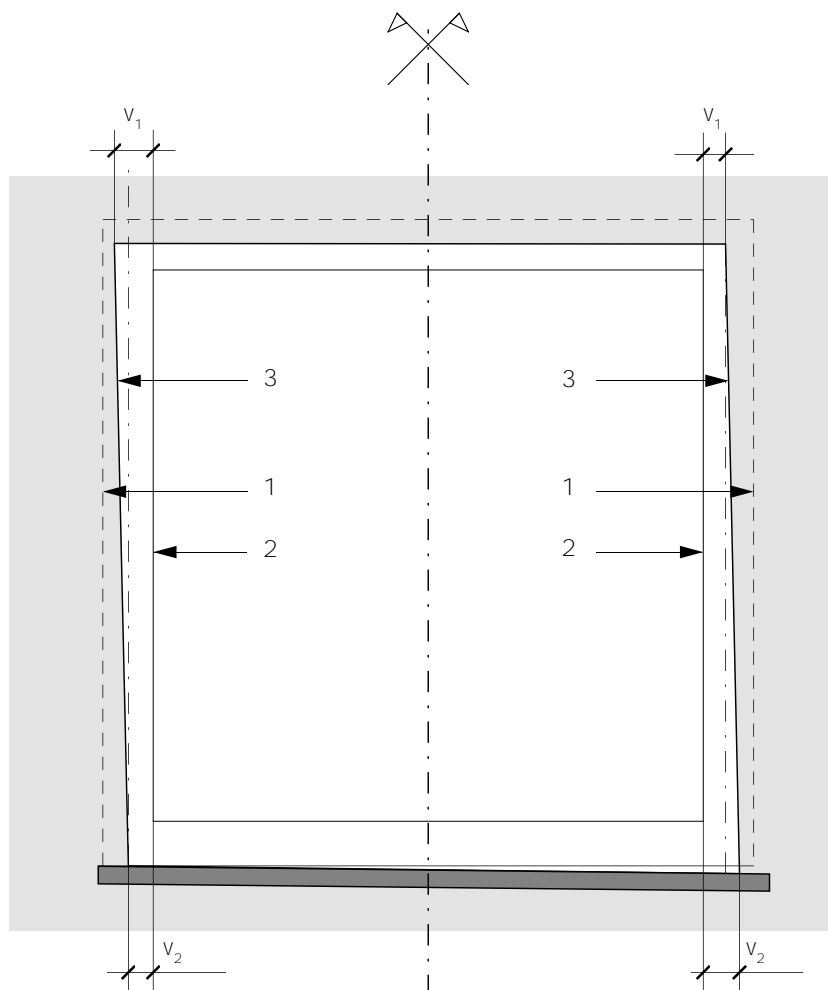


Fig. 11 Variations de la largeur vue du profilé dues aux tolérances.

1. limite extérieure du cadre dormant
2. limite vue du cadre dormant de la menuiserie
3. jour du gros œuvre

5.2 POSE EN BATTÉE

5.2.1 GÉNÉRALITÉS

Ce type de pose est schématisé à la figure 12. Une partie de la traverse supérieure et des montants latéraux est cachée, du côté extérieur, par la battée. La partie visible des profilés varie selon le type de châssis.

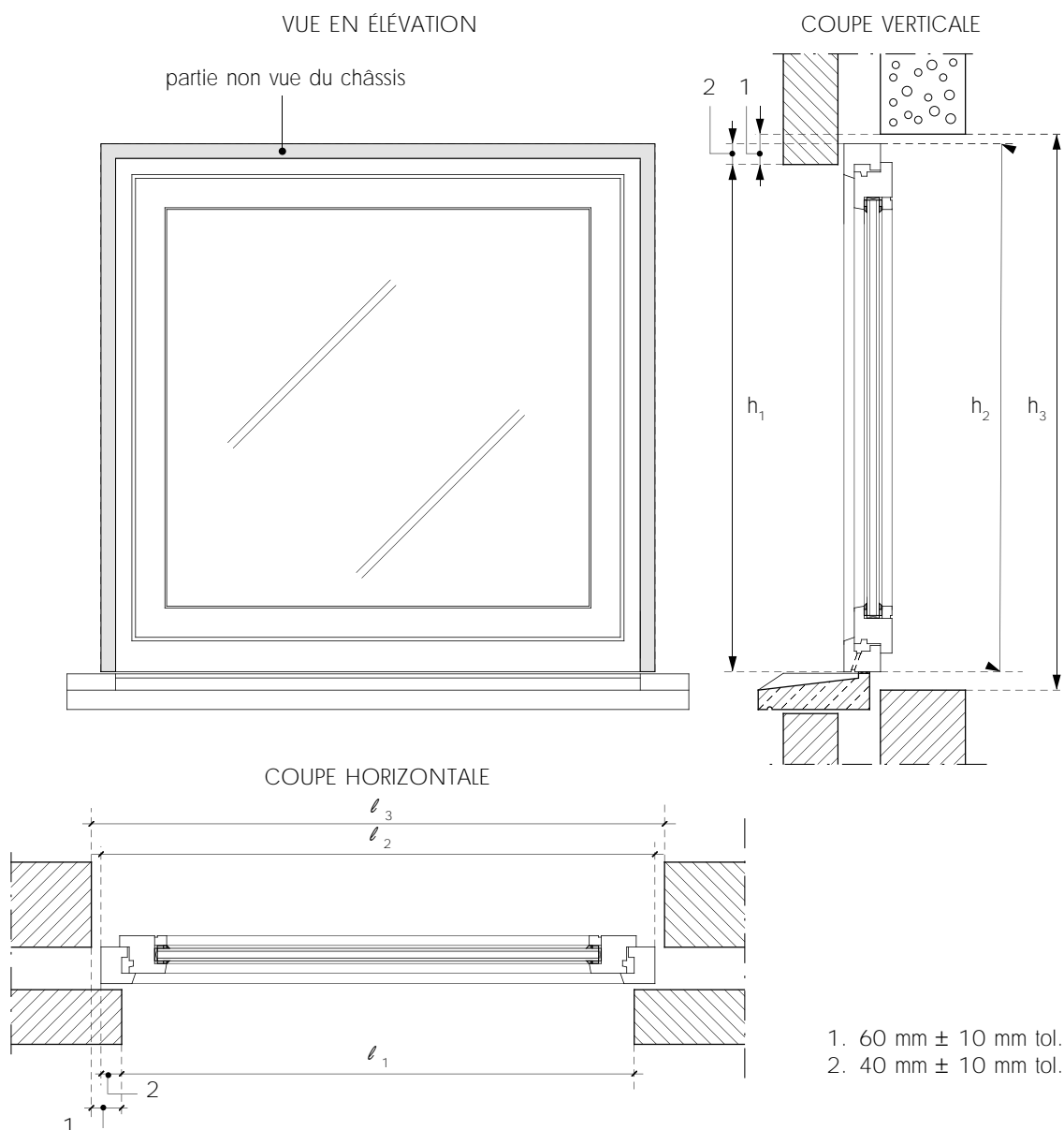


Fig. 12 Pose en battée.

h_1 et l_1 : dimensions de jour

h_2 et l_2 : dimensions du châssis

h_3 et l_3 : dimensions de l'intérieur de la baie

////// maçonnerie

5.2.2 BATTÉE ET SEUIL

5.2.2.1 BATTÉE POUR CHÂSSIS EN BOIS OU EN PVC

La battée de la maçonnerie est, en principe, de 60 mm avec une tolérance de ± 10 mm, ce qui correspond à 40 mm de recouvrement de châssis et à 20 mm de jeu latéral. Ces dimensions sont à préciser en fonction du type de finition prévue (ébrasement, enduit, etc.).

5.2.2.2 BATTÉE POUR CHÂSSIS EN MÉTAL

La battée dans la maçonnerie est de 40 mm avec une tolérance de - 0 à + 10 mm, soit un recouvrement en principe égal à 20 mm et un jeu latéral de 20 mm (voir figure 13).

5.2.2.3 PROFILÉ INFÉRIEUR SUR SEUIL

Sauf dans le cas de châssis de forme spéciale, le profilé inférieur est placé au-dessus du seuil en pierre ou autre, de manière à évacuer efficacement les eaux de pluie. La traverse inférieure est, de ce fait, visible sur toute sa hauteur.

5.2.2.4 JOINT DE CALFEUTREMENT

Le joint de calfeutrement est perpendiculaire au plan de la fenêtre sur trois côtés. Pour autant que sa largeur soit suffisante, il peut reprendre des mouvements relativement importants entre le châssis et le gros œuvre (figure 14).

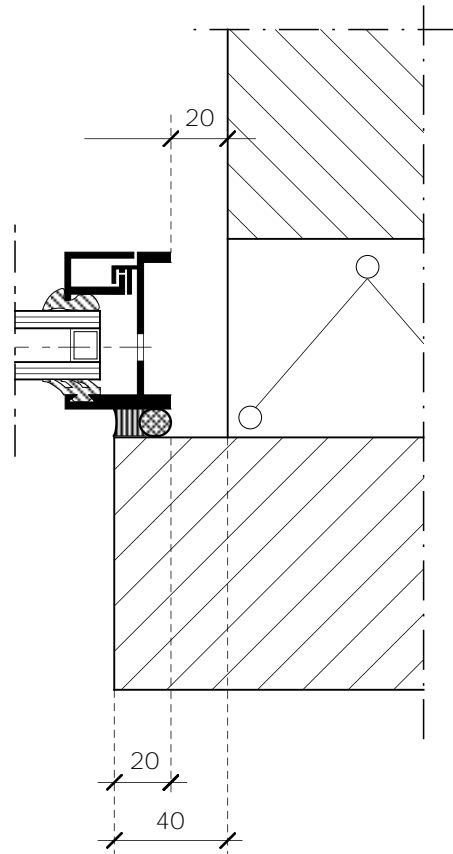


Fig. 13 Battée pour châssis en métal.

5.2.3 CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES DES MENUISERIES

Les principales caractéristiques géométriques des fenêtres posées en battée sont les suivantes :

- ◆ les dimensions de jour ou de l'ouverture visible de l'extérieur, soit :
 - ✧ largeur l_1
 - ✧ hauteur h_1
- ◆ les dimensions maximales du châssis (l_2 = largeur maximale, h_2 = hauteur maximale), liées aux dimensions de jour par les relations suivantes :
 - ✧ largeur : $l_2 = l_1 + (2 \times 40 \text{ mm})$ (bois et PVC)
 $l_2 = l_1 + (2 \times 20 \text{ mm})$ (métal)
 - ✧ hauteur : $h_2 = h_1 + 40 \text{ mm} + 10 \text{ mm (*)}$ (bois et PVC)
 $h_2 = h_1 + 20 \text{ mm} + 10 \text{ mm (*)}$ (métal)(*) = 10 mm d'épaisseur du joint au-dessus du seuil
- ◆ les dimensions intérieures de la baie (l_3 = largeur intérieure, h_3 = hauteur intérieure), égales aux dimensions du châssis majorées du jeu périmétral pour chacun des côtés, soit :
 - ✧ largeur : $l_3 = l_2 + (2 \times 20 \text{ mm})$
 - ✧ hauteur : $h_3 = h_2 + 20 \text{ mm} + 10 \text{ mm (*)} + s \text{ mm (**)}$(*) 10 mm d'épaisseur du joint au-dessus du seuil
(**) 0 mm pour une tablette de seuil habituelle de l'ordre de 20 mm d'épaisseur et 20 mm ou plus pour des tablettes plus épaisses

- ◆ le jeu périmétral nominal, soit :
 - ✧ 20 mm le long des deux côtés latéraux
 - ✧ 20 mm au-dessus, sauf dans le cas de volets (voir § 5.2.7).
 La tolérance sur le jeu périmétral est de - 0 à + 10 mm, de manière à assurer une valeur minimale de joint de 10 mm
- ◆ le jeu périmétral supérieur, qui doit éventuellement être adapté pour tenir compte des déformations du gros œuvre, surtout dans le cas de linteaux de grande portée (voir figure 14).

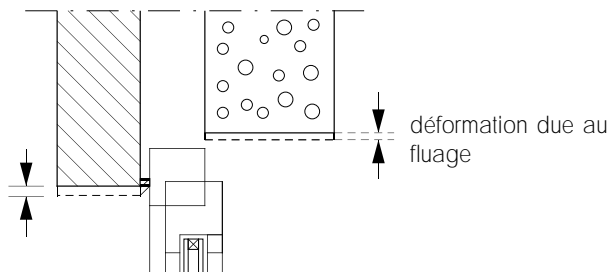


Fig. 14 Déformation possible du linteau.

Ces différentes considérations montrent que le choix du matériau constituant le châssis doit se faire dès la conception du bâtiment, étant donné que les caractéristiques géométriques de la battée sont liées à la nature des profilés du châssis. La dimension des battées conditionne la nature de la menuiserie à mettre en œuvre.

5.2.4 BARRIÈRE À L'EAU - DRAINAGE

L'eau s'infiltré dans les parements de maçonnerie et, selon le type de mur,

- ◆ imprègne les matériaux poreux non protégés, dans le cas des murs pleins
- ◆ ruisselle le long de la face intérieure du parement extérieur des murs creux.

Dans les deux cas, la présence du châssis de fenêtre constitue une sorte de barrage. Afin d'éviter que l'eau n'atteigne la face intérieure de la façade, il faut impérativement prévoir une barrière à l'eau et, dans le cas du mur creux (paroi à double barrière), un drainage adéquat au-dessus de la fenêtre.

5.2.4.1 DRAINAGE DU MUR CREUX AU-DESSUS DE LA FENÊTRE

Le drainage au-dessus de la fenêtre est réalisé au moyen d'une membrane la plus continue possible (voir figure 15). Celle-ci sera soit d'une pièce, soit on soudera ou collera les joints. Il est également conseillé de relever légèrement les extrémités de la membrane, afin de ramener l'eau vers les exutoires constitués par des joints verticaux ouverts. Ces exutoires servant au drainage de la coulisse doivent se situer au niveau de la membrane et être parfaitement dégagés (cf. NIT 178 [1]).

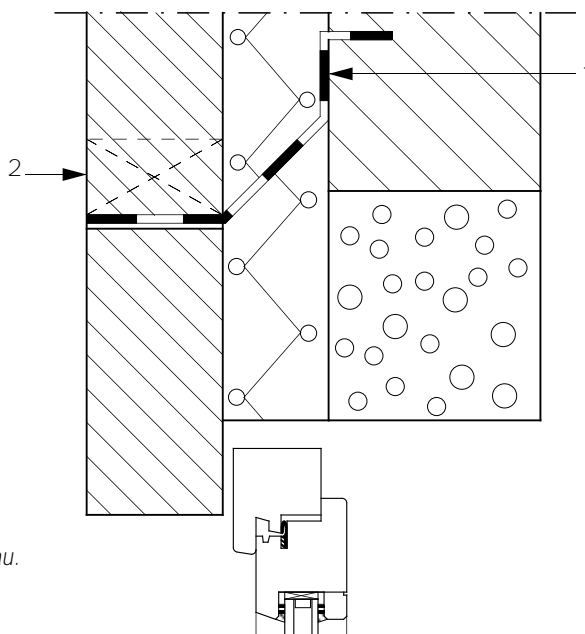


Fig. 15 Etanchéité posée au-dessus du linteau.

1. membrane en pente
2. exutoires par joints ouverts

Une autre solution permettant d'évacuer l'eau qui aurait traversé le parement extérieur consiste à drainer cette dernière latéralement et à l'éliminer dans le bas du mur par les orifices ad hoc prévus dans toute maçonnerie bien conçue (figure 16).

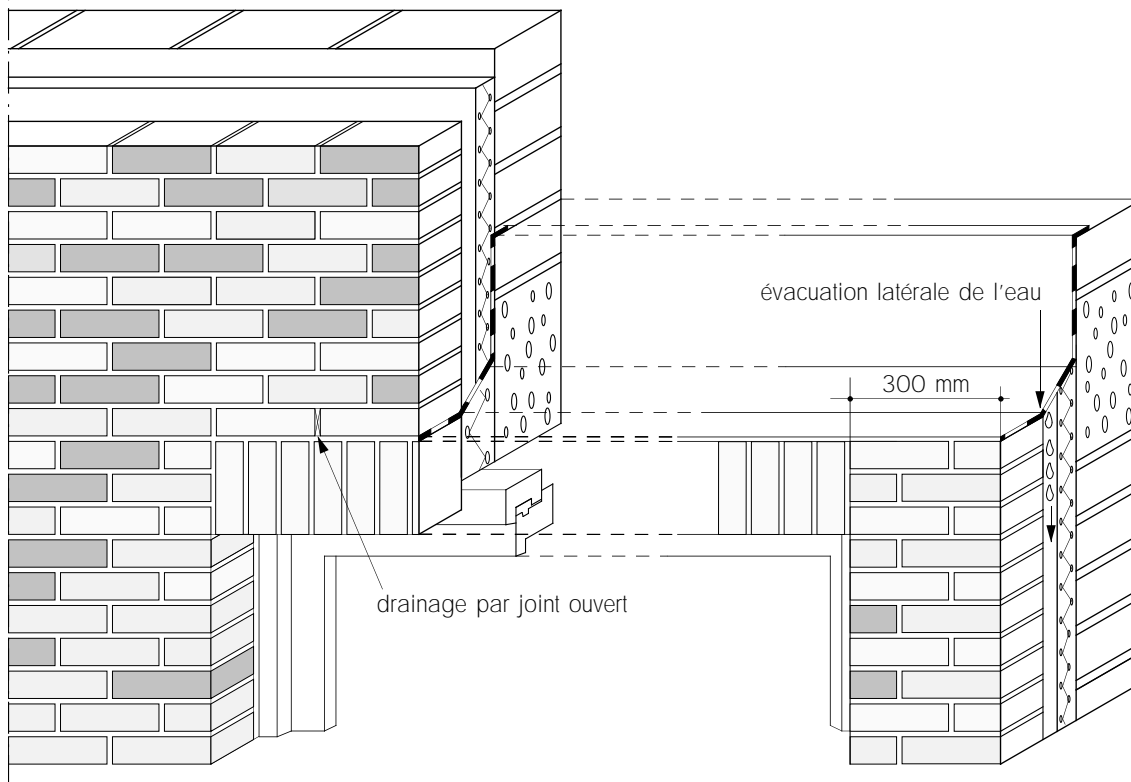


Fig. 16 Récolte des eaux d'infiltration dans le creux des murs.

Pour exécuter correctement ce travail, il faut réunir les trois conditions suivantes, ce qui n'est pas toujours évident :

- ◆ assurer une pente suffisante de la membrane vers l'extérieur, de manière à éviter l'accumulation d'eau et son écoulement vers l'intérieur
- ◆ aménager un support peu déformable pour la membrane, afin d'éviter la formation de poches et la perforation de la membrane; l'isolant thermique découpé en biseau peut servir de support
- ◆ travailler très soigneusement pour éviter l'accumulation de mortier et d'autres déchets au-dessus de la membrane.

Pour éviter de graves ennuis après la pose, l'entrepreneur de menuiserie a intérêt, dans la mesure du possible,

- ◆ à contrôler la présence de la membrane
- ◆ à vérifier si elle est posée correctement avec une pente suffisante et si elle n'a pas été détériorée par d'autres corps de métier.

A la moindre hésitation, il consultera l'auteur de projet. En l'absence d'étanchéité ou en cas de détérioration de la membrane, la pose d'une étanchéité complémentaire au-dessus de la fenêtre (figure 17) est de nature à résoudre le problème. Lorsque cette pose doit être exécutée après l'achèvement des travaux, il y a lieu de démolir partiellement le parement et de procéder comme indiqué dans l'exemple de la figure 18.

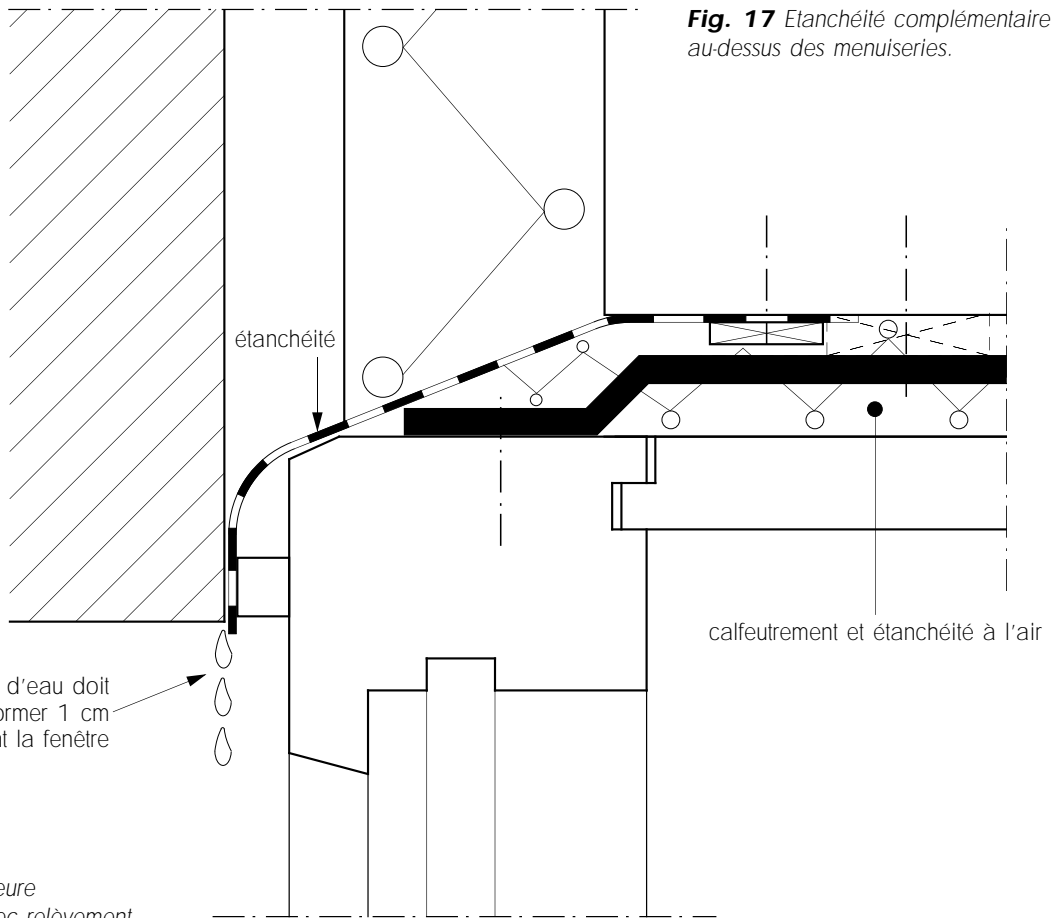
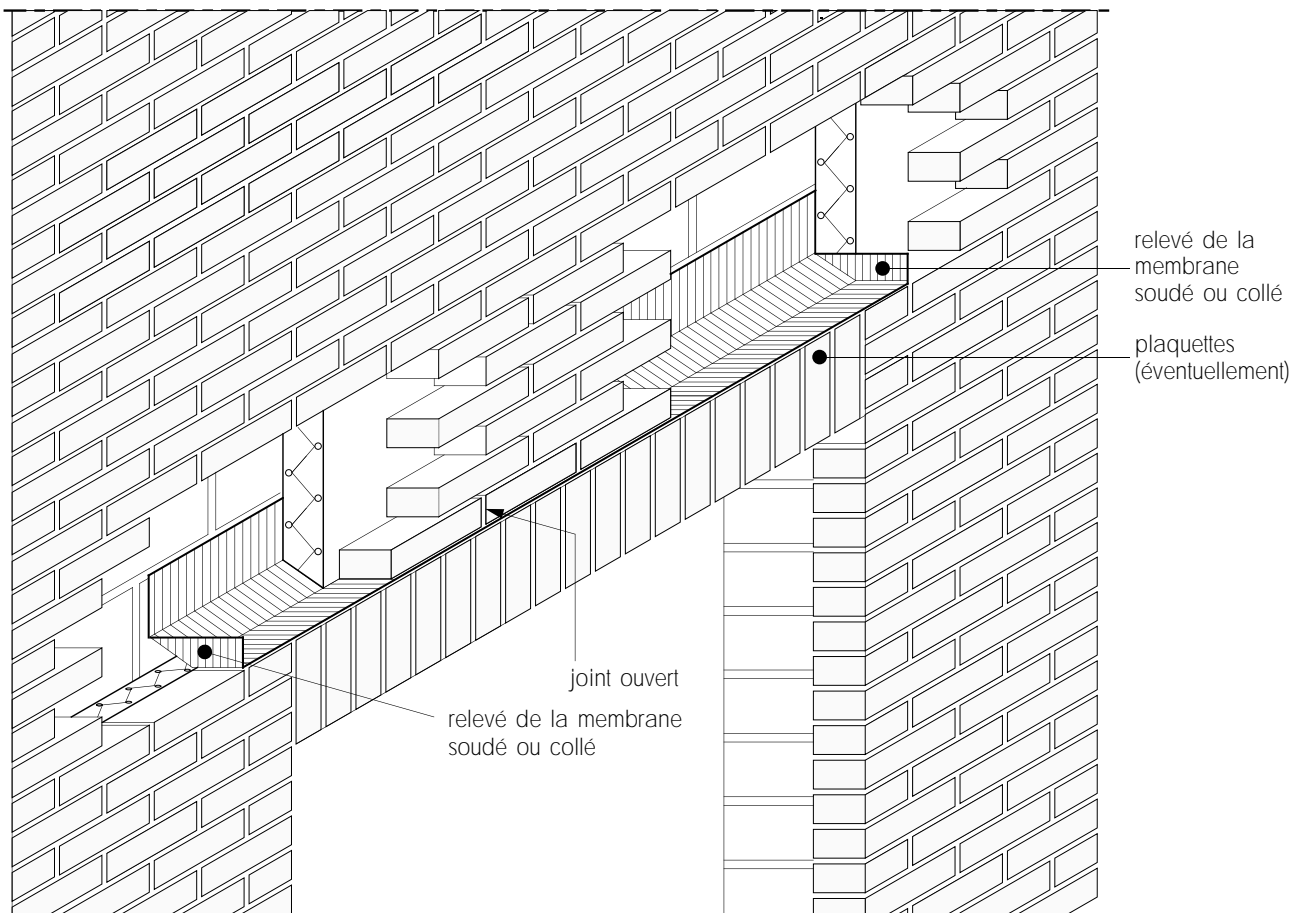


Fig. 18 Pose ultérieure d'une étanchéité avec relèvement des extrémités de la membrane. ▼



5.2.4.2 CALFEUTREMENT

Il est généralement exclu d'assurer une étanchéité absolue par l'extérieur au droit des joints latéraux et inférieurs, comme l'explique le § 5.2.5 au sujet du fonctionnement et de la réalisation du joint intérieur. Pour des questions de facilité, on réalise habituellement le calfeutrement au mastic (§ 6.2) comme indiqué à la figure 19. Pour réaliser un tel joint compte tenu des tolérances sur le gros œuvre, il est parfois nécessaire de rectifier la battée au moyen de mortier (figure 19B) ou d'utiliser une latte d'adaptation (figure 19C).

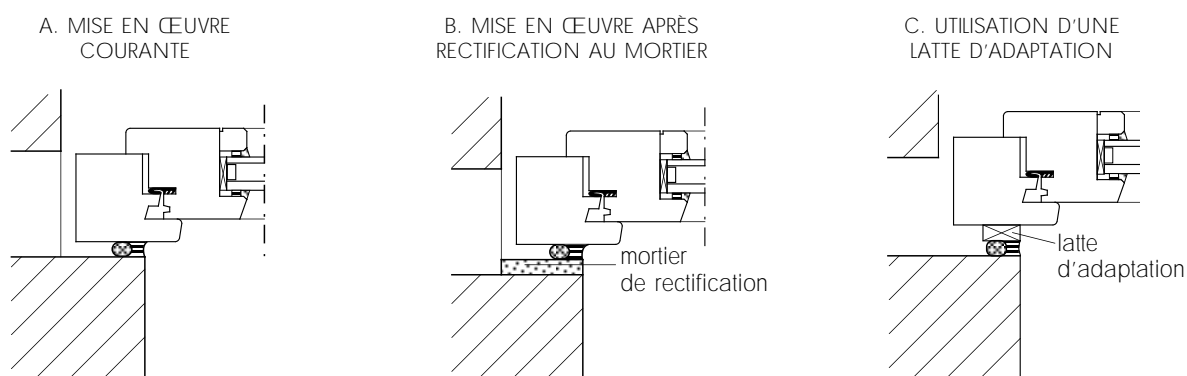


Fig. 19 Joint extérieur en mastic.

Il n'est généralement pas indispensable d'utiliser du mastic, qui peut être remplacé par des mousses expansées ou par des cordons imprégnés et imputrescibles (figure 20). Les produits d'imprégnation des mousses et des cordons ainsi que les composants des mastics utilisés ne peuvent pas migrer dans les maçonneries ni dans les menuiseries.

5.2.4.3 CAS DU MUR PLEIN - PROTECTION DE LA MENUISERIE CONTRE L'HUMIDITÉ

Ce type de mur ne se rencontre pratiquement que dans le cas de travaux de rénovation.

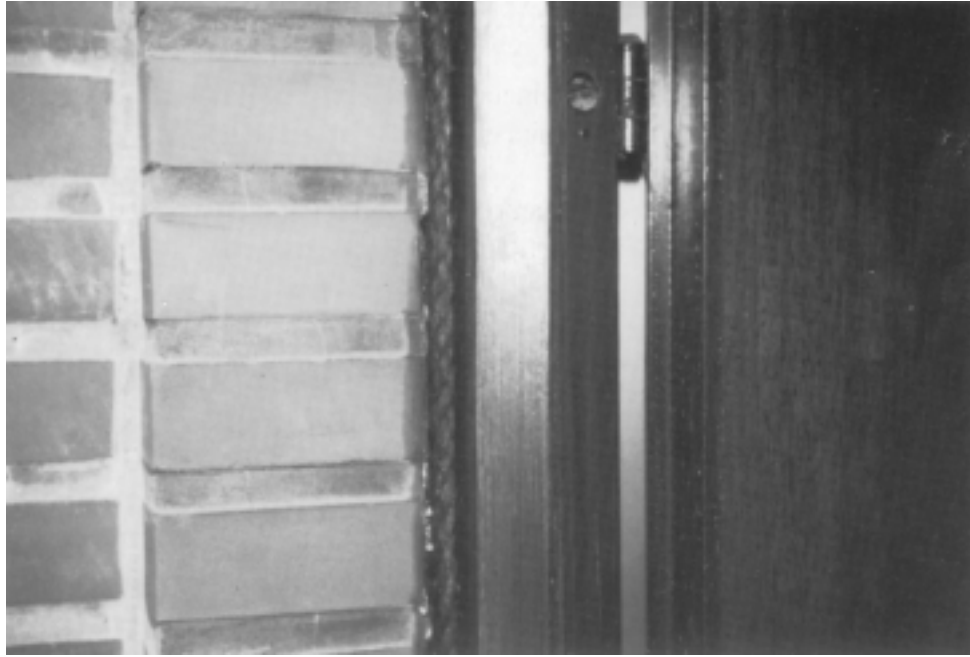
Dans le cas du mur plein, la membrane d'étanchéité au-dessus de la fenêtre reste fort utile car elle protège la menuiserie de toute humidification de la maçonnerie dans la zone du parement. Afin d'évacuer l'eau qui aurait atteint cette membrane, on laisse le joint de calfeutrement supérieur partiellement ouvert. Pour éliminer l'eau qui aurait pénétré dans les battées verticales, il est conseillé de prévoir une membrane d'étanchéité dans le bas de cette dernière (sous le seuil), ainsi que des exutoires de part et d'autre du seuil.

5.2.5 ETANCHÉITÉ INTÉRIEURE À L'AIR

5.2.5.1 PRINCIPES DE BASE

Cette étanchéité — généralement réalisée lors des travaux de parachèvement — est très importante car elle conditionne le bon fonctionnement de la barrière extérieure à l'eau et l'efficacité du drainage. La figure 21 montre la manière dont se succèdent le parement extérieur recouvert par un film d'eau (barrière à l'eau), l'espace drainant (chambre de décompression) et l'étanchéité intérieure (barrière à l'air). Si l'étanchéité du joint inté-

Fig. 20
Etanchéité
par cordon
imprégné.



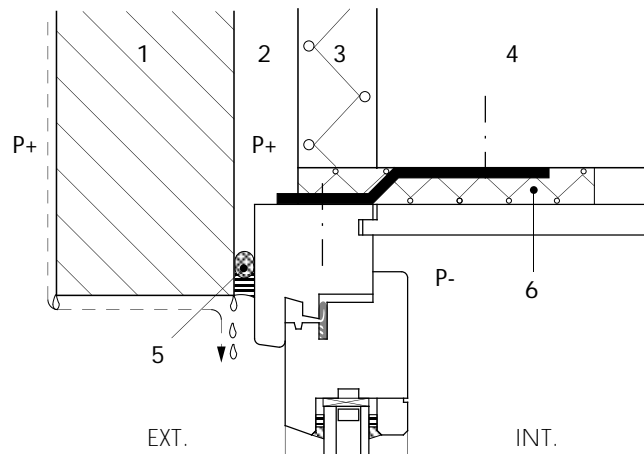
rieur est effective (figure 21A), la différence de pression entre l'extérieur et l'espace drainant est égale à 0 et il n'existe alors aucune force pour pousser l'eau vers l'intérieur. La migration de l'eau s'opérera uniquement par capillarité et se traduira par une humidification des matériaux poreux, sans donner lieu à un véritable débit d'eau. Le débit d'air est peu important et permet un équilibrage rapide de la pression.

En revanche, si l'étanchéité à l'air de la barrière intérieure n'est pas efficace (figure 21B), la différence de pression entre l'extérieur et l'espace drainant créera une force poussant l'eau vers l'intérieur. Si le matériau est poreux ou fissuré, les débits d'air et d'eau seront d'autant plus importants que la différence de pression est élevée et le matériau poreux (§ 4.5.2).

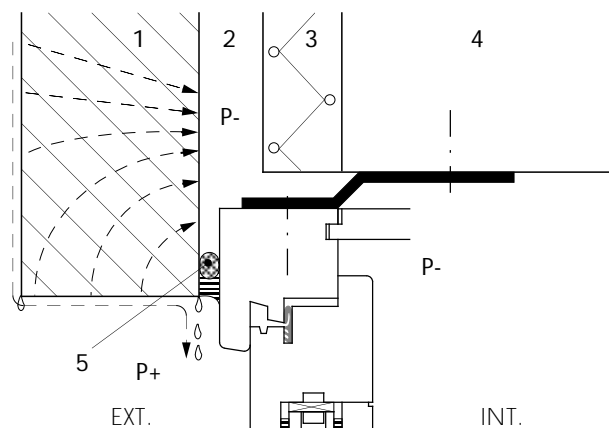
Fig. 21 Etanchéité du joint intérieur.

- | | | | |
|----------|--------------|-----------------------|----------------------------------|
| - - - - | film d'eau | 1. parement extérieur | 4. parement intérieur |
| - - - -> | débit d'eau | 2. coulisse | 5. préformé + joint interrompu |
| (| goutte d'eau | 3. isolation | 6. calfeutrement étanche à l'air |

A. JOINT INTÉRIEUR ÉTANCHE :
CONCEPTION CORRECTE



B. JOINT INTÉRIEUR PERMÉABLE :
CONCEPTION INCORRECTE



En pratique, aucun joint n'est parfaitement étanche. On peut caractériser les joints de raccordement par leur perméabilité à l'air pour une différence de pression donnée, soit :

- ◆ ΔP_i : différence de pression entre la zone de drainage ('2' à la fig. 21) et l'intérieur
- ◆ ΔP_e : différence de pression entre la zone de drainage ('2' à la fig. 21) et l'extérieur.

Des essais et des calculs révèlent qu'un joint drainé fonctionne bien si le rapport $\Delta P_e / \Delta P_i$ est inférieur à 0,1. Cette constatation montre qu'un joint en mastic de bonne qualité, exécuté avec soin sur un matériau poreux, ne suffit pas pour assurer à lui seul une bonne étanchéité et qu'il est nécessaire de prévoir une étanchéité intérieure effective. Les systèmes d'étanchéité à l'air les plus courants dans nos régions sont brièvement décrits ci-après.

5.2.5.2 ETANCHÉITÉ À L'AIR PAR ENDUISAGE INTÉRIEUR

Dans une maçonnerie de blocs, l'étanchéité étant surtout assurée par l'enduit intérieur, il faut réaliser le contact, ou mieux la continuité, entre la menuiserie et l'enduit par un joint de mousse à cellules fermées, éventuellement combiné à un joint de mastic (fig. 22). Ce joint est très délicat dans les murs creux car il doit souvent joindre deux arêtes, mais sa réalisation est facilitée par l'ajout d'une latte ou d'un petit profilé sur le pourtour du châssis.

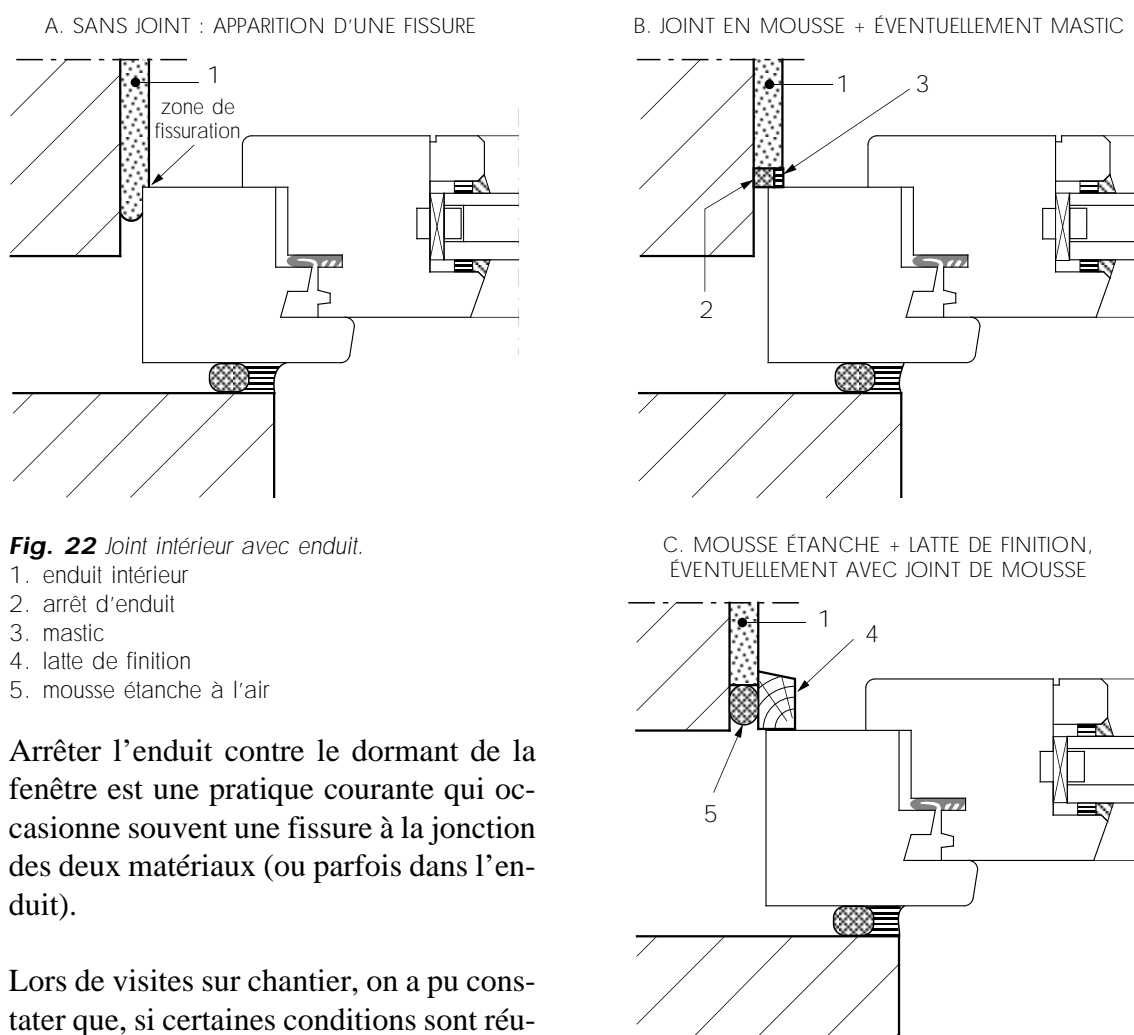


Fig. 22 Joint intérieur avec enduit.

1. enduit intérieur
2. arrêt d'enduit
3. mastic
4. latte de finition
5. mousse étanche à l'air

Arrêter l'enduit contre le dormant de la fenêtre est une pratique courante qui occasionne souvent une fissure à la jonction des deux matériaux (ou parfois dans l'enduit).

Lors de visites sur chantier, on a pu constater que, si certaines conditions sont réunies, les fuites d'air peuvent engendrer une gêne importante.

Il convient de tenir compte du fait que l'espace nécessaire pour la pose de la quincaillerie est d'environ 35 mm et que l'enduit doit recouvrir le profilé d'au moins 5 mm.

5.2.5.3 EBRASEMENT PAR PANNEAUX

La meilleure solution consiste à prévoir une rainure adaptée dans le dormant, susceptible de recevoir les panneaux d'ébrasement en bois, en plâtre enrobé de carton ou à base d'autres matériaux (figure 23).

L'étanchéité à l'air est assurée, entre la plaque d'ébrasement et le gros œuvre, par l'injection de mousse ou d'un autre produit de calfeutrement (voir également figure 1).

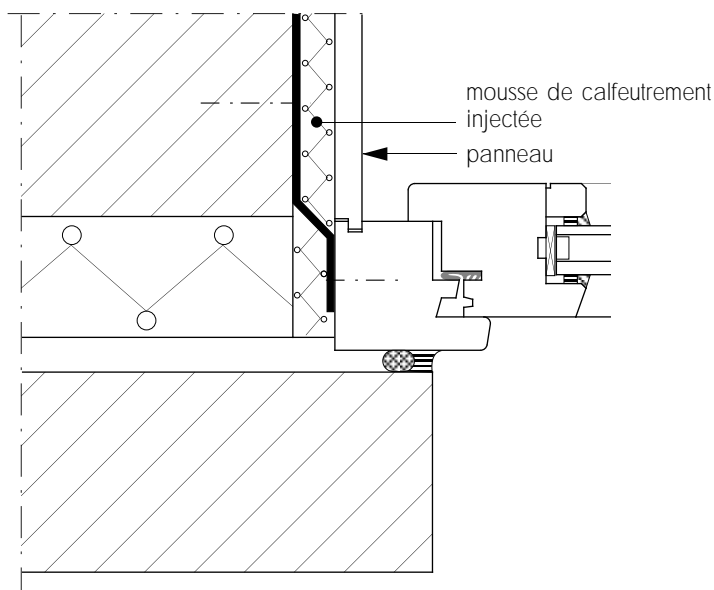


Fig. 23 Ebrasement par panneaux.

5.2.6 FIXATIONS MÉCANIQUES DE LA MENUISERIE

Les fixations mécaniques ont pour fonction de reprendre non seulement les charges verticales dues au poids propre, qui peuvent être importantes dans le cas de vitrages spéciaux (acoustiques, anti-effraction, etc.), mais aussi les charges horizontales dues à l'action du vent, ainsi que les sollicitations dues aux manoeuvres, particulièrement dans le cas des portes.

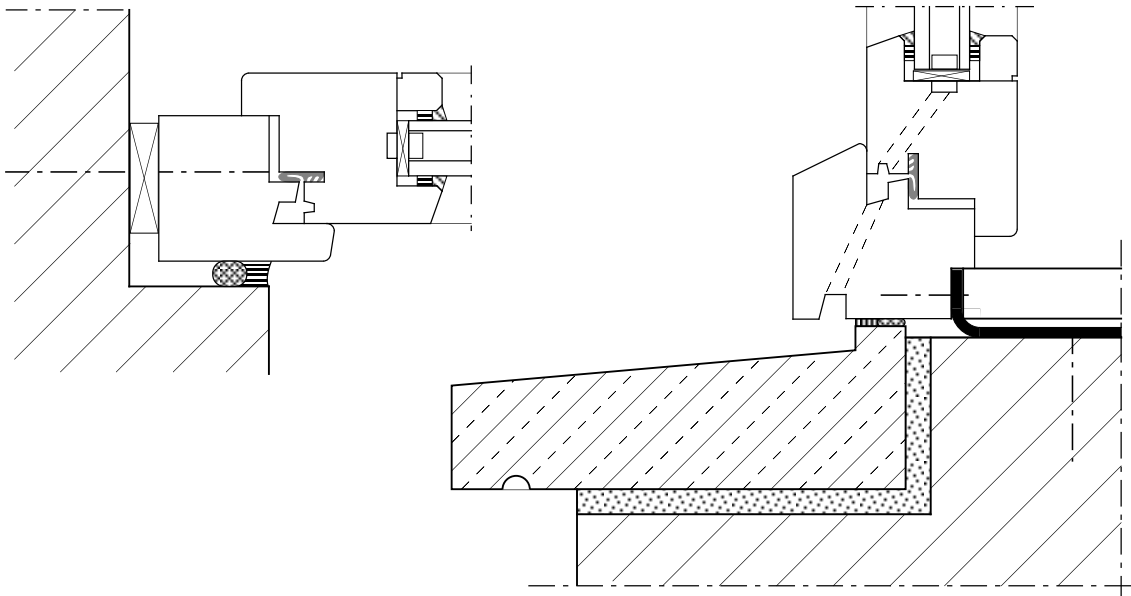
Ces charges doivent être transmises aux éléments porteurs du gros œuvre. On considère habituellement que les charges verticales sont reprises par les supports ou par les cales inférieures et les charges horizontales par les vis ou les pattes de fixation latérales. Ces dernières doivent permettre la dilatation transversale de la menuiserie.

Dans le cas de murs pleins, il n'y a guère de problème : on utilise des cales ainsi que des vis et des chevilles de longueur suffisante, traversant le cadre dormant et directement ancrées dans le mur. Il y a cependant lieu de veiller à ne pas traverser les membranes d'étanchéité prévues pour assurer le drainage de la zone de joint.

En revanche, dans le cas des murs creux, il faut recourir à des systèmes plus élaborés, tels que des pattes de fixation ou autres supports, qui reportent les charges sur le mur porteur intérieur (figure 24, p. 32). Les feuillards minces ne sont plus suffisants dès que les dimensions sont importantes ou les sollicitations plus brutales (cas des portes).

La fixation des menuiseries dans une paroi avec coulisse peut s'apparenter à la fixation dans un mur plein si l'on prévoit des retours du mur intérieur ou du parement extérieur, comme le montre la figure 25 (p. 33).

A. DANS UN MUR PLEIN



B. DANS UN MUR CREUX

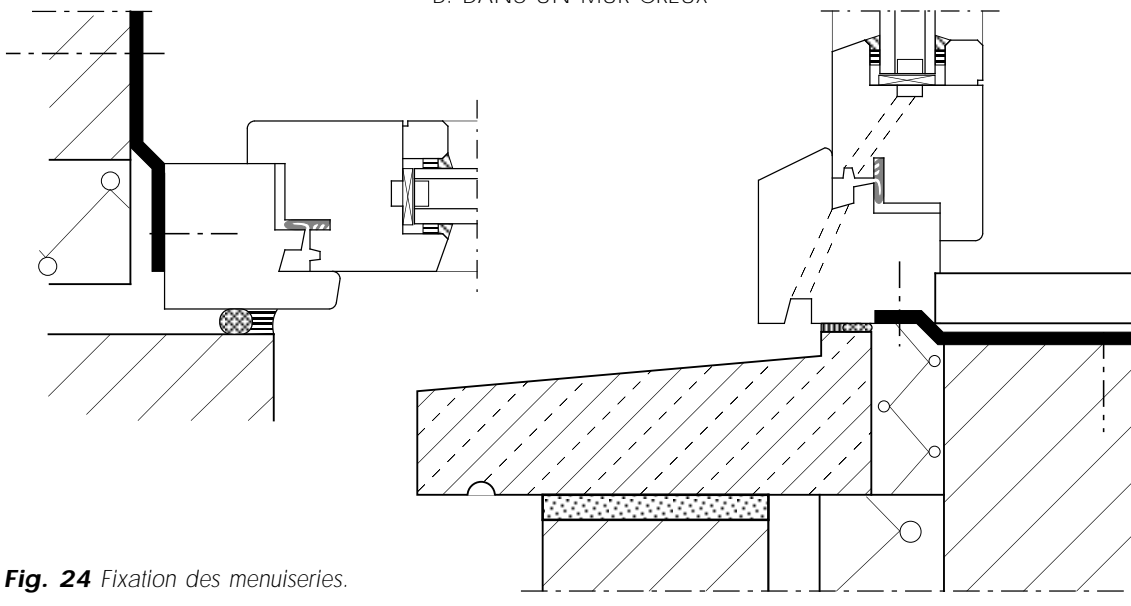


Fig. 24 Fixation des menuiseries.

Dans les cas présentés à la figure 25, il faut interposer, entre le parement extérieur et l'extrémité du retour en maçonnerie, un panneau d'isolation thermique non capillaire. La résistance thermique de ce panneau doit être supérieure à celle du vitrage et au moins égale à $0,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, soit 2 cm de produit isolant dont la valeur λ est de l'ordre de $0,04 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$. Cet isolant doit être non capillaire ou combiné avec une membrane étanche imputrescible.

Si la fenêtre est posée en recul (figure 25B), le seuil doit être étudié avec soin afin d'éviter des infiltrations d'eau. Un profilé complémentaire avec rejet d'eau ainsi que la pose d'une membrane sous les angles du seuil s'avèrent habituellement nécessaires.

Les supports et les fixations inférieures sont placés aux endroits où les menuiseries transmettent les efforts au gros œuvre (voir § 2.2, § 3.1 et Annexe) et aux points de fermeture situés sur la traverse inférieure. Les pattes de fixation latérales sont posées au droit de chaque charnière et de chaque point de fermeture.

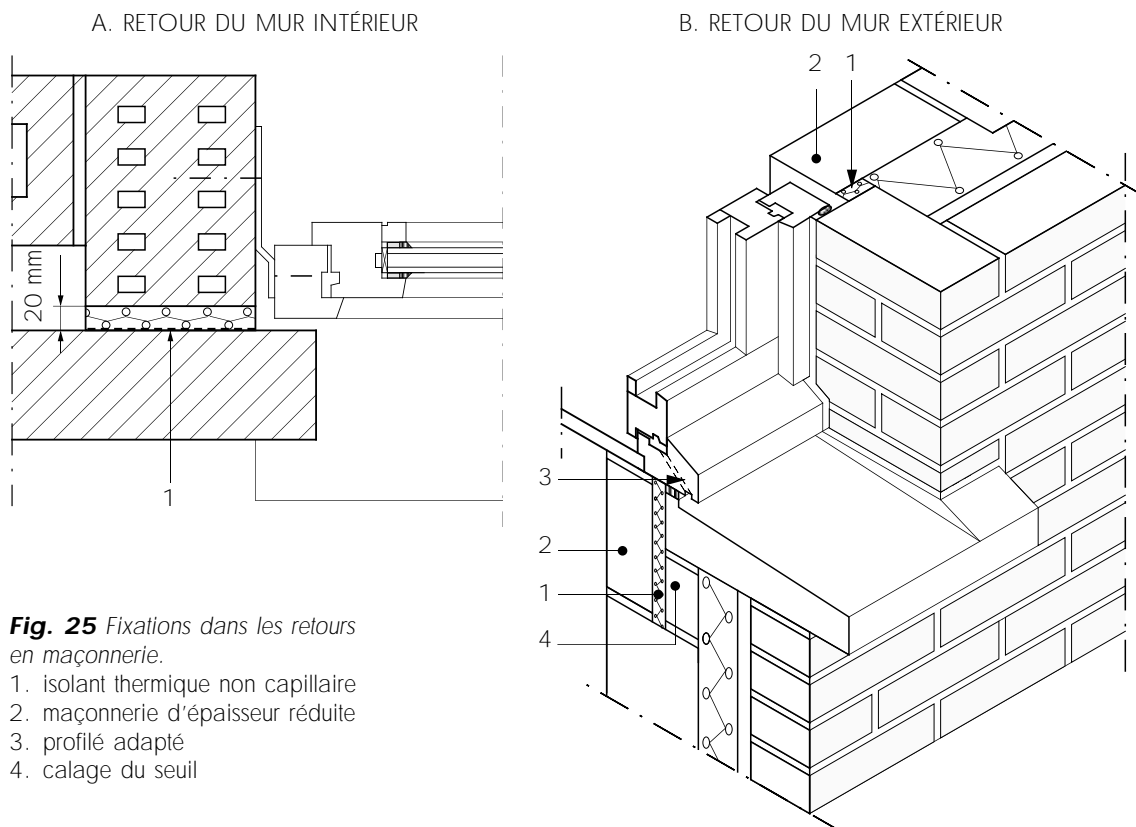


Fig. 25 Fixations dans les retours en maçonnerie.

1. isolant thermique non capillaire
2. maçonnerie d'épaisseur réduite
3. profilé adapté
4. calage du seuil

Sauf justification par calcul ou par essai, les points de fixation se situent en dehors des zones d'assemblage (à 20 cm des angles, par exemple) et la distance maximale entre deux fixations successives dépend de la raideur des profilés. En pratique, les STS 52.0 [6] prescrivent une distance de 100 cm pour les châssis en bois, de 75 cm pour les châssis métalliques et de 60 cm pour les châssis en PVC.

En principe, les cales de support sont posées en dessous des montants mais, dans le cas particulier des murs creux avec seuil en pierre, il existe certaines restrictions quant aux charges que l'on peut transmettre, car il faut éviter des sollicitations en flexion importantes dans les seuils. La meilleure solution consiste à dimensionner les supports de façon à éviter tout chargement de la pierre (figure 26).

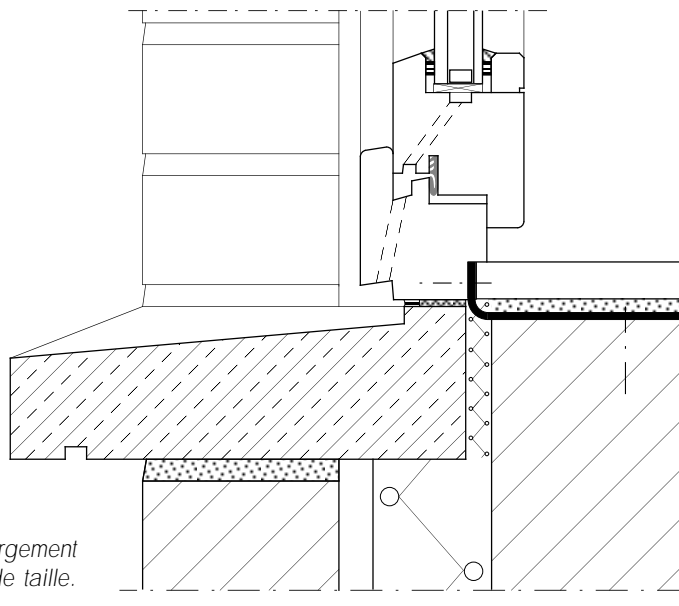
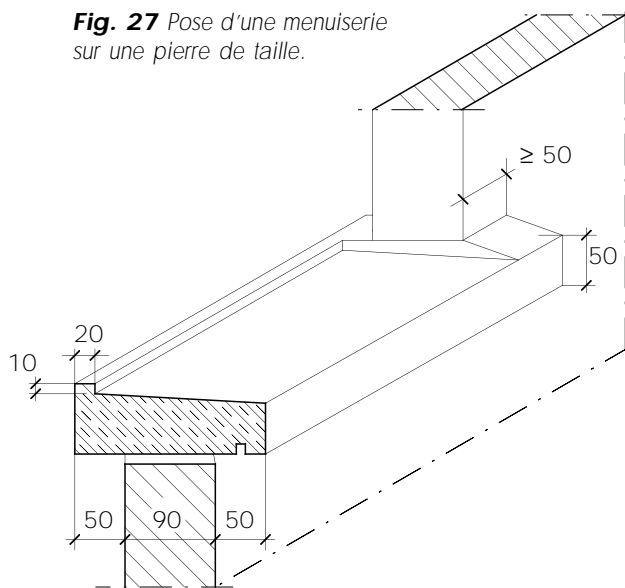


Fig. 26 Support de fenêtre sans chargement de la pierre de taille.

La pose des menuiseries sur les pierres de taille est admise dans les conditions énoncées ci-après :

1. la hauteur "h" de la pierre de taille doit être au moins égale à 50 mm pour un porte-à-faux ne dépassant pas 50 mm (figure 27)
2. la pierre de taille, bien dimensionnée, sera encastrée latéralement dans la maçonnerie sur une profondeur d'au moins 50 mm, de manière à éviter le basculement
3. les pierres de taille doivent présenter une pente transversale minimale de 5 %
4. la pierre de taille sera d'une seule pièce pour les fenêtres simples dont la largeur de jour ne dépasse pas 1400 mm
5. les fenêtres doivent être :
 - * de dimension réduite (1,4 m maximum)
 - * du type simple ouvrant, double ouvrant ou pivotant horizontal, c'est-à-dire caractérisées par une reprise de charge sur les montants latéraux (voir § 3.1)
6. pour des largeurs de fenêtres plus grandes ou pour des châssis composés, il faut prévoir plusieurs pierres de taille. Le joint entre deux pierres consécutives doit être rendu étanche, par exemple au moyen de mastic. On veillera à ce que la pierre soit parfaitement appuyée dans son mortier de pose et ce, plus particulièrement aux endroits susceptibles de reprendre des charges en provenance des menuiseries. Dans la mesure du possible, les joints entre les différentes pierres correspondront avec les montants de la menuiserie qui transmettent les charges.



Le menuisier contrôlera si la pose des pierres de taille permet une mise en œuvre correcte des menuiseries et émettra les réserves d'usage si ces conditions ne sont pas remplies.

Enfin, le seuil idéal devrait présenter un talon permettant la réalisation d'une bonne étanchéité ainsi que deux assises latérales assurant la bonne intégration dans la maçonnerie (figures 26, 27 et 28A).

Pour des raisons d'économie, on adopte fréquemment des pierres de taille à section rectangulaire constante, ce qui rend l'intégration dans la maçonnerie un peu plus délicate et impose l'utilisation de joints en mortier de forme trapézoïdale (figures 28B et 28C).

Les seuils posés au mortier entre tableaux (c'est-à-dire non insérés dans la maçonnerie) constituent, pour le menuisier, une situation très délicate car l'étanchéité à l'eau n'est pas assurée et, au moindre choc, la pierre risque de se desceller, voire même de basculer (figure 28B et C). En outre, ils provoquent des salissures de la maçonnerie latérale. Compte tenu de ces problèmes, ils sont à déconseiller dès la conception. Lorsque la pose de la menuiserie sur de tels seuils est prévue, le menuisier exprimera les réserves d'usage, étant donné l'impossibilité de garantir une étanchéité normale vis-à-vis des maçonneries sous-jacentes.

A. SEUIL AVEC TALON ET DEUX ASSISES LATÉRALES

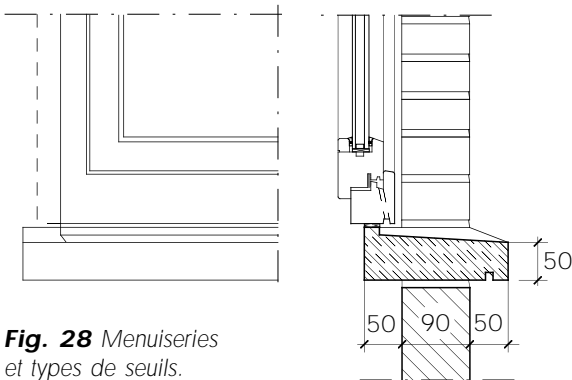
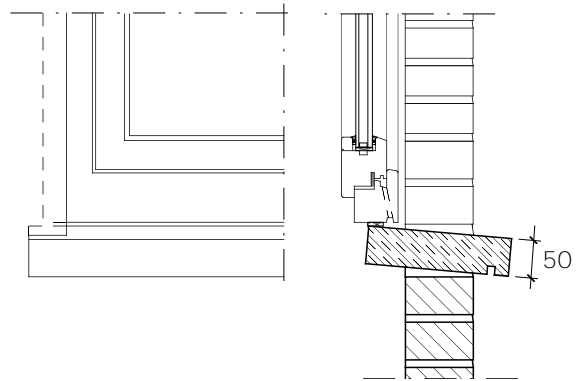


Fig. 28 Menuiseries et types de seuils.

B. SEUIL D'ÉPAISSEUR CONSTANTE ENCASTRÉ DANS LA MAÇONNERIE



5.2.7 FENÊTRES AVEC VOLET

La différence par rapport aux fenêtres sans volet se situe au niveau du recouvrement du châssis par la battée. La dimension de celle-ci est, en principe, fonction des dimensions du rail de guidage du volet (figure 29) et de l'emplacement nécessaire pour la caisse à volet. Pour l'étanchéité à l'eau et à l'air, les précautions sont identiques à celles des fenêtres sans volet. Le mouvement du volet empêche la pose des fixations mécaniques de la traverse supérieure, qui sont en fait compensées par la raideur des éléments de la caisse à volet. Dans le cas d'une porte avec volet, il faut tenir compte de l'espace nécessaire pour la poignée.

C. SEUIL D'ÉPAISSEUR CONSTANTE POSÉ ENTRE TABLEAUX

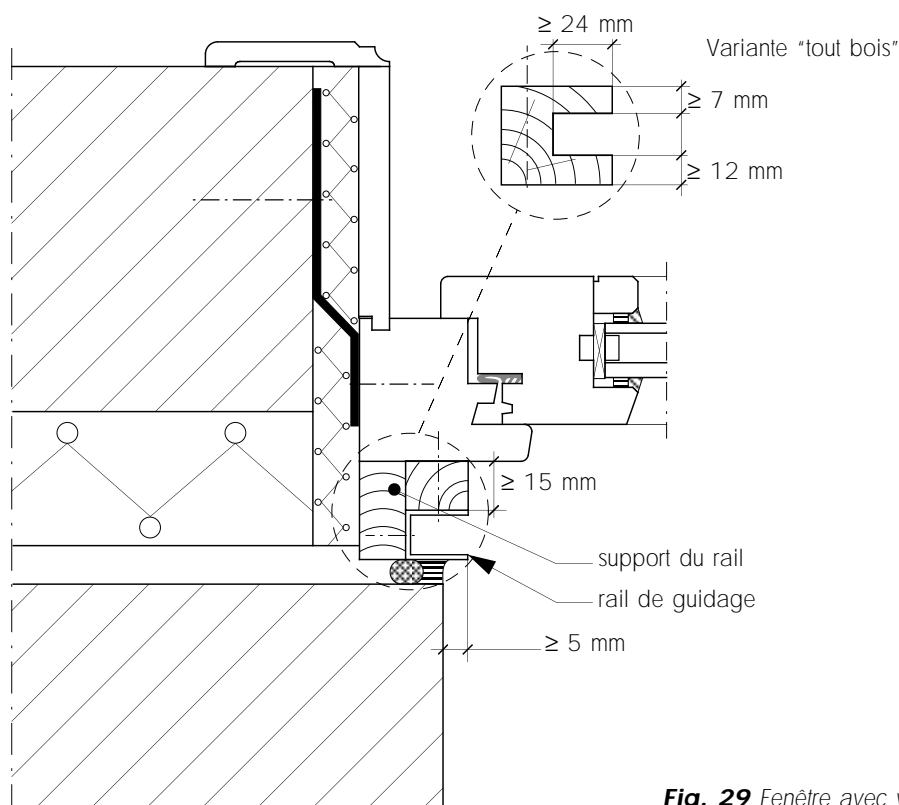
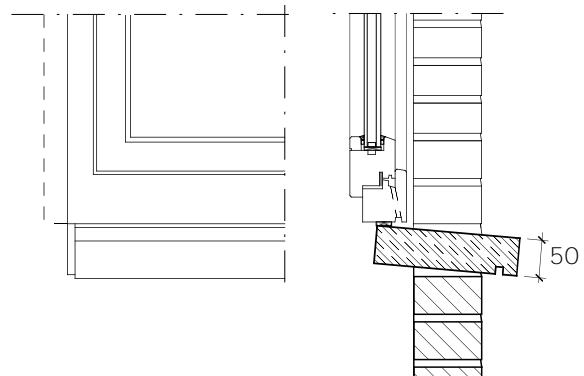


Fig. 29 Fenêtre avec volet.

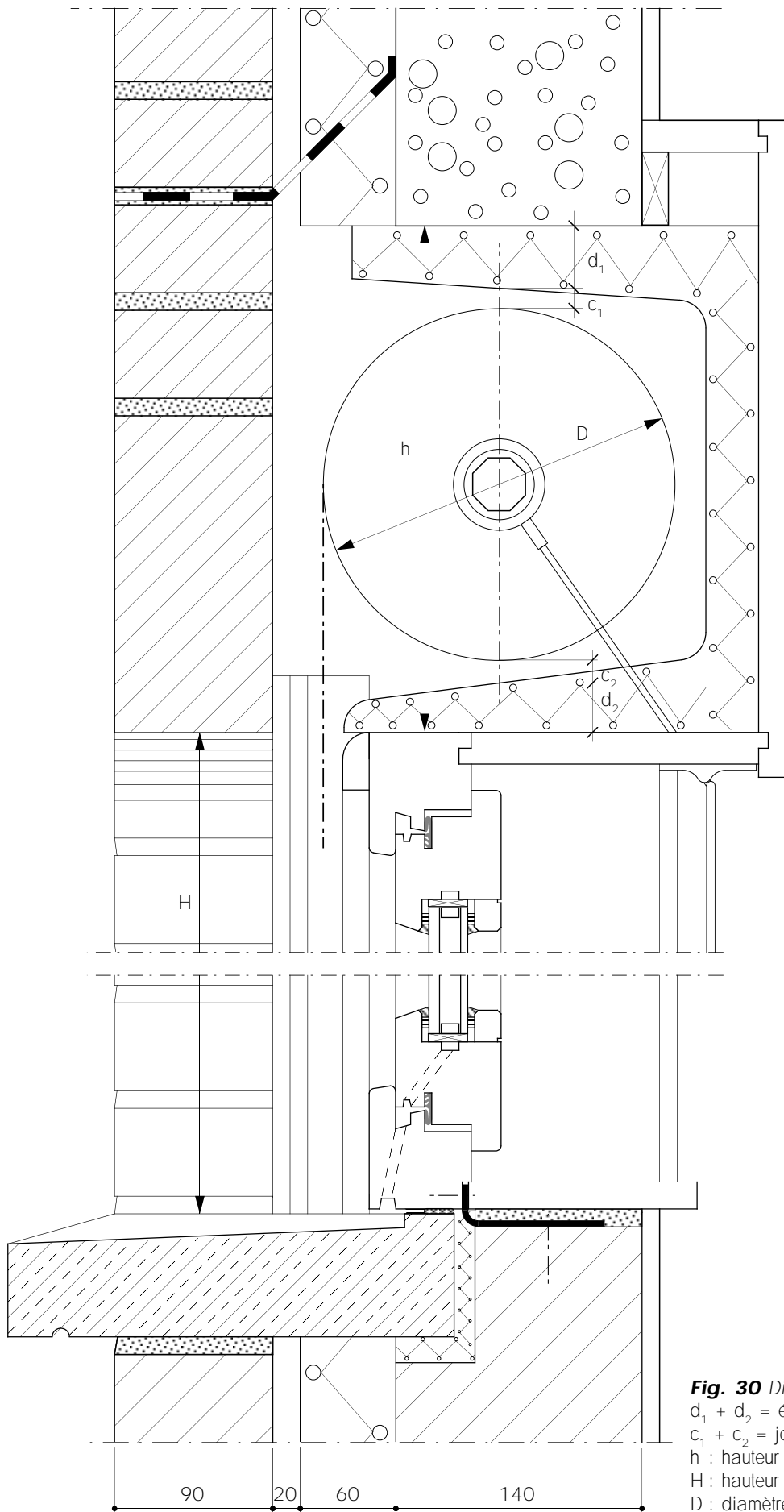


Fig. 30 Dimensions d'une caisse à volet.
 $d_1 + d_2 =$ épaisseur totale de l'isolant
 $c_1 + c_2 =$ jeu total
 h : hauteur utile de la caisse à volet
 H : hauteur du jour de la fenêtre
 D : diamètre du volet enroulé

Pour un volet d'une hauteur H de 1,5 m, les dimensions approximatives d'une caisse à volet invisible de l'extérieur sont reprises ci-après (figure 30) :

- ◆ diamètre du volet enroulé : $D \approx 230$ mm
- ◆ jeu de fonctionnement : $c_1 = c_2 = 20$ à 40 mm
- ◆ isolation avec pente vers l'extérieur pour rejeter l'eau du volet : au moins 2×30 mm, soit > 60 mm.

Les dimensions de la caisse à volet sont indiquées dans la documentation du fabricant de volets. Pour plus d'informations concernant les volets, il y a lieu de se référer à la NIT 143 [3].

Pour les fenêtres avec volet roulant, le problème de l'étanchéité au niveau du seuil se pose lorsque celui-ci est placé entre les tableaux ou lorsque sa largeur est insuffisante (figure 31). Cette solution exclut la pose de la menuiserie étanche à l'eau et est de ce fait absolument à proscrire (§ 5.2.6).

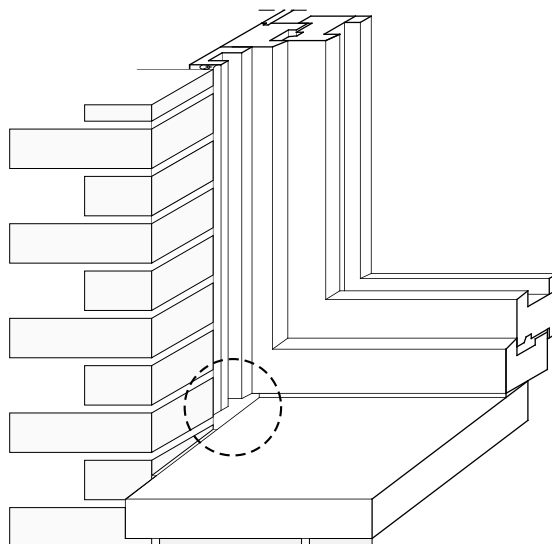


Fig. 31 Manque d'étanchéité au niveau des rails de guidage, dû au placement d'une pierre de taille entre tableaux.

5.2.8 POSE COURANTE DES FENÊTRES SIMPLES

A défaut de prescriptions plus contraignantes des documents d'adjudication, le menuisier prévoira la pose suivante :

- ◆ la pose se fera sur un seuil en pierre si les conditions énoncées au § 5.2.6 sont remplies
- ◆ le niveau intérieur de l'allège, à préciser par l'auteur de projet en fonction de la tablette intérieure, sera de 0 à 2 cm plus bas que le dessus du seuil de la fenêtre
- ◆ l'entrepreneur de gros œuvre est censé avoir :
 - ✧ placé une membrane assurant le drainage au-dessus de la fenêtre
 - ✧ rempli les creux des blocs de maçonnerie de la rangée supérieure de l'allège avec du mortier ou du béton, de manière à pouvoir ancrer les pattes de fixation
 - ✧ dressé, si nécessaire, les battées sur au moins 40 mm de profondeur et sur toute la hauteur de la fenêtre.

5.3 POSE SANS BATTÉE DES FENÊTRES SIMPLES

Remarque préliminaire : de manière à éviter les redites, le texte ci-après se réfère aux §§ 5.2.2 à 5.2.4.

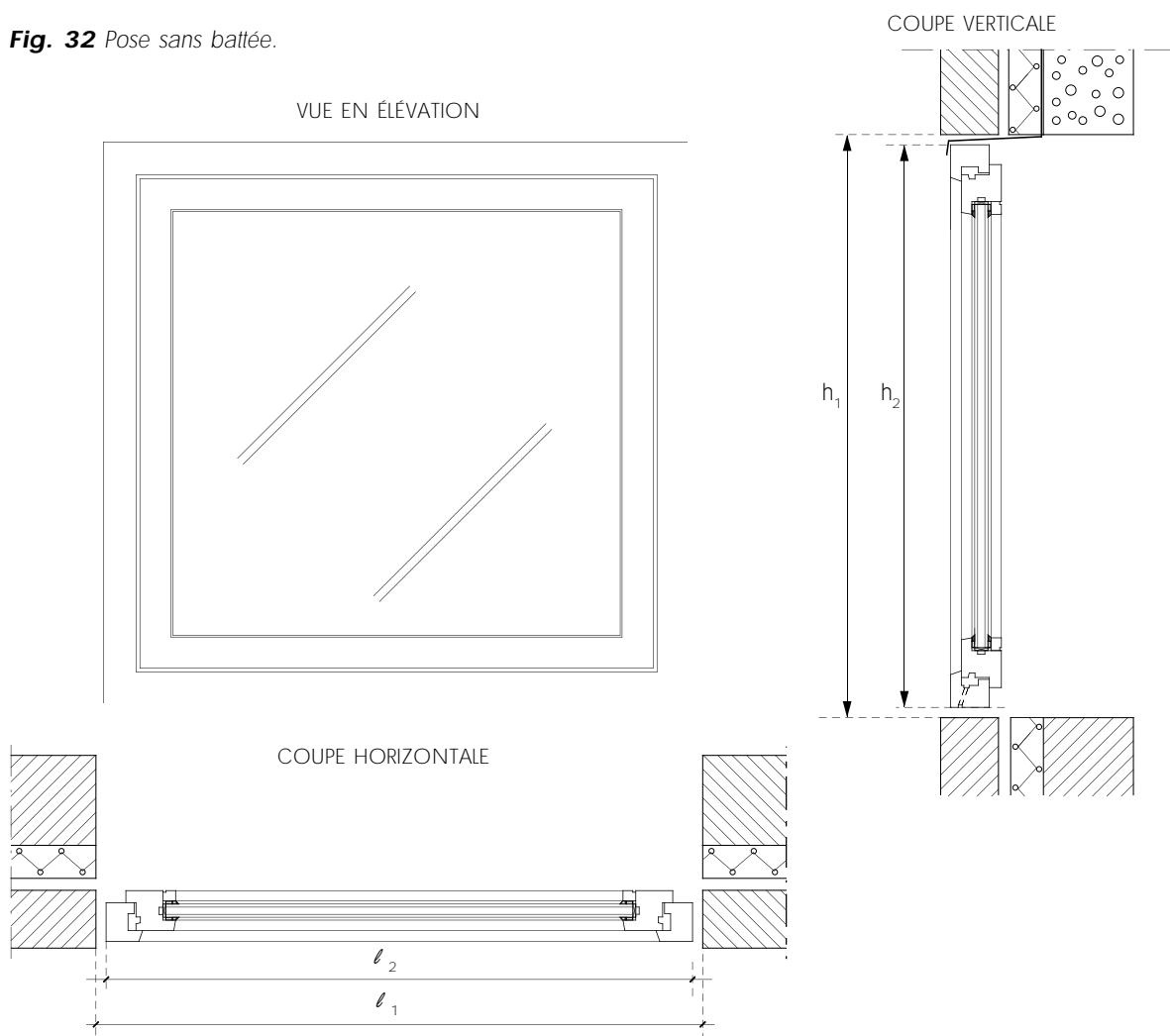
5.3.1 GÉNÉRALITÉS ET DIMENSIONS

Avec ce type de pose, les dimensions de la baie sont constantes sur toute l'épaisseur du mur et la surface totale des profilés dormants est visible sur tout le périmètre de la fenêtre. La surface extérieure du profilé se situe souvent dans le plan de la façade. Le joint entre cadre et gros œuvre est directement exposé aux intempéries. Il est sollicité en traction simple et ne peut travailler par cisaillement. En cas de rupture, la pluie battante pénètre directement.

La figure 32 montre une vue en élévation ainsi que les coupes verticale et horizontale de ce mode de pose. Les caractéristiques géométriques en sont les suivantes :

- ◆ dimensions du "jour" et dimensions intérieures : ✧ largeur l_1
✧ hauteur h_1
- ◆ dimensions maximales du châssis : ✧ largeur $l_2 = l_1 + (2 \times 15 \text{ mm})$ (tous châssis)
✧ hauteur $h_2 = h_1 + (2 \times 15 \text{ mm})$ (tous châssis)
(15 mm = largeur nominale du joint)
- ◆ le jeu périmétral est, en principe, égal à la largeur nominale du joint.

Fig. 32 Pose sans battée.



Si la pose sans battée permet de positionner la face extérieure du châssis dans le plan de la façade, la tolérance sur les éléments de gros œuvre est beaucoup plus stricte.

Dans ce type de pose, il est conseillé de prévoir un joint périphérique d'une largeur nominale de 15 mm, de manière à rendre moins apparents les écarts dimensionnels.

Lorsque les mouvements relatifs (déformations hygrothermiques des menuiseries et des maçonneries, fluage et retrait du béton, ...) risquent de devenir importants du fait des caractéristiques des matériaux de gros œuvre ou de la dimension des châssis, il faut prévoir de larges joints, car les mastics élastiques performants ne peuvent reprendre que des déformations de l'ordre de 25 à 35 % de la dimension nominale du joint (figure 33).

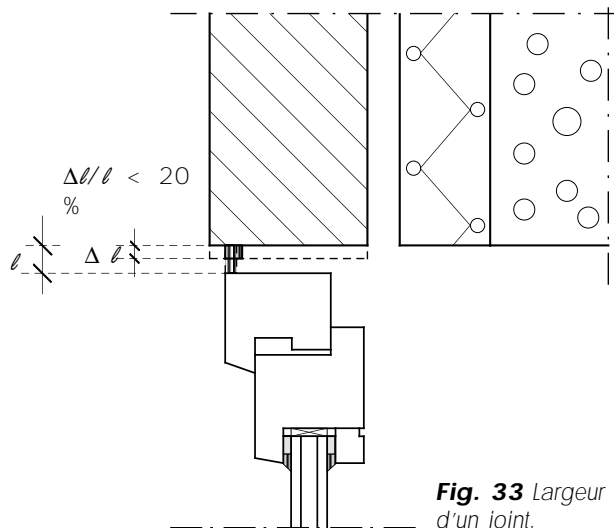


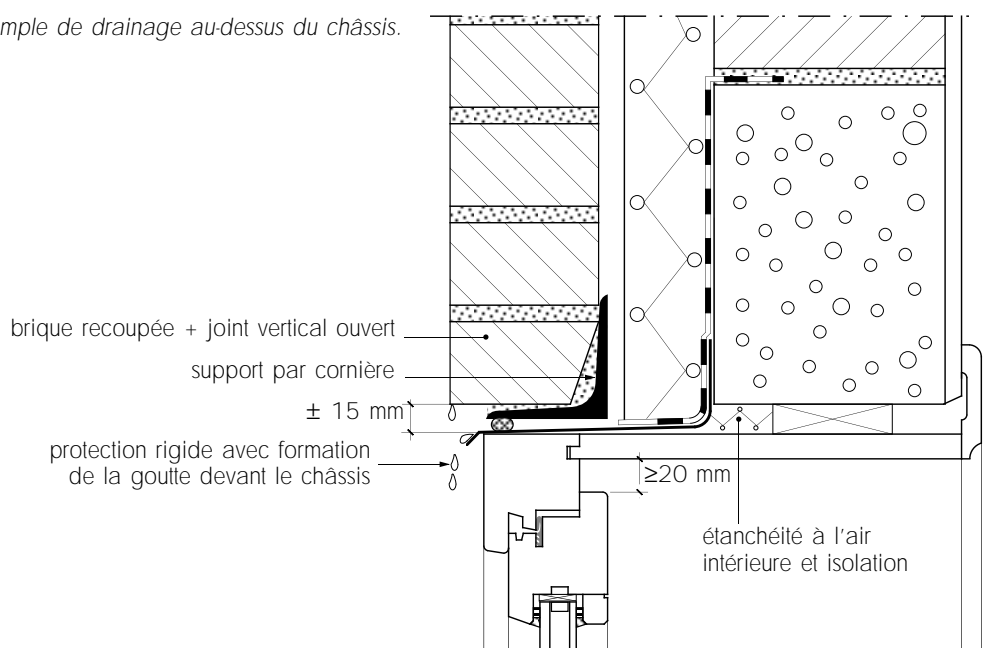
Fig. 33 Largeur d'un joint.

Lorsque le fluage du béton et le tassement de la maçonnerie provoquent des déformations importantes, la largeur des joints excède rapidement les 10 à 15 mm habituellement admis. Ces variations de dimensions peuvent nuire à l'esthétique.

5.3.2 DRAINAGE DU GROS ŒUVRE

Le drainage de l'eau dans les parties extérieures du mur doit faire l'objet d'une étude approfondie. Il est en effet difficile à assurer, en particulier au-dessus de la traverse supérieure (figure 34), car il faut reprendre l'eau qui s'infiltré dans la maçonnerie, surtout dans le cas des murs creux.

Fig. 34 Exemple de drainage au-dessus du châssis.



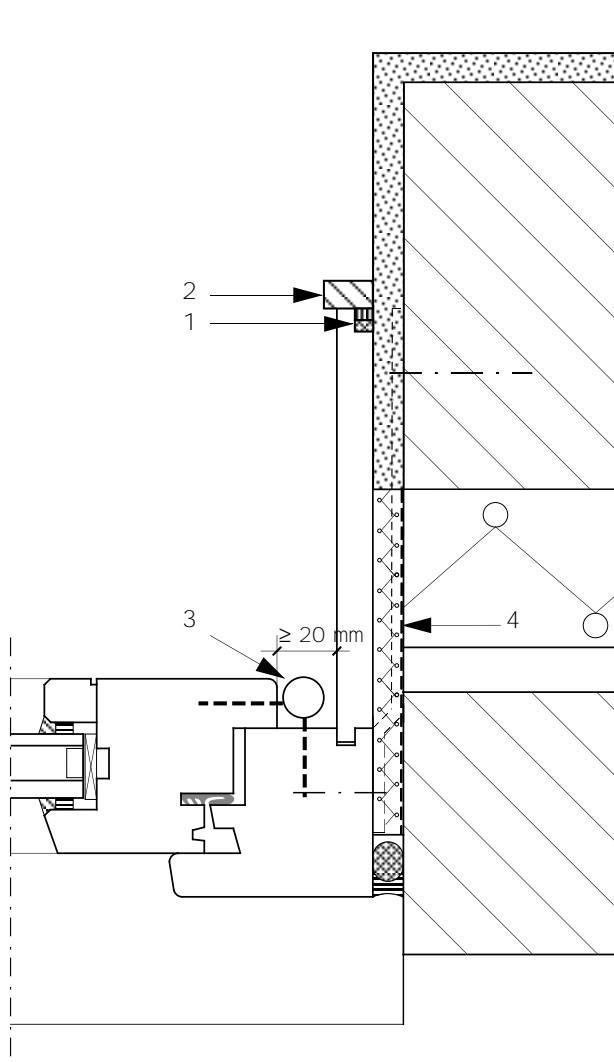
Il y a lieu de prévoir un larmier non seulement au-dessus du châssis mais aussi à sa partie inférieure (figure 35), de manière à éviter un afflux d'eau directement sur la maçonnerie, dans une zone où l'étanchéité n'est assurée que par une épaisseur de brique égale à l'épaisseur du joint.

5.3.3 ETANCHÉITÉ À L'AIR - CONTINUITÉ DE L'ISOLATION

Dans les murs creux, la continuité de l'isolation et l'étanchéité à l'air du côté intérieur étant difficiles à réaliser, on recourra à des panneaux peu épais et à haut pouvoir isolant (figure 36). Le



Fig. 35
Châssis posé dans le plan de la façade.



pouvoir isolant minimum doit être tel que la résistance thermique soit équivalente à celle du vitrage utilisé.

Lorsqu'on souhaite laisser les maçonneries intérieures aussi apparentes que possible, le problème de l'étanchéité à l'air est particulièrement délicat. Pour ce type de mur, le cimentage de la face du mur porteur orientée vers la coulisse garantit une étanchéité suffisante de la paroi (voir figure 37).

Fig. 36 Continuité de l'isolation (coupe horizontale).

1. étanchéité à l'air par joint de mousse et cordon de mastic
2. liaison plafond-ébrasement par une latte de finition
3. emplacement suffisant pour les charnières (D 16 mm + 4 mm de réglage)
4. panneau isolant

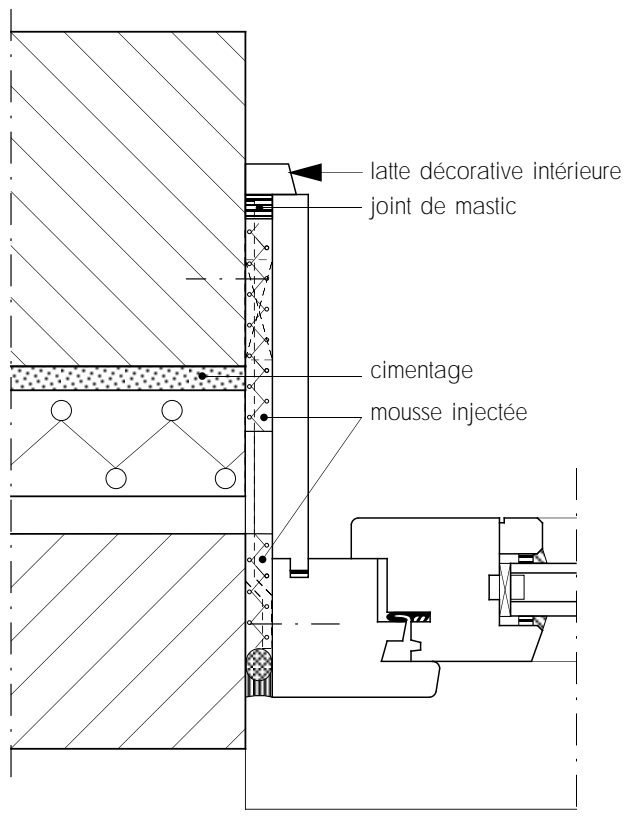


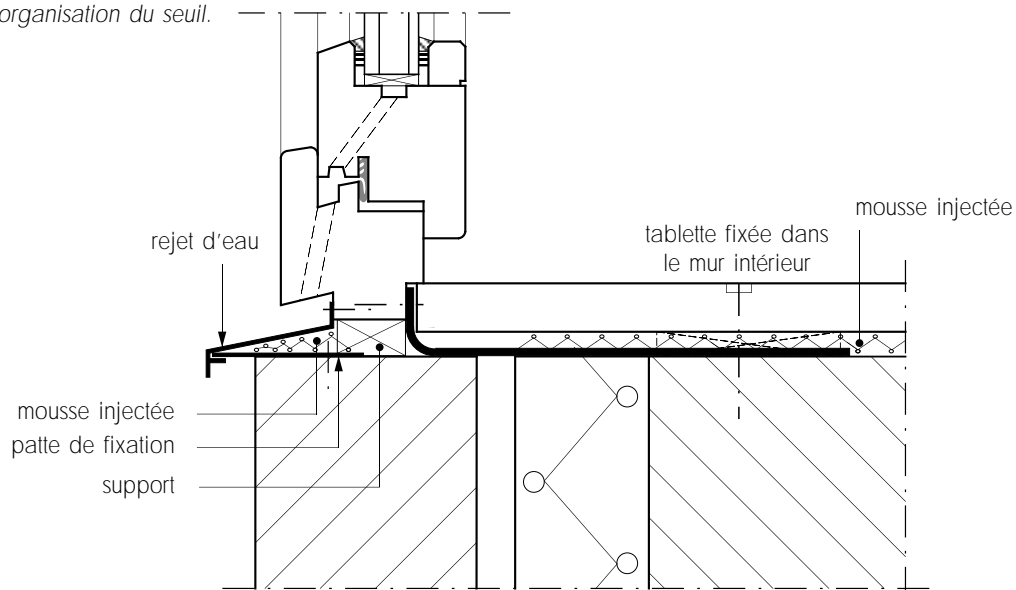
Fig. 37 Etanchéité à l'air obtenue par cimentage de la face du mur porteur orientée vers la coulisse (coupe horizontale).

5.3.4 FIXATION MÉCANIQUE DE LA MENUISERIE

La menuiserie est posée dans le jour du parement extérieur.

Compte tenu de l'épaisseur du mur de parement extérieur (1/2 brique), il faut utiliser un type de cheville adapté et éventuellement recourir au scellement chimique. La meilleure solution consiste à utiliser des pattes "z" adaptées prenant appui sur le mur extérieur et fixées mécaniquement dans le mur intérieur (figure 38).

Fig. 38 Fixation et organisation du seuil.

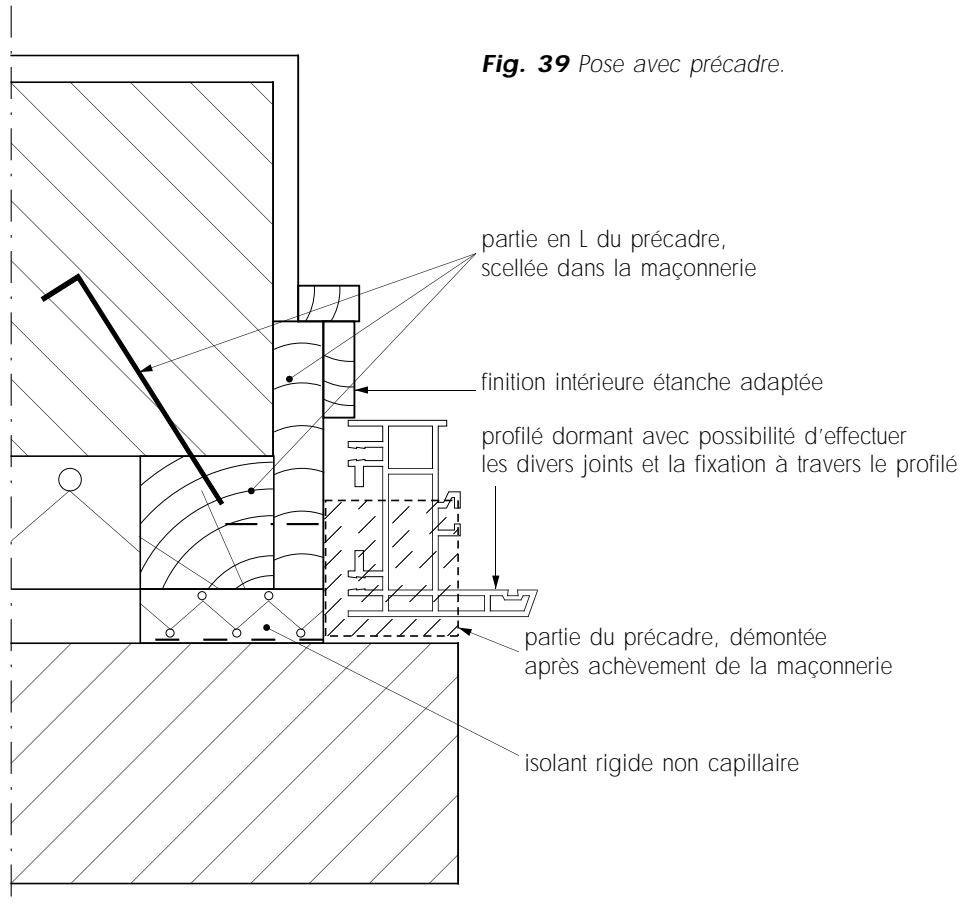


5.4 POSE AVEC CADRE OU PRÉCADRE

généralement conçu de manière à ce que la fenêtre puisse y être posée facilement et correctement.

Etant donné le caractère intégré et l'application rare de ce type de pose dans notre pays, la présente Note se limite à l'illustrer à la figure 39.

Le précadre est mis en place lors de l'exécution du gros œuvre par les techniques habituelles de gros œuvre. Il est



5.5 MENUISERIES EN SAILLIE

Ce type de pose concerne les menuiseries mises en œuvre à l'extérieur du mur et comprend des ensembles aussi variés que des fenêtres avec avancée, des loggias et des vérandas.

Il ne s'agit donc plus d'une baie à "meubler", mais d'un ensemble à trois dimensions à intégrer dans une façade.

Les dimensions des éléments sont à étudier au cas par cas et il n'est pas possible de définir des règles simples permettant de lier les éléments en saillie aux baies ou aux autres parties de la façade (figure 40).

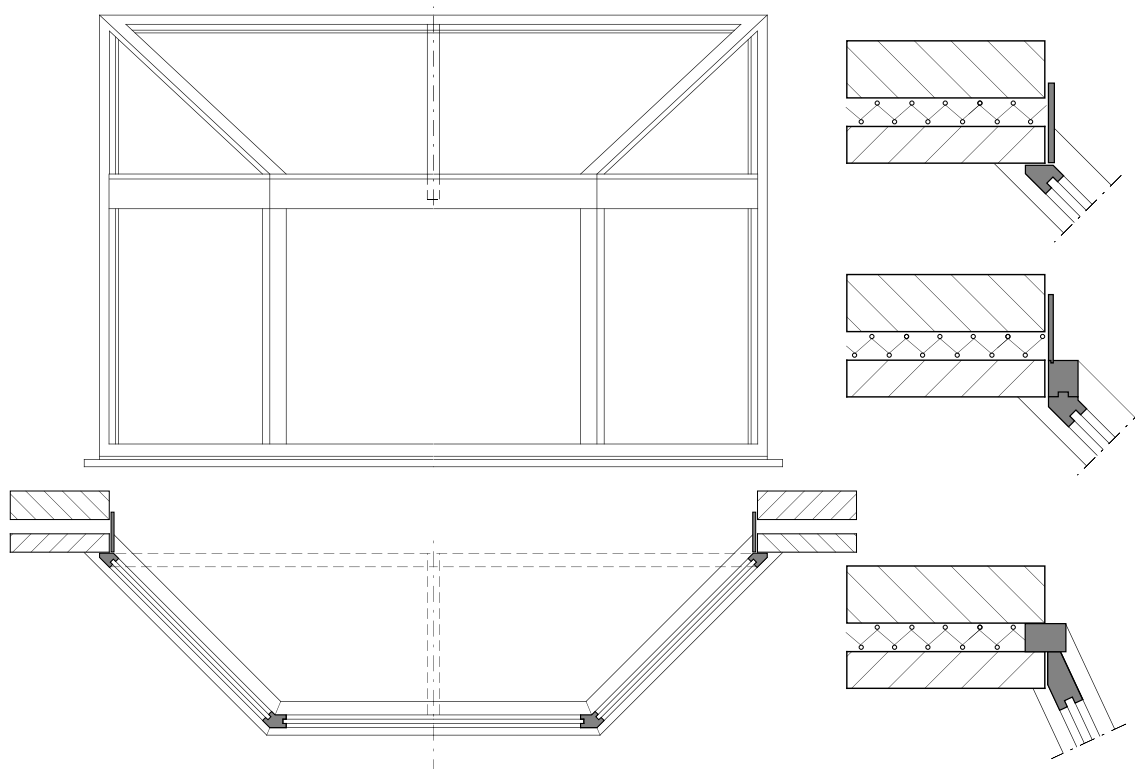


Fig. 40 Exemple de menuiserie en saillie.

Tout au plus peut-on se limiter à dire qu'il y a lieu de prévoir des dimensions suffisantes pour la mise en œuvre des dispositifs permettant l'application des principes de pose définis au § 2.1 :

- ◆ barrière à l'eau du côté extérieur et drainage
- ◆ isolation - étanchéité à l'air intérieure
- ◆ fixation mécanique à la structure.

Si l'on effectue une coupe dans la partie supérieure de la figure 40, on obtient les schémas de la figure 41 (p. 44) en fonction du type de mur.

La figure 41A représente la jonction supérieure de la menuiserie avec un mur creux. On remarque que :

- ◆ le drainage en amont est réalisé par une membrane en plomb ou en matière synthétique posée au-dessus du linteau
- ◆ la barrière à l'eau est assurée par un solin fixé dans la maçonnerie de parement
- ◆ l'étanchéité à l'air est assurée au moyen d'un panneau fixé contre le gros œuvre ainsi que par de la mousse injectée entre le panneau et le gros œuvre.

A la figure 41B, le problème est différent car le mur est plein et l'eau n'y pénètre plus de la même manière. Dans ce cas, l'étanchéité peut être obtenue au moyen de solins en métal ou d'une finition de la façade par bardage.

La figure 42 (p. 45) reproduit la coupe de la partie inférieure. On constate que :

- ◆ la fixation mécanique est correcte étant donné qu'elle repose sur la partie portante de la maçonnerie
- ◆ le drainage de la jonction menuiserie/gros œuvre ainsi que le drainage du vitrage sont convenablement effectués.

Fig. 41 Coupe du raccordement supérieur.

A. MUR CREUX AVEC
MEMBRANE D'ÉTANCHÉITÉ

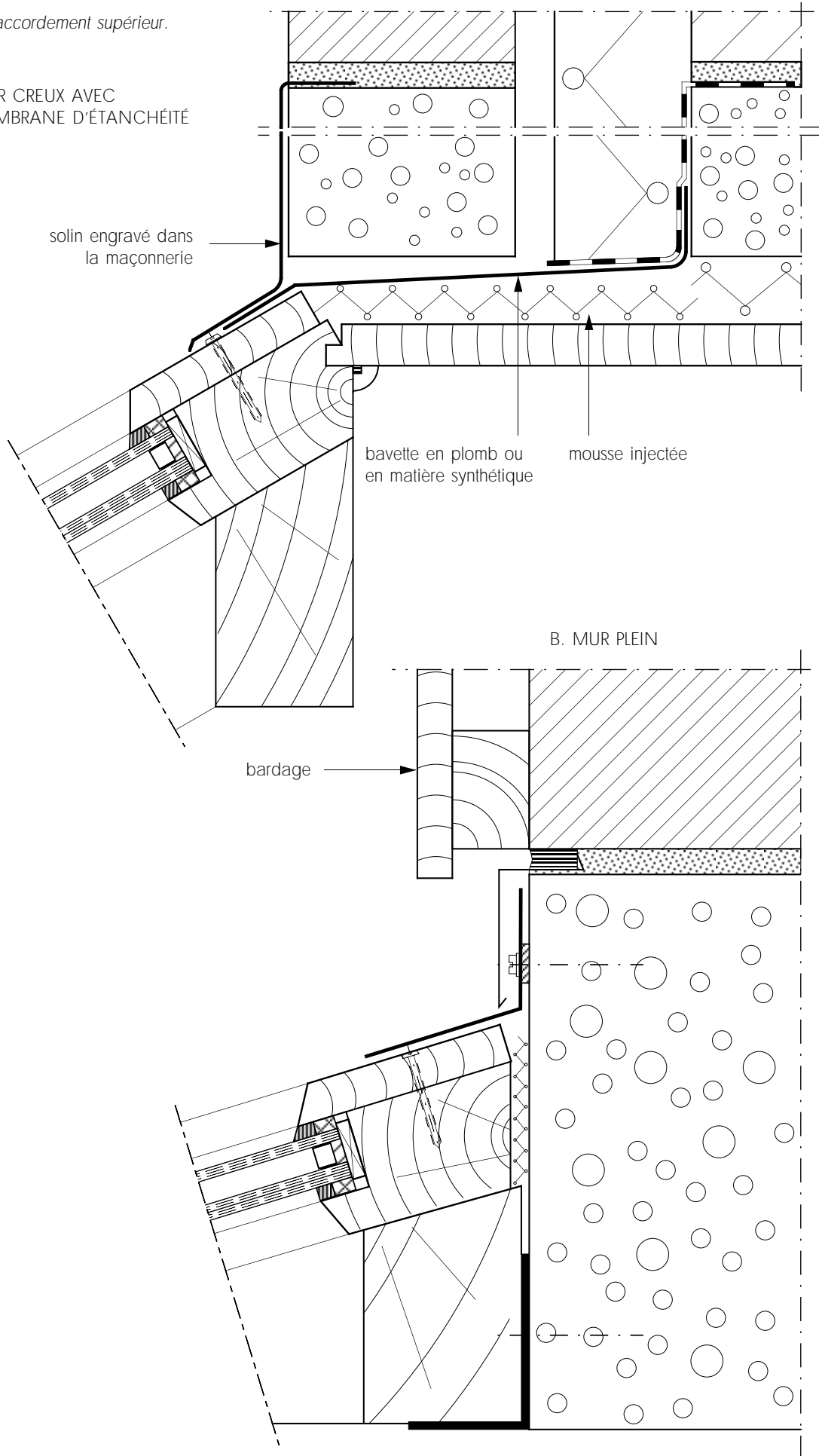
solin engravé dans
la maçonnerie

bavette en plomb ou
en matière synthétique

mousse injectée

B. MUR PLEIN

bardage



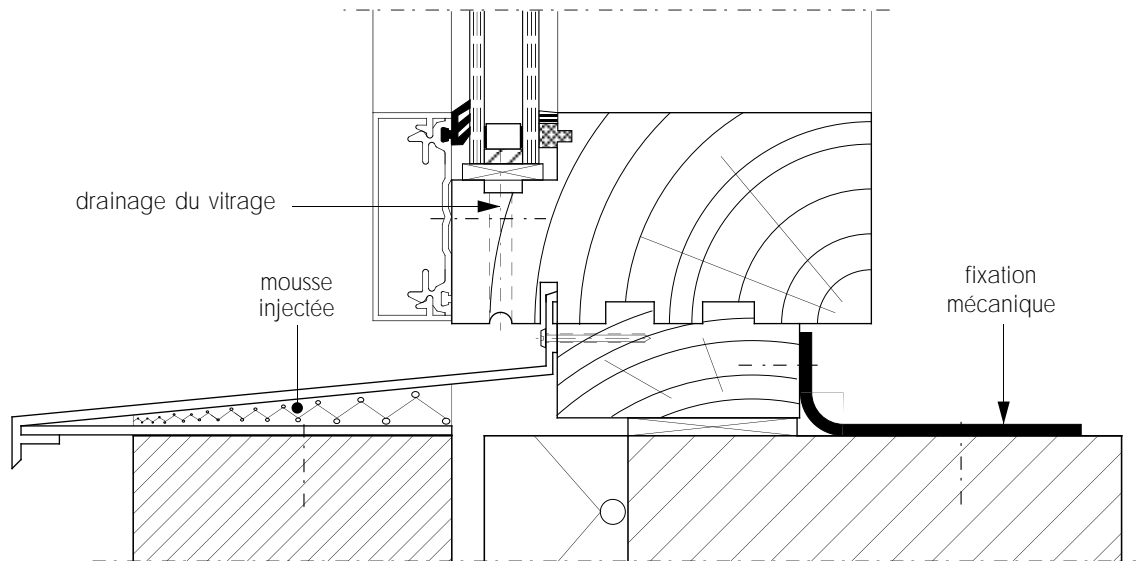


Fig. 42 Coupe de la partie inférieure.

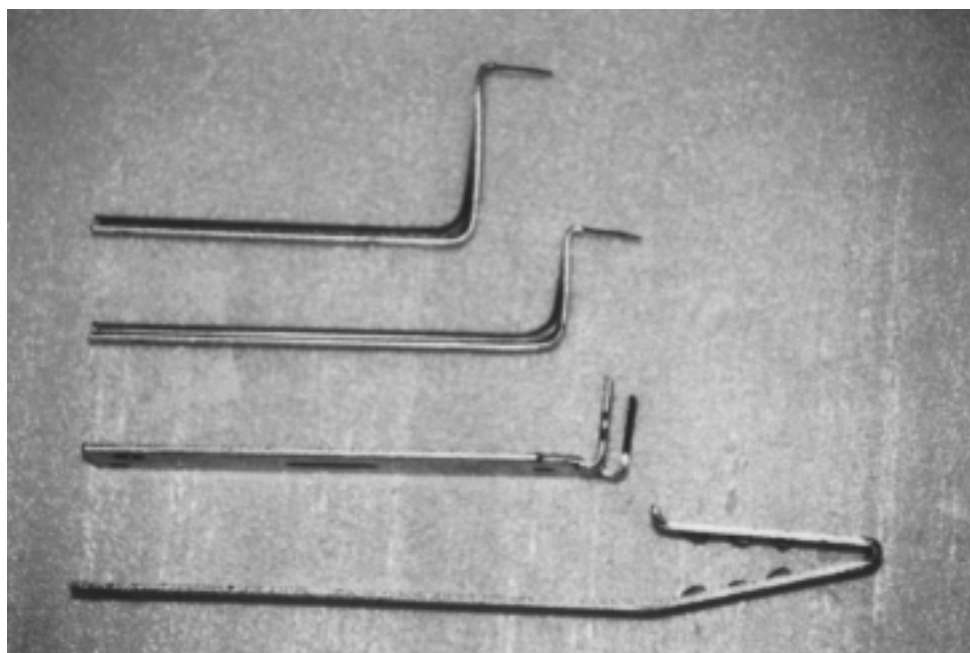


Fig. 43 Pattes de fixation courantes.



6 ACCESSOIRES DE POSE

6.1 ACCESSOIRES MÉTALLIQUES

On distingue trois types de pattes de fixation :

- ◆ les pattes standard convenant pour la pose de châssis courants (figure 43, p. 45)
- ◆ les pattes z confectionnées à partir de profilés plats métalliques et réalisées à la demande de l'entrepreneur de menuiserie pour des fenêtres plus lourdes ou adaptées à une série de profilés bien définie (figure 44)
- ◆ les fixations spéciales faisant l'objet d'une étude particulière (figure 45).

Les STS 52.0 [6] prescrivent que les fixations doivent résister à la corrosion. L'acier, en particulier, doit être galvanisé à chaud, à raison de 375 g/m², ou par tout autre traitement conduisant à une durabilité équivalente (voir Annexe, p. 52).

Les blochets clouables en béton à base de bois ne sont plus guère utilisés, étant donné qu'en pratique, leur nombre et leur emplacement coïncident rarement avec les prescriptions imposées par le type de menuiserie à mettre en œuvre (voir § 4.5.4).

Ils sont remplacés par des vis et des chevilles, facilement mis en œuvre, grâce à l'outillage moderne, aux endroits voulus et avec une garantie de résistance et de durabilité nettement supérieure.

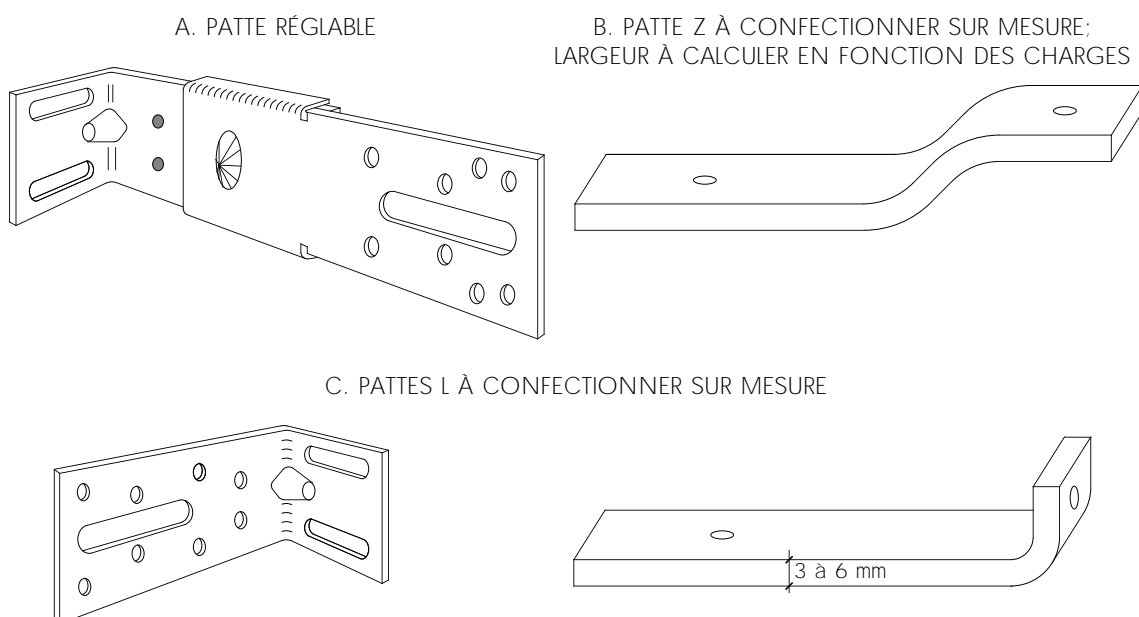


Fig. 44 Pattes de fixation.

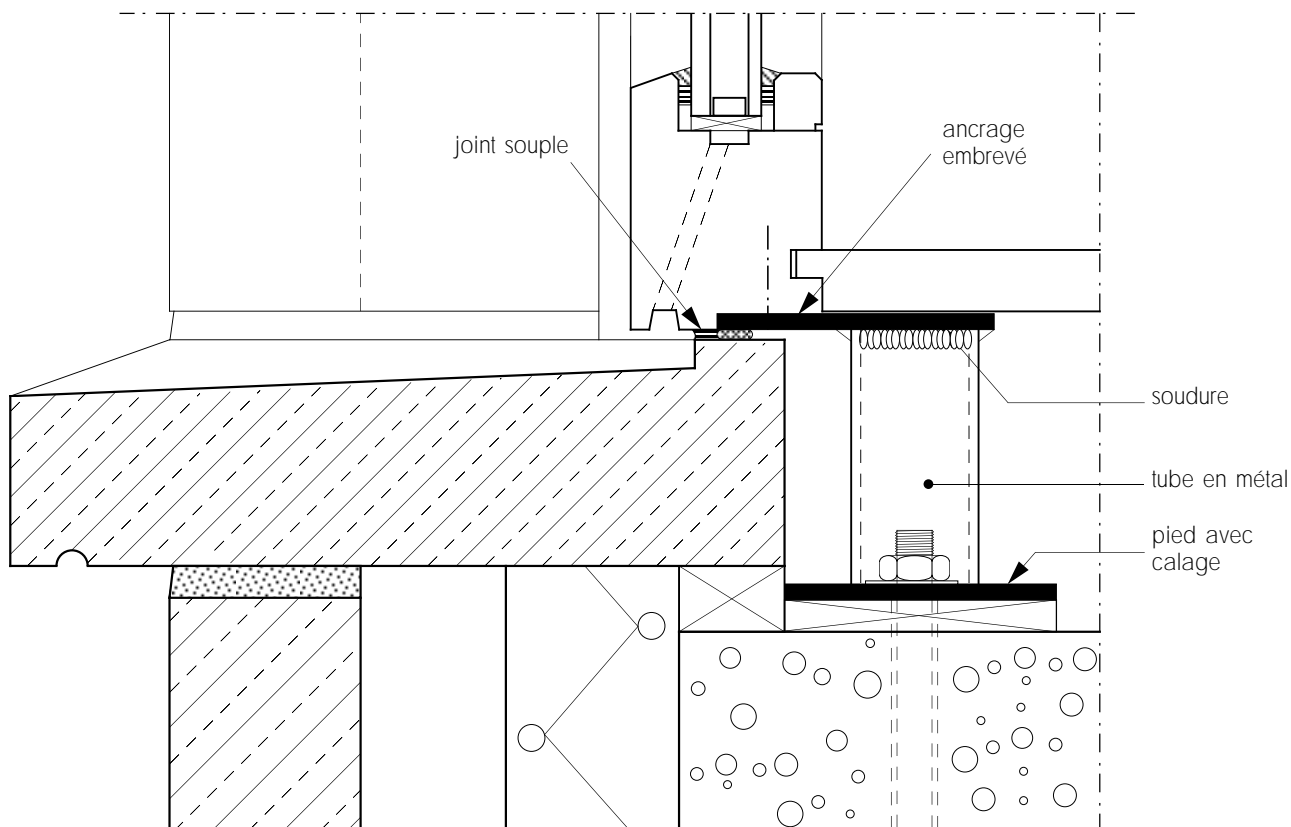


Fig. 45 Fixations spéciales galvanisées à chaud.

La directive UEAtc “Chevilles de fixation”, bien que strictement valable pour des chevilles en acier, permet aux fabricants d’établir des tableaux de résistance pour les différentes combinaisons “type de cheville - type de maçonnerie”. Certaines chevilles sont pourvues d’un fût cylindrique pour le montage à travers l’élément à fixer; ce fût assure, d’une part, la protection de la vis contre la corrosion et, d’autre part, un bon positionnement de la menuiserie (figure 46).

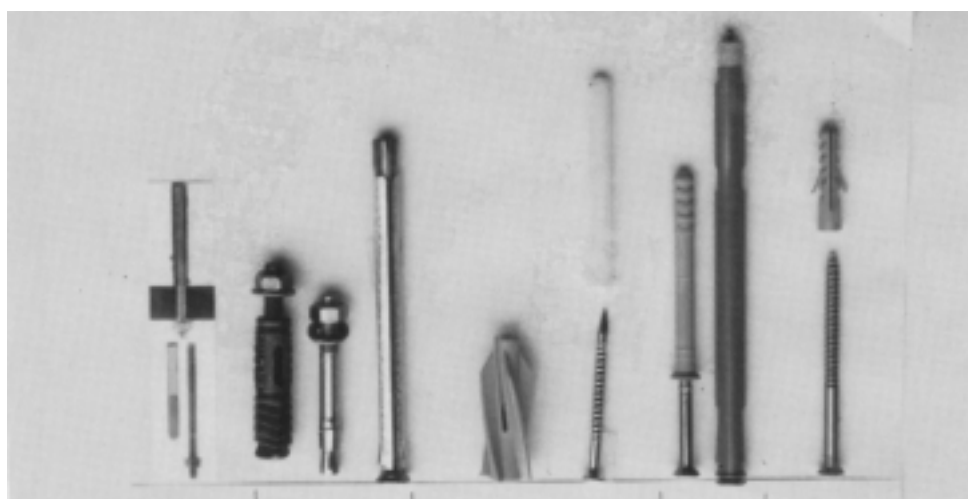


Fig. 46 Types de vis et de chevilles.

On considère généralement qu'une cheville, dont l'expansion est donnée par le vissage, doit être placée à une distance du bord d'au moins 1 à 2 fois la profondeur de la fixation (h_v), telle que définie à la figure 47.

C'est pourquoi :

- ◆ on utilise des pattes de fixation, de manière à ramener la cheville au centre de la paroi
- ◆ le poseur souhaite trouver des blocs posés à l'envers et remplis de mortier ou de béton, qui lui procurent la matière solide nécessaire à la bonne fixation de la cheville.

Il existe d'autres types de chevilles, telles que :

- ◆ celles adaptées à la pose dans les blocs creux
- ◆ les chevilles chimiques, dont l'ancrage est assuré par une résine.

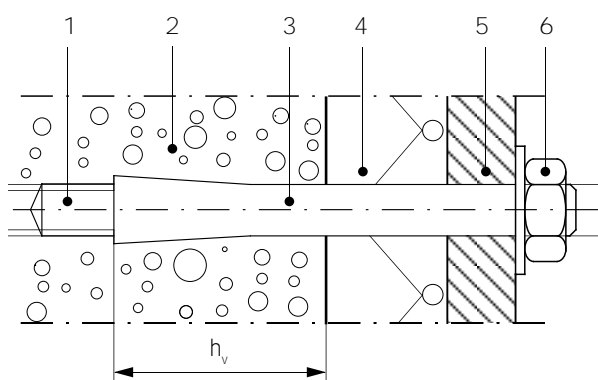


Fig. 47 Caractéristiques d'un type de cheville.

1. trou foré
 2. béton ou maçonnerie
 3. cheville expansive
 4. couche non portante éventuelle
 5. élément de construction à fixer (châssis ou patte)
 6. vis ou écrou
- h_v : profondeur d'ancrage (profondeur de transmission effective de l'effort à l'état d'expansion)

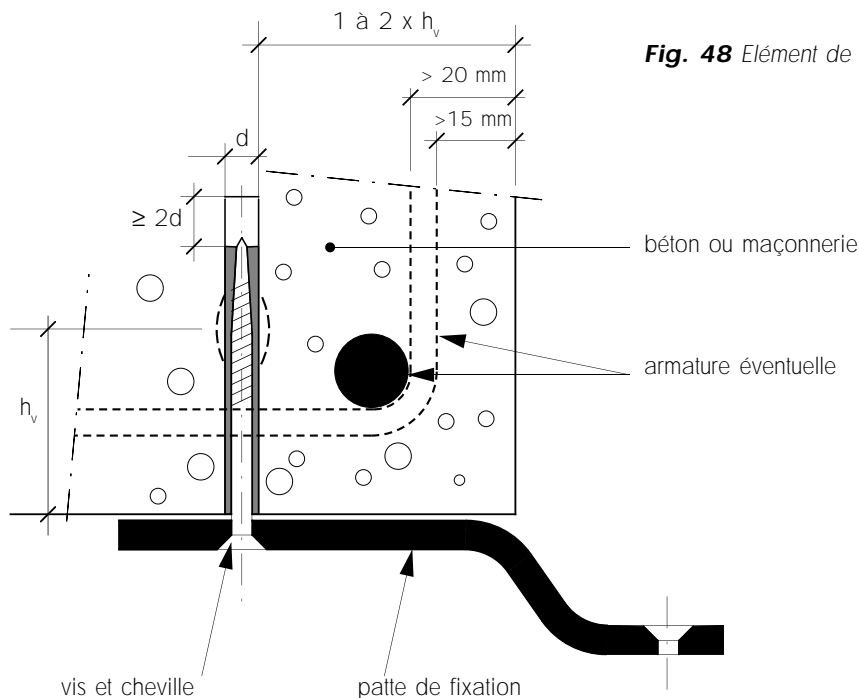


Fig. 48 Élément de construction à fixer.


6.2 MASTICS

Les mastics font actuellement l'objet d'agréments techniques qui précisent les conditions d'utilisation. Le tableau 4, extrait d'un agrément, montre les diverses utilisations possibles. Les zones hachurées correspondent aux travaux de calfeutrement des menuiseries assimilées à des joints entre éléments de façade. Le degré de sollicitation est précisé au tableau 5, extrait de la NIT 107 [2].

Tableau 4 Extrait d'un agrément de mastic.

Vitrage											Façades		Structure		
Parclose	Sans	Avec													
Vitrage	Simple clair 4 mm	Simple			Composé										
Matière	Bois Béton Acier	Bois + peinture filmogène, béton, acier, aluminium de couleur claire						Alu coul. foncée, plastique							
Châssis type		Châssis traditionnel			Châssis panneau			Châssis rideau	Tous châssis		Joint entre éléments et joint de resserrage		Joint de dilatation Joint de tassement	Joint de dilatation des murs rideaux	
Degré de sollicitation (NIT 107) [2]		Verre clair		Verre teinté	Verre			Tous vitrages		Tous vitrages		H < étage			H ≥ étage
		simple	composé		simple clair	composé clair	teinté	clairs	teintés	clairs	teintés				
1.															
2.															
3.															

Ce tableau s'applique aux joints à 1 barrière ou à l'étanchéité non protégée d'un joint à 2 barrières. Pour la barrière d'étanchéité protégée du joint à 2 barrières, il y a lieu de considérer celle-ci, pour la détermination du degré de sollicitation, au même titre qu'un joint en retrait. Il est souhaitable que les joints soient drainés. Dans certains cahiers de charges, cette condition est impérative.

 Emploi sur lequel porte l'agrément

Ambiance	Joints	Trafic	Hauteur du bâtiment		
			0 à 15 m	15 à 40 m	+ de 40 m
non agressive	en retrait	normal	1	1	2
		lourd	1	2	3
	à nu	normal	1	2	3
		lourd	2	3	3
agressive	en retrait	normal	1	2	3
		lourd	2	3	3
	à nu	normal	2	3	3
		lourd	3	3	3

Tableau 5
Degré de sollicitation.

Lorsque le mastic est remplacé par d'autres produits de calfeutrement, par exemple par des mousses imprégnées, il convient de s'assurer qu'il n'y a pas de risque de migration des composants dans la maçonnerie environnante et dans le matériau constituant le châssis.

6.3 MOUSSES Toutes les mousses préformées utilisées comme fonds de joint sont à cellules fermées.

Les mousses à injecter sont constituées d'une résine de base qui réagit avec un second composant pour former une mousse expansive. Dans le cas des mousses "monocomposant", le second composant est en fait de l'eau. Par temps sec, l'utilisation de ces mousses peut poser problème car l'expansion se produit plus lentement, risquant ainsi de déformer les menuiseries si les étaçons de maintien sont enlevés trop rapidement. Il est dès lors préférable, de ce point de vue, d'utiliser un produit à deux composants bien dosé, pour obtenir une réaction chimique complète d'une durée mieux maîtrisable.

6.4 AUTRES PRODUITS

6.4.1 MEMBRANES D'ÉTANCHÉITÉ

Les membranes d'étanchéité utilisées répondent aux mêmes prescriptions que celles utilisées en toitures plates.

Des produits d'origine anglaise ont été développés spécialement pour la pose des menuiseries. Ils sont à base de bitume ou de matières synthétiques chargées de fibres, ont une épaisseur d'environ 1,25 mm et sont semi-rigides. La figure 49 en montre un exemple. On constate la présence de relevés de part et d'autre de la fenêtre.

6.4.2 MATÉRIAUX D'ISOLATION

Certains fabricants de matériaux isolants à incorporer dans les murs creux ont mis au point des éléments adaptés inclinés vers l'extérieur des murs, qui permettent le passage des membranes.

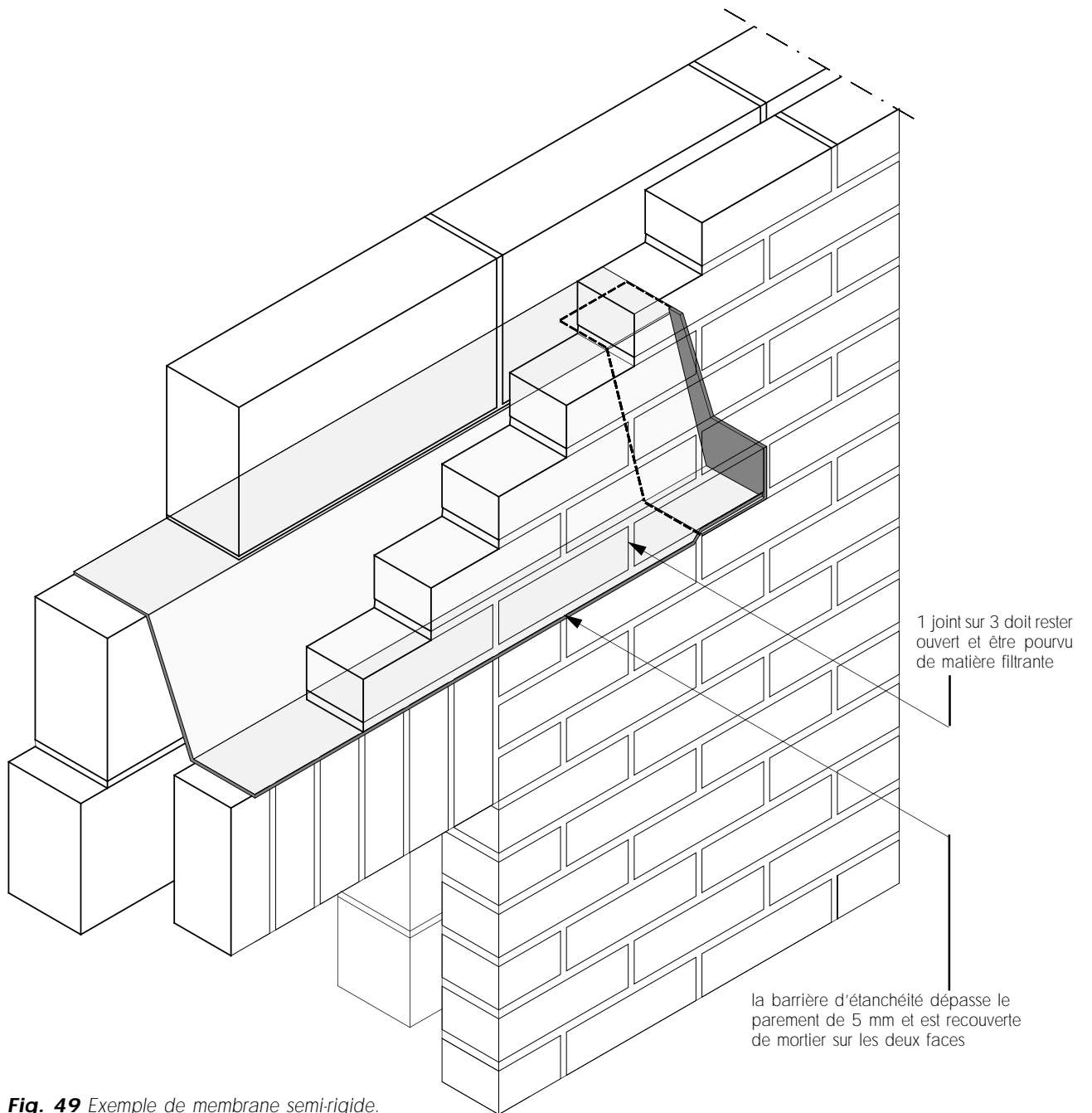


Fig. 49 Exemple de membrane semi-rigide.

ANNEXE

EXTRAIT DES STS 52 MENUISERIES EXTERIEURES

52.07 POSE (a)

.07.1 FENETRES

(+) Sauf stipulations contraires du cahier spécial des charges, la fixation et le resserrage sont exécutés comme indiqué ci-après :

.07.11 Fixation

Les fenêtres et les portes-fenêtres sont mises d'aplomb, de niveau, axées dans le sens horizontal et placées à distance du gros œuvre en fonction du resserrage.

Lorsque la fixation est faite au moyen d'articles en acier tels que doguets, boulons, vis ou tout autre système, ils sont revêtus de zinc à raison de 375 g/m² suivant NBN 657. Les dispositifs de fixation sont placés en nombre suffisant pour résister sans déformation permanente et avec un coefficient de sécurité d'au moins 3 à l'action du vent normal suivant NBN 460.1 et toute autre sollicitation éventuelle.

Ils tiennent compte de la nécessité éventuelle de permettre la libre dilatation thermique.

a) Les écarts admissibles après l'exécution de la maçonnerie sont suivant NBN 280 :

	Ecart inférieur	Ecart supérieur
Pour les baies		
- sur l'implantation	- 1 cm	+ 1 cm
- sur les dimensions	0	+ 0,5 cm
Pour les battées		
- sur les dimensions	- 0,5 cm	+ 0,5 cm

Tout dépassement de ces écarts est rectifié aux frais de l'entrepreneur ayant exécuté la baie.

Ils sont placés :

- aux montants du dormant : à environ 20 cm de distance de chaque angle et des intermédiaires distants de
 - 100 cm au maximum pour les châssis en bois
 - 75 cm au maximum pour les châssis métalliques
 - 60 cm au maximum pour les châssis en PVC
- à la traverse supérieure du dormant et, pour autant qu’il n’y ait pas de caisse à volet ou de store extérieur antisolaire, en des endroits appropriés en vue d’éviter la déformation de la pièce
- à la traverse inférieure du dormant en des endroits appropriés en vue d’éviter la déformation de la pièce.

La fenêtre ou la porte-fenêtre est fixée de façon à permettre l’exécution de l’étanchéité entre la menuiserie et le gros œuvre.

Le constructeur peut déroger à ces valeurs en justifiant par calculs ou par des essais le nombre de fixations choisies par lui.

.07.12 Resserrage extérieur

La fenêtre ou la porte-fenêtre doit être isolée du gros œuvre sur tout son pourtour. Ce resserrage est réalisé par un joint d’étanchéité continu sur le pourtour de la fenêtre. Le mastic est au moins de la classe IV suivant par. 03.61 Tome II des STS 38 “Vitrerie”.

- (+) Le cahier spécial des charges spécifie la finition intérieure éventuelle.

.07.2 FACADES LEGERES

.07.21 Fixation de la façade à la structure du bâtiment

- (+) Le cahier spécial des charges indique les possibilités présentées par le gros œuvre pour les dispositifs de fixation de la “façade légère” ou des éléments de “façade légère”.

.07.22 Joints de dilatation de la façade

- (+) Indépendamment des joints de dilatation de la façade légère le vendeur prévoit des joints au droit de ceux existant dans la structure du bâtiment. L’acheteur précise la position des joints de dilatation prévus dans la structure du bâtiment.

.07.23 Calfeutrage entre la façade “légère” et le gros œuvre

- (+) Le cahier spécial des charges précise les matériaux à utiliser compte tenu de leur compatibilité entre eux et avec ceux du gros œuvre, châssis façades légères, etc...

.07.24 Eléments de jonction entre la façade “légère” et les autres éléments de la construction.

(+) Le cahier spécial des charges précise les exigences fonctionnelles des éléments de jonction entre la façade légère et les autres éléments de la construction. Ces éléments de jonction sont fournis et placés par le constructeur de la façade légère.

.07.25 Joints constitutifs de la façade “légère” (étanchéité, dilatation, tassement, etc...)

Les produits constituant les joints sont compatibles entre eux et avec les matériaux formant leur support. Ils sont appliqués sur des surfaces parfaitement propres. La continuité des joints verticaux et horizontaux est exigée.

.07.26 Eléments de remplissage ventilés.

(+) Voir cahier spécial des charges.

BIBLIOGRAPHIE

- 1** Centre Scientifique et Technique de la Construction
L'isolation thermique des façades. Bruxelles, CSTC, Note d'information technique, n° 178, décembre 1989.
- 2** Centre Scientifique et Technique de la Construction
Mastics d'étanchéité des façades. Classification, conception, exécution. Bruxelles, CSTC, Note d'information technique, n° 107, juin 1975.
- 3** Centre Scientifique et Technique de la Construction
Volets roulants pour habitations. Bruxelles, CSTC, Note d'information technique, n° 143, octobre 1982.
- 4** Confédération Nationale de la Construction, Centre Scientifique et Technique de la Construction, Fédération Royale des Sociétés d'Architectes de Belgique
Cahier général des charges pour travaux de construction privée. Fascicule 20 Menuiseries extérieures. Bruxelles, CNC-CSTC-FAB, 1979.
- 5** Institut belge de normalisation
NBN B 24-401 Exécution des maçonneries. Bruxelles, IBN, 1^{ère} édition, juin 1981.
- 6** Ministère des Communications et de l'Infrastructure
STS 52.0 Menuiseries extérieures. MCI, Spécifications techniques unifiées, 1985.



éditeur responsable : Carlo De Pauw
CSTC, rue de la Violette 21-23
1000 BRUXELLES

imprimerie : Puvrez SA
lay out : Meersman I.D.



BRUXELLES

Siège social



Rue de la Violette 21 - 23
B-1000 Bruxelles

direction générale



02/502 66 90



02/502 81 80

publications



02/511 33 14



02/511 09 00

ZAVENTEM

Bureaux



Lozenberg I, 7
B-1932 Sint-Stevens-Woluwe
(Zaventem)



02/716 42 11



02/725 32 12

avis techniques

développement & innovation

techniques d'organisation

banques de données

LIMELETTE

Station expérimentale



Avenue Pierre Holoffe 21
B-1342 Limelette



02/653 88 01



02/653 07 29

recherche

laboratoires

formation

documentation

bibliothèque