

MINISTERE DE L'HABITAT

**DOCUMENT TECHNIQUE REGLEMENTAIRE
D.T.R. E5-2**

**TRAVAUX DE
MENUISERIE METALLIQUE**

COMPOSITION DU GROUPE TECHNIQUE SPÉCIALISÉ

" Travaux de menuiserie métallique "

DTR -E 5-2

Président du Groupe :

Mr ZERIZER Abdellatif

Maître Assistant - INIM Boumerdes

Rapporteur :

Mr KROUBI Malek

Attaché de recherche - CNERIB.

Membres :

MM AMROU Ahmed

Technicien supérieur - CNERIB

BELHADI Atmane

Ingénieur métallurgie - METANOF - M'Sila

BOUABBANE Zenagui

Ingénieur chargé d'études - ENMGP - Béni Saf

BOUDIAF KHALID

Chargé d'études - CNERIB

CHEBOUBA Mansour

Ingénieur Chef de Service - ENMGP - El-Tarf

CHERARED Malek

Ingénieur Bâtiment - Ministère de l'Habitat

DJOUGUI Abdelkader

Architecte - CAAR

GUERROUMI Mansef

Architecte - BEREPA

KHELLAF Nassim

Architecte - BEIS

OUMAZIZ Rabah

Chargé de Recherche - CNERIB

SAKHRAOUI Said

Chargé de Recherche - CNERIB

**ARRETE MINISTERIEL PORTANT APPROBATION DU
DOCUMENT TECHNIQUE REGLEMENTAIRE RELATIF
AUX TRAVAUX DE MENUISERIE METALLIQUE**

LE MINISTRE DE L'HABITAT,

- Vu le décret présidentiel n°96-01 du 14 Chaâbane 1416 correspondant au 05 Janvier 1996 portant nomination des membres du Gouvernement ;
- Vu le décret n° 87-234 du 11 Rabie El Aoul 1408 correspondant au 03 Novembre 1987 modifiant le décret n° 82-319 du 06 Moharrem 1403 correspondant au 23 Octobre 1982 portant transformation de l'Institut National d'Etudes et de Recherches du Bâtiment (INERBA) en Centre National d'Etudes et de Recherches Intégrées du Bâtiment (CNERIB) ;
- Vu le décret n° 86-213 du 13 Dhou El Hidja 1406 correspondant au 19 Août 1986 portant création d'une Commission Technique Permanente pour le contrôle technique de la construction ;
- Vu le décret exécutif n° 92-176 du 01 Dhou El Kaada 1412 correspondant au 04 Mai 1992 fixant les attributions du Ministre de l'Habitat ;
- Vu l'arrêté du 22 Joumada El Aoul 1413 correspondant au 06 Décembre 1993, portant composition de la Commission Technique Permanente pour le contrôle de la construction ;

ARRETE

ARTICLE 01 : Est approuvé le Document Technique Réglementaire D.T.R E5-2 intitulé "TRAVAUX DE MENUISERIE METALLIQUE" annexé à l'original du présent arrêté.

ARTICLE 02 : L'application du Document Technique Réglementaire visé à l'article 01 ci-dessus, reste facultative pendant une durée de deux (02) années à partir de la date de publication du présent arrêté.
Passé ce délai, le respect du dit document technique devient obligatoire.

ARTICLE 03 : Le Centre National d'Etudes et de Recherches Intégrées du Bâtiment (CNERIB), est chargé de l'édition et de la diffusion du présent Document Technique Réglementaire.

ARTICLE 04 : Le présent arrêté sera publié au Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire.

*Fait à Alger, le 9 Ramadhan 1417
correspondant au 18 Janvier 1997*

Le Ministre de l'Habitat

PREAMBULE

Ce D.T.R a pour objet de définir les conditions de fourniture et de mise en oeuvre des fenêtres, des portes-fenêtres, vitrées ou non, et des précadres métalliques, conformes aux normes en vigueur.

Il précise les conditions d'essais et de contrôle de ces ouvrages ainsi que leurs modalités de réception.

Il traite également des ensembles menuisés et des panneaux de façades insérés sur leur quatre côtés et de leur liaison avec le gros oeuvre.

Il s'applique également aux fenêtres et portes-fenêtres incorporées dans des panneaux préfabriqués de grandes dimensions.

Les dispositions de ce D.T.R s'appliquent aux ouvrages des bâtiments à usage courant, principalement, les bâtiments scolaires, les immeubles de bureaux et les hôpitaux.

Les bâtiments à autres usages ou les cas de bâtiments à usage courant dont la hauteur est supérieure à 100 m ne sont pas traités dans ce Document Technique Règlementaire (D.T.R).

SOMMAIRE

1 - Prescriptions générales

- 1.1 Objet
- 1.2. Domaine d'application

2 - Prescriptions relatives aux fenêtres

- 2.1. Matériaux et équipements
- 2.2. Performances

3 - Conception de la mise en oeuvre des fenêtres

- 3.1. Type de mise en oeuvre en fonction du support
 - 3.1.1. Support en maçonnerie
 - 3.1.1.1. Types de positionnement de la fenêtre dans la maçonnerie
 - 3.1.1.2. Fixations et liaisons
 - 3.1.1.2.1. Généralités
 - 3.1.1.2.2. Choix des types de fixation
 - 3.1.1.2.3. Choix des types de liaison
 - 3.1.1.2.4. Répartition des liaisons et des fixations
 - 3.1.2. Support en bois
 - 3.1.3. Support métallique
 - 3.1.3.1. Liaisons
 - 3.1.3.2. Boulons, vis et goujons
 - 3.1.3.3. Pisto-scellement
- 3.2. Pièces d'appui
- 3.3. Calfeutrement
 - 3.3.1. Modes de calfeutrement
 - 3.3.2. Choix du mode de calfeutrement
 - 3.3.3. Tolérances du gros oeuvre

4 - Pose des fenêtres

- 4.1. Opérations préliminaires
 - 4.1.1. Stockage sur chantier
 - 4.1.2. Répartition aux niveaux d'utilisation
- 4.2. Conditions préalables requises pour la pose
 - 4.2.1. Tracés
 - 4.2.2. Cas de support en maçonnerie et en béton armé
 - 4.2.2.1. Tolérances de la maçonnerie
 - 4.2.2.2. Tolérances sur les scellements des pièces de fixation incorporées dans le gros oeuvre
 - 4.2.3. Cas de support métallique
 - 4.2.4. Cas de support bois
- 4.3. Dimensions minimales des appuis
 - 4.3.1. Cas de l'appui en maçonnerie
 - 4.3.2. Cas de l'appui métallique
 - 4.3.3. Cas de l'appui en bois
- 4.4. Mise en place
 - 4.4.1. Tolérances de pose de fenêtre
 - 4.4.2. Mise en place dans la maçonnerie
 - 4.4.2.1. Processus de pose
 - 4.4.2.2. Modes de calfeutrement et leur choix
 - 4.4.2.2.1. Calfeuttements humides

- 4.4.2.2.2. Calfeutrements secs
- 4.4.2.3. Cas de poses
 - 4.4.2.3.1. Pose sur précadre
 - 4.4.2.3.2. Pose en maçonnerie finie ou dans des éléments préfabriqués
 - 4.4.2.3.3. Pose en maçonnerie avec revêtement mince
 - 4.4.2.3.4. Cas des doublages intérieurs
 - 4.4.2.3.5. Cas particulier de la pose au nu extérieur du mur
 - 4.4.2.3.6. Pose entre tableaux sans feuillure
 - 4.4.2.3.7. Coffre de volets roulants
- 4.4.3. Mise en place dans les supports métallique et bois
- 4.5. Fixation
 - 4.5.1. Réalisation
 - 4.5.2. Protection
- 4.6. Retouches de protection anti-corrosion
- 4.7. Retouches de finition sur fenêtres peintes ou vernies en usine
- 4.8. Protection particulière sur fenêtres en acier inoxydable et en alliage d'aluminium

Annexes :

- A1. Terminologie
- A2. Raccordement des calfeutrements entre appui et tableaux
- A3. Essais des fenêtres
- A4. Tolérances dimensionnelles des baies dans le gros oeuvre destinées à recevoir des menuiseries
- A5 Références normatives

1 - PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1. Objet

Le présent document a pour objet de définir les conditions de fourniture et de mise en oeuvre des fenêtres et portes fenêtres métalliques, vitrées ou non, définies dans les normes en vigueur, et de préciser les conditions d'essais et de contrôle de ces ouvrages ainsi que leurs modalités de réception.

Il concerne également les fenêtres en bande, les ensembles menuisés et les panneaux de façades insérés sur leurs quatre côtés quant à leur liaison avec le gros oeuvre. Par contre, dans ces cas, il ne tient pas compte des conditions particulières et complémentaires à ces types de construction (dilatation, reprise des poids morts, sécurité incendie).

Il ne traite pas de l'isolement acoustique des fenêtres, ni de leur isolation thermique.

Commentaire :

Dans la suite du présent document, le terme "fenêtre" désigne tout à la fois les fenêtres, les portes-fenêtres métalliques et précadres éventuels.

1.2. Domaines d'application

Le présent document s'applique à toutes les fenêtres visées par les normes en vigueur, mises en oeuvre dans les bâtiments d'usage courant⁽¹⁾ et réalisées par assemblage de profilés spéciaux. Il s'applique également aux fenêtres incorporées dans des panneaux préfabriqués de grandes dimensions. Les travaux de réhabilitation relèvent du présent D.T.R.

Les fenêtres mises en oeuvre dans les bâtiments à autres usages ou dans des bâtiments d'usage courant, de hauteur supérieure à 100 m ne sont pas visées par le présent document.

Le gros oeuvre de ces bâtiments peut être réalisé :

- en maçonnerie,
- en ossature métallique,
- en bois.

Ces bâtiments peuvent comporter des encadrements de baies préfabriqués.

2 - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX FENETRES

2.1. Matériaux et équipements

Les matériaux et équipements des fenêtres, quincaillerie, fixation, précadre, etc., les conditions de fabrication de celles-ci, leur type, leurs dimensions et tolérances, leur mode d'assemblage ainsi que leur protection doivent être conformes aux normes en vigueur.

2.2. Performances

Les seuils de perméabilité à l'air, d'étanchéité à l'eau et les caractéristiques mécaniques des ouvrages doivent être conformes aux normes en vigueur.

1. On entend ici par "bâtiment d'usage courant" principalement les logements, les bâtiments scolaires, les immeubles de bureaux et les hopitaux.

3 - CONCEPTION DE LA MISE EN OEUVRE DES FENETRES

En ce qui concerne la protection contre les chutes (garde-corps, barre d'appui), les fenêtres doivent être conformes aux normes en vigueur.

3.1. Types de mise en oeuvre en fonction du support

La mise en oeuvre des fenêtres est fonction du support considéré. On distingue les supports suivants :

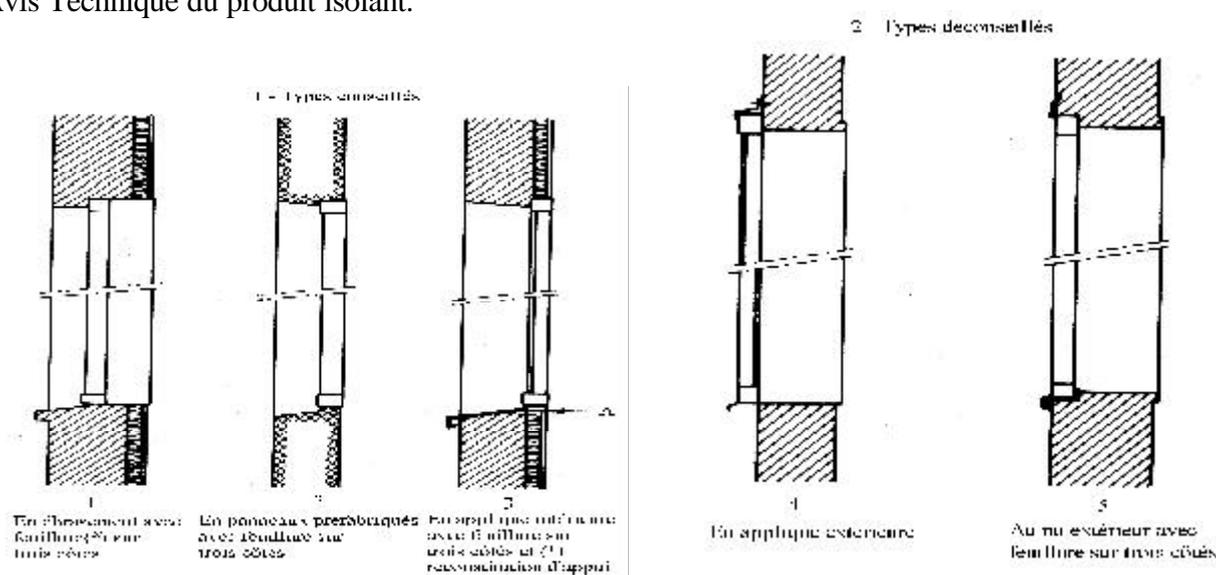
- la maçonnerie,
- le bois,
- le métal.

3.1.1. Support en maçonnerie ⁽¹⁾

3.1.1.1. types de positionnement de la fenêtre dans la maçonnerie ⁽²⁾

Les croquis ci-après (fig.1), numérotés de 1 à 5, sont des schémas de principe concernant le positionnement des fenêtres dans le gros oeuvre à l'exclusion des problèmes de pose, de calfeutrement et d'isolation thermique.

1. Dans le présent document, le terme "maçonnerie" comprend la maçonnerie traditionnelle, la maçonnerie préfabriquée, le béton et les corps creux.
2. Dans le cas d'isolation extérieure, une étude particulière est nécessaire et il convient de se référer à l'Avis Technique du produit isolant.



Ces types de positionnement nécessitent des précautions particulières.

* Les calfeuttements entre gros oeuvre et dormant n'ont pas été représentés.

Fig. 1 Schémas de principe concernant le positionnement des fenêtres dans le gros oeuvre

3.1.1.2. fixations et liaisons

3.1.1.2.1. Généralités

Les fixations et les liaisons doivent être conçues et réalisées pour résister aux efforts mécaniques dus à l'action du vent ou à la manoeuvre des ouvrants.

Les fixations doivent être traitées contre la corrosion quand ces éléments ne sont pas complètement noyés dans le support, conformément aux normes en vigueur.

L'efficacité des fixations et des liaisons ne doit pas pouvoir être altérée sous l'effet des vibrations. En conséquence, tous les systèmes doivent être indesserrables.

Les éléments qui constituent les fixations :

- des fenêtres ou des précadres sur le gros oeuvre,
- ou des fenêtres sur leur précadre, sont rendus solidaires de la fenêtre ou du précadre par soudage, vissage ou tout autre procédé assurant une liaison équivalente et ne doivent pas entraîner de déformation de l'élément fixé. Lorsque ces dispositifs ne sont pas accessibles, le calage doit être rendu solidaire de l'un des éléments.

Commentaire :

Ce calage peut être réalisé au moyen de vérins.

Dans le cas des fenêtres incorporées dans des panneaux préfabriqués de grandes dimensions, la suppression des éléments de liaison est possible si la pénétration du matériau de coulée est suffisante dans les dormants pour assurer un ancrage correct.

3.1.1.2.2.Choix des types de fixation

Les types de fixation ci-après peuvent être utilisés pour la pose des fenêtres ou des précadres sur la maçonnerie.

Tableau 1 : fixations

Types de fixation	Nature éventuelle de la fixation
Pattes de fixation	Métallique
Pattes à scellement ⁽¹⁾	
Taquets	En bois dur traité ou en matériau de synthèse de résistance au moins égale. Ils doivent avoir une forme étudiée pour un bon accrochage dans l'ossature et des dimensions suffisantes pour la bonne tenue des vis.
Douilles incorporées ⁽²⁾	
Chevilles ⁽²⁾	
Douilles autoforeuses ⁽²⁾	
Douilles expansives ⁽²⁾	
Rails ⁽²⁾	
Pisto-scellements	Ils ne sont admis que pour fixation provisoire ou pour certains accessoires intérieurs.
<p>(1) : Les pattes à scellement traditionnelles sont à utiliser pour les fixations dans les maçonneries d'éléments pleins ou creux de préférence aux fixations du type chevilles, pour lesquelles des essais de vérification de la force portante sont nécessaires au cas par cas. L'emploi du plâtre pour le scellement est interdit.</p> <p>(2) : Compte tenu des efforts subis, majorés le cas échéant par l'effet des bras de levier des attaches, le dimensionnement et le positionnement par rapport aux arêtes des organes d'ancrage seront déterminés en fonction des efforts admissibles. Ces efforts doivent être déduits d'une analyse statistique des résultats d'essais obtenus par le fabricant en laboratoire, et doivent comporter un coefficient de sécurité de l'ordre de 3 à 5, variable suivant le type de fixation. Eventuellement se référer à l'avis émis dans le cadre d'une enquête par un contrôleur technique ou tout autre organisme agréé à cet effet.</p>	

3.1.1.2.3. Choix des types de liaison

Les types de liaison utilisés sont :

- les pattes-bridés avec interposition de cales ajustées à assujettir ;
- les vérins avec vis de solidarisation sur la fixation ; lorsqu'il y a des précadres ou des encadrements de bois, la liaison des fenêtres sur ce support doit être assurée par un système de cales ajustées ou de vérins avec vis de solidarisation.

Les éléments de grandes dimensions sont fixés de façon à permettre les dilatations.

3.1.1.2.4. Répartition des liaisons et des fixations

La répartition des fixations pour les montants et pour les traverses doit être effectuée selon les indications ci-après, avec un minimum de trois fixations par châssis :

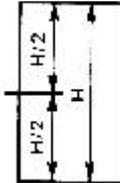
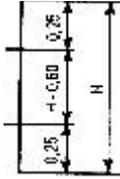
- pour les portes-fenêtres coulissantes, la fixation au droit des points de fermeture doit être réalisée de façon à ce que le dormant ne subisse pas de déformation locale ou ponctuelle de nature à entraîner une détérioration des habillages ou des enduits intérieurs.

- pour les fenêtres composées, il peut y avoir concentration d'efforts dus au vent ; dans ce cas, les fixations doivent être renforcées si nécessaire selon 3.1.1.2.1. Sauf justification particulière, des fixations complémentaires doivent être disposées au voisinage des axes de rotation ou des points des condamnations, en particulier pour les portes-fenêtres coulissantes.

a) - Montants

Les fixations des montants doivent être obligatoirement disposées selon les indications données au tableau 2

Tableau 2 : Fixation des montants

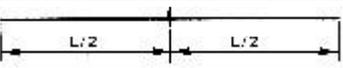
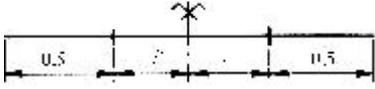
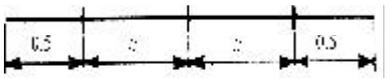
Nombre de fixations	1 fixation	2 fixations	3 fixations
Hauteurs	$H \leq 0,65 \text{ m}$	$0,65 \text{ m} < H \leq 1,45 \text{ m}$	$1,45 \text{ m} < H \leq 2,45 \text{ m}$
Schémas			

En règle générale, pour une hauteur H supérieure à 2,45 m, l'écartement maximal des fixations sera de 0,80 m, la première et la dernière se trouvant respectivement à 0,25 m du linteau et à 0,25 m de l'appui..

b) - Traverse

Les fixations des traverses doivent être obligatoirement disposées selon les indications données au tableau 3.

Tableau 3 : Fixation des traverses

Longueurs	Nombre de fixations	Schémas
$L \leq 0,90$ m	aucune fixation	
$0,90 < L \leq 1,60$ m	1 fixation dans l'axe	
$1,60 < L \leq 2,40$ m	2 fixations symétriques par rapport à l'axe	
$2,40 < L \leq 3,20$ m	3 fixations	
$L > 3,20$ m	1 fixation de plus par tranche de 0,80 m	

Pour les traverses de coffres de volets roulants, il convient de se référer aux normes en vigueur.

3.1.2. Support en bois

La répartition des fixations est la même que pour les supports en maçonnerie et se fait conformément à l'article 3.1.1.2.4.

La liaison est réalisée :

- soit à l'aide d'un système de pattes ou brides et de cales ajustées et vissées,
- soit à l'aide de vérins de solidarisation avec la fixation.

Tous les systèmes de fixation peuvent être employés à conditions que leurs éléments soient protégés contre la corrosion conformément aux normes en vigueur (Annexe A5).

3.1.3. Support métallique

La répartition des fixations est la même que pour les supports en maçonnerie et se fait conformément à l'article 3.1.1.2.4.

La protection contre la corrosion des organes de liaison et de fixation doit être conforme aux normes en vigueur.

3.1.3.1. Liaisons

Elles doivent être réalisées :

- soit à l'aide d'un système de pattes ou brides et de cales ajustées, vissées, ou soudées;
- soit à l'aide de vérins et de vis de solidarisation .

3.1.3.2. Boulons, vis et goujons

Les boulons, vis et goujons doivent être positionnés dans les trous , taraudés ou non, réservés à cet effet sur le support.

3.1.3.3. Pisto-scellement

L'emploi de pisto-scellement en fixation définitive est admis pour l'acier sous réserve de n'employer ce procédé que si l'épaisseur traversée est d'au moins 5mm et si les fixations sont disposées à plus de 20 mm des arêtes. Pour le choix du système, il y a lieu de se référer au tableau 1.

3.2. Pièces d'appui

Les pièces d'appui, y compris les sous-faces, doivent être conformes aux normes en vigueur (Annexe A5).

Commentaire :

Les seuils maçonnés sont conçus pour assurer la liaison avec la pièce d'appui métallique et pour que les eaux puissent s'écouler vers l'extérieur. Lorsqu'un revêtement d'étanchéité est prévu, leur forme géométrique est réalisée conformément aux DTR correspondants.

3.3. Calfeutrement

Le calfeutrement doit être réalisé de sorte que l'étanchéité à l'air et à l'eau entre la fenêtre et le gros oeuvre soit assurée sur tout son périmètre, compte tenu des conditions d'exposition et des mouvements différentiels prévisibles entre fenêtres et gros oeuvre.

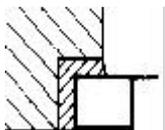
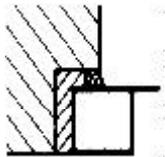
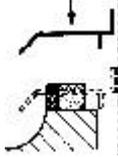
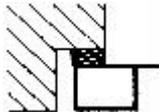
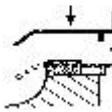
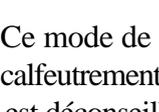
Le mode de calfeutrement à retenir est fonction :

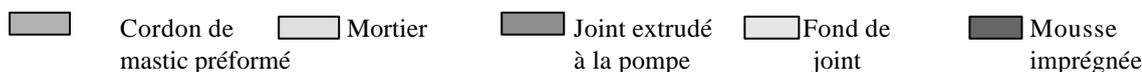
- de la situation, de la hauteur et de la présence (ou de l'absence) d'une protection contre la pluie ;
- des tolérances du support (Annexe A4);
- des cas de figure du support :
 - . calfeutrement en tableaux et en linteaux
 - . calfeutrement des faces d'appui
 - . constitution des parois
 - . raccordement des calfeuttements en appui et en tableaux (Annexe A2)

3.3.1. Modes de calfeutrement

On distingue cinq modes de calfeutrement décrits dans le tableau 4.

Tableau 4 : Modes de calfeutrement périphérique entre gros oeuvre et menuiserie (précadre ou dormant)

Calfeutrement	Mode	Caractérisation du calfeutrement		Appui	Tableaux et linteau
Humide	A	Mortier hydraulique			
Humide renforcé	B	Mortier hydraulique + joint extrudé à la pompe			
Sec	C	Joint extrudé à la pompe sur fond de joint	C _a avant pose de la fenêtre		Ce mode de calfeutrement est déconseillé
			C _b après pose de la fenêtre		
	D	Mousse imprégnée ⁽¹⁾ avant pose de la fenêtre			
	E	Cordon de mastic préformé avant pose			Ce mode de calfeutrement est déconseillé


 Cordon de mastic préformé Mortier Joint extrudé à la pompe Fond de joint Mousse imprégnée

(1) : Pour tout produit qui n'est pas défini dans les normes, textes réglementaires ou recommandations professionnelles, l'application demande des précautions particulières. Il convient alors de s'assurer que le fabricant a examiné les possibilités d'application et est en mesure de fournir des directives correctes à ce propos. Un moyen de s'en assurer est de se référer à l'avis émis dans le cadre d'une enquête par un contrôleur technique ou tout organisme agréé à cet effet.

3.3.2. Choix du mode de calfeutrement

Le mode de calfeutrement à retenir est déterminé conformément au tableau 5.

Nous définissons les différents cas de situation des constructions comme suit :

- **Situation a** : Constructions situées à l'intérieur des grands centres urbains (villes où la moitié au moins des bâtiments ont plus de 4 niveaux).
- **Situation b** : Constructions situées dans les villes petites et moyennes ou à la périphérie des grands centres urbains.
- **Situation c** : Constructions isolées en rase campagne.
- **Situation d** : Constructions isolées en bord de mer ou situées dans les villes côtières lorsque ces constructions sont à une distance du littoral inférieure à 15 fois leur hauteur réelle et pour autant que les fenêtres concernées soient dans des façades non abritées.

Tableau 5 : Choix du mode de calfeutrement

Hauteur	Façade abritée	Façade non abritée		
	Situation a, b, c, d	Situation a et b	Situation c	Situation d y compris front de mer
< 6 m	A, B, C	A, B, C	A, B, C	B, C
6 à 18 m	A, B, C	A, B, C	B, C	B, C
18 à 28 m	A, B, C	B, C	B, C	C
28 à 50 m		C	C	C
> 50 m		C	C	C

- Les modes A, B, C sont classés par ordre croissant de performance.
- L'utilisation du mode D est limitée comme indiqué en renvoi du tableau 4
- Le mode E, équivalent au mode A, est à utiliser uniquement sous appui avec rejet d'eau.
- Le calfeutrement des fenêtres incorporées dans des panneaux préfabriqués de grandes dimensions doit être réalisé selon le mode A ou le mode B.

Commentaire :

On entend par façade abritée, une façade donnant sur une rue (la notion de rue supposant la continuité des constructions en bordure) et ayant des vis-à-vis :

- *situés au plus à 15 m et de hauteur au moins égale à la façade ou à la partie de façade considérée ;*
- *ou, situés entre 15 et 30 m et dont la hauteur excède celle de la façade ou de la partie de façade considérée d'une quantité au moins égale au tiers du supplément à 15 m de la distance séparant la façade de ces vis-à-vis.*

3.3.3. Tolérances du gros oeuvre

Les tolérances du gros oeuvre sont indiquées à l'annexe A4.

4. POSE DES FENETRES

4.1. Opérations préliminaires

Il appartient à l'entrepreneur de procéder à la réception des fenêtres lors de leur livraison sur chantier ou au plus tard, avant leur mise en oeuvre. Lors de cette réception, sont contrôlées, entre autres :

- la conformité aux documents particuliers du marché,
- la qualité,
- les dimensions.

4.1.1. Stockage sur chantier

Les fenêtres vitrées ou non doivent être stockées sur des dispositifs appropriés, horizontaux ou verticaux, à l'abri de l'humidité et de toute projection.

Commentaire

En raison notamment de l'humidité et des difficultés d'accès, on doit éviter de les stocker dans les sous-sols.

4.1.2. Répartition aux niveaux d'utilisation

Après répartition, les protections, prévues pour le chantier, doivent être remises en place.

4.2. Conditions préalables requises pour la pose

La pose des fenêtres ne peut être entreprise qu'après soumission par le fenestrier au maître d'ouvrage :

- de dossiers d'ensemble et de détail nécessaires à l'exécution des fenêtres et à leur pose,
- de dossiers définissant les emplacements et les dimensions de rails, douilles, taquets, trous de scellement, feuillure, engravures, etc,
- d'un plan de repérage précisant la destination des fenêtres pour le préfabricant dans le cas de fenêtres à incorporer dans des panneaux préfabriqués.

4.2.1. Tracés

Les tracés, conformément aux normes en vigueur (voir Annexe A5), doivent avoir été exécutés et leur matérialisation doit être maintenue jusqu'à l'achèvement des travaux de pose des fenêtres.

4.2.2. Cas de support en maçonnerie et en béton armé

Les tolérances du gros oeuvre sont spécifiques du type de support considéré.

4.2.2.1. Tolérances de la maçonnerie

Elles sont précisées dans l'Annexe A4.

4.2.2.2. Tolérances sur les scellements des pièces de fixation incorporées dans le gros oeuvre

Scellements humides et secs : ± 10 mm sur les entraxes des trous ou des éléments.

4.2.3. Cas de support métallique

Compte tenu des charges appliquées (permanentes, climatiques d'exploitation), la flèche du support ne doit pas excéder 1/500 de la portée.

4.2.4. Cas de support en bois

On distingue les deux cas suivants :

- La pose des fenêtres dans les encadrements de baie dans les maisons préfabriquées;
- La pose des fenêtres dans les ossatures principales (poteaux).

4.3. Dimensions minimales des appuis

4.3.1. Cas de l'appui en maçonnerie

La géométrie de l'appui est conforme aux indications de l'annexe A4, afin de permettre l'exécution du calfeutrement.

4.3.2. Cas de l'appui métallique

La pose de la fenêtre sur appui métallique nécessite une adaptation. Il convient, dans ce cas, de prévoir une étude particulière.

4.3.3 . Cas de l'appui en bois

Dito 4.3.2.

4.4. Mise en place

4.4.1. Tolérances de pose de la fenêtre

La règle est de mettre en oeuvre la fenêtre au mieux, compte tenu des écarts réels du gros oeuvre ; les tolérances de celui-ci, telles que définies dans l'annexe A4, permettent de respecter celles des fenêtres après pose, données ci-après.

Défaut de verticalité

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

Défaut d'horizontalité (faux niveau)

- Pour les largeurs inférieures ou égales à 1,50 m : 2 mm.
- Pour les largeurs supérieures à 1,50 m : 3 mm.

Axe de la fenêtre par rapport à l'axe de la baie et positionnement de la fanêtre dans la baie

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

- Si la fenêtre n'est pas posée sur appui fini, elle sera positionnée par rapport au trait de niveau à $\pm 3\text{mm}$.
- Si la fenêtre est posée sur appui fini, se référer à l'article 4.4.2.2.

Commentaire :

L'axe de la baie est déterminé conformément à l'annexe A4.

4.4.2. Mise en place dans la maçonnerie

4.4.2.1. Processus de pose

Les dispositifs assurant le maintien provisoire doivent être conformes aux prescriptions de l'article 3.1.1.2. Le jeu en oeuvre entre le dormant et la maçonnerie doit être adapté au mode de calfeutrement retenu.

4.4.2.2. Modes de calfeutrement et leur choix

Les différents modes de calfeutrement ont été définis à l'article 3.1.1. et leur choix à l'article 3.3.2. Qu'il soit humide ou sec, le calfeutrement ne peut être réalisé que si les prescriptions relatives à l'état du gros oeuvre, précisées en annexe 4, sont satisfaites.

4.4.2.2.1. Calfeuttements humides

Les calfeuttements humides (modes A et B) ne sont efficaces que si :

- la longueur de cheminement de l'eau est d'au moins 30 mm,
- l'épaisseur du bourrage est d'au moins 10 mm.

Commentaire

Il est rappelé que :

- les calfeuttements humides doivent être exécutés au mortier de liant hydraulique à l'exclusion du plâtre ;
- le bourrage peut être effectué en 1 ou 2 fois.

Exemple de calfeutrement humide pour pose en feuillure (fig..2).

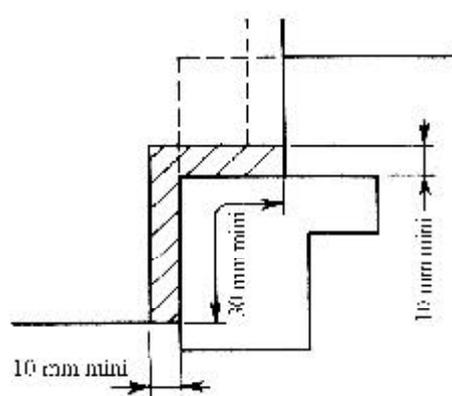


Fig.2: Calfeutrement humide pour pose en feuillure

Dans le cas de calfeutrement humide renforcé (fig. 3), une rainure destinée à recevoir le cordon d'étanchéité est réservée dans le calfeutrement ; ses dimensions sont fonction des caractéristiques du cordon d'étanchéité. Un fond de joint doit être disposé en fond de rainure.

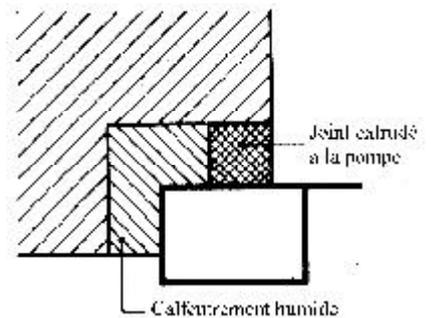


Fig.3: Calfeutrement humide renforcé pour pose en feuillure avec cordon d'étanchéité

4.4.2.2. Calfeutrements secs

Les calfeutrements secs (fig. 4) sont assurés uniquement par un système faisant appel à des garnitures d'étanchéité. Les prescriptions énumérées ci-après doivent être respectées :

- les garnitures d'étanchéité utilisées doivent être compatibles entre elles, qu'elles soient utilisées en tableaux, linteau ou appui.
- les calfeutrements secs doivent être exécutés par une température extérieure supérieure ou égale à 5°C et, en principe, sur des supports exempts de toute trace d'humidité.
- les calfeutrements secs peuvent être exécutés ou mis en place avant ou après pose des fenêtres en fonction de leurs caractéristiques et de leur utilisation en tableaux ou en appui (tableau 4).

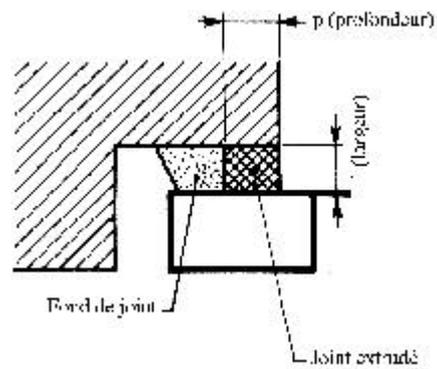


Fig. 4: Calfeutrement sec

Les trois modes de calfeutrement secs sont :

1) Mode C : joint extrudé à la pompe avec obligatoirement utilisation de fond de joint. Ces joints peuvent être exécutés :

- a) avant pose de la fenêtre uniquement pour l'appui
- b) après pose de la fenêtre sur toute sa périphérie

Le calage de la pièce d'appui de la fenêtre est obligatoire, quelle que soit la catégorie du joint extrudé.

Les dimensions du joint⁽¹⁾, en fonction du matériau choisis, ont données dans le tableau ci-après:

Tableau 6 : Dimensions du joint

Dimensions du joint	Elastomères		Plastiques	
	1ère cat.	2ème cat.	1ère cat.	2ème catégorie
Largeur l (mm)	$5 \leq l \leq 20$			$10 \leq l \leq 20$
Profondeur p (mm)	$p = \text{Max}(5 ; 0,5 l_M^*)$		$p = \text{Max}(8 ; 0,5 l_M)$	$p = \text{Max}(12 ; 1,3 l_M)$
* l_M = largeur maximale du joint.				

2) Mode D : joints en mousse imprégnée précomprimée ou non ⁽²⁾

Un soin particulier doit être apporté à la réalisation de la fixation des fenêtres, compte tenu de la poussée importante pouvant s'exercer sur les cadres dormants ou précadres.

3) Mode E : Cordons de mastic préformés

Ils ne peuvent être utilisés que pour les pièces d'appui avec rejet d'eau et sont mis en place avant pose des fenêtres.

Ils doivent être comprimés à 30 % au moins de leur épaisseur initiale pour être étanches à l'eau.

Les faces du gros oeuvre en regard de la menuiserie destinées à recevoir le calfeutrement, doivent présenter un état de surface et des tolérances tels que définis en annexe A4.

Commentaire :

Rappel des conditions à réaliser pour les cordons de mastic préformés :

- l'écrasement minimal de cordon doit être au moins de 4 mm;
- l'effort de compression du produit, une fois la mise en oeuvre de la fenêtre terminée, doit être inférieur à 10 daN/m pour éviter le cintrage excessif dans le temps de la pièce d'appui.
- l'épaisseur minimale de cordon, après écrasement, doit être au moins de 5 mm ;

4.4.2.3. Cas de pose

Différents cas de pose sont à considérer :

4.4.2.3.1. Pose sur précadre

Le calfeutrement entre précadre et gros oeuvre doit être réalisé conformément aux prescriptions des tableaux 4 et 5.

Le calfeutrement entre fenêtre et précadre est obligatoirement un calfeutrement sec réalisé selon les modes C, D, E, conformément aux tableaux 4 et 5.

1 : Ces dimensions s'entendent « en oeuvre ».

2 : Pour tout produit qui n'est pas défini dans les normes, textes réglementaires ou recommandations professionnelles, l'application demande des précautions particulières. Il convient alors de s'assurer que le fabricant a examiné les possibilités d'application et est en mesure de fournir des directives correctes à ce propos. Un moyen de s'en assurer est de se référer à l'avis émis dans le cadre d'une enquête par un contrôleur technique ou tout organisme agréé à cet effet.

4.4.2.3.2. Pose en maçonnerie finie ou dans les éléments préfabriqués

Ce cas de pose nécessite un mode de calfeutrement sec tel que défini à l'article 3.3.1.

Commentaire :

Ce cas de pose est recommandé en particulier pour les fenêtres terminées et vitrées avant pose.

4.4.2.3.3. Pose en maçonnerie avec revêtement mince

Le calfeutrement doit être entre le gros oeuvre et le précadre ou la fenêtre.

Commentaire :

Par revêtement mince, on entend un enduit d'une épaisseur supérieure à 15 mm, ou un autre matériau de parement (pierre, céramique,...).

Dans le cas de la pierre, l'écart entre le revêtement et la fenêtre ou le précadre peut éventuellement être comblé par un "joint d'aspect" (fig.5).

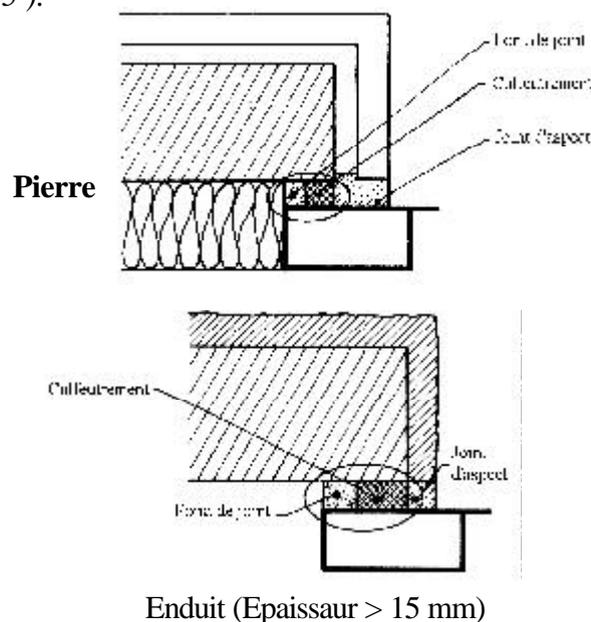


Fig.5 : Pose en maçonnerie avec revêtement mince

4.4.2.3.4. Cas des doublages intérieurs

Des dispositions particulières doivent être prévues pour le raccordement du complexe d'isolation thermique intérieur avec les fenêtres, étant entendu que la stabilité de ces dernières est assurée indépendamment du doublage.

Les dites dispositions concernent, notamment :

- la traverse haute qui n'est pas conçue pour supporter le poids du doublage intérieur ;
- le coffre de volet roulant et son montage qui ne doivent pas permettre l'infiltration d'air entre le doublage et le gros oeuvre ;
- l'appui de la baie qui doit obligatoirement être reconstitué d'une façon continue et l'appui reconstitué doit être fixé au gros oeuvre, le mode de calfeutrement étant le mode C ou D⁽¹⁾ après pose de la fenêtre.

1. Ce mode n'est exécuté que s'il est explicitement prévu dans le cahier des charges du fabricant.

Commentaire :

Les solutions données ci après à titre d'exemple concernent la pose des fenêtres dans le cas de complexes comportant de fortes épaisseurs d'isolants.

Il peut s'agir de :

- recouvrement total, sans rejingot (fig. 6) ;
- recouvrement partiel avec ou sans rejingot (fig. 7 et 8).

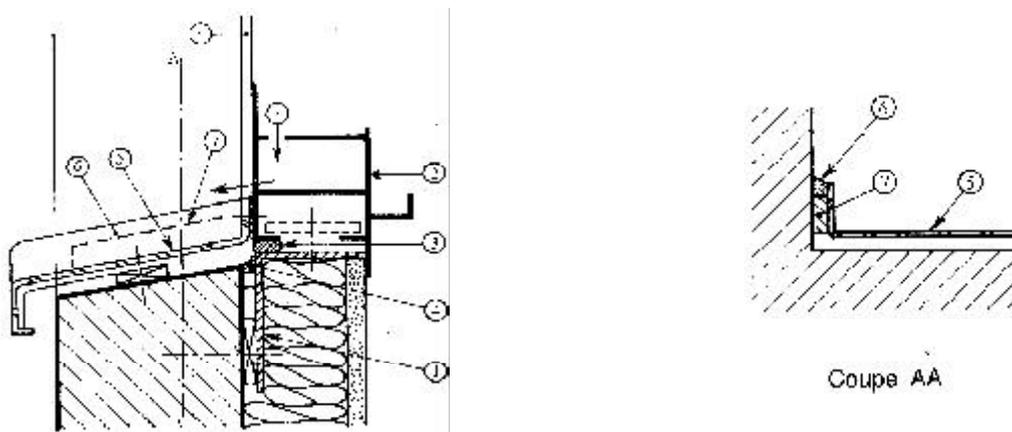


Fig.06- Recouvrement total sans rejingot

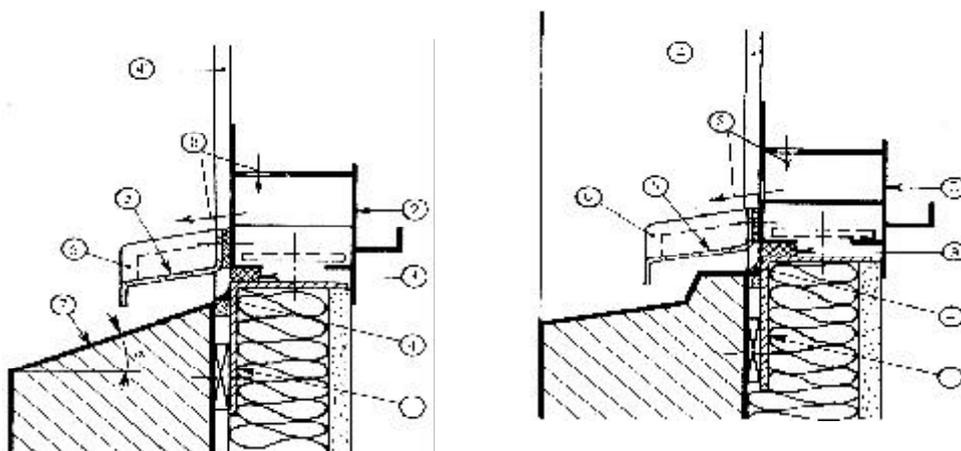


Fig. 7 : Recouvrement partiel avec rejingot Fig. 8 : Recouvrement partiel sans rejingot

- 1 Profilé continu reconstituant l'appui
- 2 Dormant de fenêtre
- 3 Calfeutrement sous pièce d'appui
- 4 Calfeutrement périphérique
- 5 Bavette démontable recouvrant l'appui et permettant le contrôle et l'entretien du calfeutrement principal
- 6 Calfeutrement entre joues de bavettes et tableaux maçonnerie
- 7 Fonds de joint
- 8 Ecoulement d'eau
- 9 Pente minimale : 35 % en oeuvre, ce qui correspond à une garde hydraulique équivalente à celle d'un rejingot de 25 mm de haut associé à une pente de 10 %.

4.4.2.3.5. Cas particulier de la pose au nu extérieur du mur

D'une façon générale, la pose au nu extérieur est déconseillée (article 3.1.1.1.).

En application des dispositions précédentes, le calfeutrement sera complété par une garniture d'étanchéité et le joint supérieur entre gros oeuvre et fenêtre sera protégé par un larmier.

4.4.2.3.6. Pose entre tableaux sans feuillure

La reconstitution de la feuillure est obligatoire lorsque la forme géométrique du profil des dormants ne permet pas de réaliser des joints conformes au tableau 6.

4.4.2.3.7.coffre de volets roulants

Une étanchéité doit être réalisée entre la traverse haute de la fenêtre et la sous-face du coffre.

4.4.3. Mise en place dans le support métalliques et dans le support bois

En application des différents modes de calfeutrement définis à l'article 3.31, les modes A et B sont exclus dans ces types de support.

Seul un calfeutrement sec peut être envisagé (modes C, D ou E). Le produit de calfeutrement utilisé doit être compatible avec ces supports.

- Support métallique (fig.9):

Il faut procéder à une reconstitution de la feuillure et assurer l'étanchéité.

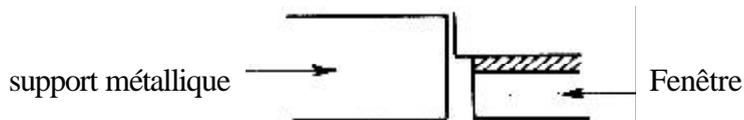


Fig.9: Support métallique

- Support en bois (fig. 10):

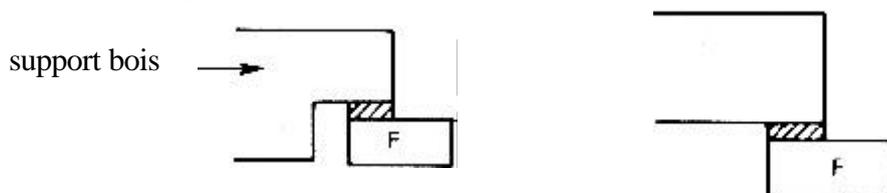


Fig. 10 : Support bois

4.5. Fixation

4.5.1. Réalisation

Les pièces d'appui et seuils doivent être fixés obligatoirement à partir de 0,90 m de longueur.

Les fixations définies à l'article 3.112 doivent être munies d'un dispositif empêchant le passage de l'eau entre l'appui et son support.

Pour les baies incorporées dans les murs devant recevoir des cloisons de doublage intérieures, les fixations de la fenêtre doivent être réalisées entièrement sur le mur, indépendamment de la cloison de doublage.

Pour les portes-fenêtres coulissantes, la fixation au droit des points de fermeture doit être réalisée de façon à ce que le dormant ne subisse pas de déformation locale ou ponctuelle de nature à entraîner une détérioration des habillages ou enduits intérieurs. Des précautions particulières doivent être prises au niveau de l'étanchéité des fixations.

Pour les fenêtres composées et dans le cas de concentration d'efforts dus au vent, les fixations doivent être renforcées si nécessaire.

Commentaire :

Dans le cas des baies incorporées dans les murs devant recevoir des cloisons de doublage intérieures, la pièce d'appui est souvent en porte-à-faux par rapport à l'appui maçonnerie.

4.5.2. Protection

La protection contre la corrosion des fixations et de leurs liaisons doit être exécutée conformément aux normes en vigueur.

De plus, la protection contre la corrosion des éléments qui aurait été détruite par le soudage doit faire l'objet d'une remise en état rapide.

4.6. Retouches de protection anti-corrosion

Sur les fenêtres et les précadres en acier métallisé au zinc ou en tôle galvanisée, les retouches des protections détériorées doivent être effectuées avant pose puis après pose, par application d'une peinture métallique riche en zinc, après nettoyage des surfaces.

Commentaire :

Pour la protection anti-corrosion des fenêtres, il y a lieu de se référer aux normes en vigueur.

4.7. Retouches de finition sur fenêtres peintes ou vernies en usine

Les retouches doivent être faites comme il est dit ci-dessus, en utilisant la même peinture ou le même vernis que celui de protection initiale ou, à défaut, une peinture ou un vernis compatible assurant une protection équivalente.

4.8. Protection particulière sur fenêtre en acier inoxydable et en alliage d'aluminium

Les fenêtres en acier inoxydable et en alliage d'aluminium peintes en usine peuvent, en complément des protections données par les normes en vigueur, comporter une protection particulière d'aspect, constituée par une application de bandes adhésives, de vernis pelable ou non, de cire ou de produits assurant une protection similaire. Ces protections doivent être éliminées après pose et préalablement aux opérations de calfeutrement pour les seules surfaces concernées par ces opérations.

Commentaire :

Cette protection particulière a pour but la conservation du bon aspect des fenêtres.

Elle consiste à protéger celles-ci contre les dégradations chimiques du chantier, dues à des projections de plâtre, de ciment, de bitume, sur le métal.

Elle n'est pas efficace contre les autres dégradations chimiques (gaz, acides, ...), les chocs et les rayures.

ANNEXES

Annexe A1

Terminologie

Appui

Partie basse d'un encadrement de baie généralement en saillie, destinée à recevoir le dormant ou le précadre. L'appui est coulé sur place, avant ou après pose de la fenêtre, ou est préfabriqué.

Calfeutrement humide

Calfeutrement exécuté par bourrage au mortier.

Calfeutrement humide renforcé

Calfeutrement humide renforcé par un cordon d'étanchéité.

Calfeutrement sec

Système sans mortier, faisant uniquement appel à des garnitures d'étanchéité.

Ebrasement

Biais donné aux côtés de l'embrasure d'une baie pour faciliter l'ouverture des vantaux ou donner plus de lumière.

Embrasure

Dégagement pour la baie.

Face

Partie supérieure horizontale de l'appui où repose la fenêtre.

Feuille de la baie

Emplacement réservé à la périphérie de la baie pour y insérer une menuiserie ou son précadre

Feuille de vitrage

Logement destiné à permettre la mise en place du vitrage ou de l'élément de remplissage dans un cadre ouvrant ou fixe y compris le système d'étanchéité.

Garde corps

Ouvrage ayant pour rôle de protéger contre les risques de chute fortuite dans le vide, les personnes stationnant ou circulant à proximité de ce dernier, mais non de leur interdire le passage forcé ou l'escalade volontaire.

Glacis

Pente pour l'écoulement des eaux pluviales

Pièce d'appui (ou dessous de la fenêtre)

Traverse de forme spéciale placée à la partie inférieure du dormant et fixée sur le rejingot de l'appui.

Reconstitution d'appui

Profilé continu reconstituant l'assise de l'appui et permettant le calfeutrement.

Rejet d'eau

Débord des pièces d'appui métalliques amovibles ou non, formant "rejet d'eau" et protégeant le joint : face d'appui / sous-face de la pièce d'appui.

Rejingot

Relief de l'appui de baie surplombant le glacis et destiné à recevoir la traverse basse du dormant de la menuiserie.

Support

Partie du gros oeuvre destinée à recevoir le précadre ou le dormant de la fenêtre.

Annexe A2

Raccordement des calfeutrements entre appui et tableaux

L'appui, qu'il soit préfabriqué ou coulé sur place avant ou après pose de la fenêtre, doit être tel que :

- la surface supérieure de son rejoint se prolonge jusqu'au fond de la feuillure, au besoin en se retournant (fig A2.1) ;

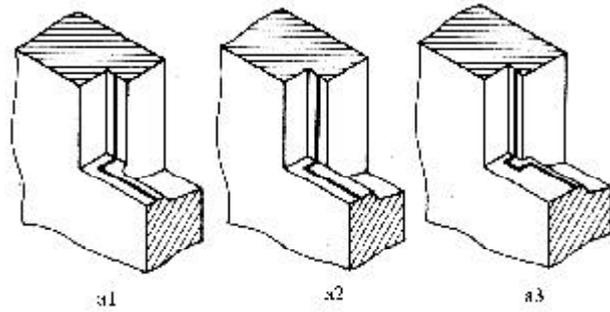
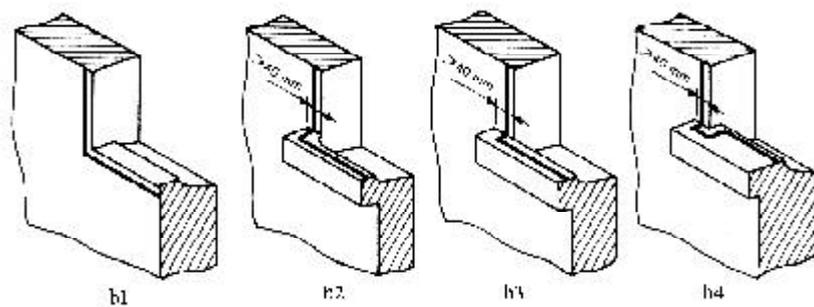


Fig.A2.1 Appui dans le cas de feuillure

- en l'absence de feuillure, la surface supérieure du rejoint vient buter sur toute sa largeur sur le tableau ou, dans le cas contraire, dépasser d'un moins 40 mm à droite et à gauche du tableau au besoin en se retournant (fig.A2.2).



FigA2.2 Appui en l'absence de feuillure

- dans le cas d'appui préfabriqué, le raccordement de celui-ci avec le reste de l'encadrement de baie doit être spécialement étudié pour assurer l'étanchéité (fig.A2.3).

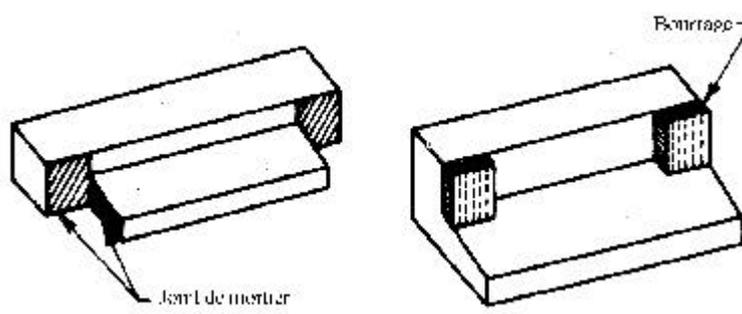


Fig.A2.3 Appui préfabriqué : réalisation dans le cas b3 de la figure A2.2

Remarque:

Cette annexe est un extrait du document "Recommandations provisoires concernant le calfeutrement entre gros oeuvre et fenêtre traditionnels" (Annales de l'ITBTP, juillet / août 1981, Série Gros Oeuvre n° 33).

Annexe A3

Essais des fenêtres

1. conditions générales

1.1. Les essais s'effectuent normalement en laboratoire ; exceptionnellement, ils sont effectués in situ dans le cas de contestations relatives à la qualité des fenêtres ou à des défauts de pose.

1.2. Les essais doivent être obligatoirement effectués conformément aux normes en vigueur.

2. modalités d'essais

2.1. Il peut s'agir :

- d'essais unitaires par catégorie d'ouverture (coulissantes - fenêtres à frappe) et, pour chacune d'elles, par nombre de vantaux ;

- d'essais par lot.

Dans ce dernier, la fourniture est divisée en lots correspondant à 300 unités de même catégorie ou sous-catégorie d'ouverture, compte non tenu des dimensions.

Une fourniture inférieure à 300 unités constitue un lot. Toutefois, si le restant d'une série de même catégorie est égal ou inférieur à 20 unités, ce restant est incorporé au dernier lot.

2.2. Prélèvement des échantillons

En présence du fenestrier, le maître de l'ouvrage, sur conseil du maître d'oeuvre ou de son représentant, choisit une fenêtre destinée à être soumise aux essais.

Cette fenêtre est repérée d'une façon visible et durable.

Dans le cas d'essais par lot, une fenêtre est choisie et repérée comme ci-dessus dans chaque lot. Un échantillon est considéré comme représentatif de la totalité du lot dans lequel il a été prélevé. Tout essai opéré sur des éléments non échantillonnés, comme il est prescrit ci-dessus, n'est pas valable.

3. Interprétation des résultats

Une fenêtre est jugée satisfaisante si elle répond aux caractéristiques fixées par les documents particuliers du marché ou, à défaut, aux seuils définis dans les normes en vigueur.

Lorsque la fenêtre est jugée satisfaisante, le lot est reconnu comme tel. Si la fenêtre n'a pas satisfait à l'ensemble des essais, le maître d'ouvrage peut, selon la nature et l'importance des défauts, ou l'accepter et, de ce fait, accepter le lot, ou prescrire un nouvel essai sur une deuxième fenêtre prélevée dans le même lot conformément à l'article 1.1. ci-dessus. Les résultats de ce nouvel essai sont interprétés comme suit :

- ou cet essai est satisfaisant et le lot est accepté ;

- ou ledit essai n'a pas satisfait à l'ensemble des épreuves subies : en ce dernier cas, le maître d'ouvrage peut, selon la nature et l'importance des défauts, accepter le lot, avec réfaction sur la valeur de ce lot, ou le refuser.

En cas de refus du lot, ou de désaccord sur le taux de réfaction, le fenestrier a le recours de demander un troisième essai par un autre laboratoire.

Il est alors procédé au prélèvement comme précédemment. Les résultats sont interprétés de la même manière qu'après le second essai, à la différence que la décision du maître d'ouvrage est définitive et sans appel.

Annexe A4

Tolérances dimensionnelles des baies dans le gros oeuvre destinées à recevoir une menuiserie

1. Tolérances locales

Les tolérances locales des maçonneries ne concernent que les écarts que l'on peut admettre sur les dimensions d'ouvrages élémentaires ainsi que les côtés entre plans ou axes d'ouvrages élémentaires voisins précisés dans la suite du texte.

Les valeurs de tolérances indiquées ci-après concernent l'ensemble des différents cas pratiques qui découlent de combinaison de solutions précédentes, mais, dans un cas donné, seules certaines tolérances sont à considérer.

Suivant les deux niveaux d'exactitude dans l'exécution du gros oeuvre que l'on retient couramment en maçonnerie, les valeurs de tolérances indiquées ci-après sont désignées comme étant :

- de premier niveau (maçonnerie brute à enduire) ou
- de deuxième niveau (maçonnerie apparente⁽¹⁾ ou enduite finie)

C'est pour chaque projet au stade de la conception des assemblages entre menuiserie et baie, que les valeurs de tolérance pour le gros oeuvre sont choisies, en application des spécifications qui suivent. Noter par exemple que le choix d'un calfeutrement sec nécessite, pour l'exécution du gros oeuvre délimitant la baie, une exactitude de deuxième niveau.

2. Cas des baies

2.1. différents axes sont à considérer :

- Mode de pose de la menuiserie (en tableaux, en feuillure et en applique) ;
- Exécution de l'appui (avant la pose de la menuiserie, après la pose de la menuiserie) ;
- Modes de calfeutrement (humide, humide renforcé, sec)

1. Sauf en ce qui concerne les longueurs et hauteurs de baie pour lesquelles le premier niveau est admis dans ce cas.

2.2. Largeur de la baie - aplomb des tableaux - largeur de feuillure

Les figures A4.1a, A4.1b et A4.1c illustrent trois cas de pose, pris à titre d'exemple, pour lesquels ont été repérées les parties de la baie concernée par des dimensions et tolérances traitées au présent article 2.

Il s'agit des dimensions et des aplombs qui ont une influence sur les calfeuttements latéraux. Ce sont :

- pour tous les modes de pose de menuiserie (fig.A4.2) :
 - . les différences d'aplomb de chaque tableau
 - . la largeur entre tableaux
- pour les poses de menuiserie en feuillure (en plus des précédentes) : la largeur des feuillures (fig.A4.3a)

Les figures A4.3a et A4.3b illustrent schématiquement l'incidence des tolérances sur les différentes situations limites possibles de la joue de la feuillure et du parement de la maçonnerie avec :

- s - tolérance sur maçonnerie
- v - largeur minimale de feuillure
- t - tolérance sur largeur de feuillure

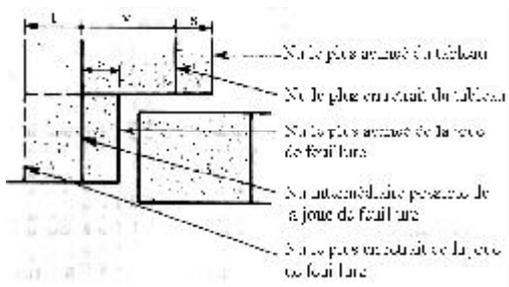


Fig. A4.3a Section d'une feuillure en tableau

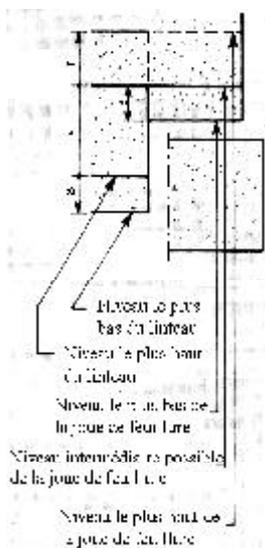


Fig. A4.3b Section d'une feuillure en linteau

Les dimensions et tolérances qui sont indiquées dans le tableau A4.1 s'entendent pour la maçonnerie dans l'état où elle est au moment de la mise en place de la menuiserie (maçonnerie enduite ou au contraire non enduite, par exemple) :

- la différence d'aplomb est celle existant, pour chaque tableau, entre le point le plus en saillie et le point le plus en retrait, comme illustré par la fig.A4.2
- la largeur minimale réalisée est la distance horizontale entre les points les plus en saillie des deux tableaux
- la largeur maximale réalisée est la distance horizontale entre les points les plus en retrait des deux tableaux
- la largeur L, par rapport à laquelle sont indiquées, dans le tableau A4.1, les largeurs minimales et maximales est la largeur entre tableaux prévue au projet.

Tableau A4.1 - Largeur de baie - Aplomb des tableaux - Largeur de feuillure

	Gorsoeuvre	
	1er niveau	2èmeniveau
Largeur minimale réalisée (mm) (condition pour poser la fenêtre avec un calfeutrement minimal efficace)	$L_m \leq L - 20$	$L_m \leq L - 10$
Largeur maximale réalisée (mm)	$L_m \leq L + 20$	$L_m \leq L + 10$
Différence d'aplomb à droite et à gauche (mm)	$r_d \text{ et } r_g \leq 20$	$r_d \text{ et } r_g \leq 10$
Ecart admissible sur la largeur de feuillure (mm)	$\begin{cases} 0 \\ +30 \end{cases}$	$\begin{cases} 0 \\ +10 \end{cases}$

2.3. Hauteur de la baie - Niveaux des linteaux et appui - Largeur de feuillure

Il s'agit des dimensions et des niveaux qui ont une influence sur les encadrements haut et bas. Ce sont :

- pour tous les modes de pose de la menuiserie (fig. A4.2) :

- . les différences de niveau en linteau et en appui
- . la hauteur entre linteau et appui

- pour les poses de menuiserie en feuillure (en plus des précédentes) : la largeur de la feuillure en linteau (fig. A4.3b)

Les dimensions et tolérances qui sont indiquées dans le tableau A4.2 s'entendent pour la maçonnerie dans l'état où elle est au moment de la mise en place de la menuiserie (maçonnerie enduite ou au contraire non enduite, par exemple) :

- la différence de niveau, d'une part pour le linteau, d'autre part pour l'appui, est celle existant, pour chacun d'eux, entre le point le plus en saillie et le point le plus en retrait, comme illustré par la fig. A4.2

- la hauteur minimale réalisée est la distance verticale entre les points les plus en saillie du tableau et de l'appui

- la hauteur maximale réalisée est la distance verticale entre les points les plus en retrait du tableau et de l'appui

- la hauteur H, par rapport à laquelle sont indiquées, dans le tableau A4.2, les hauteurs minimales et maximales, est la hauteur entre appui et linteau prévue au projet

Dans le cas où l'appui est exécuté après pose de la menuiserie, seules les spécifications relatives au linteau sont applicables.

Tableau A4.2 - Hauteur de la baie - Niveau du linteau - Niveau de l'appui - Largeur de feuillure

	G ors oeuvre	
	1er niveau en linteau 2è m e niveau en appui (*)	2è m e niveau en linteau et en appui
Hauteur minimale réalisée (mm) (condition pour poser la fenêtre avec un calfeutrement minimal efficace)	$H_m \geq H - 15$	$H_m \geq H - 10$
Hauteur maximale réalisée (mm)	$H_m \leq H + 15$	$H_m \leq H + 10$
Différence de niveau en linteau (mm)	$r_l \leq 20$	$r_l \leq 10$
Différence de niveau en appui (mm)	$r_a \leq 8$	$r_a \leq 8$
Ecarts admissibles sur la largeur de feuillure (mm)	$\begin{cases} 0 \\ +30 \end{cases}$	$\begin{cases} 0 \\ +10 \end{cases}$
* En ce qui concerne l'appui il n'y a pas de premier niveau		

2.4. Situation et planéité du plan de pose - profondeur de feuillure

Les tolérances dont il s'agit ici sont celles relatives au gros oeuvre, dans le sens de l'épaisseur de la menuiserie, et, suivant le mode de pose, elles concernent tout ou partie des caractéristiques indiquées ci-après.

On appelle «plan de pose» la surface de la maçonnerie sur laquelle s'effectue le calfeutrement entre la face extérieure de la menuiserie et la maçonnerie.

Théoriquement cette surface (le plus souvent verticale et parallèle à la façade) devrait être plane et, sur les dessins, la situation du plan de pose est cotée par rapport au parement intérieur de la façade.

Dans la pratique, cette surface est irrégulière.

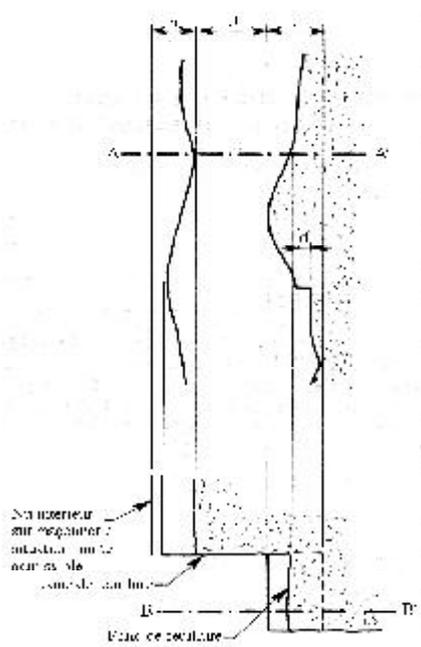
Suivant le mode de pose de la menuiserie, le plan de pose est constitué par :

- les fonds de feuillure, dans les cas de pose en feuillure ;
- le parement intérieur de la maçonnerie au pourtour de la baie, dans le cas de pose en applique intérieure

Caractéristiques concernées et tolérances,correspondantes (fig. A4.4 et A4.5).

Les figures A4.4a et A4.4b et le tableau A4.3 concernent la pose en feillure.

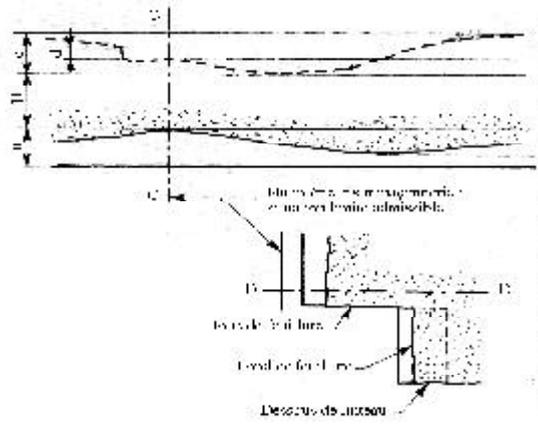
CoupeverticaleBB'



CoupehorizontaleAA'

Fig.A4.4a : Coupes en tableau avec feillure

CoupehorizontaleDD'

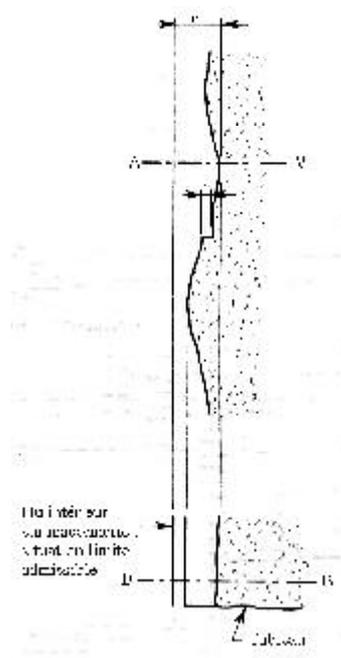


CoupeverticaleCC'

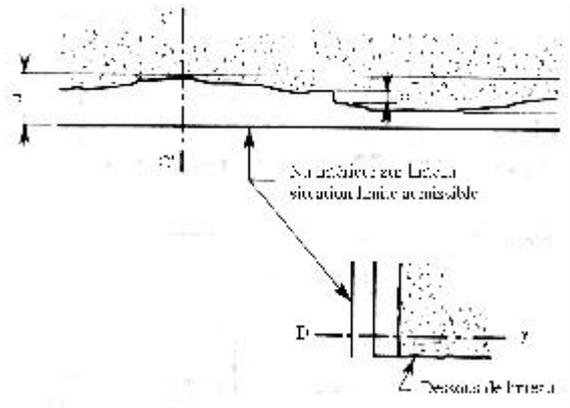
Fig.A4.4b : Coupes en linteau avec feillure

Les figures A4.5a et A4.5b et le tableau A4.4 concernent la pose en applique.

Coupe verticale BB'



Coupe horizontale DD'



Coupe verticale CC'

Coupe horizontale AA'

Fig. A4.5a : Coupes en tableau sans feuillure

Fig. A4.5b : Coupes en linteau sans feuillure

a) Parement intérieur de la maçonnerie, au pourtour de la baie (tableaux, linteau et appui), celui comportant ou non une feuillure ; sa situation est caractérisée par :

n = distance horizontale entre les différents points du parement réalisé et le nu intérieur de ce parement tel qu'il découle des tracés.

b) Profondeur de feuillure ; il s'agit de la profondeur à considérer du double point de vue de la «prise de la menuiserie dans la maçonnerie» (sur la joue de la feuillure) et de l'épaisseur du calfeutrement en fond de feuillure.

U = distance horizontale entre :

- le point le plus en retrait de l'arête avant de la joue de la feuillure réalisée et
- le point le plus en saillie du fond de la feuillure.

u = profondeur minimale prévue au projet, c'est à dire la distance horizontale prévue entre : - l'arête avant de la joue de la feuillure et - le fond de la feuillure

c) Planéité générale du plan de pose, qui est caractérisée par :

e = distance horizontale entre le point le plus en saillie et le point le plus en retrait de l'ensemble du plan de pose

d) Planéité locale du plan de pose, soit en tableau et en linteau, soit à l'endroit d'un raccordement tableau-linteau qui est caractérisée par :

d = désaffleurement entre parties contigues du plan de pose, par exemple de part et d'autre d'un joint entre éléments de coffrage et, le plus fréquemment aux angles linteau-tableau

Nota:

Pour la pose en applique, la planéité générale du plan de pose correspond à celle du parement intérieur du mur en maçonnerie.

Tableau A4.3 : pose de la menuiserie en feuillure

	Maçonnerie (valeurs en mm)	
	1er niveau	2ème niveau
Parement intérieur de la maçonnerie	$0 < n \leq 20$	$0 < n \leq 10$
Profondeur intérieure des feuillures	$U \geq u$ et $U + e \leq u + 30$	$U \geq u$ et $U + e \leq u + 10$
Planéité générale du plan de pose (fond de feuillure)	$e \leq 20$	$e \leq 10$
Planéité locale du plan de pose c.à.d. désaffleurement sur fond de feuillure	$d \leq 5$	$d \leq 3$

Tableau A4.4 : Pose de la menuiserie en applique

	Maçonnerie (valeurs en mm)	
	1er niveau	2ème niveau
Parement intérieur de la maçonnerie	$0 < n \leq 20$	$0 < n \leq 10$
Planéité locale du plan de pose c.à.d. désaffleurement dans le plan de pose	$d \leq 5$	$d \leq 3$

Annexe A5

Références de normatives

A défaut de normes algériennes, les normes suivantes peuvent être en vigueur :

NF.P24-101 " Menuiserie métallique - Terminologie "

NFP 24-203-1 " Menuiserie métallique - Partie 1 : Cahier des clauses techniques "

NFP 24-203-2 " Menuiserie métallique - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales "

NFP 24-301 " Spécifications techniques des fenêtres, portes-fenêtres et châssis fixes métalliques "

NFP 24-351 " Protection contre la corrosion et préservation des états de surface des fenêtres et portes-fenêtres métalliques "

NFP 20-301 " Caractéristiques des fenêtres "

NFP 20-501 " Méthodes d'essais des fenêtres "

NFP 01-012 " Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes ".