

LES CONSTITUANTS DE LA BAIE DE FENÊTRE : LE CHÂSSIS

SCHÉMA DE PRINCIPE D'UN CHÂSSIS EN BOIS

GÉNÉRALITÉS

LE RÔLE PRINCIPAL DU CHÂSSIS

L'ISOLATION THERMIQUE

L'ISOLATION ACOUSTIQUE

LES DIFFÉRENTES PARTIES D'UN CHÂSSIS

Le dormant

L'ouvrant

La double barrière d'étanchéité

La chambre de décompression

Les exutoires de drainage de la chambre de décompression

La feuillure et la parclose

LES DIFFÉRENTS TYPES DE CHÂSSIS

LES CHÂSSIS EN BOIS

LES TRAITEMENTS

La protection

La finition

LES CHÂSSIS EN ALUMINIUM

LES CHÂSSIS EN ACIER

LES CHÂSSIS EN PVC

LES CHÂSSIS EN FIBRES DE VERRE

LES CHÂSSIS EN POLYURÉTHANE

LES CHÂSSIS COMPOSÉS

LES FERMETURES, CHARNIÈRES ET TYPES D'OUVRANTS

RÉGLAGE DES QUINCAILLERIES

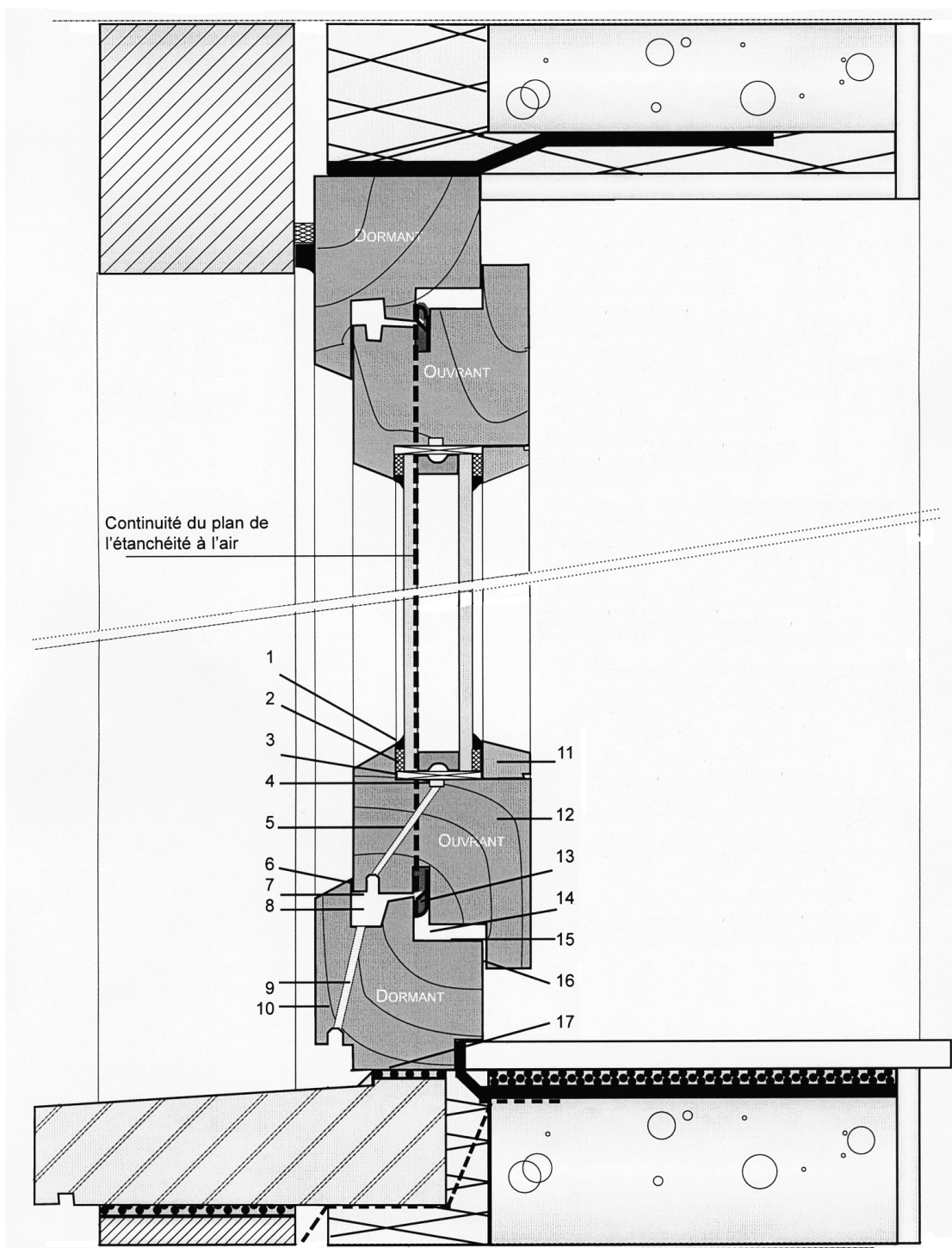
TABLEAU COMPARATIF DES PERFORMANCES ÉCO-ÉNERGÉTIQUES DES TYPES D'OUVRANTS

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES MATÉRIAUX DE CHÂSSIS

LA LIAISON AU GROS-OEUVRE

LES CONSTITUANTS DE LA BAIE FENÊTRE : LE CHÂSSIS

SCHÉMA DE PRINCIPE D'UN CHÂSSIS EN BOIS (PAS D'ÉCHELLE)



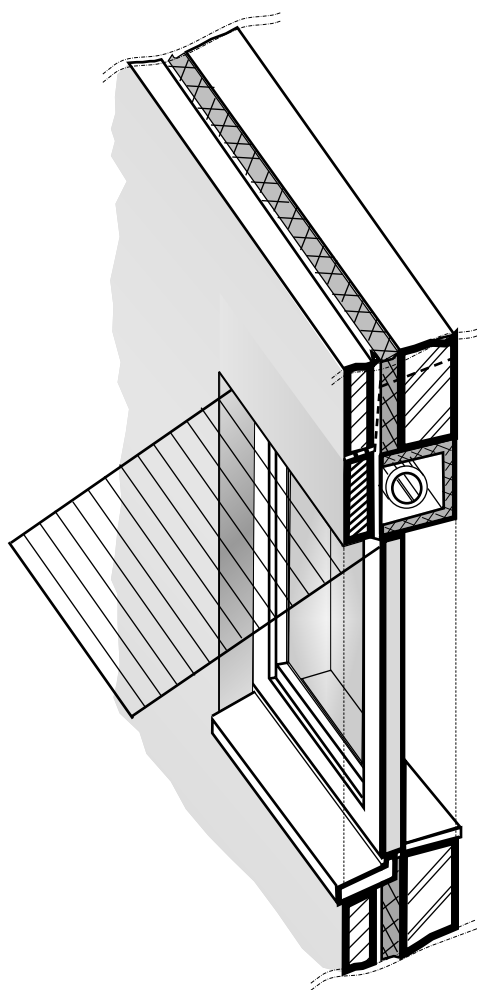
LÉGENDE CHÂSSIS BOIS : COUPE TYPE D'UN PROFIL DE LA BASE ET DU HAUT D'UN CHÂSSIS OUVRANT - TOMBANT ÉQUIPÉ D'UN DOUBLE VITRAGE

1. Joint d'étanchéité au mastic
2. Préformé de bourrage - écarteur
3. Cale du double vitrage
4. Drainage de la feuillure
5. Conduit de drainage
6. Première frappe - étanchéité principale à l'eau
7. Casse-goutte :
- largeur (*) minimum 6 mm
- profondeur (*) minimum 4 mm
8. Chambre de décompression drainée
9. Conduit de drainage
10. Profilé du dormant
11. Parcasse de fixation du vitrage
12. Profil de l'ouvrant

13. Deuxième frappe avec joint périphérique préformé continu - étanchéité principale à l'air
14. Chambre pour quincaillerie
15. Rainure éventuelle pour fixation quincaillerie
16. Troisième frappe - amélioration acoustique
17. Joint d'étanchéité

(*) : Dimension des casse-gouttes : la valeur recommandée est :
- de 6 mm pour la largeur ;
- de 4 mm pour la profondeur.

D'autres valeurs peuvent être envisagées : consulter le Magazine du CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION "Infiltration d'eau par la menuiserie extérieure" - 1er trim. 1995 [7]



Remarque : bien que, dans la plupart des cas, le coefficient d'isolation thermique des châssis est meilleur que celui des doubles vitrages, il faut veiller à éviter les subdivisions ("petits bois") car cela augmente le périmètre d'intercalaire, ce qui va augmenter la valeur du coefficient de transmission thermique global de la fenêtre et son coût.

LE RÔLE PRINCIPAL DU CHÂSSIS

Le rôle du châssis de fenêtre est de maintenir le vitrage en place et de permettre l'ouverture, l'entretien et la ventilation intensive.

La structure du châssis reprend le poids des éléments constituant la fenêtre, les charges climatiques et d'entretien, ainsi que de certains accessoires (protections solaires, décorations...) et les reporte sur les murs, auxquels le châssis doit être correctement ancré pour reprendre les efforts de pression et de succion du vent.

Il ne suffit pas que les cadres aient la résistance nécessaire pour constituer un support efficace pour les vitres, il faut encore que le poids de celles-ci soit reporté aux endroits judicieusement choisis afin d'éviter la déformation excessive des cadres ouvrants et des traverses fixes.

En aucun cas, le vitrage ne peut intervenir dans le calcul des cadres. La transmission de son poids aux points appropriés de la menuiserie s'effectue à l'aide de cales à insérer entre les vitres et l'âme des profils [15].

L'ISOLATION THERMIQUE

À l'origine la plupart des châssis étaient fabriqués en bois et présentaient une isolation thermique satisfaisante. Plus tard, d'autres types de châssis sont apparus.

Ainsi les châssis métalliques prirent place sur le marché mais leurs performances thermiques étaient très mauvaises.

Pour répondre à la norme NBN B62-002 limitant les déperditions thermiques des châssis de différents types, il a fallu créer des profilés spéciaux : ce sont les châssis "à coupure thermique". Cette évolution s'est marquée dans les châssis.

Les performances d'isolation thermique des châssis dépendent également de leur étanchéité à l'eau et à l'air.

L'ISOLATION ACOUSTIQUE

Dans le cas d'une habitation traditionnelle, les châssis (en bois, aluminium, PVC,...) correctement exécutés et munis de vitrage ont une influence significative sur les performances acoustiques. En effet, les châssis sont généralement plus isolants aux bruits que les vitrages.

Il faut également noter que le manque d'étanchéité à l'air est défavorable d'un point de vue acoustique car les défauts d'étanchéité laissent le passage libre pour les ondes aériennes des bruits de fréquences moyennes et hautes.

LES DIFFÉRENTES PARTIES D'UN CHÂSSIS

LE DORMANT

C'est l'élément constitutif de base d'un châssis et c'est la partie du châssis fixée au gros-œuvre. S'il n'y a pas d'ouvrant (châssis appelé fixe), il comprendra la feuillure et la parclose de fixation du vitrage.

L'OUVRANT

C'est la partie mobile du châssis. Il comporte toujours la feuillure et des joints d'étanchéité à l'air.

Dans le cas d'un ouvrant, le dormant comporte des profilés créant avec ceux de l'ouvrant des barrières à l'eau, à l'air et des chambres de décompression.

Des logements pour les quincailleries y sont également prévus.

Il existe de nombreux types d'ouvrants.

LA DOUBLE BARRIÈRE D'ÉTANCHÉITÉ

• Composition

Ce principe est appliqué sur la majorité des châssis de menuiserie extérieure et ce, quel que soit le matériau de base.

Cette appellation est donnée par la conception même du châssis. En effet, la barrière à l'air et la barrière à l'eau sont physiquement dissociées l'une de l'autre. Ceci a pour conséquence d'offrir un avantage considérable : la protection de la barrière d'étanchéité à l'air contre les sollicitations climatiques.

• Principe

Les barrières d'étanchéité à la pluie et au vent ne peuvent, à aucun endroit du périmètre ni verticalement, ni horizontalement, présenter de déviation ni de décalage. Toute discontinuité, même très légère, peut être source de pénétration d'eau et/ou d'air.

• La barrière d'étanchéité à l'eau

Elle est située du côté extérieur et doit :

- être continue et située idéalement sur un même plan ;
- en toute logique, empêcher au maximum le passage de l'eau et l'évacuer.

• La barrière d'étanchéité à l'air

Située du côté intérieur, elle se compose de joints d'étanchéité en matériaux souples (par exemple, en matière synthétique, en caoutchouc synthétique, etc.), susceptibles de perdre leurs propriétés sous l'action de l'humidité et des ultraviolets et de l'air sec intérieur.

Elle doit être :

- continue et se situer de préférence dans un même plan ;
- parfaitement étanche. En effet, tout défaut (toute fuite) compromet directement l'efficacité de la barrière à l'eau, mais aussi le contrôle de la ventilation et l'isolation acoustique.

REMARQUE CONCERNANT LE NOMBRE DE FRAPPES

Tout châssis doit posséder au moins deux frappes.

La frappe la plus à l'extérieur doit assurer la barrière à l'eau ; la frappe la plus à l'intérieur doit assurer la barrière à l'air.

Mais il est important de noter que, si certains châssis ont plus de deux frappes, ils ne sont pas nécessairement plus performants du point de vue de l'étanchéité à l'air et à l'eau.

Ils le deviennent si on utilise des joints préformés.

Remarque : le niveau d'étanchéité au vent et à l'eau dépend :

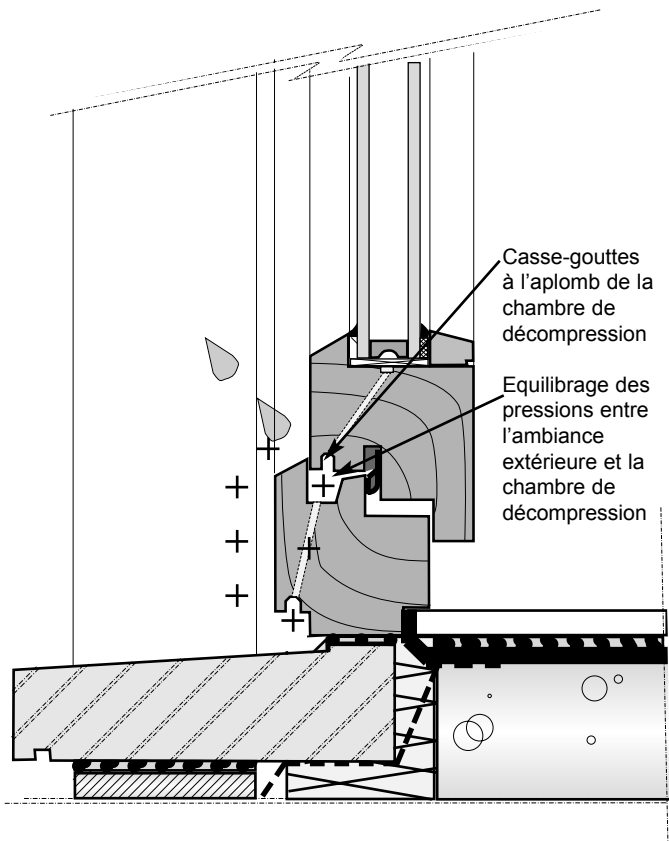
- du nombre de frappes entre les dormants et les ouvrants ;
- de la présence et de l'emplacement des joints ;
- de la continuité des joints dans un même plan et dans les angles.

TEST D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

- Test de pressurisation : il permet de quantifier l'inétanchéité à l'air et de la localiser.
- Test de la feuille de papier : ce test consiste à tenter d'extraire une feuille de papier entre le dormant et l'ouvrant. Si cette feuille pincée dans la batée ne se déchire pas lors de la tentative d'extraction, il s'avère nécessaire de poser ou de remplacer des joints d'étanchéité dans le dormant.

Dans le cas d'inétanchéité à l'air, la solution consiste à la mise en place de profilés isolants en matière synthétique, résistants aux intempéries, ou de lames métalliques souples.

Cette dernière technique est plus coûteuse et plus difficile à réaliser.



LA CHAMBRE DE DÉCOMPRESSION

Entre les deux barrières d'étanchéité, se trouve une zone de drainage appelée "chambre de décompression". Elle a pour but le drainage et l'évacuation, par le biais des exutoires de drainage, des eaux qui n'ont pu être retenues par la barrière d'étanchéité à l'eau.

Elle ne peut en aucun cas avoir de communication avec la zone située en aval de la barrière d'étanchéité à l'air.

• Fonctionnement théorique [7]

La pression atmosphérique qui règne dans la chambre de décompression est identique à celle exercée du côté extérieur du châssis (principe des vases communicants). En effet ces deux zones sont directement reliées par les exutoires de drainage et la barrière à l'eau qui n'est jamais tout à fait imperméable à l'air.

Ceci entraîne qu'une goutte d'eau située à la hauteur de la barrière d'étanchéité à l'eau ne subit aucune poussée vers l'intérieur. Cependant, par le travail de la menuiserie, le jeu entre le dormant et l'ouvrant offre la possibilité à la goutte d'eau de pénétrer sous l'action de la pesanteur dans la chambre de décompression.

L'évacuation de cette goutte se fait par les exutoires de drainage, également sous l'effet de la pesanteur.

LES EXUTOIRES DE DRAINAGE DE LA CHAMBRE DE DÉCOMPRESSION

Ils doivent répondre à certains critères :

- ils doivent déboucher à l'extérieur ;
- ils doivent être entredistants de 50 cm au maximum et situés à proximité immédiate des angles du châssis ;
- leur section doit être comprise entre 0,5 et 2,5 cm², selon l'exposition.

LA FEUILLURE ET LA PARCLOSE

• La feuillure

Son fonctionnement doit être basé sur le principe de la double barrière d'étanchéité. Malgré une perte d'étanchéité probable due à l'usure du joint entre le vitrage et le châssis, la feuillure doit permettre l'évacuation de l'eau qui s'y serait infiltrée.

• La parclose

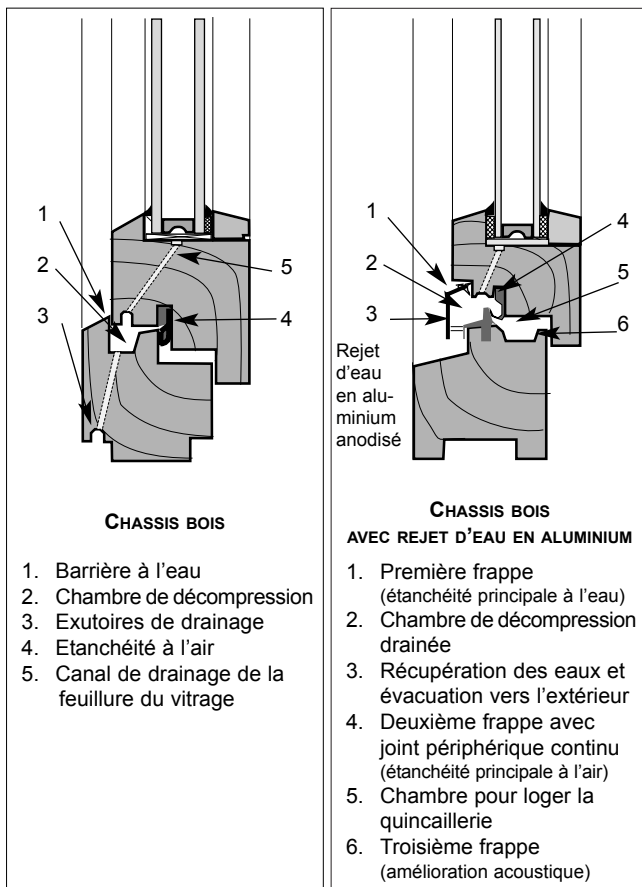
Elle sert à fixer le vitrage et à permettre son remplacement. Elle est posée par vissage ou clipsage à l'intérieur pour lutter contre l'effraction et faciliter la pose et la dépose.

LES DIFFÉRENTS TYPES DE CHÂSSIS

Les châssis de fenêtre sont fabriqués en différents matériaux tels que le bois, le PVC (chlorure de polyvinyle), l'aluminium, des matériaux composites.

Les différentes parties d'un châssis et leurs rôles respectifs seront abordés dans les parties concernant chacun des matériaux utilisés pour la conception d'un châssis.

LES CHÂSSIS EN BOIS



Utilisées depuis toujours, les menuiseries en bois ont démontré qu'elles résistaient à l'épreuve du temps.

Le bois est utilisé dans les menuiseries de fenêtre car il a une faible conductivité thermique, c'est-à-dire qu'il procure une bonne isolation.

Un châssis en bois offre une meilleure isolation qu'un double vitrage ordinaire.

Généralement les profilés en bois massifs empêchent les déperditions par convection grâce à l'absence de poche d'air.

De nombreuses variétés de bois peuvent être utilisées pour la conception des châssis mais même le plus performant présentera toujours quelques inconvénients.

En effet, après avoir été coupé en longueur, il sera traité par un produit de préservation mais pourra toujours subir les effets de l'humidité.

En cas d'humidité anormale, les châssis en bois peuvent travailler et présenter des problèmes de manoeuvrabilité. Afin de réduire les problèmes de ce type, les menuiseries en bois doivent être régulièrement entretenues par des lasures ou des peintures.

Les avantages incontestables de ce matériau est qu'il est biodégradable et que les éléments de menuiserie sont faciles à réparer.

LES TRAITEMENTS [9]

Le traitement consiste à appliquer une protection et une finition sur la menuiserie en bois.

LA PROTECTION

Une mesure préventive ou de préservation consiste à appliquer au bois des produits chimiques en vue de le protéger des dégradations dues aux moisissures et/ou insectes xylophages.

Cette protection est nécessaire lorsque le bois n'a pas de durabilité naturelle suffisante pour le mettre à l'abri des attaques éventuelles par des champignons et/ou des insectes.

En Belgique, on estime que la finition ne peut être appliquée que sur des éléments en bois suffisamment durables pour résister à tous les agents d'agression susceptibles d'affecter le matériau.

Par conséquent, l'introduction, dans les assemblages de châssis en bois non durable (classe IV ou V), de capsules contenant des produits de préservation n'est pas considérée, dans notre pays, comme une mesure de protection préventive suffisante pour l'ensemble de la menuiserie.

En principe, seul le duramen des espèces de bois appartenant aux classes I, II et III (durabilité naturelle conventionnelle vis-à-vis des champignons lignicoles) peut être utilisé sans protection préventive en menuiserie extérieure.

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"> matériau traditionnel ; permet les formes les plus variées ; dimension des profilés en bois <> profilés métalliques, PUR et PVC ; produits d'entretien de + en + performants => durée de vie augmente encore ; investissement à faible coût. 	<ul style="list-style-type: none"> entretien régulier (3 à 5 ans et 10 ans pour peinture) ; les joints sont à vérifier périodiquement.
<p>Remarque : la condensation de vapeur d'eau dans la masse du bois des menuiseries est évitée lorsque la résistance à la diffusion de vapeur de la finition intérieure est suffisamment grande par rapport à celle de la finition extérieure.</p>	

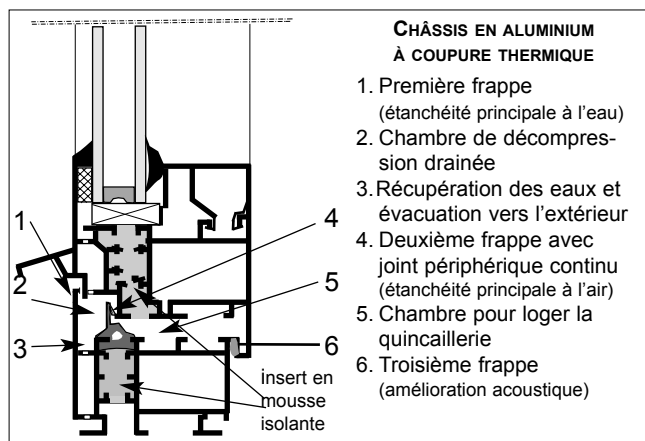
Le lecteur trouvera en Annexe 4 des tableaux concernant les types de bois (nomenclature et durabilité (classes)) et leurs performances.

LES CONSTITUANTS DE LA BAIE FENÊTRE : LE CHÂSSIS

PROTECTION	
A3 : Procédé de préservation	<ul style="list-style-type: none"> • produit soluble dans l'eau, appliqué par immersion ou par imprégnation sous vide ; • non filmogène ; • contient des fongicides contre la pourriture, un insecticide et un agent antibleu (facultatif).
C1 : Produit de préservation	<ul style="list-style-type: none"> • incolore ou légèrement pigmenté ; • non filmogène, teneur en matières sèches : 10 à 20 % ; • contient un fongicide contre le bleuissement et la pourriture ainsi qu'un insecticide ; • épaisseur indicative par couche : 1 à 5 µm (à l'état sec).
FINITION	
C2 : Lasure légèrement pénétrante avec fongicide	<ul style="list-style-type: none"> • pigmentée ; • légèrement filmogène, teneur en matières sèches : 20 à 35 % ; • contient un fongicide contre le bleuissement et la pourriture ; • épaisseur indicative par couche : 15 à 20 µm (à l'état sec).
C3 : Lasure légèrement pénétrante sans fongicide	<ul style="list-style-type: none"> • pigmentée ; • nettement filmogène, teneur en matières sèches : 20 à 35 % ; • contient uniquement un fongicide contre le bleuissement ; • épaisseur indicative par couche : 15 à 20 µm (à l'état sec).
CTOP : Lasure satinée ou top coat	<ul style="list-style-type: none"> • pigmentée ; • nettement filmogène, teneur en matières sèches : 35 à 60 % ; • contient uniquement un fongicide contre le bleuissement (ne protège que le film) ; • épaisseur indicative par couche : ≥ 20 µm (à l'état sec).
Peinture	<ul style="list-style-type: none"> • pigmentée ; • caractère filmogène prononcé, teneur élevée en matières sèches ; • ne contient pas de biocides ; • épaisseur indicative par couche : ≥ 30 µm (à l'état sec).

Remarque [9] : la pose d'une menuiserie extérieure en bois sans finition n'est pas conforme aux dispositions générales des STS. Cette pratique n'a rien d'exceptionnel, mais entraîne des conséquences sur le plan des exigences d'exécution et des responsabilités.

En supposant même que des mesures architecturales complémentaires aient été prises, on peut en effet se poser des questions quant à la durabilité de la menuiserie n'ayant pas fait l'objet d'une mesure de finition.



S'il existe un risque quant à la présence, dans les profilés, d'une petite quantité d'aubier, un traitement de protection superficiel suffira généralement à garantir un bon résultat.

L'utilisation d'espèces moins durables, de bois à duramen non différencié et de pièces de bois durable renfermant une part d'aubier peut être envisagée à condition que le matériau ait subi un traitement de préservation en profondeur (en général au moyen d'un produit C1 ou d'un procédé A3 : voir tableau ci-contre).

LA FINITION

La finition permet de remplir les fonctions suivantes :

- rehausser l'aspect esthétique ;
- préserver le bois des agressions climatiques telles que :
 - les rayonnements ultraviolets et infrarouges ;
 - les variations importantes du taux d'humidité sous l'effet des précipitations, de l'humidité relative de l'air et des vents ;
 - le lessivage des substances ligneuses et le tachage dû à l'humidité ;
- faciliter l'entretien ;
- accroître la longévité de la menuiserie.

LES CHÂSSIS EN ALUMINIUM

Contrairement aux menuiseries en bois, les châssis en aluminium comportent des profilés extrudés creux fixés au moyen d'attaches mécaniques.

Etant donné la forte conductivité thermique de ce matériau, il a fallu, au fil du temps, l'adapter pour qu'il réponde aux besoins en matière de confort. On a donc fabriqué des châssis métalliques à coupe thermique.

Ainsi, une isolation est introduite entre 2 profilés pour en réduire la conductivité directe entre les parties extérieure et intérieure de la fenêtre. Il n'y a plus de contact alu-alu entre ces 2 profilés.

Cependant la présence d'une barrière thermique n'est pas toujours suffisante pour contrôler la formation de condensation du côté intérieur.

• Avantages :

- grande diversité de couleurs via le laquage ;
- résistance mécanique accrue dans le cas de grandes fenêtres subissant de fortes charges de vent.

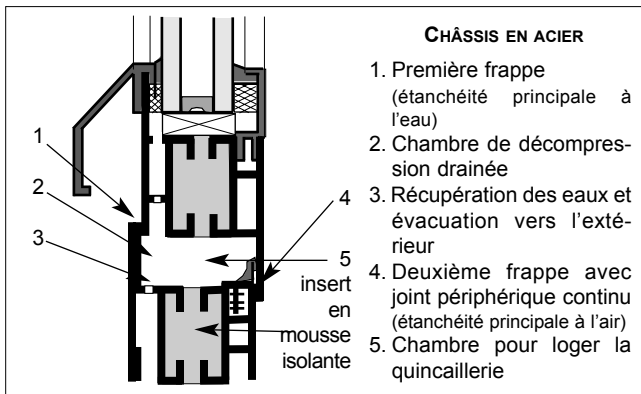
Pour ces châssis, la performance thermique dépend largement du détail de la fenêtre.

IL NE FAUT JAMAIS OUBLIER QUE :

- les isolations thermiques du dormant et de l'ouvrant, quelles que soient les forces appliquées, doivent être alignées ;
- la jonction vitrage / châssis doit être étanche du côté extérieur ou intérieur ou, idéalement, des deux côtés ;
- l'étanchéité à l'air et l'isolation thermique doivent être continues ;
- les assemblages des pièces doivent être étanches, ainsi que les fixations à la structure.

LES CONSTITUANTS DE LA BAIE FENÊTRE : LE CHÂSSIS

LES CHÂSSIS EN ACIER



Encore assez peu utilisés sur le territoire du fait de leur coût assez élevé (surtout par rapport à une habitation unifamiliale), les châssis en acier à coupure thermique présentent certains atouts.

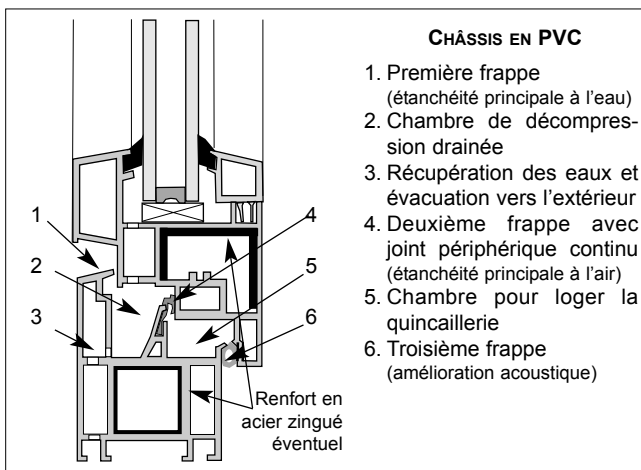
• Avantages :

- très solide et excellente résistance au feu et à l'effraction ;
- profilés élancés, nombreuses formes possibles.

• Inconvénient :

- la formation de rouille posait auparavant des problèmes, mais ce risque est désormais quasiment exclu grâce aux traitements préventifs.

LES CHÂSSIS EN PVC



Le PVC est le plastique le plus utilisé pour les menuiseries.

Il est thermoplastique c'est-à-dire qu'il est susceptible de ramollir sous l'action de la chaleur et de durcir sous l'action du froid.

La composition chimique de ce matériau est variable et les adjuvants au PVC jouent un rôle considérable. En effet, ils permettent de réduire la fragilité du matériau, de faciliter sa mise en forme, d'empêcher les dégradations causées par la chaleur, l'oxydation et le rayonnement solaire.

La résistance mécanique du PVC est située entre celle du bois et celle de l'aluminium (à coupure thermique).

Cependant, lorsque ce type de châssis est amené à fermer une grande baie, il convient de le rigidifier par une armature en acier (ce qui accroît la conductivité thermique globale de cette menuiserie).

- Un des principaux avantages est que l'entretien des menuiseries en PVC est aisé puisque, restant stable en présence d'air salin et pollué, il suffit de le laver de temps à autre.

- L'inconvénient majeur de ce matériau est qu'il possède un coefficient de dilatation thermique élevé (2 à 3 fois supérieur à celui de l'aluminium). Il faut en tenir compte lors de la conception de la fenêtre et de son installation. En effet, dans le cas de températures basses, le dormant de la fenêtre se contracte et la largeur de la jonction de celui-ci avec le mur s'élargit. Il faut donc choisir avec le plus grand soin les produits d'étanchéité flexibles et déterminer la bonne largeur du joint pour éviter la rupture de cohésion du produit d'étanchéité.

- Un autre inconvénient concerne les couleurs qui perdent leur éclat et qui sont restreintes aux tons pâles car les menuiseries PVC de couleur foncée exposée au sud se déforment excessivement à cause de la hausse de température et du problème de dilatation importante du plastique.

LES CONSTITUANTS DE LA BAIE FENÊTRE : LE CHÂSSIS

LES CHÂSSIS EN FIBRES DE VERRE

Dans certains pays, des menuiseries en fibres de verre ont été lancées sur le marché mais la nouveauté du produit fait que les performances en service doivent encore être déterminées.

Il s'agit de profilés creux réalisés par pultrusion qui sont joints ensemble par des attaches mécaniques.

Pultrusion : processus permettant la production en continu de profilés en résine armée (de fibres de verre) à section constante formés par une filière qui entraîne la polymérisation.

LES CHÂSSIS EN POLYURÉTHANE

Les châssis en polyuréthane (PUR) sont constitués d'un matériau thermodurcissable utilisé notamment pour la fabrication de pièces plastiques, de peintures, de mousses isolantes, de fibres plastiques, etc.

Ce matériau offre une grande liberté de conception ; le polyuréthane est très résistant à la corrosion, à l'abrasion ou aux produits chimiques agressifs ; il présente également de bonnes performances en terme d'isolation thermique et phonique.

• **Avantages** :

- très bonne isolation thermique et acoustique ;
- se prête bien aux formes courbes ;
- faible coefficient de dilatation ;
- facile d'entretien (antistatique, n'attire pas les poussières).

• **Inconvénients** :

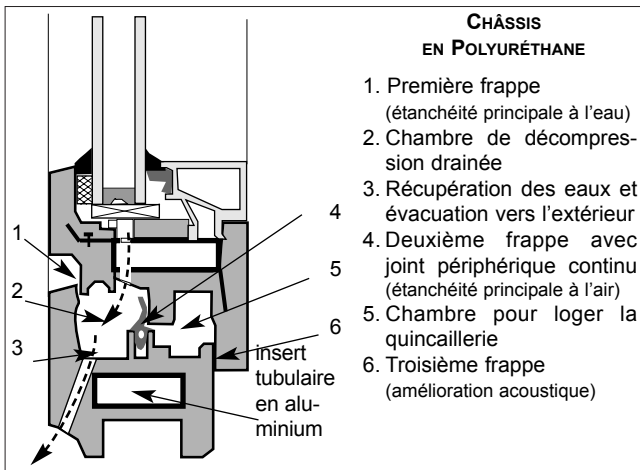
- plus cher que l'aluminium ;
- pas aussi résistant aux rayures que l'aluminium mouflé, mais il est plus aisé d'y apporter des retouches ;
- profilés plus larges que l'aluminium.

LES CHÂSSIS COMPOSÉS

Ce sont des menuiseries faites de matériaux combinés. Beaucoup de combinaisons peuvent être envisagées, pour autant que les différents matériaux soient chimiquement compatibles. Il peut s'agir d'une fenêtre dont le dormant est en aluminium et l'ouvrant en PVC, ou dont le dormant est en bois recouvert et l'ouvrant en aluminium.

Les performances de telles menuiseries composées restent très difficiles à évaluer mais, logiquement, si les avantages de chacun des différents matériaux sont exploités, il devrait en résulter de bonnes performances. Mais il faut veiller :

- à ce que le revêtement en aluminium ne soit pas en contact avec le verre car cela augmente sensiblement le risque de casse thermique et de condensation en surface à l'intérieur ;
- à ce que les autres surfaces du bois comportent un pare-vapeur (peinture ou vernis) afin d'être protégées contre l'accumulation excessive d'humidité à la surface extérieure du bois, car le passage de la vapeur ne peut plus se faire vers l'extérieur étant donné que le revêtement en aluminium l'en empêche, sauf s'il existe une ventilation entre le revêtement alu et le châssis bois, auquel cas cette précaution n'est plus nécessaire.



LES CONSTITUANTS DE LA BAIE FENÊTRE : LE CHÂSSIS

LES FERMETURES, CHARNIÈRES ET TYPES D'OUVRANTS

La forme, le type de fenêtre, ses divisions et leur position vont influencer le comportement et la résistance structurale aux intempéries. De plus, le coefficient de transmission thermique U en est modifié.

Par exemple, si on choisit le même vitrage et le même type de châssis, une fenêtre fixe ou une fenêtre à deux vantaux ouvrants vers l'intérieur n'ont pas le même coefficient U_{fen} car les proportions de châssis et de vitrage sont différentes.

- En théorie, ces valeurs devraient entrer en ligne de compte pour le calcul du U_{fen} .
- En pratique, le calcul du U_{fen} est basé sur une moyenne acceptable.

Remarque : l'agrément technique U.B.A.t.c. permet de soumettre régulièrement les châssis à de nouveaux tests, supposant ainsi que les améliorations suggérées lors de ces tests sont mises sur le marché.










COMPARAISON DES PERFORMANCES ÉCO-ÉNERGÉTIQUES DES TYPES D'OUVRANTS

- fixes : les plus éco-énergétiques car réduction des fuites et courants d'air ;
- pivotantes (à battants / à axe vertical) : en comparaison avec les autres types d'ouvrants, offrent la meilleure étanchéité à l'air ;
- basculantes : doivent être pourvues d'un coupe-froid efficace ; elles réduisent les infiltrations d'air ;
- à guillotine (à 1 ou 2 vantaux) : pas très efficace d'un point de vue énergétique ;
- coulissantes : les moins éco-énergétiques de toutes.

RÉGLAGE DES QUINCAILLERIES

Les quincailleries de certains châssis testés en laboratoire (33 %) ont dû être réglées pour obtenir un résultat correct. En effet le réglage déficient des fermetures et des charnières peut donner lieu à une compression insuffisante de préformé d'étanchéité. Un contrôle régulier est donc indispensable.

TABLEAU COMPARATIF DES PERFORMANCES ÉCO-ÉNERGÉTIQUES DES TYPES D'OUVRANTS

TYPES D'OUVRANTS (vu de l'extérieur)			PROPRIETES	AVANTAGES / INCONVENIENTS								
				Eclairage	Quincaillerie	Entretien	Sécurité	Etanchéité à l'eau	Etanchéité à l'air	Encombrement vers l'intérieur	Aération intensive	Limites
PIVOT A AXE VERTICAL		à la française	vantail ouvrant vers l'intérieur	BON	CHOIX SIMPLE	BON	BON	BON	BON	IMPORTANT	NECESSITE UN CALAGE	LIMITE EN LARGEUR
		à l'anglaise	vantail ouvrant vers l'extérieur	BON	NECESSITE UN CALAGE	DIFFICILE	MAUVAIS	EXCELLENT	EXCELLENT	NON	NECESSITE UN CALAGE	LIMITE EN LARGEUR
		pivotant simple	vantail ouvrant vers l'intérieur en partie gauche et vers l'extérieur en partie droite	BON	COUTEUX	BON car s'ouvre à 180°	MAUVAIS	DIFFICILE	DIFFICILE	MOYEN	NECESSITE UN CALAGE	LIMITE POUR L'OUVERTURE
PIVOT A AXE HORIZONTAL		pivotant à axe horizontal	vantail ouvrant vers l'intérieur en partie haute et vers l'extérieur en partie basse	BON	COUTEUX	BON car s'ouvre à 180°	MAUVAIS	BON	DIFFICILE	MOYEN	NECESSITE UN CALAGE	LIMITE POUR L'OUVERTURE
		à visière	vantail ouvrant principalement vers l'extérieur	BON	COUTEUX	DIFFICILE	MAUVAIS	BON	DIFFICILE	FAIBLE	NECESSITE UN CALAGE	LIMITE POUR L'OUVERTURE
		oscillo-battant	2 types d'ouvertures vers l'intérieur	BON	UN PEU + COUTEUX	BON	BON	BON	BON	IMPORTANT A FAIBLE	BON	LIMITE POUR L'OUVERTURE
		basculante	vantail ouvrant vers l'intérieur	BON	SIMPLE	BON si s'ouvre à 180°	BON	BON	BON	FAIBLE	BON	LIMITE EN HAUTEUR
COULISSANTE		coulissante	par translation horizontale	BON	CHOIX : coul., levant-coul., déb.-coul., base coul.	DIFFICILE	BON	BON	BON	NON	BON	$h/l < 2,5$
		à guillotine	par translation verticale	BON	CHOIX	DIFFICILE	MAUVAIS	MOYEN	DIFFICILE	NON	NECESSITE UN CALAGE	entre autres POIDS, SECURITE

LES CONSTITUANTS DE LA BAIE FENÊTRE : LE CHÂSSIS

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES MATÉRIAUX DE CHÂSSIS

	CHÂSSIS BOIS [38]	CHÂSSIS PVC	CHÂSSIS ALUMINIUM	CHÂSSIS POLYURETHANE	CHÂSSIS ACIER
AVANTAGES	<ul style="list-style-type: none"> Aspect et sensation naturels et chaleureux. Produit naturel, recyclable et isolant. Relativement bon marché. Valeur d'isolation supérieure à celle de l'aluminium et du PVC. Moins sensible aux fluctuations de température. Plus souple, avantage de formes sont possibles. Peut toujours être repeint. Les rayures peuvent être enlevées. Régénération des forêts. Stockage de CO₂. Recyclable. 	<ul style="list-style-type: none"> Facile d'entretien. Durable et recyclable. Résistant à la corrosion. Pas cher. Présente une bonne valeur isolante. Nombreux tons disponibles. Production en usine : le client peut obtenir certaines garanties (comme UBATc). Recyclable. 	<ul style="list-style-type: none"> Facile à entretenir. Inaltérable. Moins sujet aux rayures. Convient parfaitement aux maisons modernes (arêtes vives et profilés fins, permet de réaliser des constructions très élevées). Solide. Durable et recyclable. Production en usine. 	<ul style="list-style-type: none"> Très bonne isolation thermique et acoustique. Se prête bien aux formes courbes. Faible coefficient de dilatation. Facile d'entretien (antistatique, n'attire pas les poussières). 	<ul style="list-style-type: none"> Très solide et excellente résistance au feu et à l'effraction. Profilés élancés, nombreuses formes possibles. Recyclable.
INCONVÉNIENTS	<ul style="list-style-type: none"> Requiert beaucoup d'entretien. Produit naturel et donc, risque accru "d'imperfections" (petites veines, trous d'insectes). Le profane ne pourra pas voir de quelle espèce de bois il s'agit et peut être trompé s'il demande conseil à un détaillant ou à un installateur peu scrupuleux. En outre, il existe encore différentes classifications dans les espèces de bois (par exemple, le dark red meranti est bon, le light red ou le white meranti ne sont pas adéquats). Le profane ne peut pas se rendre compte si le bois a un subi un bon traitement de conservation. Parfois le maître de l'ouvrage effectue lui-même le traitement du bois, mais la qualité de ce traitement peut laisser à désirer. Il est chaudement recommandé de pouvoir se fier au menuisier. La masse volumique est importante (mais le profane n'a qu'une connaissance limitée de la question). Les produits de préservation n'ont-ils pas été appliqués au détriment de l'aspect physique ? Le bois fourni peut différer du bois commandé (tous les arbres sont uniques). 	<ul style="list-style-type: none"> Aspect artificiel. La couleur peut difficilement être modifiée. Coefficient de dilatation thermique élevé, sujet aux fluctuations de température. Des renforcements en acier galvanisé sont conseillés. Risque de jaunissement et de fatigue (par le passé ; maintenant, ce problème se pose moins souvent). Les formes courbées ne sont pas aussi faciles qu'avec le bois. Difficile à combiner à un revêtement structuré. 	<ul style="list-style-type: none"> Cher. Convient moins aux maisons rustiques. Les rayures sont difficiles à enlever. Faible valeur isolante, mais ce problème est résolu par la coupure thermique. Il ne peut être repeint. Il est plus difficile de créer des formes spéciales qu'avec le bois. Fabrication demandant une grande consommation d'énergie. Coefficient de dilatation assez élevé. 	<ul style="list-style-type: none"> Plus cher que l'aluminium. Pas aussi résistant aux rayures que l'aluminium mouflé, mais il est plus aisé d'y apporter des retouches. Profilés plus larges que ceux en aluminium. 	<ul style="list-style-type: none"> Peu utilisé dans la construction particulière (prix élevé). La formation de rouille posait auparavant des problèmes mais ce risque est désormais quasiment exclu. Faible valeur isolante, mais ce problème est résolu par la coupure thermique.
Remarque : les châssis en bois de qualité ont un pouvoir isolant de 10 % supérieur (environ) aux meilleurs profilés en aluminium, mais les profilés en aluminium sont la plupart du temps plus minces. Ces deux caractéristiques se compensent mutuellement, partiellement ou entièrement selon les dimensions du châssis.					

LES CONSTITUANTS DE LA BAIE FENÊTRE : LE CHÂSSIS

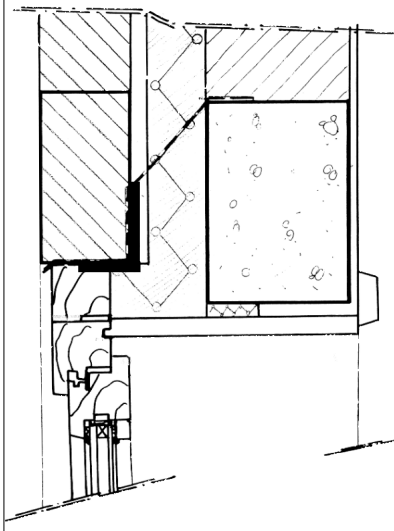
LA LIAISON AU GROS-OEUVRE

Au point de vue thermique, dans la liaison au gros-oeuvre, il y a nécessité d'avoir une coupure thermique la plus continue et la plus totale possible.

ILLUSTRATION DE QUELQUES PRINCIPES

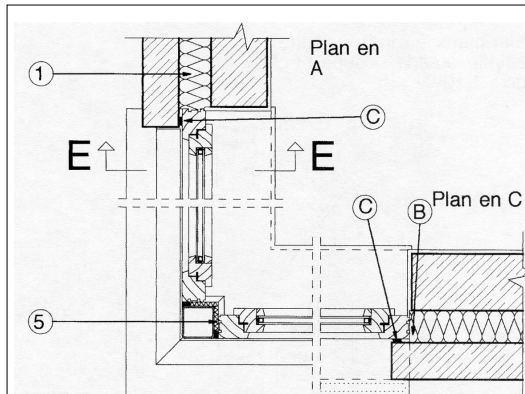
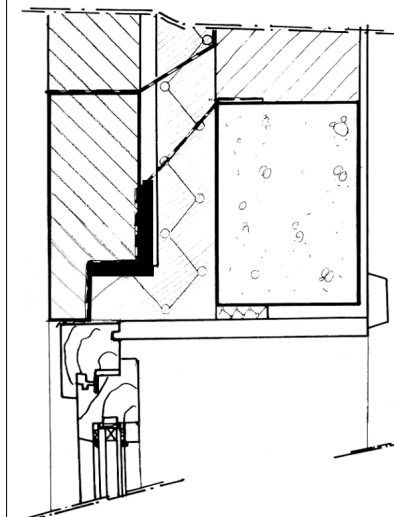
COUPE DE PRINCIPE EN ABSENCE DE BATTÉE ET AU RAS DU PAREMENT

Linteau (briques ou blocs ou béton plein) supporté par cornière métallique ou béton armé.



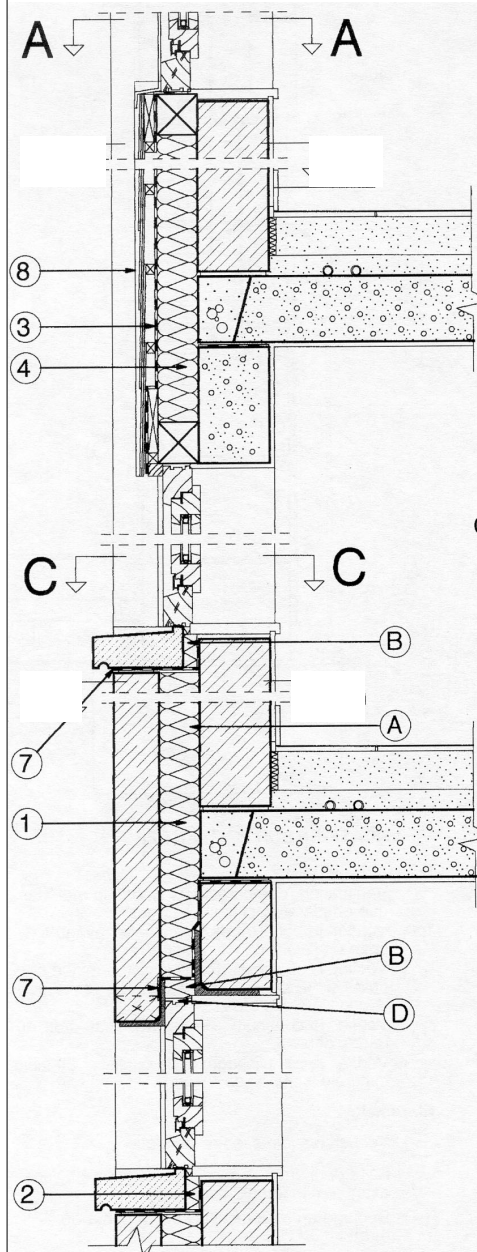
COUPE DE PRINCIPE

Linteau prédécoupé ou mis en forme (briques ou blocs coupés) portés par cornière métallique ou béton armé mis en forme.



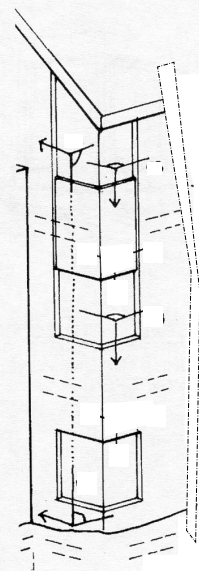
COUPE ET PLAN

Principes de positionnement de la baie de fenêtre dans le gros-oeuvre
Extrait de [36]



Mur creux et baies des faces sud-est et nord-est : coupe et plans

Coupe EE



POINTS A NOTER AU CAHIER SPECIAL DES CHARGES

Isolation thermique

- ① Remplissage de la coulisserie (SE-NE) : prescrire le mode de pose
- ② Prescrire un isolant derrière les seuils en pierre bleue, dans la continuité de la zone de coupure
- ③ Prescrire un voile type "sous-toiture" respirant, à l'extérieur de l'isolation thermique semi-rigide prescrite en isolation thermique de la partie bardée; ce voile sert d'étanchéité secondaire
- ④ Isolation thermique semi-rigide de la partie bardée
- ⑤ Prévoir une fine coupure thermique derrière le tube d'acier pour éviter les condensations
- ⑥ Prescrire une liaison armée de la maçonnerie à l'angle de l'allège intérieure et une isolation thermique derrière le tube d'acier

Etanchéité

- ⑦ Différents rejets d'eau en matière étanche souple à prévoir
- ⑧ Prescrire des solins de finition du bardage contre les piédroits (solins de bout) et les joints entre ces solins et la maçonnerie