



6.2.3 MISE EN ŒUVRE



Pose des vitrages en feuillure

LA MISE EN ŒUVRE DES VITRAGES DOIT ÊTRE CONFORME À LA NORME NF DTU 39, AUX RÈGLES PROFESSIONNELLES DE LA FFPV OU AUX PRÉSCRIPTIONS PARTICULIÈRES D'EMPLOI ET DE POSE PRÉCONISÉES PAR SAINT-GOBAIN.

INDÉPENDANCE, MAINTIEN ET BONNE CONSERVATION

Les vitrages doivent être posés et maintenus de telle façon qu'ils ne puissent jamais, lors de la pose ou après celle-ci, subir de blessures ou contraintes susceptibles de les altérer ou de les briser, quelle qu'en soit l'origine (hormis le cas de chocs accidentels, de mouvements imprévisibles du gros œuvre, etc.).

En conséquence, les règles suivantes devront être respectées :

VITRAGES

En plus des prescriptions des chapitres précédents, leurs dimensions devront être déterminées en fonction des dimensions à fond de feuillure des supports et des jeux à réserver, tenant compte des tolérances des châssis (voir pages suivantes).

La découpe sera franche et sans éclats : tout vitrage présentant des amorces de rupture devra être éliminé. Les vitrages ne devront

pas recevoir, en cours de chantier ou lors de réfections ultérieures, des projections de ciment ou de peinture silicatée (en cas de projection accidentelle, les nettoyer immédiatement) de jets d'étincelles ou de soudeuse qui attaqueraient superficiellement le verre et s'y incrusteraient.

Lors des nettoyages de fin de chantier notamment, faire attention aux risques de rayures par poussières abrasives (ciment ou autre). Prévoir des larmiers pour prémunir les vitrages des coulures d'eau de ruissellement provenant de parties supérieures, notamment en béton.

CHÂSSIS

Ils devront être plans et résister aux actions combinées des agents extérieurs, des mouvements du bâtiment et du poids propre du vitrage. Ils devront satisfaire aux critères de résistance mécanique de la norme NF P 20-302 « Caractéristiques des fenêtres ».

De façon générale, la flèche de l'élément menuisé le plus sollicité doit rester inférieure à 1/150° de sa portée, sans dépasser 15 mm sous une pression de 800 Pa. Si l'élément participe à la protection contre la chute de personnes dans le vide, la flèche de l'élément menuisé le plus sollicité doit rester

inférieure à 1/300° de sa portée, sous une pression de 800 Pa.

Sauf études particulières, les doubles vitrages devront toujours être pris en feuillure sur leurs 4 côtés.

Cas des vitrages comportant des bords libres

La flèche des bords libres sous les effets du vent définis dans la NF DTU 39 P4, est limitée à :

- 1/100° de la distance entre appuis pour les simples vitrages monolithiques ou feuilletés,
- 1/150° de la distance entre appuis pour les vitrages isolants.

FEUILLURES ET PARCLOSES

Elles devront être convenablement dimensionnées (page 494). Les parclose et autres pièces de fixation devront résister aux sollicitations transmises par le vitrage.

Feuillures et parclose devront être inoxydables ou protégées contre la corrosion et la pourriture (NF P 23-305, 24-301 et 24-351).

Les vitrages devront reposer sur des cales (voir « Calage », p 495).

GARNITURES D'ÉTANCHÉITÉ

Elles devront rester suffisamment souples pour permettre les mouvements différentiels entre les vitrages et les

châssi sans rupture de l'étanchéité.

Elles devront être choisies en fonction des exigences décrites dans « Étanchéité vitrage-châssis », p497, et éventuellement de celles propres au type de vitrage. Les vitrages recuits sont montés dans des châssis conçus avec des feuillures qui peuvent être « ouvertes » ou « fermées » (bois, métal, plastique, béton).

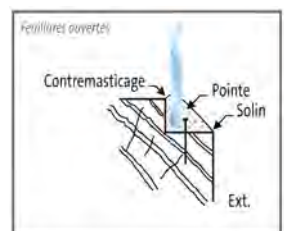
FEUILLURES OUVERTES

Les feuillures « ouvertes » (vers l'extérieur) sont réservées à la pose des vitrages de faible épaisseur (≤ 4 mm) ou de dimensions réduites (suivant les normes NF P 23-305 et 24-301 : demi-périmètre maxi. 2,50 m, longueur maxi. 2 m).

Leurs sections minimales seront :

- hauteur : 12 mm,
- largeur : 16 mm qui ne devra pas dépasser l'épaisseur du vitrage + 20 mm.

Le vitrage est tenu mécaniquement à l'aide de pointes, losanges, chevilles ou languettes, le mastic ayant pour seul but d'assurer l'étanchéité et d'empêcher le vitrage de vibrer.



FEUILLURES FERMÉES

Afin d'assurer une meilleure tenue, tant du vitrage que des garnitures d'étanchéité, la feuillure fermée est obligatoire pour tous les vitrages autres que ceux indiqués au paragraphe précédent.

FORME DES FEUILLURES

Le fond de la feuillure doit permettre un positionnement correct des cales périphériques et, par leur intermédiaire, une assise stable du vitrage.

Hormis le cas d'emploi de profilés en élastomère comme garniture d'étanchéité, les faces verticales des feuillures et des parclose en vis-à-vis du vitrage doivent être parallèles aux faces du vitrage et ne pas comporter de saillies supérieures à 1 mm (NF DTU 39).

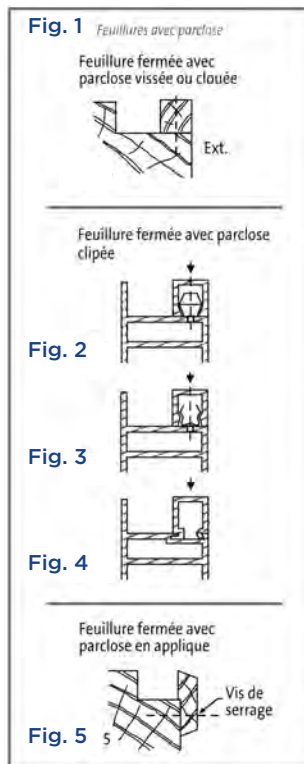
FEUILLURES AVEC PARCLOSE

Généralement, la feuillure fermée est une feuillure ouverte, fermée par une parclose rigide dont la hauteur doit raser celle de la feuillure. Par rapport au vitrage, cette parclose peut être située côté intérieur ou extérieur. Il existe également des feuillures avec parclose intérieure et parclose extérieure.

Les parclose, qui doivent être démontables pour permettre le remplacement éventuel du vitrage, peuvent être fixées :

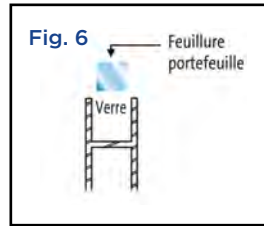
- soit dans la feuillure par pointage ou vissage (Fig. 1) ou par clipage sur des boutons (Fig. 2), des ressorts (Fig. 3) ou dans des rainures (Fig. 4),
- soit par vissage en applique, ce qui permet de comprimer les garnitures d'étanchéité (Fig. 5).

Feuillures avec parclose



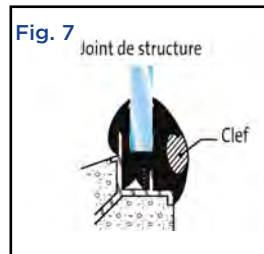
FEUILLURES PORTEFEUILLE

La feuillure fermée peut être aussi une feuillure portefeuille (cas fréquent des châssis coulissants). Le châssis est constitué de profilés en U, sans parclose démontable, emboîtés sur les chants des vitrages (Fig. 6).



JOINTS DE STRUCTURE

Certaines feuillures fermées sont constituées par des joints de structure. Ce sont des profilés en élastomère sertissant à la fois le vitrage et le châssis, l'ensemble étant ensuite bloqué par une « clef » pour assurer tenue mécanique et étanchéité (Fig. 7).



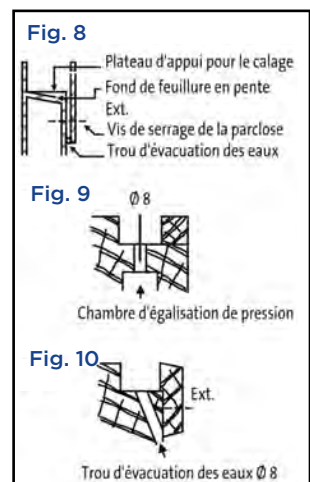
FEUILLURES AUTO-DRAINANTES

Le drainage des fonds de feuillure a pour objet d'équilibrer la pression entre l'air extérieur et le fond de la feuillure, ce qui limite les possibilités de pénétration d'eau et de condensation et favorise l'évacuation d'infiltrations éventuelles (Fig. 8 à 10). Le drainage de la feuillure est obligatoire pour les vitrages isolants. Il évite l'action :

- des huiles des mastics de bourrage sur les liaisons périphériques des vitrages isolants ou l'intercalaire plastique du vitrage feuilleté,
- de l'humidité sur les chants de ces vitrages, humidité dont la présence est impossible à

éviter complètement avec des mastics généralement utilisés en bourrage. De plus, certains montages par feuillure auto-drainante permettent de diminuer les tensions d'origine thermique sur les bords des vitrages. C'est pourquoi les maîtres d'œuvre ont toujours intérêt à prescrire l'utilisation de telles feuillures, d'autant que la mise en œuvre de ces feuillures est propre, facile, et évite les désordres ultérieurs. L'auto-drainance est généralement obtenue en perçant le fond de la feuillure basse de trous de 8 mm de diamètre reliant le fond de la feuillure à une chambre d'égalisation de pression placée au-dessous du vantail (Fig. 9) ou, à défaut, directement vers l'extérieur (Fig. 10).

Principe des feuillures auto-drainantes



Pour les châssis inférieurs à 1 m de large, prévoir un trou ou une rainure près des angles du châssis (soit 2 ouvertures par châssis). Pour les châssis supérieurs à 1 m de large, prévoir un trou ou une rainure tous les 50 cm supplémentaires (à répartir sur la largeur). Pour les menuiseries en bois, une gorge de section minimale ($g_h \times g_p$) de 6 x 6 mm, située à 4 mm au moins du bord de la feuillure ($d > 4$ mm), est obligatoire en partie basse. Cette gorge peut être continue sur les autres côtés (Fig. 11 et 12).

DIMENSIONS DES FEUILLURES FERMÉES

HAUTEUR

Compte tenu des tolérances dimensionnelles des châssis et des vitrages, des jeux périphériques et de la prise de feuillure ou hauteur d'appui (voir « Calage », page 495), les hauteurs utiles minimales des feuillures mesurées à partir de la plus grande saillie présentée par le fond de la feuillure, sont données ci-dessous en mm (NF DTU 39 P1-1).

Les hauteurs de feuillure indiquées ci-dessous sont les hauteurs utiles, c'est-à-dire au-dessus de tous accessoires : têtes de vis, agrafes, nervures, équerres, etc. Ces hauteurs de feuillures doivent, par ailleurs, être augmentées des déformations éventuelles des supports.

LARGEUR

La largeur utile de la feuillure est mesurée entre les plus grandes saillies présentées par les flancs de la feuillure et de la parclose côté vitrage. La largeur doit être telle que, compte tenu des tolérances d'épaisseur des vitrages, les jeux latéraux nécessités par le système d'étanchéité soient respectés.

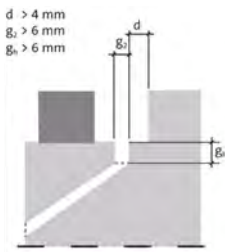


Fig. 11 Gorge de drainage des menuiseries en bois

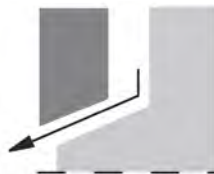
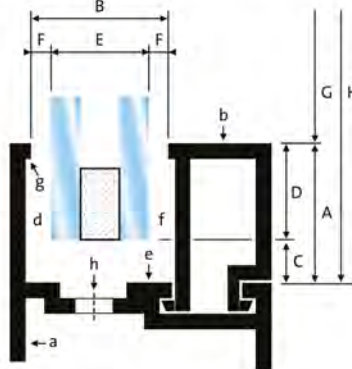


Fig. 12 Drainage rapide des feuillures basses des menuiseries en bois

Terminologie

- A = Hauteur utile de la feuillure
- B = Largeur utile de la feuillure
- C = Jeu en fond de feuillure
- D = Prise en feuillure ou en hauteur d'appui
- E = Epaisseur du vitrage
- F = Jeux latéraux
- G = Cote de clair
- H = Cote fond feuillure

- a = châssis
- b = parclose
- d = contrefeuillure
- e = emplacement de la garniture principale, emplacement des cales latérales
- f = fond de feuillure
- g = emplacement des cales d'assises et périphériques
- h = emplacement de la garniture secondaire et des cales latérales
- g = saillie éventuelle : 1 mm maximum (sauf cas de garniture d'étanchéité en profilés élastomère)
- h = orifice de drainage



Nature du vitrage	Épaisseur nominale (mm)	Demi-périmètre du vitrage p (m)			
		p ≤ 2,5	2,5 < p ≤ 5	5 < p ≤ 7	p > 7
Simple vitrage	e ≤ 15	12 ¹	16	20	25
	e > 15	16 ¹	16	20	25
Double vitrage ³	e ≤ 20	16 ^{1,2}	20	25	30
	e > 20	20	20	25	30
Vitrage intervenant dans la sécurité contre les chutes de personnes	20	20	25	-	-

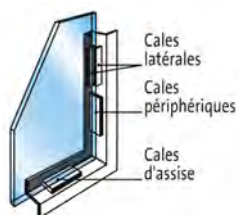
1. Le demi-périmètre « p » peut être porté à 3 m, si le plus grand côté ne dépasse pas 2 m, et seulement pour les simples vitrages ou les vitrages isolants dont l'épaisseur « e » est ≤ 16 mm.
2. Le demi-périmètre « p » peut être porté à 2,75 m si le plus grand côté ne dépasse pas 2 m pour les vitrages isolants dont l'épaisseur « e » est > 16 mm.
3. La hauteur de feuillure doit être suffisante pour permettre au plus l'affleurement de l'intercalaire en traverse basse et en montants. Lors de sa mise en œuvre, les jeux entre vitrage et montants doivent être également répartis pour faire en sorte que le haut du joint de scellement ne dépasse pas le haut des feuillures.

Calage

FONCTION DU CALAGE

Le calage assure et maintient le positionnement correct du vitrage dans la feuillure.

Il est généralement obtenu par des cales ponctuelles qui évitent le contact entre vitrage et châssis et permettent de reporter le poids du vitrage sur des points précis du châssis.



CALES D'ASSISE

Elles transmettent le poids du vitrage au châssis.

CALES PÉRIPHÉRIQUES

Mises en fond de feuillure, elles évitent le glissement du vitrage dans son plan, notamment lors des manœuvres des vantaux, et contribuent, dans la plupart des cas (cales ajustées), au maintien de l'équerrage des châssis mobiles. D'autres cales périphériques, dites de sécurité, évitent un contact éventuel entre vitrage et fond de feuillure lors des manœuvres.

CALES LATÉRALES

Elles assurent une épaisseur régulière aux mastics servant d'étanchéité et reportent sur le châssis les sollicita-

tions perpendiculaires au plan du vitrage. Ces cales latérales ne sont pas nécessaires dans le cas de profilés élastomères ou, suivant la NF DTU 39, lorsque la pression « h » exercée sur les garnitures d'étanchéité est inférieure aux limites ci-après, en fonction du type de garniture (voir page 497) :

- mastic oléoplastique : $\eta_{adm} = 30 \text{ kPa}$,
- bande préformée : $\eta_{adm} = 30 \text{ kPa}$,
- fond de joint : $\eta_{adm} = 30 \text{ kPa}$, pour une hauteur d'appui minimale de 4 mm,
- obturateur plastique : $\eta_{adm} = 50 \text{ kPa}$,
- obturateur élastique : $\eta_{adm} = 100 \text{ kPa}$.

La pression η (kPa) transmise aux garnitures d'étanchéité par le vent ou la neige est calculée par les formules :

$$\bullet \text{ si } \frac{L}{l} \leq 3 \quad \eta = \frac{S \times P}{3 \times p \times a}$$

$$\bullet \text{ si } \frac{L}{l} > 3 \quad \eta = \frac{l \times P}{4 \times a}$$

S = surface du vitrage en m²,
 P = demi-périmètre en m,
 L = plus grande dimension en m,
 l = plus petite dimension en m,
 p = pression exercée sur le vitrage en Pa ou charge de neige (voir tableau),
 a = hauteur d'appui moyenne du vitrage sur la garniture ou le fond de joint en mm (voir tableau).

La hauteur moyenne « a » dépend de la hauteur de feuillure et de la garniture d'étanchéité retenue. Par convention, elle est prise égale aux valeurs indiquées ci-après en mm.

L'emploi d'obturateur, en collage entre deux verres, n'est pas concerné par ces dispositions.

Lorsque la valeur de « η » est supérieure aux limites retenues, le calage latéral doit être assuré conformément à la NF DTU 39 P1-1 - § 9.3.2.1 :

- dans le cas d'un bain de mastic : par des cales ponctuelles disposées par paire de part et d'autre du vitrage, au milieu des côtés et à

proximité des angles. L'écartement maximal entre cales sur tout le périmètre du vitrage ne doit pas dépasser 1 m,

- dans le cas de bande préformée ou d'obturateur sur fond de joint : par la forme même de la feuillure et de la parclose, ou par des cales discontinues disposées comme dans le cas du bain de mastic.

La performance de ces produits doit faire l'objet de justification de résistance à la compression à 25 % de déformation sous une pression de 0,1 MPa minimum, conformément à l'ISO 11432 et NF P 85-550.

Détermination de a (en mm)

Type de la garniture d'étanchéité		Hauteur de feuillure (mm)			
		12	16	20	25
Bain de mastic ou solin		6	10	12	16
Obturateurs plastiques et élastiques	Valeur minimale	4	4	4	4
	Valeur maximale	6	6	6	6
Fond de joint		-	6	8	10

NATURE ET DIMENSIONS DES CALES

On utilise généralement des cales en bois dur traité ou en élastomère. Les cales en polystyrène sont à proscrire pour le montage des vitrages isolants.

CALES D'ASSISE ET PÉRIPHÉRIQUES

Leur épaisseur doit être telle qu'elles répartissent à peu près également le jeu entre les chants du vitrage et les fonds de la feuillure en assurant à la fois les jeux minimaux et une prise de feuillure suffisante suivant les indications des tableaux « jeux périphériques » et « dimensions des cales ».

JEUX PÉRIPHÉRIQUES

Les jeux minimaux périphériques « Jp », à réserver en fond de feuillure, sont fonction du demi-périmètre « p » du vitrage :

Jeu minimal périphérique		Jp (mm)
p (m)	$p \leq 2,5$	3
	$2,5 < p \leq 5$	4
	$5 < p \leq 7$	5
	$p > 7$	6

Les jeux minimaux sont mesurés après déformations éventuelles des supports. Il est rappelé que les châssis pouvant subir de grandes déformations transmises par l'ossature du bâtiment sont hors du domaine d'application du présent document et doivent faire l'objet d'une étude particulière.

JEUX LATÉRAUX

Les jeux minimaux latéraux à réserver entre vitrage et flanc de feuillure sont fonction du système d'étanchéité retenu.

EMPLACEMENT DES CALES

Les emplacements des cales d'assise (C1) et des cales périphériques ajustées (C2) et de sécurité (C3) prescrits par la NF DTU 39 sont indiqués sur la page suivante. Sauf pour les châssis à axe de rotation vertical, les cales d'assise, toujours au nombre de 2, sont placées dans le fond de la feuillure basse, à une distance minimale

Dimensions des cales

	Caes d'assise	Caes périphériques	Caes latérales
Largeur	Telle que la totalité de l'épaisseur du vitrage repose sur ces cales. En pratique, au moins égale à l'épaisseur du vitrage augmentée d'un jeu latéral	Telle que la totalité de l'épaisseur du vitrage repose sur ces cales	Telle que la cale n'engendre pas de discontinuité dans l'étanchéité du joint
Longueur (mm)	<ul style="list-style-type: none"> en bois: $l = 10 \times S^*$ en caoutchouc: $l = 30 \times S^*$ en matériaux de synthèse: selon la résistance à la compression pour des températures comprises entre -20°C et $+55^\circ\text{C}$ mais au moins égale à 50 mm 	Au moins égale à 50 mm	Au moins égale à 30 mm
Épaisseur	Au moins égale au jeu minimal	Au moins égale au jeu minimal	Légèrement inférieure au jeu latéral
Dureté	70 à 95 DIDC	50 à 70 DIDC	50 à 70 DIDC

Surface du vitrage en m^2 .

entre le bord du vitrage et le bord de la cale (au droit des points de roulement pour les châssis coulissants horizontaux).

Pour les châssis à axe de rotation vertical, une seule cale d'assise devra être prévue en feuillure basse :

- côté paumelle pour les châssis à la française,
- au droit de l'axe du pivot pour les châssis pivotants.

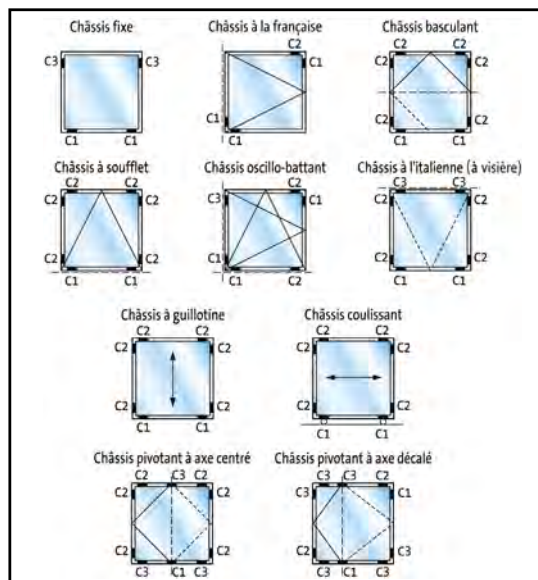
Un calage d'assise complémentaire sera alors nécessaire en fond des feuillures verticales. Les cales latérales devront être disposées par paire face à face, de part et d'autre du vitrage, au milieu des côtés et à proximité des angles. Prévoir éventuellement des paires de cales complémentaires de telle sorte que l'écartement

maximal entre cales ne dépasse pas 1 m (NF DTU 39).

POSITIONNEMENT DES CALES D'ASSISE ET DES CALES PÉRIPHÉRIQUES

Ces cales doivent être obligatoirement placées comme prévu sur les

croquis page précédente, sans ajouter d'autres cales à d'autres places. La distance minimale entre le bord du vitrage et le bord de la cale d'assise la plus proche doit au moins être égale à 40 mm.



Étanchéité vitrage-châssis

LES GARNITURES D'ÉTANCHÉITÉ

Les systèmes d'étanchéité retenus par la NF DTU 39 sont indiqués ci-après.

MASTICS À L'HUILE DE LIN

Dits « mastics de vitrier », ils sont obtenus par un mélange de craie et d'huile de lin avec, éventuellement, des adjuvants. Ils durcissent par oxydation lente, leur plasticité est alors pratiquement nulle. Leur utilisation est interdite avec les doubles vitrages et les vitrages feuilletés.

MASTICS OLÉOPLASTIQUES

Constitués d'huiles et de charges diverses dont la composition est propre à chaque fabricant, ils sont utilisables en solin ou en bourrage.

On distingue :

- les oléoplastiques de la classe A (mastics courants) qui, au bout de 28 jours, peuvent se déformer jusqu'à 25 % sous 0,5 bar. Ils nécessitent le calage latéral,
- les oléoplastiques de la classe B, mastics d'atelier ou utilisables fréquemment sans calage latéral (voir page 495) qui ne doivent pas se déformer de plus de 25 % sous 1 bar au bout de 48h et de 5 % sous 0,3 bar au bout de 28 jours. Pour conserver leurs caractéristiques, les oléoplastiques doivent être employés sous une

masse importante, à l'abri de l'air, c'est-à-dire en bourrage complet à refus sans creux ni poche d'air. C'est pourquoi ils devront toujours être mis en œuvre par passes successives à l'aide d'un pistolet à compresseur.

OBTURATEURS UTILISABLES EN CORDONS DE FAIBLE SECTION

On distingue :

- les obturateurs de type élastique, élastomères de synthèse à reprise élastique au moins égale à 70 % suivant la norme EN ISO 7389 (NF P 85-506). Les plus employés pour les travaux de miroiterie sont les silicones. Ils nécessitent, pour une bonne adhérence, un dégraissage soigneux tant du verre que du support, et, dans certains cas, l'utilisation d'un primaire d'accrochage.

On notera que les mastics silicones utilisés pour le collage et l'étanchéité de deux vitrages jointifs possèdent des caractéristiques élastiques différentes,

- les obturateurs de type plastique à reprise élastique inférieure à 70 %.

Les plus employés sont les mastics acryliques en solution organique. Leur bon aspect final dépend de la qualité de la main-d'œuvre.

FONDS DE JOINT

Bandes à cellules fermées ou à peau superficielle étanche imputrescibles, compressibles et élastiques, généralement en polyéthylène, en butyl, en polychloroprène ou en EPT (Éthylène-Propylène-Terpolymère), ils n'ont pas de fonction d'étanchéité, mais, associés aux obturateurs, ils en délimitent la section et permettent leur mise en œuvre sous pression.

PROFILÉS EXTRUDÉS ÉLASTOMÈRES

Profilés vulcanisés à chaud, compacts et homogènes, le plus souvent en polychloroprène. L'étanchéité est assurée essentiellement par la pression de contact existant entre les lèvres du profilé et les surfaces du vitrage, d'une part, et les faces verticales de la feuillure, d'autre part. Cette pression devra être limitée pour les doubles vitrages.

Pour les doubles vitrages et les vitrages feuilletés mis en œuvre dans un profil en forme de U, le profilé doit comporter une gorge suffisante afin de permettre la ventilation et l'évacuation des eaux.

Des trous de drainage tous les 300 mm et un jeu en traverse basse jp (3 mm minimum) sous le chant du vitrage, conforme aux prescriptions de la page 495, devront être prévus.

SYSTÈMES D'ÉTANCHÉITÉ

GARNITURE PRINCIPALE

Garniture d'étanchéité disposée entre joue ou contrefeuillure et vitrage.

GARNITURE SECONDAIRE

Garniture d'étanchéité disposée entre vitrage et parclose.

SYSTÈME MIXTE

Système d'étanchéité dans lequel la garniture secondaire est différente de la garniture principale.

Détermination du système d'étanchéité : voir NF DTU 39 P1-1.

Vitrages isolants

VITRAGES ISOLANTS EN PAROI VERTICALE

PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

La mise en œuvre des vitrages isolants doit être conforme :

- à la NF DTU 39 P1-1,
- aux conditions générales d'emploi et de mise en œuvre des vitrages isolants bénéficiant d'un certificat de qualification CEKAL,
- aux normes et DTU de menuiseries,
- à nos prescriptions générales de mise en œuvre.

COMPATIBILITÉ DES CHÂSSIS ET DES VITRAGES ISOLANTS

Tous les châssis satisfaisant aux critères définis dans la norme NF P 20-302 pourront recevoir, dans les limites d'emploi permises par leur classement, des vitrages isolants à très faible ou relativement faible rigidité sans autre limite que celle résultant des épaisseurs de verre déterminées en fonction des dimensions et des pressions, conformément à la NF DTU 39 P4.

Dans le cas de châssis comportant un remplissage opaque en partie inférieure des ouvrants ou une traverse intermédiaire (cas des portes-fenêtres), le respect de l'exigence de limitation de la flèche relative au bord du vitrage à 1/150^e ne peut être vérifié que

par la réalisation d'un essai de déformation tel que défini dans la norme NF P 20-501, et ceci en raison des inconnues que représentent les rigidités du remplissage et des traverses intermédiaires.

ORGANISATION DE LA FEUILLURE

Le drainage

Les vitrages isolants devront être posés en feuillure drainée vers l'extérieur afin de conserver le bord des vitrages aussi sec que possible. La parclose peut être positionnée à l'intérieur ou à l'extérieur du châssis.

Le drainage permet d'équilibrer les pressions partielles de vapeur d'eau de l'air extérieur et de l'air dans la feuillure. Il permet également l'évacuation vers l'extérieur de l'eau rentrée accidentellement dans la feuillure (condensation, défaillance éventuelle d'une garniture d'étanchéité).

Les sections minimales des dispositifs de drainage sont données ci-dessous.

Section minimale (mm²)	50
Dimension minimale des orifices de drainage	
- Diamètre (mm) :	8
- Plus petite dimension du trou oblong (mm) :	5

Leur nombre est d'au moins un orifice par tranche de 0,50 m de feuillure basse.

Les orifices de drainage ne doivent pas constituer des entrées d'eau susceptibles de générer une rétention d'eau prolongée sur le chant du vitrage.

Sont exclues la pose en feuillure ouverte et la pose en tiroir.

Cas particulier des locaux humides

Il s'agit des locaux où la présence permanente d'un fort taux d'humidité conduit à des condensations sur la face intérieure des vitrages.

Les piscines, les laveries, etc. (locaux de classe 4 et 5 suivant l'Annexe 7 de la EN ISO 13788), représentent le plus couramment ce type de locaux, ainsi que les ateliers de certaines industries. Il convient, dans ce cas, de veiller particulièrement à l'efficacité du drainage vers l'extérieur et d'assurer l'étanchéité aux eaux de ruissellement intérieures.

Pour les piscines, la barrière de scellement des vitrages isolants est réalisée en silicone.

RÈGLES GÉNÉRALES

CALAGE

La largeur des cales d'assise et celle des cales périphériques doivent

être telles que, quoiqu'il arrive, la totalité de l'épaisseur du vitrage repose sur ces cales.

PRISE EN FEUILLURE

Le joint de scellement doit être protégé de l'insolation si sa nature ne permet pas l'exposition au soleil.

SYSTÈME

D'ÉTANCHÉITÉ

La feuillure doit être drainée.

Sont donc interdits :

- le mastic à l'huile de lin,
- le bourrage complet ou partiel de la feuillure.

Est autorisé :

- l'emploi de profilés en caoutchouc en U si le drainage du profilé et celui de la feuillure sont assurés.

EMPLOI EN ALTITUDE

Les doubles vitrages se trouvant placés lors de leur transport, de leur stockage ou de leur mise en œuvre, à une altitude supérieure à celle de leur lieu de fabrication sont soumis à une surpression interne qui peut leur être préjudiciable.

Les vitrages clairs de dimensions et épaisseurs courantes ne posent généralement pas de problème pour une différence d'altitude ne dépassant pas 300 m. Pour plus de précisions, voir « Réaction des joints de doubles vitrages », page 505.

Au-delà de 900 m, un équilibrage de pression est indispensable.

PRESSIION EXERCÉE SUR LES BORDS

La mise en œuvre des doubles vitrages ne doit pas engendrer une pression trop élevée sur leur périphérie afin de ne pas endommager les barrières d'étanchéité, notamment lors de la mise en place de parcloses ou de capots serreurs.

Les valeurs suivantes ne doivent pas être dépassées pour tous les vitrages isolants :

- 1 000 N/m (1 daN/cm) sous charge permanente,
- 2 000 N/m (2 daN/cm) sous charge temporaire.

VITRAGES ISOLANTS EN TOITURE

SUPPORTS

Les supports sont déterminés pour résister aux efforts qu'ils doivent normalement subir (poids propre des vitrages et charges climatiques).

FEUILLURES

Conception

La feuillure basse doit être organisée pour éviter toute rétention d'eau. La parclose ou le couvre-joint doivent être extérieurs et la feuillure doit être drainée.

Hauteur

La hauteur utile des feuillures doit être telle que, compte tenu des tolérances du châssis, du vitrage et des jeux minimaux périphériques, le joint de scellement soit entièrement pris en feuillure. Cette exigence n'est pas nécessaire si

la nature du joint de scellement permet son exposition au soleil.

Drainage

Le drainage est obligatoire; il est assuré par une gorge d'au moins 4 x 6 mm en fond de feuillure.

CALAGE D'ASSISE

Le calage d'assise doit satisfaire aux conditions générales de dimension et de disposition selon l'article 9 de la NF DTU 39 P1-1. Comme pour les vitrages simples, compte tenu de la poussée résultant du poids du vitrage, pour les angles avec l'horizontale inférieurs à 60°, la longueur des cales est multipliée par le coefficient minorateur indiqué dans la norme (voir page 501).

JEUX

Les dispositions du § 8.4.1 de la NF DTU 39 P1-1 sont applicables. Toutefois, le jeu périphérique est porté à 6 mm lorsque la feuillure est drainée.

PENTES

La pente minimale est de 5° (8,7 %). L'écoulement des eaux sur la face extérieure du vitrage doit être rendu possible. Lorsque la pente est inférieure à 30° (58 %), les feuillures devront être largement drainées, voire supprimées, en partie basse, afin de faciliter l'écoulement de l'eau de pluie. Des pattes de rete-

nue doivent alors être prévues, positionnées conformément à l'article II.2.1, ainsi qu'une éventuelle protection du joint de scellement, formant un écran au rayonnement solaire.

Dans le cas de vitrages isolants, il est indispensable que l'intercalaire qui relie et colle, entre eux, les 2 verres soit protégé du rayonnement solaire. Cette protection peut être réalisée par une équerre rigide située à quelques millimètres du vitrage isolant et laissant l'eau s'écouler entre le vitrage et l'équerre. Quand les doubles vitrages comportent des barrières exposées aux rayons solaires, l'usage de produits, en particulier à base de polysulfure ou de polyuréthane, est prohibé. Un mastic silicone doit être utilisé.

ÉTANCHÉITÉ

Les étanchéités, intérieure et extérieure, doivent assurer le calage latéral aux termes de l'article 9.3.2.1 en prenant en compte les éventuelles charges de neige et le poids propre du vitrage.

Elles peuvent résulter

soit :

- d'un mastic obturateur sur fond de joint,
- d'un obturateur sur bande préformée,
- d'un profilé en caoutchouc.

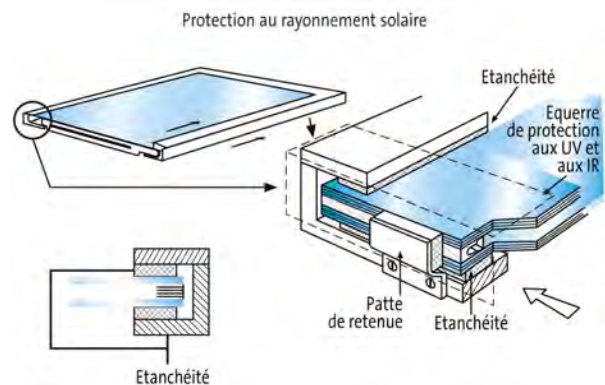
Les systèmes mixtes sont possibles à partir des solutions énumérées ci-dessus.

RACCORDEMENTS HORIZONTAUX ENTRE DEUX VITRAGES

Ils doivent être réalisés par des profils métalliques formant appuis du vitrage, pouvant résister aux charges climatiques et assurant :

- le calage d'assise pour le maintien de tous les constituants verriers,
- le drainage,
- l'évacuation vers l'extérieur des eaux d'infiltration et de la condensation dans la feuillure,
- la protection contre le rayonnement solaire du joint de scellement du vitrage (voir ci-dessous),
- l'écoulement des eaux de ruissellement en partie basse de chaque vitrage.

Les solutions bord à bord ne relèvent pas du DTU.



Simple vitrages en toiture

SUPPORTS

Les supports sont déterminés pour résister aux efforts (poids propre des vitrages et charges climatiques) qu'ils doivent normalement subir.

Les supports en acier, lorsqu'ils sont susceptibles de s'oxyder, doivent être protégés contre la corrosion.

FEUILLURES

Conception

La feuillure basse doit être organisée pour éviter toute rétention d'eau. Lorsqu'existe une Parclose ou un couvre-joint, ceux-ci doivent être extérieurs et la feuillure doit être drainée.

Hauteur

La hauteur utile des feuillures doit être telle que, compte tenu des tolérances du châssis, du vitrage et des jeux minimaux périphériques, la prise en feuillure soit au minimum de :

- 8 mm lorsque la distance entre appuis est inférieure ou égale à 1 m,
- 10 mm lorsque la distance entre appuis est supérieure à 1 m.

Drainage

Le drainage, s'il est nécessaire, est assuré par une gorge d'au moins 4 x 6 mm en fond de feuillure.

Calage d'assise

Pour les vitrages d'épaisseur inférieure à 6 mm, posés en solin ou à bain complet, seules sont utilisées deux cales en partie

basse aux extrémités destinées à reporter le poids du vitrage sur un pied-de-biche ou le taquet bas du support.

Pour les autres cas, le calage d'assise doit satisfaire aux conditions générales de dimension et de disposition de l'article 9 - « Calage des vitrages ».

Compte tenu de la poussée résultant du poids du vitrage, pour les angles avec l'horizontale inférieurs à 60°, la longueur des cales est multipliée par le coefficient minorateur ci-dessous :

Angle avec l'horizontale	Coefficient minorateur
de 60° à 45°	0,85
de 45° à 30°	0,70
de 30° à 15°	0,50

JEUX

Les dispositions de l'article 8.4.1 sont applicables.

Toutefois, le jeu périphérique est porté à 6 mm lorsque la feuillure est drainée.

MAINTIEN DES VITRAGES EN FEUILLURES OUVERTES

Le maintien des vitrages s'effectue soit par chevilles, soit, lorsque cela s'avère nécessaire, par chevilles et contrechevilles en bois, métal ou plastique, soit encore par des agrafes métalliques.

Les supports doivent être percés de place en place pour que les chevilles puissent être placées tous les 0,35 m environ.

ÉTANCHÉITÉ

Feuillure ouverte

Elle ne peut être utilisée que pour :

- des vitrages trempés d'épaisseur nominale au plus égale à 4 mm,
- des vitrages armés d'épaisseur nominale inférieure ou égale à 6 mm.

Contre-masticage intérieur

Une épaisseur de mastic, dite contre-mastic, doit être appliquée de façon à garnir de mastic le support contre lequel vient s'appuyer le bord du vitrage. Il est réalisé en mastic oléoplastique de classe B.

Le contre-mastic doit assurer le calage latéral en prenant en compte les charges climatiques et le poids propre du vitrage.

Après pression opérée sur ce bord, l'épaisseur du contre-mastic doit être au minimum de 3 mm.

Étanchéité extérieure

Le solin doit être exécuté soit en mastic bitumineux, soit en mastic obturateur.

Feuillure fermée et drainée

Les étanchéités, intérieure et extérieure, doivent assurer le calage latéral aux termes de l'article 8.4.1 de la NF DTU 39 P1-1, en Prenant en compte les éventuelles charges climatiques et le poids propre du vitrage. Elles peuvent résulter soit :

- d'un obturateur sur fond de joint,
- d'un obturateur sur bande préformée,

- d'un profilé en caoutchouc.

Les systèmes mixtes sont possibles à partir des solutions énumérées ci-dessus.

ÉTANCHÉITÉ ENTRE VITRAGES

Une attention particulière devra être portée à l'étanchéité des faces exposées à la pluie fouettante.

Le recouvrement des vitrages est interdit en cas de feuillure fermée par un couvre-joint à serrage ou lorsque la feuillure est fermée par une parclose avec profilés en caoutchouc.

Lorsque les recouvrements sont possibles, ils devront être définis de façon à être étanches à la pluie. Ils devront au moins être égaux à 8 cm.

Pour les toitures à faible pente dont l'angle avec l'horizontale est compris entre 10° (18 %) et 15° (27 %), un matériau d'étanchéité devra être disposé entre les différents vitrages dont l'écartement devra alors être au moins égal à 4 mm.

Une autre méthode consiste à poser les vitrages bord à bord écartés de 3 mm au moins et à exécuter un joint avec du mastic obturateur.

Remarque

La pose en toiture dont l'angle d'inclinaison est inférieur à 10° par rapport à l'horizontale nécessite une conception adaptée afin d'assurer l'écoulement des eaux sur la face extérieure du vitrage.

VITRAGES ÉMAILLÉS OPAQUES

Pour les vitrages émaillés utilisés comme parement d'Éléments de

Remplissage (EdR), se reporter aux prescriptions de mise en œuvre éditées par le Syndicat National des Éléments de Remplissage (SNER).

Remarque

L'utilisation des silicones demande de vérifier préalablement leur compatibilité avec les matériaux à étancher et leurs supports.

Stockage

GÉNÉRALITÉS

La bonne conservation des vitrages en atelier dépend essentiellement des conditions de stockage.

En attente de leur utilisation ou de leur pose, les vitrages doivent être stockés dans des conditions propres à éviter des dégradations dues aux risques :

- **Chimiques** : « irisation » due à l'humidité ayant pour origine :

- la pluie (chute d'eau directe sur les vitrages en pile),

- la condensation (par variation du degré hygrométrique de l'air liée aux variations de température).

- **Mécaniques** : accident de surface, casse.

EN CONSÉQUENCE

- Dès la livraison, les vitrages doivent être retirés de leur emballage, sauf certains vitrages à couche dont les tranches sont protégées par des emballages contenant des déshydratants.

- Les magasins devront être couverts, clos et secs, chauffés pendant la saison froide à une température minimale à environ 10 °C et devront

pouvoir être aérés de jour par beau temps.

Ces locaux seront à l'abri des poussières extérieures ou autres poussières abrasives.

- Les pupitres destinés à recevoir les vitrages auront une pente de 6 % par rapport à la verticale et seront garnis de matériau souple (genre feutre ou néoprène) en bon état, exempt de corps étranger.

SPÉCIFICITÉS POUR LES VERRES À COUCHE

MESURES STANDARD*

Tous les verres se couvrent de taches s'ils sont stockés dans une ambiance humide ; l'irisation a l'apparence d'un « arc-en-ciel » ou d'une couche blanc laiteux sur la surface du verre. Elle est particulièrement visible sur un verre à couche.

Comme pour le verre float, les verres à couche doivent être stockés verticalement (avec un angle de 3 à 6 degrés) dans les conditions suivantes :

- dans un endroit sec et bien ventilé pour éviter la condensation sur la surface du verre,

- protégés de la pluie et de l'écoulement de l'eau (il ne faut pas de fuites dans les toits),
- jamais à l'extérieur ou à l'air libre, même sous auvent,
- protégés contre les fortes variations de température et les taux d'humidité élevés : bannir le stockage des verres à couche près des portes d'accès vers l'extérieur.

On veillera également à ne pas laisser les vitrages exposés au soleil dans leur emballage ; cela peut entraîner des casses thermiques.

** Mesures standard = verres Float PLF (plateau largeur fabrication) et DLF (dimension longueur fabrication).*

ECLAZ, PLANITHERM, COOL-LITE SKN, COOL-LITE XTREME, COOL-LITE KS, PLANISTAR SUN

Les durées de stockage maximum sont définies à partir de la date de réception du verre à couche dans le stock du client :

- piles scellées : garantie anticorrosion jusqu'à 6 mois après la première réception,
- piles non scellées : garantie anticorrosion maximum 2 mois après

la première réception. Pour les piles scellées, après ouverture, la durée maximale de conservation est de 2 mois, à condition que l'emballage soit refermé tout de suite.

Attention

Si, par exemple, le verre a été reçu 5 mois auparavant, il ne reste que 1 mois de conservation.

Il est donc très important de noter :

- la date exacte de première réception des piles,
- la date d'ouverture du scellement.

Un système « first in - first out » doit être adopté,

- les piles ouvertes doivent être recouvertes par un verre float clair. Son rôle : protéger la couche, dans le cas où la couche est orientée vers l'extérieur de la pile.

ANTELIO, COOL-LITE ST

Les conditions de stockage sont les mêmes que pour un vitrage sans couche.

VISION-LITE

Ce produit est très spécifique car il comporte une couche sur chaque face du verre.

BIOCLEAN

Les vitrages BIOCLEAN doivent être stockés dans un lieu à l'abri de toute vapeur de silicone. Les autres conditions de stockage sont les mêmes que pour un vitrage sans couche.

SPÉCIFICITÉS POUR LE STOCKAGE, SUR CHANTIER, DES PRODUITS TRANSFORMÉS

Il est nécessaire de conserver les vitrages à l'abri de l'humidité, du soleil, des poussières et des projections de ciment, de meulage et de soudure. Ils devront être stockés sur une aire plane et résistante, en dehors des zones de passage.

Procéder impérativement à un bâchage avec circulation d'air en cas de stockage à l'extérieur. Le stockage en pile au soleil est particulièrement à proscrire car il est générateur de casses thermiques, de bris, surtout pour les verres teintés (PARSOL, par exemple), les vitrages isolants et les verres armés.

En outre, le stockage en pile à l'extérieur peut provoquer une altération superficielle des verres empilés (irisation, etc.).

MANUTENTION

La manutention des vitrages et de leurs agrès de conditionnement nécessite de respecter les règlements de sécurité.

Entretien

Le nettoyage et l'entretien des verres à couche assemblés en doubles vitrages, avec la couche en face 2 ou 3 à l'intérieur du double vitrage, se font exactement comme pour un vitrage classique.

Le nettoyage des vitrages côté couche (couche en face 1 ou 4 pour les doubles vitrages, ou en face 1 ou 2 pour les vitrages monolithiques) doit se faire avec précaution pour ne pas endommager la couche. Les recommandations ci-dessous doivent être particulièrement respectées.

PHASE DE CONSTRUCTION

Avant tout, il convient de protéger les vitrages pendant la période de chantier. Après placement du vitrage, pendant toute la durée

du chantier ou en cas de risque de souillures lors de travaux ultérieurs, on protégera le vitrage des agressions chimiques et mécaniques. Il s'agit d'éviter les griffes et les projections liquides ou solides sur le vitrage et sur la couche pour les vitrages monolithiques. Cette protection, par exemple au moyen d'un film en polyéthylène, doit permettre la ventilation du vitrage de manière à éviter une casse thermique. Des produits corrosifs peuvent émaner du béton, du plâtre, du mortier, etc. Ces produits, ainsi que les produits contenant du fluor et des acides, peuvent entraîner une irisation ou un matage de la surface. Pour empêcher cet effet, on enlèvera immédiatement toute éclaboussure sur le vitrage.

Il est conseillé d'effectuer un premier nettoyage des vitrages dès que leur pose est terminée. Cet entretien se poursuivra durant la période nécessaire à la stabilisation de ces produits. Consulter le fournisseur de matériau.

Nettoyer consiste à laver, rincer et sécher le verre. Un savon doux ou un détergent neutre peut être employé pour aider au lavage, suivi immédiatement d'un rinçage à l'eau claire. L'excès d'eau doit être enlevé rapidement. Les instruments de lavage et les chiffons doivent être exempts de particules abrasives. Ne jamais employer de produits de nettoyage abrasifs pour nettoyer le verre, ni de produits contenant ou pouvant produire des sels de fluor ou de l'acide fluorhydrique.

Sur les couches accessibles, les taches de graisse, d'huile et de produit facilitant la mise en œuvre doivent être éliminées à l'aide d'alcool isopropylique ou d'acétone, en évitant d'étaler la tache. Le nettoyage à l'aide de solvants doit être suivi immédiatement par un lavage normal à l'eau et un rinçage. Avec BIOCLEAN, ne jamais mettre de produits à base de silicone au contact de la couche. Il est conseillé d'enlever les étiquettes qui pourraient se trouver sur le vitrage immédiatement après la pose.

NETTOYAGE EN FIN DE CHANTIER

En fin de chantier, un nettoyage très soigné devra être effectué : arrosage à l'eau claire pour éliminer préalablement les poussières abra-

sives de la façade, suivi d'un entretien courant. Dans tous les cas, les outils employés ne doivent pas rayer le verre où la couche est présente, et l'entreprise de nettoyage s'assurera de la compatibilité de l'agent utilisé avec les autres matériaux de structure de la façade.

ENTRETIEN COURANT DES VITRAGES

Le verre mis en œuvre correctement ne nécessite pas de précautions particulières. Le nettoyage se fait à l'eau claire ou avec les produits courants non alcalins du commerce. Le propriétaire du bâtiment veillera à ce que les vitrages soient entretenus régulièrement et correctement. Ceci concerne le nettoyage des vitrages, la vérification et la remise en état éventuelle des joints et des châssis, la vérification et le débouchage éventuel des orifices de drainage et de ventilation et la détection de toute anomalie. La périodicité du nettoyage dépend essentiellement de l'environnement extérieur, c'est-à-dire du niveau de pollution. Dans les cas les plus courants, 2 nettoyages sont préconisés au minimum chaque année. On utilisera de l'eau propre et non calcaire ou des agents neutres exempts de matières abrasives ou fluorées. Aussitôt après le lavage, il convient de sécher la totalité de la surface des vitrages.

Dans le cas de BIOCLEAN, l'entretien doit se faire avec de l'eau tiède savonneuse ou avec un produit lave-vitres parmi ceux recommandés (demander la liste à votre contact habituel Saint-Gobain).

Avec BIOCLEAN, ne pas utiliser de produits de nettoyage ou de traitements contenant :

- des particules abrasives,
- des composés rendant la surface hydrophobe (silicones, traitements anti-pluie, etc.).

Les mastics oléoplastiques doivent être repeints régulièrement.

Les garnitures d'étanchéité du type profilés en élastomère seront contrôlées régulièrement et remplacées s'il y a lieu.

Pour les feuillures auto-drainantes, vérifier de temps en temps que les trous d'évacuation sont bien débouchés. Les pièces métalliques d'assemblage et de rotation des installations en verre trempé SECURIT doivent faire l'objet d'entretiens réguliers et d'une vérification tous les deux ans.

L'entretien de toute autre partie d'ouvrage (exemple : menuiseries aluminium) nécessite une protection particulière des vitrages afin d'éviter les projections, coulures, etc.





6.2.4 ENVIRONNEMENT RÉGLEMENTAIRE



Généralités

En France, la réglementation concernant la pose des produits verriers se révèle abondante, souvent complexe et disséminée dans de très nombreux textes. L'objectif de ce chapitre consiste davantage à attirer l'attention sur l'existence d'une réglementation en matière de produits verriers que de répondre aux problèmes liés à son application. Les services commerciaux et techniques de Saint-Gobain restent disponibles pour résoudre certains cas délicats ; ils seront parfois amenés à conseiller une demande d'accord auprès des OMV (Organismes de Mesures et de Vérification) : APAVE, CEBTP, CSTB, SOCOTEC, VERITAS, CTCM, etc.

RÉGLEMENTATION DES ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

Outre les règles traditionnelles de construction, ces établissements doivent satisfaire aux dispositions de sécurité contre l'incendie. Ils sont classés en 5 catégories en fonction de l'effectif et en 22 types selon la nature de leur exploitation.

Établissements installés dans un bâtiment

- J** Structures d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées
- L** Salles d'auditions, de conférences, de réunions, de spectacles ou à usages multiples
- M** Magasins de vente, centres commerciaux
- N** Restaurants et débits de boissons
- O** Hôtels et pensions de famille
- P** Salles de danse et salles de jeux
- R** Établissements d'enseignement, colonies de vacances
- S** Bibliothèques, centres de documentation
- T** Salles d'expositions
- U** Établissements sanitaires
- V** Établissements de culte
- W** Administrations, banques, bureaux
- X** Établissements sportifs couverts
- Y** Musées (non codifiés à ce jour)

Établissements spéciaux

- PA** Établissements de plein air
- CTS** Chapiteaux, tentes
- PS** Parcs de stationnement couverts
- GA** Gares
- OA** Hôtels, restaurants d'altitude
- EF** Établissements flottants
- REF** Refuges de montagne
- SG** Structures gonflables

RÈGLES DE SÉCURITÉ DU CCH

R 123-13 - Certains établissements peuvent, en raison de leur conception ou de leur disposition particulière, donner lieu à des prescriptions exceptionnelles soit en aggravation, soit en atténuation. Dans ce dernier cas, des mesures spéciales destinées à compenser les atténuations aux règles de sécurité auxquelles il aura été dérogé peuvent être imposées. Des mesures spéciales destinées à assurer la sécurité des voisins peuvent également être imposées.

Ces prescriptions et ces mesures sont décidées soit par l'autorité chargée de la délivrance du permis de construire lorsque la décision est prise au moment de cette délivrance, soit par l'autorité de police dans les autres cas. Elles sont prises après avis de la commission de sécurité compétente mentionnée aux articles R 123-34 (1) et R 123-38 (2). Toutefois, les atténuations aux dispositions du règlement de sécurité ne peuvent être décidées que sur avis conforme de la commission consultative départementale de la protection civile.

1. Commission consultative départementale de la protection civile.
2. Commission de sécurité d'arrondissement (ou commissions communales ou intercommunales).

PROCÉDURE D'ADAPTATION

• Art. GN4 (arrêté du 25/06/1980)

1. Les dispositions prises en application de l'article R 123-13 du code de la construction et de l'habitation ne peuvent avoir pour effet de diminuer le niveau de sécurité des personnes assuré par le respect des mesures réglementaires de prévention.

2. Le permis de construire ou l'autorisation de travaux doit mentionner les dispositions exceptionnelles approuvées par l'autorité compétente. À cet effet, chaque disposition envisagée en atténuation doit faire l'objet, de la part du constructeur, d'une demande écrite comportant les justifications aux atténuations sollicitées et, le cas échéant, les mesures nécessaires pour les compenser.

Les atténuations peuvent en particulier porter sur le comportement au feu des matériaux et des éléments de construction et les compensations consistant notamment en moyens d'évacuation supplémentaires.

Les contraintes qui s'appliquent aux établissements recevant du public doivent être prises en compte de la façon suivante :

a) pour les ERP relevant encore de l'arrêté du 23.03.65 (c'est-à-dire les anciens non réaménagés) :

• Art. CO 17 (arrêté du 23.03.65)

Un garde-corps peut être demandé à l'extérieur, autour des châssis éclairant l'établissement. Des grillages métalliques à mailles de 30 mm maximum doivent être installés sous les châssis dont le vitrage est susceptible de se rompre et de blesser le public.

b) pour les nouveaux ERP à équiper conformément aux dispositions de l'arrêté du 25.06.80 :

• Art. CO 18 § 2 (arrêté du 25.06.80)

Des dispositions doivent être prévues pour éviter la chute d'éléments verriers de couverture sur le public.

En cas d'incendie, ce but peut être atteint :

- soit par des vitrages en verre armé, verre trempé ou verre feuilleté conformes à la norme française NF B 32-500 et posés dans les conditions prévues dans le DTU 39 1/39.4 (actuel NF DTU 39) pour les vitrages devant rester en place au début de l'incendie pendant l'évacuation du public,
- soit en disposant sous les vitrages en verre mince un grillage métallique à mailles de 30 mm maximum.

• Art. CO 20 § 1 (arrêté du 25.06.80)

Les revêtements extérieurs de façade, les éléments d'occultation des baies, les menuiseries, les éléments transparents des fenêtres, ainsi que les garde-corps et leurs retours, doivent être en

matériaux de la catégorie D-S1, d0 (mais C, s'il n'est pas prévu d'obstacle au passage du feu d'un étage à l'autre).

Quelques règles applicables aux produits verriers :

Accessibilité des services de sécurité incendie

Les Établissements Recevant du Public doivent satisfaire aux conditions fixées par l'art. CO 3 de l'arrêté du 25.06.1980 :

- une ou plusieurs façades accessibles desservies par une voie ou un espace libre,
- les façades aveugles ou munies de châssis fixes doivent être équipées de baies accessibles (H x L = 1,80 x 0,90 m minimum) distantes de 10 à 20 m au même niveau et de 4 m en projection horizontale,

par rapport aux baies de même type des autres niveaux,

- les panneaux ou châssis doivent pouvoir s'ouvrir et demeurer toujours accessibles. Ils sont aisément réparables de l'extérieur par les services de secours.

Cloisonnement et baies d'éclairage

Pas d'exigence de résistance au feu pour les éléments verriers des baies des locaux ouvrant sur une circulation à l'air libre lorsque les parties vitrées se situent au-dessus d'une allège d'une hauteur minimum de 1 m présentant une résistance au feu (E ou EI) en rapport avec le degré de stabilité au feu de la structure du bâtiment (SF 30 à SF 90).



Base sud de China Mobile, Canton, Chine.

Thermique

RÉGLEMENTATION THERMIQUE

Après la RT 2005, la nouvelle réglementation thermique issue du Grenelle de l'environnement est entrée en vigueur. Cette nouvelle RT 2012 est applicable depuis le 1^{er} janvier 2013 à toute demande de permis de construire, pour tous les bâtiments neufs ou parties nouvelles de bâtiments (chauffés à plus de 12 °C).

La RT 2012 oblige à ne pas dépasser une consommation d'énergie primaire moyenne de 50 kWh/m² par an alors que la consommation maximale d'énergie primaire avec la RT 2005 était de 80 à 250 kWh/m²/an. Il s'agit donc, pour la France, de généraliser la construction de bâtiments à basse consommation d'énergie.

Les bâtiments rénovés, quant à eux, sont soumis à la réglementation thermique des bâtiments existants qui date de 2007. Elle est dans l'attente d'une refonte dans le cadre de la transposition de la Directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments révisée en 2010 (Directive EPBD 2010/31/EU).

LA RT 2012

Cette réglementation se veut plus lisible que la RT 2005. La RT 2012 impose au maître d'ouvrage de démontrer, au terme de la construction, le respect des exigences de performances énergétiques globales et de certaines exigences de moyens.

Exigences de performances énergétiques et de confort exprimées par rapport à des valeurs maximales ou de référence globale à l'échelle du bâtiment :

- le besoin bioclimatique conventionnel : B_{bio}
 $B_{bio} < B_{bio,max}$
- la consommation conventionnelle d'énergie primaire : Cep
 $Cep < Cep_{max}$
- le confort d'été, la température intérieure conventionnelle : Tic
 $Tic < Tic_{ref}$

Exigences de moyens :

- pour les bâtiments de logements, les baies représentent à minima 1/6^e de la surface habitable,
- traitement des ponts thermiques en valeur moyenne,
- pour les logements, traitement de l'étanchéité à l'air,
- en maison individuelle, utilisation d'un minimum d'énergie renouvelable,
- obligation de mesure ou d'évaluation de la répartition des consommations par usage.

BBIO : BESOINS BIOCLIMATIQUES DU BÂTI

Le besoin bioclimatique, B_{bio} , est une caractéristique énergétique instaurée par la réglementation thermique 2012. Il permet de concevoir un projet performant et confortable, quels que soient les équipements utilisés. Le B_{bio} caractérise la capacité du bâti à limiter ses besoins d'énergie.

Il représente les besoins conventionnels du bâtiment¹ pour :

- le chauffage (lutter contre le froid),
- l'éclairage artificiel (limiter le besoin en électricité),
- le rafraîchissement (lutter contre le chaud).

1. Le B_{bio} ne se limite plus uniquement à la qualité de l'isolation, comme le faisait l' $U_{bât}$ de la RT 2005.

Le B_{bio} n'est pas une consommation et ne s'apparente à aucune donnée utilisée jusqu'à aujourd'hui dans le bâtiment. Il s'exprime en points.

L'architecte ou le concepteur du bâtiment doit calculer, ou faire calculer, le B_{bio} par un bureau d'études thermiques, très en amont du projet ; la valeur du B_{bio} et la justification de conformité au $B_{bio,max}$ sont en effet demandées lors du dépôt de la demande du permis de construire.

Le calcul du B_{bio} est réalisé au moyen d'un logiciel évalué par le Ministère en charge de la

construction. Il est basé sur la méthode de calcul Th BCE 2012.

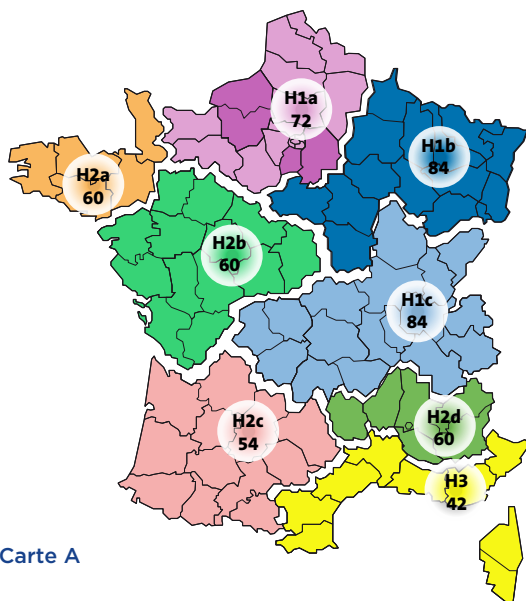
La RT 2012 demande que la valeur du B_{bio} , calculée selon la configuration propre du projet, soit inférieure à une valeur $B_{bio,max}$, qui est fixée par la réglementation. Cette valeur $B_{bio,max}$ est une valeur modulée du $B_{bio,max}$ moyen en fonction de la catégorie du bâtiment, de sa localisation géographique (selon les 8 zones climatiques réglementaires), et de l'altitude.

Exemple de niveaux d'exigence du $B_{bio,max}$ en maison individuelle (catégorie CE1², altitude < 400 m sans modulation de surface), selon les 8 zones climatiques de la RT 2012 (voir carte A ci-contre).

2. Bâtiments classés CE2 : bâtiments climatisés et respectant certains critères de localisation géographique, d'altitude et d'exposition défavorable aux bruits. Bâtiments classés CE1 : tous les bâtiments non classés CE2.

Outre les dimensions des baies et leur orientation, leurs caractéristiques, dont celles des vitrages, sont des éléments très importants d'optimisation du B_{bio} , car elles influencent les besoins en chauffage, rafraîchissement et éclairage du bâtiment :

- taux de surface vitrée,
- performances : transmission thermique, facteur solaire et transmission lumineuse (utilisation



Carte A

L'exigence de Cep_{max} est d'une valeur moyenne de $50 \text{ kWh}_{ep}/\text{m}^2$ par an pour le résidentiel.

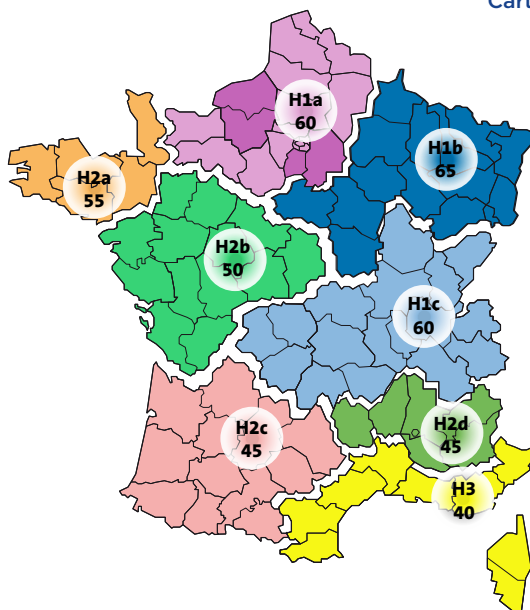
Cette valeur Cep_{max} est modulée en fonction de 5 facteurs :

- la catégorie du bâtiment (CE1 ou CE2)²,
- la localisation géographique du projet selon les 8 zones climatiques réglementaires,
- l'altitude à laquelle la construction est réalisée,
- la surface,
- les émissions de gaz à effet de serre des éner-

gies utilisées (gaz, fuel, électricité, bois énergie).

Exemple de niveaux d'exigence du Cep_{max} en maison individuelle (catégorie CE1, altitude < 400 m sans modulation de surface et sans modulation GES).

Voir carte B ci-dessous.



Carte B

ou non de vitrage de contrôle solaire),

- protection solaire (masques architecturaux et végétaux, volets, stores).

Le choix des vitrages devient essentiel car la RT 2012 prend en compte le bilan de la baie (les gains et les pertes d'énergie sur une année). Un vitrage isolant à facteur solaire élevé favorisera le Bbio mais, par contre, sera moins bon pour le confort d'été (risques de surchauffe). À l'inverse, un facteur solaire plus bas sera défavorable pour le Bbio mais, par contre, favorisera le confort d'été.

CEP : CONSOMMATION CONVENTIONNELLE D'ÉNERGIE PRIMAIRE

La consommation conventionnelle d'énergie primaire (Cep) est une consommation conventionnelle, basée sur des données climatiques moyennes et des scénarios d'occupation repré-

sentatifs. Elle s'exprime en $\text{kWh}_{ep}/\text{m}^2$ par an d'énergie primaire (ep).

La Cep est la consommation énergétique pour les 5 usages suivants (déduction faite de l'électricité produite à demeure) :

- le chauffage,
- la production d'eau chaude sanitaire,
- le refroidissement,
- l'éclairage,
- les auxiliaires de chauffage, d'eau chaude sanitaire, de ventilation et de refroidissement (pompes et ventilateurs).

Le calcul du Cep est réalisé au moyen d'un logiciel évalué par le Ministère en charge de la construction. Il est basé sur la méthode de calcul Th BCE 2012.

La RT 2012 demande que la valeur du Cep, calculée selon la configuration propre du projet, soit inférieure à une valeur de Cep_{max} , fixée par la réglementation.

TIC : LE CONFORT D'ÉTÉ ET LA TEMPÉRATURE INTÉRIEURE CONVENTIONNELLE

La température intérieure conventionnelle (Tic), exprimée en °C, est la température opérative maximale (température correspondant à la sensation de l'occupant) atteinte le dernier jour d'une séquence de 5 jours chauds consécutifs. Elle est calculée

grâce au moteur de calcul TH BCE 2012 pour chaque projet.

Elle permet de caractériser le degré d'inconfort des bâtiments non climatisés (catégorie CE1). L'exigence réglementaire est que la température intérieure conventionnelle Tic soit inférieure ou égale à la température intérieure conventionnelle de référence (Tic_{ref}). La Tic_{ref} est calculée, pour



Celebrity Square, Pékin, Chine

chaque projet, à partir de caractéristiques de référence (facteurs solaires de référence, inertie de référence, etc) définies par arrêté, au moyen du moteur de calcul basé sur la méthode Th-BCE 2012.

La méthode d'évaluation des températures de confort est en cours de réévaluation par le législateur. La Tic telle qu'elle existe actuellement n'est en effet pas assez représentative d'une réalité de niveau de confort d'été.

Le rôle des baies vitrées pour le confort d'été (et aux intersaisons) est un élément très important de la RT 2012. Il est essentiel pour tous les projets, notamment dans le secteur résidentiel, d'envisager l'utilisation de vitrages de contrôle solaire qui permettent d'améliorer de façon très notable le confort thermique (moins de surchauffe) et le confort visuel (utilisation moins fréquente des stores ou volets pour se protéger du soleil).

Acoustique

CONSÉQUENCES CONCRÈTES DES RÉGLEMENTATIONS

La mise en œuvre de la loi n° 92-1444 du 31/12/1992 relative à la lutte contre le bruit, et les décrets et arrêtés qui en découlent, ont de multiples répercussions dans le domaine de la construction :

- une obligation pour les préfets de classer les voies de transports terrestres (circulation routière ou ferroviaire) en fonction de leur niveau de bruit,
- une action de rattrapage des points noirs au voisinage des voies bruyantes existantes, financée par les pouvoirs publics,

- des actions de soutien aux riverains des grands aéroports (Roissy, Orly, Lyon, Nice, Marseille, Toulouse), avec des aides publiques importantes,
- une réglementation pour le logement neuf, applicable depuis le 1^{er} janvier 1996 qui impose :
 - un isolement minimal en façade $D_{nT,A,tr}$ de 30 dB,
 - des isolements de 35, 38, 42 ou 45 dB, selon l'exposition des façades au bruit des transports terrestres,
- des obligations d'isolement acoustique pour les bâtiments d'enseignement, de santé ou encore les hôtels.

Extraits de l'Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation

Art. 7 - L'isolement acoustique standardisé pondéré, $D_{nT,A,tr}$ des pièces principales et cuisines contre les bruits de l'espace extérieur doit être au minimum de 30 décibels, $D_{nT,A,tr}$ étant défini dans l'article 6 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté.

Art. 8 - Les limites énoncées dans les articles 2 et 4 à 7 du présent arrêté s'entendent pour des locaux de réception ayant une durée de réverbération de référence de 0,5 seconde à toutes fréquences.

Art. 10 - Pour les surélévations et additions, on distingue :

- celles qui constituent un logement, ou un ensemble assimilé à un logement, et qui sont traitées comme tel,
- celles qui constituent l'agrandissement d'un logement, ou d'un ensemble assimilé à un logement, et pour lesquelles seules les dispositions de l'article 7 s'appliquent.

Art. 11 - Les dispositions du présent arrêté sont applicables à tout bâtiment d'habitation ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une

déclaration de travaux relative aux surélévations de bâtiments d'habitation anciens et aux additions à de tels bâtiments d'habitation, déposée à compter du 1^{er} janvier 2000.

Art. 12 - L'arrêté du 28 octobre 1994 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation est abrogé à la date d'entrée en vigueur des dispositions du présent arrêté.

NIVEAU D'ISOLEMENT ACOUSTIQUE EN FAÇADE $D_{nT,A,Tr}$

L'exigence réglementaire en façade est exprimée en niveau d'isolement acoustique $D_{nT,A,Tr}$

Il est mesuré in situ.

L'isolement acoustique normalisé $D_{nT,A,Tr}$ d'une façade dépend :

- de la profondeur du local de réception,
- de l'indice d'affaiblissement acoustique R1 de la partie opaque de la façade,
- de l'indice d'affaiblissement acoustique R2 de la partie vitrée (fenêtre),
- des surfaces S1 et S2 correspondantes,

- de l'isolement acoustique $D_{nT,A,Tr}$ des bouches d'entrée d'air,
- de la qualité de la mise en œuvre (étanchéité en particulier),
- des transmissions latérales, surtout pour les isolements élevés > 35 dB.

C'est toujours la partie la moins performante qui fait plafonner l'isolement de l'ensemble.

Des logiciels conçus à partir de la norme EN ISO 12354-3 permettent de prévoir l'isolement acoustique des façades à partir des performances acoustiques des produits.

Il reviendra aux maîtres d'œuvre d'évaluer les aléas de chantiers qui ne

peuvent pas être supérieurs à 3 dB. En effet, sur un chantier, une tolérance de mesure de 3 dB est acceptée.

PERFORMANCES ACOUSTIQUE DES VITRAGES

INDICE R D'UN VITRAGE

Cet indice mesure l'affaiblissement acoustique du vitrage seul. Afin de faciliter la prescription, une certification des performances acoustiques des doubles vitrages a été mise en place par CEKAL, Organisme Certificateur des Vitrages Isolants.

Six classes de performances ont été identifiées :

Classe AR

I	II	III	IV	V	VI
25	28	30	33	35	37

Indice $R_{A,Tr}$ minimum du vitrage

Transmission des sons par le vitrage

Pour un vitrage simple, elle dépend de la masse

et de la rigidité, donc de l'épaisseur. Pour un double vitrage, elle dépend en plus de la résonance « masse-air-masse » de la double paroi. La norme NF EN ISO 717-1 établit la définition de l'indice d'affaiblissement acoustique des vitrages (indice $R_{w,Tr}$ termes d'adaptation C et C_{Tr}). Un indice $R_{A,Tr}$ est obtenu en faisant la somme du $R_{w,Tr}$ et du C_{Tr} . L'indice $R_{w,Tr}$ seul, n'est pas réglementaire en France. Des différences minimales peuvent apparaître entre les valeurs calculées avec ces nouvelles normes et celles publiées précédemment. Voir chapitre « Propriétés et fonctions du verre », pages 446 et les tableaux d'exemples de performances dans le chapitre Menuiseries extérieures.

SENS DE POSE

La performance acoustique n'est pas influencée par le sens de pose du vitrage.

Performances des doubles vitrages vis-à-vis des isolements de façades recherchés (tableau indicatif, valeurs exprimées en dB)

Composition	$R_{A,Tr}$	$R_{A,Tr}$ fenêtre			$D_{nT,A,Tr}$ façade				
	vitrage	mini	moyen	maxi	30	35	38	42	45
4 (12) 4	27	27	28	30	possible	non	non	non	non
4 (12) 6	29	29	31	33	oui	possible	non	non	non
4 (10) 10	32	31	33	35	oui	possible	possible	non	non
8 (12) 44.1 avec STADIP SILENCE	35	35	37	38	oui	oui	possible	possible	non
10 (12) 44.1 avec STADIP SILENCE	37	37	38	40	oui	oui	oui	possible	non
64.2 (20) 44.2 avec STADIP SILENCE	40	40	41	43	oui	oui	oui	oui	possible

Extraits de l'Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique

Art. 1^{er} - Pour l'application des articles 2 et 4 à 7 de l'arrêté du 30 juin 1999 susvisé, les mesures sont effectuées dans les locaux normalement meublés, les portes et fenêtres étant fermées. La méthode de contrôle à utiliser pour ces mesures est celle définie dans la norme NF S 31-057.

Art. 6 - Pour l'application de l'article 7 de l'arrêté du 30 juin 1999 susvisé, l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A,w}$ contre les bruits de l'espace extérieur est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{n,T,w}$ et du terme d'adaptation C_{tr} .

Art. 7 - La valeur de l mentionnée à l'article 9 de l'arrêté du 30 juin 1999 susvisé est fixée à 3 décibels pour les bruits aériens et les bruits de choc, et à 3 décibels (A) pour les bruits d'équipement.

Sécurité

VITRAGE DE SÉCURITÉ

Un vitrage est dit de « sécurité » lorsque son procédé de fabrication ou son assemblage permet de réduire la probabilité de sinistre par choc, par déformation ou par incendie :

- vitrages trempés relevant de la EN 12150,
- vitrages feuilletés relevant de la EN 12543-2,
- vitrages armés relevant de la EN 572-3 et 6.

La norme EN 12600 évalue les produits par test à l'impact afin de valider leur degré d'aptitude à la fonction de sécurité. Suivant la nature et le degré de sécurité recherchés en fonction de l'utilisation, des contraintes et des dangers, il est indiqué ci-après les principales précautions à prendre et les différents types et références à prévoir sous réserve, naturellement, que la composition réponde aux

exigences notamment en regard des charges climatiques et thermiques.

REMARQUE POUR LES VITRES TREMPÉS

Le risque de rupture spontanée des vitrages trempés ne peut être exclu. En regard de la stabilité de l'ouvrage, de la conservation du clos et de la sécurité des usagers, les conséquences de ce risque doivent être appréciées au cas par cas. Bien que le risque

de rupture puisse être amoindri par le traitement Heat Soak Test, la pose en toiture d'un vitrage monolithique doit respecter la norme NF DTU 39 (voir p514).

Caractéristiques des vitrages de sécurité

<p>Vitrage de sécurité trempé (voir p. 422)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance 5 fois plus grande que celle d'un verre non trempé. • Découpe et façonnage impossibles après trempé (sauf dépolissage par sablage à des fins décoratives). • Résistance aux contraintes thermiques. • En cas de bris, fragmentation en petits morceaux. • Mise en œuvre possible à l'aide de pièces métalliques montées par serrage.
<p>Vitrage feuilleté STADIP et STADIP PROTECT VETROGARD, POLYGARD (voir p. 430-437)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration de la résistance à la perforation en cas de choc. • Découpe et façonnage possibles. • Adhérence du verre sur l'intercalaire plastique en cas de bris. • Performance acoustique améliorée. • Compositions diverses permettant tous les degrés de protection jusqu'à la protection pare-balles.
<p>Verre armé DECORGLASS (voir p. 240)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En cas de bris, retenue du verre par le treillis métallique. • Découpe et façonnage possibles.

PROTECTION EN CAS DE HEURTS ACCIDENTELS (FD DTU 39 PS § 5)

D'une façon générale, lorsqu'il est souhaité seulement que les vitrages posés dans les châssis ne soient pas dangereux en cas de bris, on pourra utiliser soit :

- des vitrages armés DECORGLASS ARMÉ (surface $\leq 0,5 \text{ m}^2$) classés 3A3 selon la EN 12600,
- des vitrages de sécurité trempés thermiquement de type SECURIT ou classés 1C3 selon la EN 12600,
- des vitrages feuilletés STADIP classé au moins 2B2 selon la EN 12600 avec les réserves suivantes :

PORTES VITRÉES, PORTES-FENÊTRES ET PARTIES FIXES ATTENANTES

Dans les Établissements Recevant du Public (ERP), les locaux relevant du code du travail et les parties communes des bâtiments d'habitation, les portes situées en travers des axes de circulation et les portes des locaux donnant sur une circulation, sur un autre local, sur une aire extérieure (balcons, terrasses, etc.) ou sur l'extérieur, devront être en vitrage de sécurité.

Les parties vitrées attenantes des portes donnant sur un local dont l'effectif est supérieur à 19 personnes ainsi qu'à celles des portes et portes-fenêtres des accès aux aires extérieures

de surface supérieure à 5 m^2 (balcons, terrasses, etc.) devront également être en vitrage de sécurité. Cette exigence s'applique sur la hauteur de la porte ou de la porte-fenêtre et sur une longueur au moins égale à la largeur de l'ouverture de la porte ou porte-fenêtre et dans la limite de 1,50 m.

De plus, dans les circulations principales et sans dispositif destiné à limiter les risques de chocs particuliers (chariots, etc.), les vitrages dont la partie basse est à moins de 1 m du sol fini devront être en verre de sécurité.

Dans la pratique, compte tenu des efforts auxquels ils sont habituellement soumis, on adopte les références minimales suivantes :

- oculus situés à plus de 1,10 m du sol :
 - STADIP 33.1 ou vitrage de sécurité trempé thermiquement de type SECURIT 4 mm,
- oculus dont la partie basse est à moins de 1,10 m du sol :
 - STADIP PROTECT 33.2 ou vitrage de sécurité trempé thermiquement de type SECURIT 5 mm lorsque le vitrage a fait moins de $1,30 \text{ m}^2$,
 - STADIP PROTECT 44.2 ou vitrage de sécurité trempé thermiquement de type SECURIT 6 mm lorsque le vitrage a fait plus de $1,30 \text{ m}^2$.

Un vitrage armé en épaisseur minimum de 6 mm est admis pour une surface inférieure ou égale à $0,5 \text{ m}^2$. Dans le cas d'utilisation de doubles vitrages, les faces extérieure et intérieure doivent être en produits de sécurité tels que précédemment cités.

AUTRES VITRAGES DES PARTIES COMMUNES DES LOCAUX D'HABITATION

Les prescriptions ci-dessus sont également applicables aux autres vitrages fixes utilisés dans les parties communes des locaux d'habitation dont la partie basse est à moins de 1,25 m du sol et qui ne seraient pas protégés sur leurs faces accessibles par un dispositif permettant le nettoyage et le remplacement du vitrage constitué par un barreaudage, une grille ou un grillage rigide présentant des vides de 0,11 m de largeur maximale (FD DTU 39 P5).

VITRAGES AVEC BORD ACCESSIBLE

Lorsqu'un vitrage comporte une ou plusieurs arêtes accessibles, celles-ci doivent :

- dans le cas d'un verre recuit ou armé, être protégés :
 - soit par un stabilisateur recuit ou par un contreventement en verre trempé, disposé perpendiculairement au verre principal,
 - soit par un profilé de quelle que nature que ce soit couvrant le chant sur toute la hauteur,

- dans le cas des verres trempés et/ou feuilletés, être protégés comme cidessus, ou recevoir un façonnage du type JPI, JPP ou joint arrondi.

VITRAGES POUR SÉPARATION DE BALCON

Pour les séparations de balcon, prévoir des vitrages de sécurité.

Dans le cas des bâtiments d'habitation, lorsque les balcons servent de circulation accessible aux services de secours, les séparations de balcon doivent être en verre trempé SECURIT.

VITRAGES DES CONSTRUCTIONS SCOLAIRES

D'une façon générale, tous les vitrages susceptibles d'être touchés par des enfants au cours de leurs jeux ou bousculades doivent être des vitrages de sécurité, de préférence STADIP, ou des vitrages de sécurité trempés thermiquement. Il en est de même pour les vitrages pouvant être cassés lors de jeux (ballons, etc.) et dont les débris peuvent tomber sur les enfants.

VITRAGES DES SALLES DE SPORT, DES GYMNASES, DES PISCINES, ETC.

L'aménagement de ces locaux doit satisfaire :

- aux dispositions prévues pour les Établissements Recevant du Public de type X,
- à l'arrêté du 4 juin 1982. L'aménagement de ces locaux fait l'objet d'études du Secrétariat à la Jeunesse et aux Sports.

D'une façon générale, jusqu'à une hauteur de 2 m, seuls les vitrages de sécurité trempés thermiquement de type SECURIT ou STADIP sont admis.

VISUALISATION DES VITRAGES À L'INTÉRIEUR DES ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

Suivant l'article CO 46 de l'arrêté du 23/03/1965, il est interdit de disposer des verres susceptibles de tromper le public sur la direction des sorties et des escaliers (1^{er}).



Les articles CO 43 à CO 48 de l'arrêté du 25/06/1980 traitent du même sujet pour les établissements relevant de cet arrêté. La FD DTU 39 P5 § 5.2.3 précise les conditions dans lesquelles cette visualisation devra être réalisée.

Des dispositions identiques sont applicables, quant aux moyens de visualisation, aux parties communes des bâtiments d'habitation.

VITRAGES DANS DES ENDROITS GLISSANTS

Dans les endroits glissants (piscine, salle de douche, proximité de bainoire, etc.), les vitrages devront être du type STADIP ou des vitrages de sécurité trempés thermiquement de type SECURIT en fonction des autres contraintes auxquelles ils seront soumis.

RAPPEL DES RÈGLEMENTS OU RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES

Certains types de bâtiments font l'objet de règlements et de recommandations officielles spécifiques en ce qui concerne les vitrages de façades ou de cloisons.

Ce sont :

- les vitrages des bâtiments d'enseignement donnant sur des circulations ou lieux de rassemblement intérieurs ou extérieurs,
- les vitrages des locaux sportifs avec ou sans jeux de ballons,
- les vitrages des immeubles de grande hauteur (IGH) (article GH 12 du Règlement du 18 octobre 1977 modifié par l'arrêté du 22 octobre 1982 [comportement au feu des façades]),
- les vitrages extérieurs de toiture et vitrages de plafond (NF DTU 39).

PROTECTION CONTRE LE RISQUE DE BLESSURES EN CAS DE CHUTE DE MORCEAUX DE VERRE

Sont concernés les vitrages placés, en permanence, en position horizontale ou inclinée de plus de 5° par rapport à la verticale, lorsqu'ils sont situés à l'aplomb d'une zone d'activité.

Cette protection peut être apportée par :

- des vitrages armés DECORGLASS ARMÉ, classés 3A3 selon la EN 12600, avec une distance entre appui limitée à 0,60 m,
- des vitrages feuilletés STADIP classés au moins 2B2 selon la EN 12600,

Composition des vitrages isolants inclinés

Composant inférieur	Composant supérieur
Verre feuilleté STADIP	Verre recuit (PLANICLEAR, DIAMANT, etc.)
	Verre durci
	Verre trempé type SECURIT*
	Verre feuilleté STADIP
Verre trempé type SECURIT*	Verre trempé type SECURIT*
	Verre feuilleté STADIP

* Avec les limitations définies ci-dessus pour le composant inférieur en verre trempé SECURIT

PROTECTION CONTRE LA CHUTE DES PERSONNES (FD DTU 39 P5 § 4)

CHUTE DES PERSONNES

Sont considérés comme concourant à la sécurité contre la chute des personnes les vitrages :

- des vitrages de sécurité trempés thermiquement type SECURIT classés 1C3 selon la EN 12600, si les trois conditions suivantes sont réunies :
 - l'épaisseur nominale est au maximum égale à 4 mm,
 - la hauteur de chute nominale est inférieure à 4 m par rapport au point le plus haut du vitrage,
 - la surface maximale du vitrage est de 1,50 m².

Ces limitations d'emploi ne sont pas applicables si des éléments sont mis en œuvre pour s'opposer à la chute de fragments de verre de masse supérieure à 10 g.

- des garde-corps de balcons, terrasses, galeries, loggias et autres ouvrages relevant de la norme NF P 01-012,
- des ensembles vitrés contigus à un vide :
 - lorsque la hauteur de chute définie à partir de la zone de station-

nement normal ou de la zone de stationnement précaire, au sens de la norme NF P 01-012, dépasse 1 m,

- non associés à un garde-corps répondant aux normes NF P 01-012 et NF P 01-013 lorsque l'ouvrage entre dans le domaine d'application de ces normes,
- lorsque la partie basse des vitrages se trouve à une hauteur inférieure à la hauteur de protection prévue par la norme NF P 01-012 ou la P 08-302 ou par un autre texte pouvant éventuellement concerner l'ouvrage,
- les cages d'ascenseurs et portes palières, non associées à un garde-corps répondant aux normes NF P 01-012 et NF P 01-013,
- certaines parois inclinées (verrières), pour lesquelles, selon le DIUO (Document d'Intervention Ultime sur l'Ouvrage), soit en raison de leur constitution soit de par la constitution de l'ouvrage, il n'est ni prévu ni envisageable de mettre en place des éléments de protection permettant de supprimer les risques de chute d'un intervenant lors des opérations d'exploitation ultérieure (nettoyage, entretien, réparation).

PAROIS VERTICALES

Les parois doivent résister, compte tenu de leur mise en œuvre, aux essais suivants :

- choc de corps dur produit par la chute d'une bille d'acier d'une masse

de 500 g tombant de 0,75 m, ce qui correspond à une énergie de 3,75 J conformément aux dispositions de la norme NF P 01-013,

- choc de corps mou produit par la chute d'un sac d'une masse de 50 kg tombant :

- pour les vitrages situés entièrement au-dessous de 1 m, d'une hauteur de 1,20 m, ce qui correspond à une énergie de 600 J conformément aux dispositions de la norme NF P 01-013,
- pour les vitrages situés au-dessus et au-dessous de 1 m, d'une hauteur de 1,80 m, ce qui correspond à une énergie de 900 J.

Sous l'action de ces chocs, le vitrage ne doit être ni traversé, ni emporté.

Son bris éventuel ne doit pas mettre en cause la sécurité des personnes extérieures au choc, par la chute d'éléments ou de débris contondants ou coupants.

Sont susceptibles de résister à ces chocs :

- le vitrage feuilleté STADIP PROTECT,
- le verre de sécurité trempé thermiquement type SECURIT associé à une protection résiduelle telle qu'indiquée dans la norme NF P 01 012, mais de toute façon, le vitrage trempé, sans sa protection, doit résister aux mêmes chocs.

Ces obligations ne s'appliquent pas :

- s'il s'agit de parois situées au rez-de-chaussée dans les conditions de la norme NF P 01-012 ou

donnant sur des balcons, jardins, terrasses ou galeries avec une hauteur de chute inférieure à 1 m,

- lorsque le vitrage est associé à un garde-corps répondant aux conditions des normes NF P 01-012 et NF P 01-013 qui assurent une sécurité permanente.

CAS PARTICULIERS DES DOUBLES VITRAGES

Dans ce cas, les solutions suivantes sont seules admises :

- les constituants extérieur et intérieur feuilletés,
- le constituant extérieur feuilleté et le constituant intérieur recuit ou trempé,
- le constituant intérieur feuilleté et le constituant extérieur :
 - sans justification, obligatoirement trempé et d'épaisseur inférieure à 10 mm,
 - avec justification de sa non-rupture en verre recuit, durci ou trempé d'épaisseur supérieure à 10 mm,
- les constituants extérieur et intérieur trempés si l'ensemble résiste aux essais prévus précédemment et est associé à une protection résiduelle prévue à la norme NF P 01-012.

CAS PARTICULIERS DES VERRIÈRES

Dès lors que les activités d'intervention, de maintenance ou de nettoyage seront menées sans qu'il

existe de disposition permettant la suppression du risque de chute de personne, il convient de réaliser un essai officiel sur la configuration mécanique la plus défavorable du vitrage associé au support réellement utilisé et selon les modalités ci-dessous.

L'aptitude à la fonction est validée, lorsque, une minute après l'impact, il est constaté que le vitrage est toujours en situation, sans avoir été traversé et qu'il n'y a pas de chute de bris réputés dangereux.

La réalisation de cet essai ne dispense pas le personnel occupé sur les toitures de prendre les dispositions imposées par l'article 159 du IX du décret 65.48 du 08/01/1965 : prévoir échafaudages, plateformes, planchers ou échelles permettant de ne pas prendre appui directement sur le verre.

Remarque

Pour une inclinaison supérieure ou égale à 45°, dès lors que la hauteur de prise en feuillure est au moins égale à 15 mm et qu'elle concerne en continu les 4 côtés du vitrage (Annexe A de la P 08-302), voir notice des produits page 386 et prescriptions associées.

α inclinaison de mise en œuvre par rapport à l'horizontale	β inclinaison du corps d'épreuve	Corps de choc	Énergie potentielle du corps du choc
$\alpha \geq 45^\circ$	$\beta = 90^\circ$	M. 50** (NF P 08-301)	900J trajectoire pendulaire
$\alpha < 45^\circ$	$\beta = \alpha$ ou $\beta = 0^\circ$	Cylindre description	1200 J trajectoire verticale

La composition doit répondre aux exigences liées aux charges climatiques et thermiques.

CAS PARTICULIER DES GARDE-CORPS NON TRADITIONNELS ENGRAVÉS EN PIED

Des essais de mises en charges, statiques, dynamiques et de fatigue, sont à réaliser en fonction de modalités et de critères particuliers.

PROTECTION PARASISMIQUE*

Les règles de construction parasismique ont été publiées au journal officiel le 22 octobre 2010 (Décret n° 2010-1255) et sont applicables aux permis de construire déposés depuis le 1^{er} mai 2011. Les vitrages des fenêtres dont la surface est inférieure à 4 m² ne font pas l'objet de disposition parasismique. Au-delà, les dispositions sont identiques à celles applicables aux remplissages des façades légères. Ces exigences parasismiques sont définies en fonction de deux critères : la localisation géographique d'une part, et la nature du bâtiment d'autre part. Le zonage du territoire national est divisé en cinq zones de sismicité croissante, (voir carte ci-contre) :

- deux zones de sismicité très faible (1) et faible (2), où il n'y a pas de prescription particulière concernant la nature des vitrages à utiliser,
- trois zones de sismicité modérée (3), moyenne (4) et forte (5), où le choix

du vitrage doit être lié à la nature du bâtiment. Les bâtiments concernés sont de catégorie III et IV selon la NF EN 1998.

Les bâtiments de type III regroupent :

- ERP de catégories 1, 2 et 3,
- habitations collectives et bureaux, $h > 28$ m,
- bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes,
- établissements sanitaires et sociaux,
- centres de production collective d'énergie,
- établissements scolaires.

Les bâtiments de type IV sont les suivants :

- bâtiments indispensables à la sécurité civile, à la défense nationale et au maintien de l'ordre public,
- bâtiments assurant le maintien des communications, de la production et du stockage d'eau potable, de la distribution publique de l'énergie,
- bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne,
- établissements de santé nécessaires à la gestion de crise,
- centres météorologiques.

CHOIX DES VITRAGES

Aucune exigence concernant les vitrages n'est demandée si l'une des conditions suivantes est vérifiée :

- les vitrages sont situés à l'aplomb d'une aire de chute à occupation nulle (zone uniquement accessible pour l'entretien, locaux techniques),

- la hauteur de chute du vitrage est inférieure à 3,5 m (mesurée entre le point haut du vitrage et le sol),
- présence d'un réceptacle*.

* Balcons, loggias, auvents et ouvrages similaires dont les dimensions respectent à partie de façade) : le débord du réceptacle doit être supérieur à :

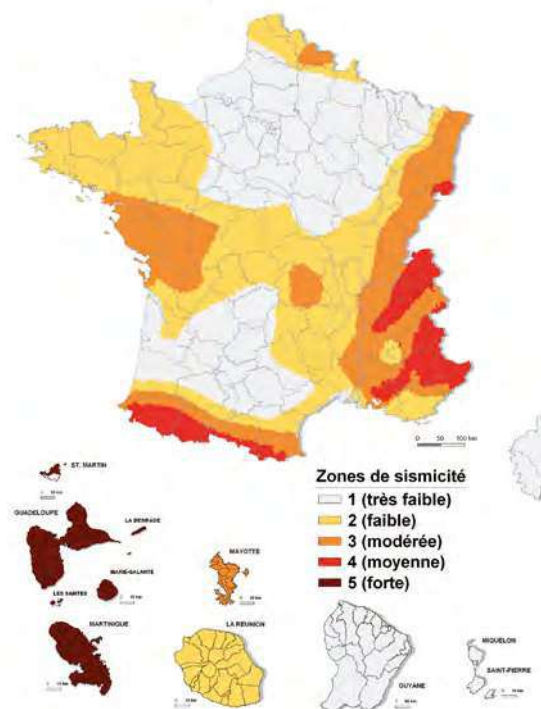
- $H/10$ pour les parties de façades de hauteur inférieure à 28 m, sans être inférieure à 0,5 m,
- $H/20 + 1,40$ m pour les parties de façades de hauteur supérieure à 28 m. Ce dispositif devra être dimensionné pour résister à une charge accidentelle (ELU) uniformément répartie de 200 daN/m². Si le remplissage du réceptacle est un vitrage, il devra être en verre STADIP PROTECT SP 510.

Dans le cas d'un vitrage isolant, soit le composant extérieur est un STADIP et aucune exigence ne concerne le composant intérieur, soit les composants extérieur et intérieur sont des verres de sécurité trempés thermiquement de type SECURIT.

Pour tout autre mode de maintien, un essai sismique devra être réalisé.

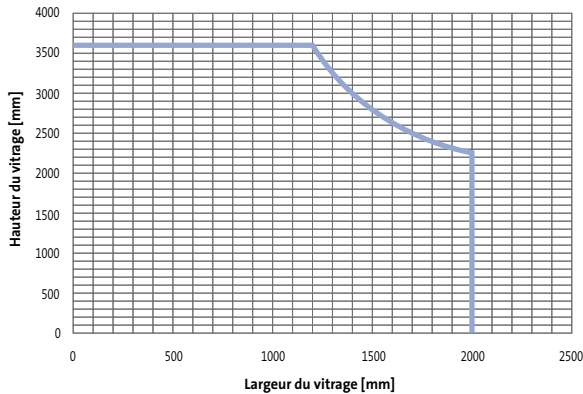
Pour un vitrage maintenu en feuillure périphérique ou collé VEC sur 4 côtés, les vitrages suivants peuvent être utilisés : (a) pas de prescription sismique.

Zonage sismique de la France en vigueur depuis le 1^{er} mai 2011



(b) vitrages recuits, dans les limitations dimensionnelles.
 (c) STADIP ou verre de sécurité trempé thermiquement type SECURIT.

		Catégories de bâtiment			
		I	II	III	IV
Zones sismiques	Zone 1	(a)	(a)	(a)	(a)
	Zone 2	(a)	(a)	(b) ou (c)	(b) ou (c)
	Zone 3	(a)	(b) ou (c)	(b) ou (c)	(c)
	Zone 4	(a)	(b) ou (c)	(b) ou (c)	(c)
	Zone 5	(a)	(b) ou (c)	(b) ou (c)	(c)



PROTECTION DES PISCINES

Depuis le 1^{er} janvier 2004, les piscines construites ou installées doivent être équipées d'une protection visant à limiter les risques de noyade.

Les piscines construites avant cette date avaient jusqu'au 1^{er} janvier 2006 pour se mettre en conformité.

Cette protection est destinée à limiter l'accès des piscines aux enfants de moins de 5 ans.

Les normes d'application ont, pour les vitrages, les exigences suivantes :

- la NF P 90-309 « Élément de protection pour piscine enterrée non close privative à usage individuel ou collectif, - Abris (structure légère et/ou véranda) de piscine

- exigence de sécurité et méthodes d'essai ».

Cette norme admet l'utilisation, après validation par essais de chocs du vitrage dans ses conditions de mise en œuvre, des vitrages simples trempés ou feuilletés et des doubles vitrages constitués de composants recuits, trempés ou feuilletés,

- la NF P 90-306 « Élément de protection pour piscine enterrée non close privative à usage individuel ou collectif - Barrière de protection et moyens d'accès au bassin - Exigence de sécurité et méthodes d'essai ».

Cette norme admet l'utilisation, après validation par essais de chocs du vitrage dans ses conditions de mise en œuvre, des vitrages simples trempés ou



*E-Tower, Sao Paulo, Brésil
 Architecte : Aflalo & Gasperini Arquitetos.*

feuilletés. Pour ces deux normes, les essais sont de deux types :
 • essai de choc de corps mou M50/150 J : à l'issue de l'essai, il ne doit y avoir de production de débris ou d'éléments pouvant causer des blessures ou être ramassés par un enfant,

- essai de choc de corps dur D 0,5/1 J : à l'issue de l'essai, l'ouvrage, tant pour ses parties constitutives que pour leurs liaisons entre elles et à la structure, doit conserver toutes ses performances, y compris son aspect.

Incendie

Le règlement de sécurité contre l'incendie et la panique se préoccupe essentiellement de la protection des personnes. Le risque vital impose son application très rigoureuse. Il considère la réaction au feu des matériaux et la résistance au feu des éléments de construction, selon des arrêtés ministériels du ministère de l'Intérieur. Il prendra en compte, dès leur homologation, les normes NF EN.

RÉACTION AU FEU

Pour chaque matériau, on mesure et enregistre ainsi les paramètres correspondant principalement à :

- sa susceptibilité à s'enflammer,
- sa capacité à alimenter l'incendie,
- et, en complément, la vitesse de combustion linéaire, la production de gouttes enflammées ou de fumées, par exemple.

Conséquences des nouvelles normes européennes, les classes de réaction au feu MO à M4 disparaissent au profit des euroclasses déterminées par de nouvelles méthodes d'essais harmonisées.

RÉSISTANCE AU FEU

La résistance au feu des éléments de construction qualifie leur capacité à s'opposer au feu (Arrêté

du 22 mars 2004). Trois critères sont pris en considération :

- résistance mécanique : R,
- étanchéité aux flammes et aux gaz chauds et inflammables : E,
- isolation thermique (pendant l'incendie) : I.

Selon les critères auxquels ils ont satisfait, les éléments de construction sont classés en 3 catégories :

- R - Éléments Stables au Feu (SF),
 - E - Éléments pare-flammes, non porteurs (PF),
 - EI - Éléments coupe-feu, non porteurs (CF).
- Il faut satisfaire aux deux critères E et I simultanément.

Le classement d'un élément est assorti d'un degré selon la durée de satisfaction aux critères, supérieure ou égale à : 30, 60, 90 ou 120 minutes.

Exemple

Un élément de construction vitré, non porteur qui a satisfait aux critères E et I pendant 35 minutes est classé EI 30.

Mais s'il a, de plus, satisfait au critère E pendant 1 h 08 min, il est aussi classé E 60. Son classement complet s'écrit :

EI 30 - E 60 (CF 1/2 h - PF 1 h).

Les éléments de construction sont classés après des tests conventionnels selon l'arrêté du 22 mars 2004 dans les laboratoires

Exigence demandée dans les textes de la réglementation actuelle	Niveaux admissibles Classement « Euroclasses »		
M0	A1 A2	- s1	- d0
	A2	s1	d1
M1	A2	s2 s3	d0 d1
	B	s1 s2 s3	d0 d1
M2	C	s1 s2 s3	d0 d1
M3	D	s1	d0
M4 (non gouttant)	-	s2 s3	d1
M4	E	-	d2
	F	-	-

d'essais au feu agréés d'EFFECTIS, du CSTB ou du CERIB. Les Procès-Verbaux de classement font l'objet d'une publication au Journal Officiel de la République Française. Des extensions ou reconductions de PV, des PV par analogie ou des avis de chantier peuvent également être délivrés par les laboratoires agréés.

VARIATIONS DIMENSIONNELLES DES VITRAGES ET DES OUVRAGES

Les dimensions homologuées ne doivent pas être dépassées et il faut respecter les hauteurs et largeurs maximales autorisées. La permutation n'est

pas admise en général sauf avis du laboratoire via l'avis de chantier.

SÉCURITÉ D'UTILISATION ET PANIQUE

En cas de panique pendant l'incendie, il devient encore plus important de disposer de vitrages de sécurité dans les zones exposées aux heurts.

Le respect de la FD DTU 39 P5, spécialement pour les portes résistant au feu vitrées (article CO 48 règlement ERP), est indispensable.

RAPPELS FONDAMENTAUX

- Ce sont les éléments de construction vitrés qui sont testés et font l'objet de classements et de procès-verbaux, et jamais le verre seul ou l'encadrement seul.
- Ce sont les ouvrages complets qui doivent satisfaire à la réglementation de sécurité contre l'incendie et la panique.
- Il est indispensable de respecter scrupuleusement le montage et la mise en œuvre ainsi que les règles de transposition aux ouvrages réels : domaines de validité, décrits et précisés dans chaque PV.
- Pour des ouvrages sortant de ce cadre, l'obtention d'un Avis de Chantier, délivré par le laboratoire d'essai au feu, est nécessaire.
- Seule la référence au PV de classement d'un élément de construction vitré peut justifier l'utilisation et la mise en œuvre du vitrage choisi (simple, double ou feuilleté). Pour déterminer ce PV, il faut obligatoirement connaître :
 - le classement exigé (R, E ou EI),
 - le degré de classement (15, 30, 120),
 - le sens du feu (recto, verso ou indifférent),
 - le type d'ouvrage (porte, châssis, cloison, écran, façade, etc.),
 - le type d'encadrement (bois, acier, etc.),
 - le type de vitrage (simple, isolant, feuilleté),

- les dimensions des vitrages en précisant Largeur et Hauteur.
- Les ouvrages réalisés doivent également répondre aux règles, normes et DTU en vigueur, en particulier la NF DTU 39, et spécialement les articles se rapportant à la sécurité d'utilisation. Dans les pages suivantes sont présentées les principales règles applicables aux produits verriers, extraites du Règlement de sécurité contre l'incendie et la panique dans les Établissements Recevant du Public (ERP). Cette présentation n'est pas limitative et n'a qu'un caractère d'information générale.

Pour connaître exactement les obligations réglementaires, il faut impérativement se reporter aux textes officiels concernant la sécurité contre l'incendie et la panique, en particulier dans les Établissements Recevant du Public, les locaux et lieux de travail et les bâtiments industriels, sans oublier de tenir compte des règles d'accessibilité aux handicapés.

- **Art. R 123-5 CCH**
Les matériaux et éléments de construction employés pour les bâtiments, locaux ou aménagements intérieurs doivent présenter, en ce qui concerne leur

comportement au feu, des qualités de réaction et de résistance appropriées aux risques encourus.

La qualité de ces matériaux et éléments fait l'objet d'essais et de vérifications en rapport avec l'utilisation à laquelle ces matériaux et éléments sont destinés.

Les constructeurs, propriétaires, installateurs et exploitants sont tenus de s'assurer que ces essais et vérifications ont eu lieu.

PRINCIPALES RÈGLES DE SÉCURITÉ APPLICABLES AUX PRODUITS VERRIERS DANS LE BÂTIMENT (NON LIMITATIF)

Établissements Recevant du Public

Nature de l'ouvrage	Emplacement du vitrage	Produits verriers à utiliser
Dispositions générales	Portes et dormants de largeur inférieure à 1,50 m seront vitrés sur toute leur hauteur	Verre de sécurité trempé thermiquement type SECURIT Verre feuilleté STADIP Verre armé si S < 0,50 m ² + visualisation par poignée ou bandeau de 400 cm ² ou motif opaque de 100 cm ²
	Vitrages plafonds	Verre feuilleté STADIP Verre armé ou verre PLANICLEAR avec protection grillagée
	Vitrages inclinés de 10° à 45° par rapport à la verticale (de 45° jusqu'à l'horizontale, voir verrières)	Décision de la commission de sécurité
	Verrière (couverture) (Art. CO 18, Dir. du 25 juin 1980)	Verre feuilleté STADIP Verre armé Toutefois lorsque le vitrage, en se rompant, est susceptible de blesser le public, placer en dessous un grillage à mailles de 30 mm

Domaines particuliers

Nature de l'ouvrage	Emplacement du vitrage	Produits verriers à utiliser
Ascenseurs (non encloués)	<ul style="list-style-type: none"> L'article L 125-2 du C.C.H impose: <ul style="list-style-type: none"> - une porte de cabine - ou un dispositif de protection équivalent Le décret 92.535 du 16/06/92 le complète et fixe les dimensions utiles: <ul style="list-style-type: none"> - passage: 0,65 m - dimensions: P x l = (0,90 m x 0,70 m) ou P x l = (0,75 m x 0,90 m) 	
Ascenseurs encloués	<p>Blocs-portes Emploi de blocs-portes classés Coupe-feu 1/4 d'heure ou Pare-flammes 1/2 heure</p> <p>Parois Emploi de matériaux d'un degré Coupe-feu égal au degré de stabilité au feu de la structure (1/2 heure à 1 heure 1/2)</p>	<p>Vitrages pare-flammes transparents</p> <p>Vitrages coupe-feu transparents</p>
Cabines d'ascenseurs	<p>Toits vitrés interdits Parois en verre feuilleté conformes aux exigences de EN 81-1 La surface projetée des appareils d'éclairage sur un plan horizontal ne devra pas dépasser 0,04 m² en verre ordinaire</p>	<p>Vitrage feuilleté trempé STADIP PROTECT 44.2 minimum ou STADIP PROTECT 55.2</p>

Domaines particuliers (Art. CO 23 et suivant de l'Arrêté du 25/06/80 relatif aux E.R.P.)

Nature de l'ouvrage	Impératifs à respecter (ou éventuellement interdiction)	Nature du produit verrier à utiliser N.B.: tous les produits verriers sont classés M0 sauf STADIP classé M1 ou M2
Locaux à risques particuliers: <ul style="list-style-type: none"> parois des locaux non accessibles au public, classés à risques courants (ou logeant du personnel) 	Emploi de matériaux bénéficiant d'un classement allant de pare-flammes 1/4 d'heure à coupe-feu 1 heure Degré pare-flammes 1/2 heure pour les blocs-portes et les éléments verriers des baies d'éclairage	Vitrages pare-flammes transparents Vitrages coupe-feu transparents
<ul style="list-style-type: none"> parois des locaux non accessibles au public, classés à risques importants, escaliers 	Emploi de matériaux coupe-feu 2 heures avec des blocs-portes coupe-feu 1 heure Emploi de blocs-portes classés pare-flammes 1/2 heure (2,20 mètres maxi de hauteur)	Vitrages pare-flammes transparents Vitrages coupe-feu transparents
Escaliers encloués (parois)	Emploi de matériaux d'un degré coupe-feu égal au degré de stabilité au feu de la structure (1/2 heure à 1 heure 1/2)	Vitrages coupe-feu transparents

Domaines particuliers

Nature de l'ouvrage	Impératifs à respecter (ou éventuellement interdiction)	Nature du produit verrier à utiliser N.B.: tous les produits verriers sont classés MO sauf STADIP classé M1 ou M2
Couvertures (et façades fortement inclinées)	Emploi de matériaux classés A1 si les supports sont discontinus ou ponctuels. Emplois de matériaux classés A2 ou B s'ils n'occupent qu'une surface inférieure à 25 % de la surface totale de la couverture	Verre armé Verre feuilleté STADIP
	Emploi de matériaux classés A2, B, C et D s'ils sont posés sur des supports continus eux-mêmes classés	Verre armé Verre feuilleté STADIP ou STADIP PROTECT
	Emploi de matériaux classés C ou D s'ils sont séparés par des bandes de 0,80 m au moins, elles-mêmes classées A ou B	
Plafonds et faux plafonds	Emploi de matériaux classés D ou - et dont la surface totale est inférieure à 25 % de la superficie du local ou du dégagement	Verre trempé Verre armé ($S \leq 0,5$ m) Verre feuilleté STADIP ou STADIP PROTECT
Éléments de décoration intérieure et d'agencement Revêtements muraux (miroirs, panneaux décoratifs, d'habillage)	Emploi de matériaux classés C. Ne pas laisser d'intervalle supérieur à 50 mm entre le revêtement et le mur (cheminée d'appel du feu) Interdiction d'emploi de miroirs susceptibles de créer des erreurs sur la direction des sorties et des escaliers	Verre argenté (éventuellement feuilleté ou trempé) Verre émaillé trempé
Cloisons amovibles	Emploi de matériaux bénéficiant d'un classement allant de pare-flammes 1/4 d'heure à coupe-feu 1 heure Verre armé pare-flammes (la cloison étant considérée comme une paroi fixe en service normal)	Vitrages pare-flammes transparents Vitrages coupe-feu transparents
Cloisonnements Distribution traditionnelle et secteurs de sécurité: parois entre locaux accessibles au public et parois entre locaux accessibles au public et locaux non accessibles	Emploi de matériaux bénéficiant d'un classement allant de pare-flammes 1/4 d'heure à pare-flammes 1/2 heure (ou jusqu'à coupe-feu 1 heure s'il s'agit d'une cloison séparative entre les locaux et des dégagements ou encore s'il s'agit de locaux réservés au sommeil. Les blocs-portes et les éléments verriers des baies d'éclairage équipant les parois peuvent être pare-flammes 1/2 heure quel que soit le degré exigé pour le reste de la paroi N.B.: la détermination du degré pare-flammes ou coupe-feu est liée au degré de stabilité au feu de la structure du bâtiment lui-même	Vitrages pare-flammes Vitrage coupe-feu transparent

Marquage CE

INTRODUCTION

Auparavant, les états membres de la Communauté Européenne imposaient leurs propres spécifications techniques et contrôles de conformité aux produits manufacturés.

Depuis la publication de la Directive sur les Produits de Construction (DPC) en 1988, des exigences techniques communes pour chaque catégorie de produits ainsi que des procédures visant à évaluer la conformité de ces produits ont été établies. Il s'agit des normes européennes (EN) éditées par le Comité Européen de Normalisation (CEN). Ces normes ont permis de déterminer les exigences techniques à remplir pour pouvoir apposer le marquage CE sur un produit de construction.

Dans le cas des produits verriers, le marquage CE a débuté en 2006 et est déjà applicable à la majorité des types de vitrages.

En 2011, la CPD a été revue et remplacée par la Réglementation sur les Produits de Construction (RPC), entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2013¹. Une explication des modifications apportées par le RPC est disponible sur le site de Glass for Europe².

TOUT COMME LA DPC, LE RPC VISE À :

- éliminer les obstacles techniques au commerce,
- permettre au plus grand nombre possible de fabricants d'accéder au marché,
- assurer la plus grande transparence du marché,
- créer les conditions d'un système harmonisé de règles générales applicables à l'industrie de la construction.

Les aspects suivants sont couverts par le RPC :

- résistance mécanique et stabilité,
- sécurité en cas d'incendie,
- hygiène, santé et environnement,
- sécurité d'utilisation et accessibilité,
- protection contre le bruit,
- économie d'énergie et isolation thermique,
- utilisation durable des ressources naturelles.

NORMES EUROPÉENNES

Le CEN (Comité Européen de Normalisation)³, et plus spécifiquement le TC 129, a été mandaté pour produire les normes européennes harmonisées (hEN) dans le domaine du « verre dans la construction ». Ce mandat couvre le « verre plat, le verre profilé et les produits de verre moulé », donc les produits verriers fabriqués, transformés et commercialisés par Saint-Gobain

et ses clients, notamment les sites de transformations des réseaux « Climalit Partners ».

LE TC 129 A ÉLABORÉ DIFFÉRENTS TYPES DE NORMES

Les normes de base

Les normes de base « produits » reprenant :

- les définitions du produit,
- les caractéristiques du produit,
- les valeurs généralement acceptées,
- les tests de durabilité.

Les normes de base « produits » comportent toutes une partie de norme appelée « norme harmonisée ».

Les normes de base « caractéristiques » reprenant :

- les méthodes de calcul,
- les méthodes de test des performances des produits,
- dans certains cas, les valeurs généralement acceptées.

• Les normes européennes harmonisées (hEN)

Ces normes régissent le marquage CE et les produits verriers commercialisés dans l'Union Européenne doivent s'y conformer.

Les hEN couvrent les aspects suivants :

- la manière dont le produit se conforme au mandat⁴,

- l'essai de type du produit et ses caractéristiques⁵,
- le contrôle de la production en usine,
- les articles concernant les dispositions de la Réglementation sur les Produits de Construction de l'Union Européenne (annexe ZA de la norme).

En pages 524-529, sont répertoriées l'ensemble des normes européennes (normes de base et normes européennes harmonisées) qui concernent les produits verriers utilisés dans la construction et le bâtiment. Lorsqu'elles sont éditées par le CEN, ces normes se substituent à toutes les normes nationales relatives au même sujet.

MARQUAGE CE

Depuis l'entrée en vigueur du marquage CE, chaque produit verrier couvert par une norme harmonisée et commercialisé dans l'Union Européenne porte la marque CE.

Cette marque peut être apposée sur le produit, sur son emballage ou sur les documents commerciaux d'accompagnement.

Pour chaque produit, une déclaration de performance (DoP) détaillant toutes les caractéristiques qui satisfont aux exigences essentielles stipulées dans le mandat M135 doit être établie.

Si une caractéristique n'est pas nécessaire ou revendiquée, une classification « performance non déterminée » (NPD) sera déclarée pour cette caractéristique.

Pour les produits Saint-Gobain, les DoP se trouvent sur le site www.saint-gobain-glass.com/ce.

SIGNIFICATION DE LA MARQUE CE

Le marquage CE est le seul marquage qui atteste la conformité du produit de construction

avec les performances déclarées (DoP) correspondant aux caractéristiques essentielles couvertes par cette norme harmonisée (et aux autres directives applicables sur le marquage CE). Il atteste donc que le produit satisfait aux spécifications techniques européennes et a fait l'objet de procédures appropriées d'évaluation et de vérification de la constance des performances (AVCP). Le mandat définit le système AVCP des caractéristiques déclarées et précise si l'intervention d'un organisme notifié est requise⁶.

Le produit portant cette marque peut librement traverser les frontières nationales au sein de l'Union Européenne. Les produits importés de pays extracommunautaires doivent également porter la marque pour preuve de leur conformité.

Néanmoins, le fait qu'un produit porte la marque CE ne signifie nullement qu'il peut être appliqué pour tout usage. Ce sont les législations nationales qui réglementent les applications possibles.

Le marquage CE n'est pas :

- une marque d'origine,
- une marque de qualité au sens traditionnel du terme,
- lié à des aspects autres que les exigences essentielles (ex. : les caractéristiques volontaires telles que la couleur, l'apparence),
- une licence d'utilisation du produit dans tous les ouvrages entrepris dans tous les états membres.

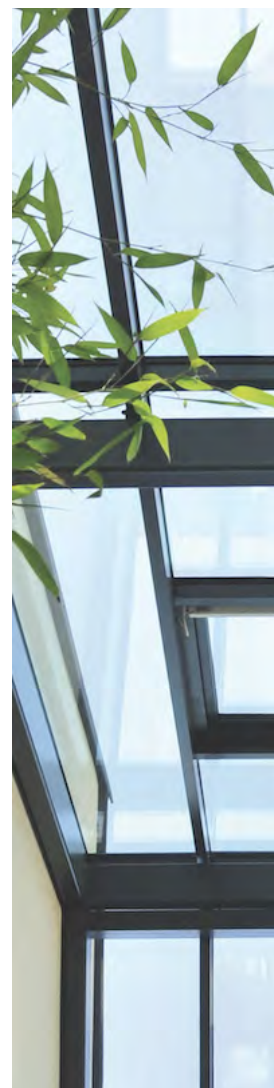
Le marquage CE peut être apposé après citation de la norme harmonisée au Journal Officiel de l'Union Européenne (JOUE), à partir de la date de début d'application indiquée.

Une période de transition de 12 mois permet aux pays et aux industriels de se préparer à sa mise en application (période de coexistence). Cette procédure concerne les nouvelles normes harmonisées mais également leur révision.

La plus grande partie des normes concernant le verre dans la construction a été publiée et seules quelques normes sont en cours de finalisation. Un certain nombre de normes harmonisées

sont en révision et seront en application dès leur citation au JOUE et dans le respect de la période de coexistence.

Le fabricant/producteur est entièrement responsable de la conformité du produit à sa déclaration des performances. Le recours à un organisme notifié, même pour fournir un certificat de conformité, ne dégage pas le producteur de ses obligations.



1. Règlement du Parlement Européen et du Conseil du 9/03/11 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil (305/2011/CEE).

2. Glass for Europe : groupement européen des producteurs de verre plat (anciennement GEPVP) <http://www.glassforeurope.com>.

3. CEN : le CEN représente tous les organismes nationaux de normalisation de l'Union Européenne et de l'AELE (ex : AFNOR, BSI, DIN, IBN, UNI, SNV, etc.) et prépare les normes européennes harmonisées, conformément aux mandats de la Commission Européenne.

4. Mandat M135 du 17/02/2000

5. Essai de type : le produit et ses caractéristiques sont évalués (au sens de la méthode de validation) afin de vérifier leur conformité par rapport aux exigences.

6. Organismes notifiés : organisations actives dans le domaine de la certification et/ou de l'inspection et/ou des tests, notifiées par un état membre de la Commission Européenne comme étant compétentes dans ces domaines. Les tests, les inspections et les certificats réalisés/délivrés par un organisme notifié sont reconnus et acceptés dans tous les pays de l'Union Européenne. Les « systèmes d'évaluation et de vérification de la constance des performances » (AVCP) repris dans le RPC détaillent le degré d'implication des organismes notifiés dans le processus de démonstration de la conformité.

Bibliographie normative

Pour connaître la dernière version des normes en vigueur ou pour se procurer une norme, consulter le site Internet de l'AFNOR, Association Française de Normalisation : www.afnor.fr

Les normes sont classées ci-dessous par origine et par ordre croissant des numéros de référence. Les couleurs permettent une recherche par thèmes.

Vitrages isolants
Verres à couche
Acoustique

Verres de sécurité
Verres résistant au feu
Verres trempés, feuilletés
Heat Soak Test
Verres durcis
Essais aux impacts.

Normes de calcul sur les propriétés lumineuses, solaires, thermiques, etc.

Produits de base spéciaux

Normes sur les verres de base (verres float, verres imprimés, etc.)
Miroirs, briques et pavés en verre

Mise en œuvre
Mise en œuvre VEC
Règles de conception

NF : Norme Française

NF P 01-012	Dimension des garde-corps	Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier
NF P 01-013	Essais des garde-corps	Méthodes et critères
NF P 08-301	Murs extérieurs des bâtiments – Essai de résistance aux chocs	Corps de chocs – Principe et modalité des essais de chocs
P 08-302	Murs extérieurs des bâtiments – Résistance aux chocs	Méthodes d'essais et critères
NF P 78-453	Vitrages isolants	Méthode de détermination du dépôt graisseux sur les profilés espaceurs métalliques
NF P 78-455	Vitrages isolants	Méthode de détermination du coefficient de rigidité KV et du coefficient d'aptitude à la déformation
NF DTU 39 P1-1	Travaux de miroiterie – vitrerie	Cahier des clauses techniques
NF DTU 39 P1-2	Travaux de miroiterie – vitrerie	Critères généraux de choix des matériaux
NF DTU 39 P2	Travaux de miroiterie – vitrerie	Cahier des clauses spéciales
NF DTU 39 P3	Travaux de miroiterie – vitrerie	MÉMENTO calculs des contraintes thermiques
NF DTU 39 P4	Travaux de miroiterie – vitrerie	MÉMENTO calculs des épaisseurs de vitrages
FD DTU 39 P5	Travaux de miroiterie – vitrerie	MÉMENTO sécurité

NF : Norme française

NF EN 1991-1-1 Mars2003 Eurocode 1	Actions sur les structures	Partie 1-1 : actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments
NF EN 1991-1-3 Eurocode 1	actions sur les structures	Partie 1-3 : actions générales - Charge de neige
Règles PS 92 (NF P 06-013)	Règles de construction parasismique	Partie 3 : Exigences pour le verre bombé feuilleté et trempé thermique de sécurité
NF EN 1991-1-4 Eurocode 1	Actions sur les structures	Partie 1-4 : actions générales - Actions du vent

Documents du CSTB

Règles Th-bât	Règles Th-U / Fascicule 3/5 Parois vitrées	Calcul des coefficients thermiques des parois vitrées
	Règles Th-S	Calcul du facteur solaire
Cahier du CSTB n° 3228	Méthode d'essai de choc sur verrière	
Cahier du CSTB n° 3298	Feuillure à verre des menuiseries extérieures - Méthode de détermination de la hauteur utile	
Cahier du CSTB n° 3448	Dalles de plancher et marches d'escalier en verre	
Cahier du CSTB n° 3488_V2	Vitrage Extérieur Collé (VEC)	Cahier des prescriptions techniques
Cahier du CSTB n° 3574_V2	Vitrages Extérieurs Attachés (VEA) faisant l'objet d'un Avis Technique	Conditions générales de conception, de fabrication et de mise en œuvre

EN: Normes Européennes enregistrées comme normes nationales

(renvoi au paragraphe « normes européennes » p. 515) – prEN: norme européenne en phase de projet

EN ISO 140-3	Acoustique: Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction	Partie 3 : Mesurage en laboratoire de l'affaiblissement des bruits aériens par les matériaux de construction
EN ISO 140-4	Acoustique: Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction	Partie 4 : Mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens entre les pièces
EN ISO 140-5	Acoustique: Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction	Partie 5 : Mesurage in situ de la transmission des bruits aériens par les éléments de façade et les façades
EN 356	Verre dans la construction Vitrage de sécurité	Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque manuelle
EN 410	Verre dans la construction - Détermination des caractéristiques lumineuses et solaires des vitrages	
EN 572-1	Verre dans la construction - Produits de base: verre de silicate sodo-calciques	Partie 1 : Définitions et propriétés physiques et mécaniques générales
EN 572-2	Verre dans la construction - Produits de base: verre de silicate sodo-calcique	Partie 2 : Glace
EN 572-3	Verre dans la construction - Produits de base: verre de silicate sodo-calcique	Partie 3 : Verre armé poli
EN 572-4	Verre dans la construction - Produits de base: verre de silicate sodo-calcique	Partie 4 : Verre étiré
EN 572-5	Verre dans la construction - Produits de base: verre de silicate sodo-calcique	Partie 5 : Verre imprimé
EN 572-6	Verre dans la construction - Produits de base: verre de silicate sodo-calcique	Partie 6: Verre imprimé armé
EN 572-7	Verre dans la construction - Produits de base: verre de silicate sodo-calcique	Partie 7: Verre profilé armé ou non armé
EN 572-8	Verre dans la construction - Produits verriers de silicate sodo-calcique de base	Partie 8 : Tailles livrées et tailles découpées finales
EN 572-9	Verre dans la construction - Verre de silicate sodo-calcique de base	Partie 9 : Évaluation de la conformité

EN 673	Verre dans la construction - Détermination du coefficient de transmission thermique, U	Méthode de calcul
EN 674	Verre dans la construction - Détermination du coefficient de transmission thermique, U	Méthode de l'anneau de garde
EN 675	Verre dans la construction - Détermination du coefficient de transmission thermique, U	Méthode du fluxmètre
EN ISO 717-1	Acoustique : Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction	Partie 1: isolement aux bruits aériens
EN 1036-1	Verre dans la construction - Miroirs en glace argentée pour l'intérieur	Partie 1: définitions, exigences et méthodes d'essai
EN 1036-2	Verre dans la construction - Miroirs en glace argentée pour l'intérieur	Partie 2: Évaluation de la conformité
EN 1051-1	Verre dans la construction - Briques en verre et pavés en verre	Partie 1: Définitions, exigences, méthode d'essai et contrôles
EN 1051-2	Verre dans la construction - Briques et pavés de verre	Partie 2: Évaluation de la conformité
EN 1063	Verre dans la construction - Vitrage de sécurité	Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque par balle
EN 1096-1	Verre dans la construction - Verre à couche	Partie 1: Définitions et classification
EN 1096-2	Verre dans la construction - Verre à couche	Partie 2: Exigences et méthodes d'essai pour les couches de classes A, B et S
EN 1096-3	Verre dans la construction - Verre à couche	Partie 3: Exigences et méthodes d'essai pour les couches de classes C et D
EN 1096-4	Verre dans la construction - Verre à couche	Partie 4: Évaluation de la conformité
prEN 1096-5	Verre dans la construction - Verre à couche	Partie 5: Méthode d'essai et classification des performances autonettoyantes des surfaces de verre à couche
EN 1279-1	Verre dans la construction - Vitrage isolant préfabriqué scellé	Partie 1: Généralités, tolérances dimensionnelles et règles de description de système
EN 1279-2	Verre dans la construction - Vitrage isolant préfabriqué scellé	Partie 2: Méthode d'essai de longue durée et exigences en matière de pénétration d'humidité
EN 1279-3	Verre dans la construction - Vitrage isolant préfabriqué scellé	Partie 3: Méthode d'essai à long terme et prescriptions pour le débit de fuite de gaz et pour les tolérances de concentration du gaz
EN 1279-4	Verre dans la construction - Vitrage isolant préfabriqué scellé	Partie 4: Méthodes d'essai des propriétés physiques des produits de scellement
EN 1279-5	Verre dans la construction - Vitrage isolant préfabriqué scellé	Partie 5: Évaluation de la conformité
EN 1279-6	Verre dans la construction - Vitrage isolant préfabriqué scellé	Partie 6: Contrôle de production en usine et essais périodiques
EN 1288-1 à 5	Verre dans la construction - Détermination de la résistance du verre à la flexion	
EN 1748-1-1	Verre dans la construction - Produits spéciaux de base - Verre borosilicate	Partie 1: Définitions et propriétés physiques et mécaniques générales
EN 1748-1-2	Verre dans la construction - Produits spéciaux de base - Verre borosilicate	Partie 2: Évaluation de la conformité

EN 1748-2-1	Verre dans la construction - Produits spéciaux de base - Vitrocéramique	Partie 1 : Définition et description
EN 1748-2-2	Verre dans la construction - Produits spéciaux de base - Vitrocéramique	Partie 2 : Évaluation de la conformité
EN 1863-1	Verre dans la construction - Verre de silicate sodocalcique durci thermiquement	Partie 1: Définition et description
EN 1863-2	Verre dans la construction - Verre de silicate sodocalcique durci thermiquement	Partie 2: Évaluation de la conformité
EN 12150-1	Verre dans la construction - Verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement	Partie 1 : Définition et description
EN 12150-2	Verre dans la construction - Verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement	Partie 2 : Évaluation de la conformité
EN 12337-1	Verre dans la construction - Verre de silicate sodocalcique renforcé chimiquement	Partie 1 : Définition et description
EN 12337-2	Verre dans la construction - Verre de silicate sodocalcique trempé chimiquement	Partie 2 : Évaluation de la conformité
EN 12354 -3	Acoustique du bâtiment: Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments	Partie 3 : Isolement aux bruits aériens venus de l'extérieur
prEN 12488	Verre dans la construction - Recommandations pour la mise en œuvre	Principes de pose pour vitrage vertical et incliné
EN ISO 12543-1	Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité	Partie 1 : Définitions et description des composants
EN ISO 12543-2	Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité	Partie 2 : Verre feuilleté de sécurité
EN ISO 12543-3	Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité	Partie 3 : Verre feuilleté
EN ISO 12543-4	Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité	Partie 4: Méthodes d'essai concernant la durabilité
EN ISO 12543-5	Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité	Partie 5 : Dimensions et façonnage des bords
EN ISO 12543-6	Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité	Partie 6 : Aspect
EN 12600	Verre dans la construction - Essai au pendule	Méthode d'essai d'impact et classification du verre plat
EN 12603	Verre dans la construction - Procédures de validité de l'ajustement et intervalles de confiance des données de résistance du verre au moyen de la loi de Weibull	
EN 12758	Verre dans la construction - Vitrages et isolement acoustique	Descriptions de produits et détermination des propriétés
EN 12898	Verre dans la construction - Détermination de l'émissivité	
EN 13022	Verre dans la construction - Vitrage extérieur collé (VEC)	Partie 1 : Produits verriers pour les systèmes de vitrages extérieurs collés Produits monolithiques et produits multiples calés et non calés
EN 13022	Verre dans la construction - Vitrage extérieur collé (VEC)	Partie 2 : Règles d'assemblage

EN 13024-1	Verre dans la construction - Verre borosilicate de sécurité trempé thermiquement	Partie 1 : Définition et description
EN 13024-2	Verre dans la construction - Verre borosilicate de sécurité trempé thermiquement	Partie 2 : Évaluation de la conformité
EN 13363-1	Dispositif de protection solaire combiné à des vitrages - Calcul du facteur de transmission solaire et lumineuse	Partie 1 : Méthode simplifiée
EN 13363-2	Dispositif de protection solaire combiné à des vitrages - Calcul du facteur de transmission solaire et lumineuse	Partie 2 : Méthode détaillée
EN 13501-1	Classement au feu des produits et éléments de construction	Partie 1: classement à partir des données d'essais de réaction au feu
EN 13501-2	Classement au feu des produits et éléments de construction	Partie 2: classement à partir des données d'essais de résistance au feu à l'exclusion des produits utilisés dans les systèmes de ventilation
EN 13541	Verre dans la construction - Vitrage de sécurité	Mise à essai et classification de la résistance à la pression d'explosion
EN 14178-1	Verre dans la construction - Verre de silicate alcalino-terreux de base	Partie 1 : Glace flottée
EN 14178-2	Verre dans la construction - Verre de silicate alcalino-terreux de base	Partie 2 : Évaluation de la conformité
EN 14179-1	Verre dans la construction - Verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé et traité Heat-Soak	Partie 1 : Définition et description
EN 14179-2	Verre dans la construction - Verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé et traité Heat Soak	Partie 2 : Évaluation de la conformité Norme de produit
EN 14321-1	Verre dans la construction - Verre de silicate alcalino-terreux de sécurité trempé thermiquement	Partie 1: Définition et description
EN 14321-2	Verre dans la construction - Verre de silicate alcalino-terreux de sécurité trempé thermiquement	Partie 2 : Évaluation de la conformité
EN ISO 14438		Verre dans la construction - Détermination de la balance énergétique
EN 14449	Verre dans la construction - Verre feuilleté	Évaluation de la conformité
EN 15434	Verre dans la construction	Norme de produit pour les produits de collage et de scellement structurels et/ou résistant aux rayonnements ultraviolets (utilisé pour les vitrages extérieurs collés et/ou pour les vitrages à bords exposés)
EN 15682-1	Verre dans la construction - Verre de silicate alcalinoterreux de sécurité trempé et traité Heat Soak	Partie 1 : définition et description
EN 15682-2	Verre dans la construction - Verre de silicate alcalinoterreux de sécurité trempé et traité Heat Soak	Partie 2 : évaluation de la conformité - Norme de produit
EN 15683-1	Verre dans la construction - Verre de silicate sodocalcique profilé de sécurité trempé thermiquement	Partie 1 : définition et description

EN 15683-2	Verre dans la construction - Verre de silicate sodo-calcique profilé de sécurité trempé thermiquement	Partie 2 : évaluation de la conformité - Norme de produit
EN 15998	Verre dans la construction - Sécurité en cas d'incendie, résistance au feu	Méthodologie d'essai du verre à des fins de classification
prEN 16477-1	Verre dans la construction - Verre laqué destiné à un usage à l'intérieur	Partie 1 : essais et exigences
prEN 16477-2	Verre dans la construction - Verre laqué destiné à un usage à l'intérieur	Partie 2 : évaluation de la conformité - Norme de produit
prEN 16612	Verre dans la construction	Détermination de la résistance de vitrages par calcul et par essai
EN 16613	Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité	Détermination des propriétés mécaniques d'un intercalaire

ISO : Normes Internationales

ISO 11485-1	Verre dans la construction - Verre bombé	Partie 1: terminologie et définitions
ISO 11485-2	Verre dans la construction - Verre bombé	Partie 2: exigences de qualité
ISO/DIS 11485-3	Verre dans la construction - Verre bombé	Partie 3: Exigences pour le verre bombé feuilleté et trempé thermique de sécurité

EOTA : ORGANISATION EUROPÉENNE POUR L'AGRÈMENT TECHNIQUE

ETAG n° 002 – Guide d'agrément technique européen - Systèmes de vitrages extérieurs collés (VEC).

ETAG n° 003 – Guide d'agrément technique européen - Kits de cloisons intérieures utilisées en parois non porteuses.