

FICHE TECHNIQUE

CSTB
CEBTP
Bureau VERITAS
CETEN APAVE Int.
NORISKO Construction
SOCOTEC
SNFA

} du COPREC

N° 22 - Indice : A
Date : Mars 1997
Nombre de page : 3

Efforts maximaux dans les scellements de vitrages isolants

1. Les sollicitations sur les vitrages isolants doubles

Un vitrage isolant double en oeuvre subit deux types d'actions :

a) Les effets du vent, les charges de neige et d'une partie plus ou moins importante du poids propre des verres constituants en fonction de l'inclinaison de la paroi.

b) Les effets des variations de pression de la lame d'air, par rapport à la pression initiale lors de la fabrication du vitrage et pouvant résulter :

- des variations de température ;
- des variations locales de pression atmosphérique ;
- des variations de pression atmosphérique dues à la différence d'altitude entre le lieu de fabrication et le lieu de mise en oeuvre.

Les actions de type "a" sont prises en compte dans les règles du DTU 39 pour la détermination des épaisseurs des composants verriers.

Commentaire : il doit être souligné que :

- les règles ci-dessus évoquées ont pour seul critère les contraintes résultantes dans les verres ;
- l'absence de critère de flèche impose, pour les parois inclinées à faible pente, la réalisation d'études particulières ;
- une étude récente du C.S.T.B. (Cahier du C.S.T.B. n° 2759 de novembre 1994) a montré que l'application des règles du DTU 39 conduit dans un certain nombre de cas à des déformabilités importantes des vitrages.

Pour les vitrages pris en feuillure sur leurs quatre côtés, seuls cas visés par la présente note, les effets du vent, les charges de neige et le poids propre des verres conduisent toujours à une mise en compression du système de scellement périphérique et n'impliquent pas de justification particulière.

Les actions de type " b ", lorsqu'elles génèrent une augmentation de pression dans la lame d'air, ce qui est le cas lorsqu'il y a :

- élévation de la température du vitrage ;
- abaissement de la pression atmosphérique locale ;
- altitude du lieu de mise en oeuvre supérieure à l'altitude du lieu de fabrication ;

ont pour conséquence un effort de traction sur le joint de scellement périphérique.

Du fait de la variabilité, selon la fabrication, de la complexité de forme des cordons de mastic de scellement, compte tenu également de l'adhérence du mastic sur des surfaces de natures diverses et de la méconnaissance des caractéristiques des mastics dans ces configurations, la détermination des contraintes dans ces mastics est trop complexe pour être retenue.

Il a été estimé que la notion d'effort par unité de longueur de joint, qui se suffit en elle-même, était plus facilement déterminable et utilisable.

Dans le cas de mise en oeuvre traditionnelle avec prise en feuillure sur les quatre côtés du vitrage l'effort maximal de traction admis sur le système de scellement est de 0,95 daN/cm.

Cette valeur conventionnelle a été établie à partir des conditions d'essais définies dans la Norme NF P 78-451 (dimensions et composition des corps d'épreuve, températures atteintes en cycles d'essais) et d'hypothèses réalistes sur les conditions climatiques les plus défavorables pour la fabrication.

Il convient, par ailleurs, de noter que cette valeur prend en compte une participation des garnitures d'étanchéité entre vitrage et châssis pour la reprise partielle des efforts de traction sur le joint (0,30 daN/cm).

2. Domaine et moyens de vérification

La vérification de l'amplitude de l'effort sur le joint de scellement d'un vitrage doit être effectuée, dans le cas de mise en oeuvre traditionnelle, si :

soit l'épaisseur de la lame d'air (ea) est supérieure à 12 mm ;

soit la différence d'épaisseur (Δe) entre les produits verriers est supérieure à 2 mm ; sauf si les quatre obligations suivantes sont simultanément satisfaites ;

sauf si les 4 obligations suivantes sont simultanément satisfaites :

- différence d'épaisseur (Δe) des produits verriers inférieure ou égale à 6 mm ;
- épaisseur de lame d'air (ea) inférieure ou égale à 10 mm ;
- épaisseur du composant le plus épais (ei) inférieure ou égale à 10 mm ;
- plus petite dimension (1) du vitrage supérieure ou égale à 40 cm.

Les cas où la vérification doit être effectuée sont résumés dans le tableau ci-après :

	ea ≤ 10	10 < ea ≤ 12	ea > 12
0 ≤ Δe ≤ 2	-	-	*
2 < Δe ≤ 6	*si ei > 10 cm l < 40 cm	*	*
Δe > 6	*	*	*

* Vérification nécessaire.

Commentaire :

Ces critères s'entendent pour des vitrages clairs, dans le cas de vitrages absorbants ($\alpha \geq 0,20$) il est conseillé de procéder systématiquement à la vérification.

Cette vérification est à la charge du producteur de vitrages isolants (cf. Cahier des Prescriptions Techniques Générales CEKAL).

Elle peut être réalisée à l'aide :

- du logiciel VITRAGE DECISION du C.E.B.T.P.,
- du logiciel élaboré par SAINT-GOBAIN VITRAGE ,
- du logiciel élaboré par le C.S.T.B.,
- de la règle à calcul élaborée par le C.S.T.B. pour le compte de CEKAL ASSOCIATION.

Dans le cas d'utilisation d'un des logiciels évoqués les calculs sont, à priori, réalisés en utilisant les paramètres correspondants du lieu de fabrication et du lieu de mise en oeuvre (altitude, températures intérieure et extérieure, rayonnement solaire).

En l'absence de ces paramètres, la vérification est effectuée à partir de valeurs forfaitaires rappelées ci-après et qui correspondent à celles utilisées pour l'établissement de la règle à calcul CEKAL :

- Température de fabrication : 15° C,
- Température extérieure en oeuvre : 35°C,
- Température du local : 25°C,
- Rayonnement solaire : 750 W en paroi verticale,
 850 W en paroi inclinée
- Différence d'altitude entre le lieu de fabrication et le lieu de mise en oeuvre : 300 m.

Les logiciels et la règle à calcul permettent de s'assurer que les contraintes maximales admissibles dans les produits verriers ne sont pas dépassés; elles sont rappelées ci-après :

- Verre recuit : 20 Mpa ;
- Verre durci ou semi-trempé (bénéficiant d'un Avis Technique) : 35 Mpa,
- Verre trempé : 50 Mpa.

Les logiciels permettent également de déterminer les flèches des composants verriers.