

# Spécifications techniques unifiées

## STS 56.1 Mastics d'étanchéité des façades

**Edition 1999**

Réimpression intégrale d'anciennes publications STS diffusées  
par le SPF Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie



**SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES UNIFIÉES**

**STS 56.1**

**Mastics d'étanchéité des façades**

EDITION 1999

Prix : 400 BEF



**MINISTÈRE DE L'INFRASTRUCTURE ET DES COMMUNICATIONS**

**Administration de la Réglementation de la Circulation et de l'Infrastructure  
Service Qualité**

**DIRECTION AGREMENT ET SPECIFICATIONS (DAS)**

Résidence Palace, rue de la Loi, 155 - 1040 BRUXELLES (Belgique)  
Tél : 02/287.31.11 - Fax : 02/287.31.51

**VENTE ET CONSULTATION DES STS AU BUREAU DE VENTE DES CAHIERS DE CHARGES**

Ventes et consultation des cahiers de charges et autres documents concernant les adjudications publiques, tous les jours ouvrables, sauf le samedi, de 10 à 16 heures sans interruption.

**BUREAU DE VENTE DES CAHIERS DE CHARGES**

rue J. de Lamaing, B - 1040 Bruxelles

Tél. 02/286.48.50-51-55 - Fax : 02/286.48.90

CCP : 000-2005826-60



# SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES UNIFIÉES

## STS 56.1

### Mastics d'étanchéité des façades

#### COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

Le groupe de travail comprend des représentants des pouvoirs publics, des organismes d'études et de contrôle de la construction, comme tel il est représentatif des maîtres d'ouvrages et peut à ce titre faire valoir leurs exigences et leur expérience.

Après une étude systématique des exigences des marchés belges et européens, il assume en accord avec les représentants des milieux industriels et professionnels, la mise au point des spécifications techniques unifiées STS.

Les STS sont le fruit d'un travail collectif où maîtres d'ouvrages et producteurs fixent de commun accord les règles qualitatives et dimensionnelles destinées à former la base de leurs futurs contrats au mieux des intérêts de chacun, avec le souci d'assumer une meilleure qualité des produits et une baisse de leur prix de revient.

La rédaction de ces Spécifications Techniques unifiées STS 56.1 a été assurée par le Centre Scientifique et Technique de la Construction.

Le texte a été soumis et approuvé par le Groupe Spécialisé "Façades" de la Commission Technique de la Construction composé des représentants des organismes suivants :

- Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC)
- Institut Scientifique du Verre (InV)
- Bureau de contrôle pour la sécurité de la construction en Belgique (SECO)
- Union Technique des Menuisiers Métalliques (UTMM)
- Féchimie / Féchiplast
- Fédération Royale des Sociétés d'Architectes de Belgique (FAB)
- Fédération de l'Industrie du Verre (FIV)
- Febelbois,
- Centre Technique de l'Industrie du Bois (CTIB)
- Testcentrum voor Gevelementen van de Universiteit Gent,
- Ministère des Communications et de l'Infrastructure (MCI), Administration de la Réglementation de la Circulation et de l'Infrastructure, Direction Agrément et Spécifications qui en assure le secrétariat.

Bruxelles, approuvé le

Le Conseiller général  
M. Franssens

Le Directeur général  
H. Courtois





Table des Matières

BIBLIOGRAPHIE .....	5
0. Introduction .....	6
1. Terminologie .....	7
1.1 Terminologie générale .....	7
1.2 Terminologie particulière .....	8
2. Exigences générales .....	12
2.1 Etanchéité .....	12
2.2 Aspect .....	12
2.3 Compatibilité .....	12
2.3.1 Compatibilité avec les matériaux adjacents .....	12
2.3.2 Compatibilité avec les traitements de surfaces et les produits d'entretien .....	12
2.4 Durabilité .....	12
2.4.1 Généralités .....	12
2.4.2 Sollicitations .....	12
2.4.2.1 Température .....	12
2.4.2.2 Eau .....	13
2.4.2.3 Rayonnement solaire .....	13
2.4.2.4 Actions chimiques .....	13
2.4.2.5 Mouvements .....	13
2.5 Autre action - action du feu .....	14
3 Performances .....	15
3.1 Performances mécaniques .....	15
3.1.1 Types d'applications .....	15
3.1.2 Classes de performances mécaniques .....	15
3.1.2.1 Facteur d'amplitude .....	15
3.1.2.2 Module sécant des classes 20 et 25 .....	15
3.1.2.3 Reprise élastique de la classe 12,5 .....	16
3.1.3 Désignation .....	16
3.1.4 Spécifications et méthodes d'essai .....	17
3.1.4.1 Généralités .....	17
3.1.4.2 Résistance au coulage .....	17
3.1.4.3 Reprise élastique .....	17
3.1.4.4 Propriétés de déformation sous traction maintenue .....	18
3.1.4.5 Propriétés d'adhésivité/cohésion à température variable .....	18
3.1.4.6 Propriétés d'adhésivité/cohésion à température constante .....	18
3.1.4.7 Propriétés d'adhésivité/cohésion après exposition à la lumière artificielle à travers le verre .....	19
3.1.4.8 Propriétés d'adhésivité/cohésion sous traction maintenue après immersion dans l'eau .....	19
3.1.4.9 Résistance à la compression .....	20
3.1.5 Critère "nf" d'appréciation des résultats des essais .....	23
3.1.5.1 ISO 8340, ISO 10590, ISO 11431 .....	23
3.1.5.2 ISO 9046, ISO 9047 .....	23
3.1.5.3 ISO 8339, ISO 10591 .....	23
3.1.5.4 ISO 11432 .....	23
3.1.5.5 Critère supplémentaire de validation des essais .....	23
3.2 Autres performances .....	24
3.2.1 Résistance aux micro-organismes .....	24
3.2.2 Réaction au feu .....	24



3.2.3	Résistance au rayonnement solaire	24
3.2.4	Vérification de la compatibilité	25
3.2.5	Réparation et remplacement des mastics	26
4	Domaine d'application des mastics par classe	27
4.1	Introduction	27
4.2	Généralités	27
4.2.1	Choix du module	27
4.2.1.1	Les mastics haut module	27
4.2.1.2	Les mastics bas module	27
4.2.2	Choix de la classe du facteur d'amplitude (k)	27
4.3	Méthode simplifiée de détermination de la classe de performance	27
4.3.1	Les joints de vitrage	27
4.3.2	Les joints d'obturation, de façade et de structure	28
4.3.2.1	Degré de sollicitation	28
4.3.2.2	Force du vent	28
4.3.2.3	Environnement	28
4.3.2.4	Exposition des joints - relief de la façade	29
5	Dimensionnement des joints	30
5.1	Joint de vitrage	30
5.2	Joint de construction	30
5.2.1	Largeur minimum et maximum des joints	30
5.2.2	Largeur nominale des joints	30
5.2.3	Tolérances de fabrication et de mise en oeuvre	30
5.2.3.1	Tolérances de fabrication	30
5.2.3.2	Tolérances de pose	31
5.2.3.3	Composition des tolérances	31
5.2.4	Mouvement des flancs de joints	32
5.2.4.1	Mouvements réversibles	33
5.2.4.1.1	Mouvements thermiques	33
5.2.4.1.2	Mouvements hygrothermiques	33
5.2.4.1.3	Mouvements réversibles du gros oeuvre	34
5.2.4.2	Mouvements irréversibles	35
5.2.4.3	Vérification du choix de la classe de mastic	36
5.2.4.3.1	Cas des joints bout-à-bout	36
5.2.4.3.2	Cas des joints à recouvrement	36
5.2.4.3.3	Cas des joints mixtes	38
5.2.4.3.4	Exemples	38
6	Mise en oeuvre du mastic	43
6.1	Conditions de mise en oeuvre	43
6.1.1	Etat du support	43
6.1.2	Conditions climatiques	43
6.1.3	Règles technologiques	43
6.2	Joints de vitrage (G)	45
6.3	Joints de construction (F)	45
7	Agrément technique	46
7.1	Agrément technique U.B.A.t.c avec certificat	46
7.2	Certification	46
7.3	Exemption	46
8	Code de mesurage	46
9	Entretien	46



10. - Garantie . . . . . 46



## BIBLIOGRAPHIE

- NBN ISO 7389 Reprise élastique
- NBN ISO 10563 Perte de volume
- NBN ISO 7390 Coulage
- NBN ISO 8339 Propriétés de déformation sous traction
- NBN ISO 8340 Propriétés de déformation sous traction maintenue
- NBN ISO 9046 Détermination des propriétés d'adhésivité/ cohésion à température constante
- NBN ISO 9047 Propriétés d'adhésivité/cohésion à température variable
- NBN ISO 10590 Propriétés d'adhésivité/cohésion sous traction maintenue après immersion dans l'eau
- NBN ISO 10591 Propriétés d'adhésivité/cohésion après immersion dans l'eau
- ISO 11431 Propriétés d'adhésivité/cohésion après exposition à la lumière artificielle
- ISO 11432 Résistance à la compression
- ISO 11600 Mastics - Classification et exigences
- NBN B 15-002 Calcul des structures en béton
- NBN S 23-002 Vitrierie
- NIT 188 La pose des menuiseries extérieures
- NBN B 24-401 Exécution des maçonneries
- NBN S 21-203 Réaction au feu des matériaux
- ISO 846 Plastiques - Détermination sous l'action des champignons et des bactéries

Institut belge de normalisation - IBN  
Avenue de la Brabançonne 29, B - 1040 Bruxelles  
Tél : 02/738.01.11 - Fax : 02/733.42.64





## **0. Introduction**

Le calfeutrement en général et les techniques de fermeture des joints par mastic en particulier jouent un rôle important dans l'étanchéité et la fonctionnalité des enveloppes extérieures. Toutes lacunes à ce niveau peuvent être à la source de nombreux dégâts, d'inconfort, voire même d'insalubrité.

Les exigences sont devenues multiples et complexes. Les ouvrages doivent satisfaire à des critères de plus en plus sévères en matière d'économie d'énergie, de confort et d'écologie.

En outre, les techniques évoluant et les matériaux, aussi bien les mastics que leurs matériaux de support, étant sujet à un perpétuel développement, il est apparu important, de développer des spécifications officielles "Mastics d'étanchéité des façades" .

Les présentes spécifications annulent et remplacent les chapitres des spécifications STS 38.04 concernant le mastic. Elles ne concernent pas les mastics de collage faisant l'objet des STS 56 "Vitrages extérieurs collés (VEC)" , les mastics de scellement de double vitrage, les mastics utilisés pour les scellements résistant au feu; les mastics résistant à des composés chimiques particuliers, ni les mastics durcissant complètement dans la masse.



## **1. Terminologie**

### *1.1 Terminologie générale*

#### *.1 Acheteur et vendeur*

Les contractants ou leurs délégués dûment mandatés.

Dans le cas d'une entreprise de travaux "l'acheteur " et le "vendeur" désignent respectivement le "maître de l'ouvrage" et "l'entrepreneur", étant entendu que les parties contractantes situées entre le premier acheteur (maître de l'ouvrage) et le dernier vendeur (qu'il soit sous-traitant, producteur ou fournisseur), sont chacune tour à tour "acheteur et vendeur".

#### *.2 Maître de l'ouvrage*

La personne physique ou morale qui commande et paie les travaux ou son délégué dûment mandaté (fonctionnaire dirigeant, architecte, etc.).

#### *.3 Commande*

Quantité totale faisant l'objet d'un marché.

#### *.4 Fourniture*

Quantité des matériaux ou d'objets de même nature, forme, teinte et dimension, approvisionnée séparément au chantier.

#### *.5 Lot*

Fourniture ou partie de Fourniture soumise à réception.

#### *.6 Echantillon*

Total des pièces prélevées pour chaque contrôle ou essai.

#### *.7 Echantillonnage*

Ensemble des échantillons.

#### *.8 Epreuve*

Pièce ou fragment de pièce soumis à l'essai.

#### *.9 Laboratoire*

Par laboratoire, il est entendu un laboratoire d'essais de matériaux disposant d'un personnel qualifié et de moyens appropriés pour l'exécution des essais imposés dans le présent texte.

*.10 Projet* : L'ouvrage à réaliser tel que décrit dans la cahier spécial des charges.



1.2 Terminologie particulière

1.2.1 Joint : ouverture volontairement laissée libre entre 2 éléments de construction

joint rempli : par opposition au joint libre, le joint rempli est un joint comblé partiellement ou complètement par un matériau de jointolement;

joint bout-à-bout : est un joint sollicitant le mastic principalement en compression-traction;

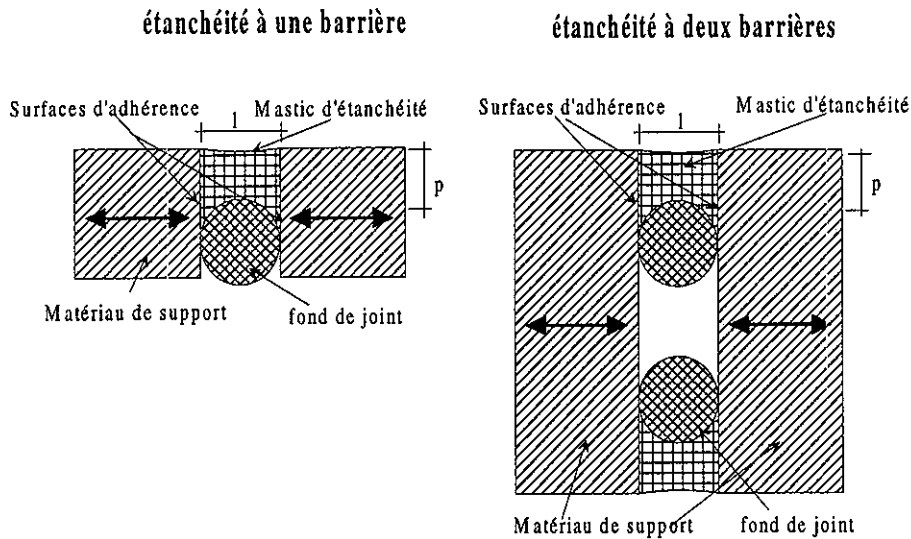


fig. 1 joint bout-à-bout

joint à recouvrement : est un joint sollicitant le mastic principalement en cisaillement

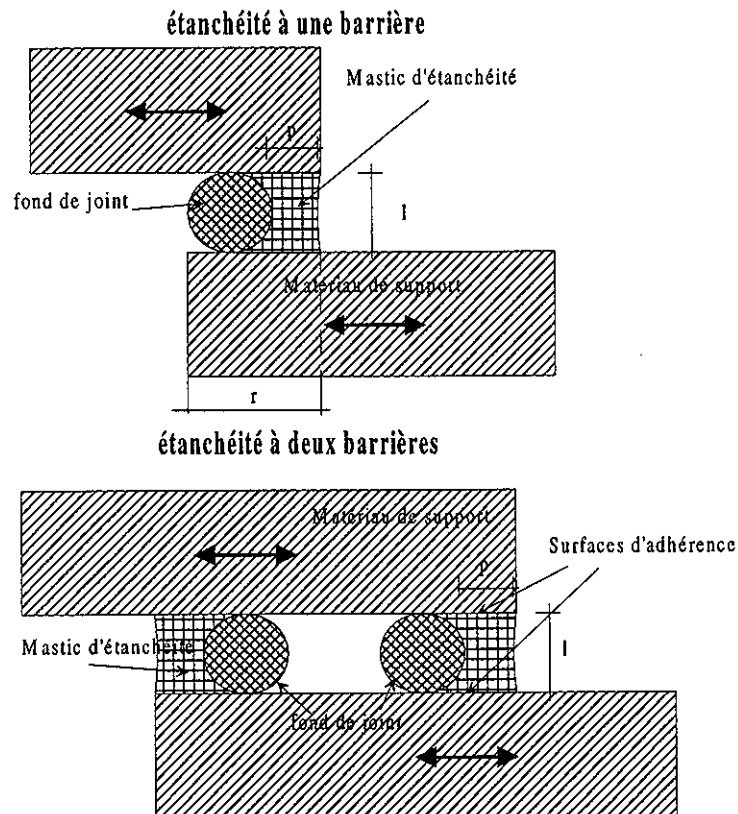


fig. 2 joints à recouvrement



étanchéité à une barrière : est un joint rempli dont l'étanchéité est assurée par un seul cordon de mastic (fig. 1 et 2);

étanchéité à plusieurs barrières : est un joint rempli dont l'étanchéité est assurée par au moins deux cordons de mastic (fig. 1 et 2);

### 1.2.2 Dimensions du cordon de mastic :

largeur du cordon de mastic (l) : distance entre les éléments de construction à jointoyer;

profondeur du cordon de mastic (p) : distance la plus courte entre la surface libre du mastic et le fond de joint.

### 1.2.3 Amplitude du mouvement du joint :

mouvement sollicitant le mastic en traction - compression : la différence de largeur du joint considéré entre ses 2 positions extrêmes, occasionnée par les mouvements de translation perpendiculaire à l'axe longitudinal du joint. Les flancs du joint s'écartent ou se rapprochent l'un de l'autre (fig. 1);

mouvement sollicitant le mastic en cisaillement : longueur maximale de déplacement; mesurée sur les surfaces d'adhérence, perpendiculairement à l'axe longitudinal du joint à recouvrement; de 2 points des flancs du joint initialement situés sur une perpendiculaire à l'axe longitudinal du joint. (fig. 2). Les flancs du joint glissent l'un par rapport à l'autre;

facteur d'amplitude (k) : indication quantitative de l'aptitude d'un mastic à suivre les mouvements du joint à l'intérieur duquel il est placé, en maintenant un calfeutrement efficace.

1.2.4 Fond de joint : Bande préformée anti-adhésive continue qui délimite la profondeur du mastic d'étanchéité et permet le serrage du mastic sur les faces d'adhérence.

1.2.5 Surface d'adhérence : Partie du flanc ou de la face des éléments de construction à laquelle adhère le mastic d'étanchéité.

### 1.2.6 Mastic d'étanchéité

1.2.6.1 Définition : Un mastic d'étanchéité est une masse pâteuse à la mise en oeuvre qui après diverses réactions chimiques (polymérisation, réticulation, vulcanisation, coagulation, ...) assure l'étanchéité du joint rempli en formant un cordon lui-même étanche et adhérent aux éléments de construction à leurs surfaces de contact.

1.2.6.2 Composition chimique : Les mastics les plus souvent rencontrés sont à base de silicone, de polyuréthane, de polyisobutylène, de polysulfure, d'acryl, de polymère hybride, .... auxquels sont ajoutés diverses charges et des adjuvants tels que pigments, plastifiants, solvants, surfactant (agents mouillants), promoteurs d'adhérence, antioxydant, agents de protection contre le facteur de dégradation, des agents de réticulation ou de vulcanisation ainsi que des siccatifs.

1.2.6.3 Mastics élastiques : mastics qui, après la mise en oeuvre, présentent un comportement essentiellement élastique, c'est-à-dire que les contraintes rémanentes





induites dans le mastic, qui résultent du mouvement du joint, sont sensiblement proportionnelles à la déformation.

1.2.6.4 Mastics plastiques : mastics qui, après la mise en oeuvre, conservent des propriétés essentiellement plastiques, c'est-à-dire que les contraintes rémanentes induites dans le mastic, qui résultent du mouvement du joint, disparaissent rapidement.

1.2.6.5 Mastics plasto-élastiques : mastics qui après la mise en oeuvre ont un comportement partiellement élastique et partiellement plastique.

1.2.6.6 Mastics mono-composant : mastics conditionnés prêts à l'emploi.

1.2.6.7 Mastics poly-composants : mastics conditionnés sous forme de plusieurs composants distincts. Les composants doivent être mélangés avant application

1.2.6.8 Mastics autonivelants : mastics qui s'étalent d'eux-même après avoir été posés dans des joints horizontaux.

1.2.7 Primaire : couche de préparation des surfaces d'adhérence à un ou plusieurs composants, appliquée afin de favoriser l'adhérence du mastic d'étanchéité et d'empêcher son décollement lors d'une éventuelle présence d'eau.

1.2.8 Coulage : Ecoulement du mastic hors d'un joint à surface verticale

1.2.9 Temps d'ouvrabilité : Laps de temps après le commencement du mélange d'un mastic poly-composants (ou après l'ouverture d'une boîte non entamée d'un mastic mono-composant) durant lequel le mastic d'étanchéité peut être efficacement mis en oeuvre dans un joint, à une température définie.

1.2.10 Temps ouvert pour le primaire : Laps de temps après l'application du primaire durant lequel le mastic ouvrable doit être mis en oeuvre.

1.2.11 Temps hors poussière : Durée après laquelle la surface d'un mastic perd son pouvoir collant de telle sorte que les poussières n'y adhèrent plus. (tak free time)

1.2.12 Temps de stockage : Durée, à partir de la fabrication, pendant laquelle un mastic, stocké dans des conditions définies peut être mis en oeuvre et conserve ses caractéristiques fonctionnelles.

1.2.13 Serrage et lissage :

Serrage : opération consécutive à la mise en place du mastic et destinée à favoriser son contact avec les surfaces d'adhérence.

Lissage : opération destinée à améliorer l'aspect de la surface libre du mastic.

1.2.14 Reprise élastique (%) : Propriété d'un mastic à recouvrir partiellement ou complètement ses dimensions initiales après suppression des forces responsables de la déformation. Une reprise élastique de 100 % correspond à un mastic totalement élastique sous une sollicitation donnée, 0 % à un mastic totalement plastique.

1.2.15 Module sécant en traction (N/mm<sup>2</sup>) : Rapport, pour un mastic à une température donnée, entre la contrainte en traction correspondant à un allongement relatif déterminé et cet allongement relatif.



1.2.16 Matériaux de support : Matériaux sur lesquels le mastic est applicable.

1.2.17 Temps de péliculation : Temps nécessaire à la formation d'une peau. (skin over time - mono-composant).

1.2.18 Calfeutrer : mettre en place dans le joint les produits appropriés pour prévenir la pénétration de l'humidité et/ou de l'air entre les éléments, composants et ouvrages réalisés à partir de matériaux différents ou identiques.

1.2.19 Temps de réaction (polymérisation, réticulation, ..... ) : Temps nécessaire à la transformation irréversible d'un mastic de l'état liquide ou pâteux à l'état solide durci ou élastique. (snap time pour les bi-composants).

1.2.20 Compatibilité : Pour un mastic, propriété de rester en contact avec un autre matériau sans interaction physico-chimique défavorable.

1.2.21 Cohésion : Propriété du mastic soumis à une contrainte de traction, de maintenir une attraction intermoléculaire interne.

1.2.22 Rupture cohésive : Rupture d'un mastic dans la masse.

1.2.23 Adhésivité : Propriété d'un mastic à adhérer à un support défini.

1.2.24 Rupture adhésive : Rupture à l'interface entre un mastic et son support.



## **2. Exigences générales**

### **2.1 Etanchéité**

Les joints remplis doivent être étanches à l'air et à l'eau

Dans la mesure où l'étanchéification d'un joint est réalisée au moyen d'un mastic, on peut admettre que l'étanchéité du joint est obtenue :

- si le mastic d'étanchéité ne révèle aucune fissure;
- si l'adhérence du mastic d'étanchéité aux surfaces d'adhérence des différents éléments de construction est effective;
- si le choix du mastic, le dimensionnement du joint et du cordon de mastic sont corrects

### **2.2 Aspect** (dans le cas où le joint est apparent)

Le joint fini doit être satisfaisant du point de vue de l'aspect, c'est-à-dire que le mastic d'étanchéité doit satisfaire aux exigences suivantes :

- il doit être suffisamment stable dans les joints et ne doit pas couler;
- il ne doit pas causer de modification sensible d'aspect du support (par tachage, migration éventuelle de certains constituants);
- sa couleur doit rester aussi constante et uniforme que possible;
- le lissage doit être soigné.

### **2.3 Compatibilité**

#### **2.3.1 Compatibilité avec les matériaux adjacents**

Le mastic d'étanchéité doit être compatible avec les matériaux de construction adjacents. Cela s'applique également au fond de joint, à différents mastics d'étanchéité qui entrent mutuellement en contact.

#### **2.3.2 Compatibilité avec les traitements de surfaces et les produits d'entretien**

Les traitements superficiels comme les produits de décoffrage, les adjuvants facilitant l'extrusion, les produits de finition et d'entretien, les hydrofuges, les produits d'entretien etc. doivent être compatibles avec le mastic d'étanchéité.

L'application de peintures sur le mastic requiert un choix approprié.

### **2.4 Durabilité**

#### **2.4.1 Généralités**

Le cordon de mastic doit avoir une composition, une cohésion, une dureté superficielle, une élasticité, et une adhérence aux supports suffisantes pour résister aux combinaisons de sollicitations reprises ci-après.

#### **2.4.2 Sollicitations**

##### **2.4.2.1 Température**

Sous l'effet de la température, un mastic d'étanchéité doit résister aux phénomènes suivants :

- retrait et/ou durcissement dus à la perte de matières volatiles ou de plastifiants, ou



découlant de modifications de nature chimique;  
 - modification du comportement à la déformation (module sécant).

Les températures de  $-20^{\circ}\text{C}$  et  $+70^{\circ}\text{C}$  sont considérées comme les températures extrêmes atteintes par les mastics d'étanchéité directement exposés à l'extérieur. Dans le cas d'éléments de construction d'inertie thermique réduite ayant un facteur de réflexion faible et/ou d'absorption élevé, on peut éventuellement observer des températures supérieures.

#### 2.4.2.2 Eau

Le facteur eau se présente sous forme :

- de vapeurs d'eau;
- de précipitations;
- d'eau stagnante;
- d'eau ruisselante;
- de condensation;
- d'humidité capillaire.

Le joint rempli doit résister aux actions physiques et chimiques de l'eau, à savoir pour :

- le mastic d'étanchéité : érosion, dissolution, gonflement, etc.;
- la zone de contact entre le mastic d'étanchéité ou le primaire et les éléments de construction adjacents : perte d'adhérence par corrosion du support, infiltrations à travers le mastic d'étanchéité ou les surfaces d'adhérence, cloquage par pression de vapeur, givrage.

#### 2.4.2.3 Rayonnement solaire

Le cordon de mastic doit résister aux contraintes par les rayons ultra-violets pouvant engendrer des dégradations chimico-mécaniques du mastic (voir aussi § 2.4.2.1).

#### 2.4.2.4 Actions chimiques et biologiques

Le cordon de mastic doit résister aux dégradations dues aux :

- gaz atmosphériques : contenant notamment de l'oxygène, de l'ozone, de l'anhydride sulfureux, les gaz nitreux et les hydrocarbures aux concentrations courantes;
- alcalis venant des éléments de construction adjacents;
- aux micro-organismes dans des conditions normales d'exposition.

#### 2.4.2.5 Mouvements

En raison des variations dimensionnelles du joint, le mastic est exposé à des déformations de :

- traction et compression;
- cisaillement parallèle à l'axe longitudinal du joint;
- cisaillement perpendiculaire à l'axe longitudinal du joint.

De telles déformations peuvent être causées par :

- les variations dimensionnelles des éléments de construction dues à la température à l'humidité, le retrait et le fluage;
- les variations de charge dans le bâtiment;
- les tassements différentiels;
- d'autres sollicitations (par exemple vent, vibration, ...).





Les déformations relatives sont caractérisées par :

- l'amplitude;
- la vitesse et le sens du mouvement.

(+) Le cahier des charges précise les mouvements et les dimensions du joint.

Les mastics possèdent à des degrés divers la capacité de se déformer.

Les flancs du joint peuvent se déplacer l'un par rapport à l'autre. Aussi, l'une des principales propriétés que l'on exige d'un mastic est son aptitude à la déformation.

Si la déformation qui est imposée aux mastics est trop importante, les mastics risquent soit de se rompre dans leur masse (décohésion), soit de se décoller des surfaces d'adhérence.

Il est donc utile de connaître leur aptitude à la déformation en service. Celle-ci est quantifiée par le facteur d'amplitude (k).

N.B. Détériorations mécaniques accidentelles

Le mastic d'étanchéité peut être endommagé par les actions mécaniques, comme par exemple le picage des oiseaux et les détériorations intentionnelles.

### **2.5 Autre action - action du feu**

Le mastic ne peut pas favoriser la propagation du feu. En général les mastics peuvent être classés "Euroclass A" suivant la décision 89/106/EEC du 09/10/94 de la Commission Européenne.



### 3 Performances

#### 3.1 Performances mécaniques

Le classement ci-après est tiré de la norme ISO 11600

##### 3.1.1 Types d'applications

Conformément aux applications envisagées dans le présent document, les mastics se répartissent en deux types :

type G : mastics destinés aux travaux de vitrerie

type F : mastics utilisés en joints de construction à l'exception des travaux de vitrerie.

##### 3.1.2 Classes de performances mécaniques

###### 3.1.2.1 Facteur d'amplitude (k)

Les mastics sont classés en fonction de leur capacité de mouvements tels que mentionné dans le tableau 1.

Tableau 1 - Classes de mastics

Classe	Facteur d'amplitude (k) %	Amplitude d'essai %	
		de % de compression	à % d'extension
25	25	-25	+25
20	20	-20	+20
12,5	12,5	-12,5	+12,5
7,5	7,5	-7,5	+7,5

N.B. : Les mastics de type G durcissant complètement dans la masse ne sont pas repris au tableau 1. Ils sont destinés uniquement à la pose du vitrage simple sans pareclose.

Les mastics de classes 25 et 20 sont utilisables pour les deux types d'application G et F, les mastics de classes 12,5 et 7,5 ne sont utilisables que pour le type d'application F.

###### 3.1.2.2 Module sécant des classes 20 et 25

Les mastics de classes 25 et 20 sont en outre subdivisés en fonction de leur module sécant en traction à l'extension reprise aux tableaux 3 et 4 (voir ISO 6927 ou § 1 Terminologie) :

bas module : code LM  
haut module : code HM

Si la valeur mesurée des modules sécants en traction dépasse celle prescrite ci-après, pour l'une ou les deux températures d'essai, le mastic doit être classé "haut module". Les valeurs prescrites des modules (voir tableaux 3 et 4, 4<sup>ème</sup> essai NBN ISO 8339) sont les suivantes :

0,4 N/mm<sup>2</sup> à + 23°C; 0,6 N/mm<sup>2</sup> à -20°C



3.1.2.3 Reprise élastique de la classe 12,5

Les mastics de classes 12,5 sont en plus subdivisés en fonction de leur reprise élastique :

- reprise élastique égale ou supérieure à 40 % : code E
- reprise élastique inférieure à 40 % : code P

Tableau 2 - Classification des mastics destinés à la construction

mastic de vitrerie (G)		mastic de construction (F)			
classe 25	classe 20	classe 25	classe 20	classe 12.5	classe 7.5
classe 25 LM	classe 20 LM	classe 25LM	classe 20LM	classe 12.5 E	-
classe 25 HM	classe 20HM	classe 25HM	classe 20HM	classe 12.5 P	-

3.1.3 Désignation

3.1.3.1 Désignation ISO

Les mastics conformes à l'ISO doivent être désignés par les symboles définissant leur type, leur classe, si nécessaire, leur sous-classe telles que définies au § 3.1.2.

*Exemple*

Un mastic de construction (F) ayant une capacité de mouvement de 12,5 % et une reprise élastique inférieure à 40 % (12,5P) doit être désigné comme suit :

**Mastic ISO 11600 - F - 12,5P**

3.1.3.2 Désignation STS 56.1

Les présentes STS 56.1 reposent en grande partie sur l'ISO 11600. Elles proposent cependant une alternative pour l'essai de résistance au coulage ISO 7390 (voir § 3.1.4.2) et pour l'essai ISO 11431 (voir § 3.1.4.7, méthode II). Les présentes STS 56.1 prévoient en outre des vérifications d'aptitude à l'emploi complémentaires à l'ISO 11600 reprises au § 3.2.

Les mastics conformes aux STS 56.1 sont désignés par les symboles définissant leur type, leur classe, si nécessaire, leur sous-classe telles que définies au § 3.1.2.

*Exemple*

Un mastic de construction (F) ayant une capacité de mouvement de 12,5 % et une reprise élastique inférieure à 40 % (12,5P) doit être désigné comme suit :

**Mastic STS 56.1 - F - 12,5P**



### 3.1.4 Spécifications et méthodes d'essai

#### 3.1.4.1 Généralités

Une seule méthode de conditionnement (A ou B) doit être retenue pour l'ensemble des essais lorsque le choix entre les deux méthodes est proposé.

Ce choix est guidé par la cinétique de la réaction du mastic mis en oeuvre.

Le producteur de mastic précise le conditionnement indiqué pour son produit en sachant que la méthode A est recommandée pour les mastics à réaction rapide et la B pour les mastics à réaction lente.

méthode de conditionnement A : les éprouvettes sont conditionnées 28 jours à  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  et  $50 \pm 5\%$  HR .

méthode de conditionnement B : les éprouvettes sont conditionnées 28 jours à  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  et  $50 \pm 5\%$  HR, puis soumises 3 fois au cycle de conditionnement suivant :

- a) 3 jours à l'étuve à  $70 \pm 2^\circ\text{C}$
- b) 1 jour dans l'eau distillée à  $23 \pm 1^\circ\text{C}$
- c) 2 jours à l'étuve à  $70 \pm 2^\circ\text{C}$
- b) 1 jour dans l'eau distillée à  $23 \pm 1^\circ\text{C}$

Pour chaque essai, trois éprouvettes doivent être confectionnées avec chaque matériau de support lorsque cela est nécessaire (voir tableaux 3 et 4).

Les spécifications et les méthodes d'essai sont définies ci-après et regroupées

- pour les mastics de type G, dans le tableau 3;
- pour les mastics de type F, dans le tableau 4.

#### 3.1.4.2 Résistance au coulage

Pour l'essai de résistance au coulage conformément à l'ISO 7390, les conditions suivantes seront retenues :

Le profil en U de largeur nominale 20 mm et de profondeur nominale 10 mm doit être utilisé.

La température d'essai est de  $50 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Mode opératoire A.

Note : Les présentes STS ne requièrent pour la résistance au coulage que les conditions d'essais citées ci-dessus. L'ISO 11600 requiert 2 températures (  $50 \pm 2^\circ\text{C}$  et  $5 \pm 2^\circ\text{C}$  ) et 2 modes opératoires A et B (A: position verticale de l'éprouvette, B : position horizontale) Les mastics testés uniquement suivant les exigences des présentes STS portent donc le marquage STS 56.1 dont question au § 3.1.3.2. et non le marquage ISO § 3.1.3.1.

#### 3.1.4.3 Reprise élastique

Pour l'essai conformément à l'ISO 7389, les taux d'extension à appliquer doivent être les suivants :





classes des mastics	taux d'extension	allongement relatif
25LM :	200 %	100 %
25HM :	200 %	100 %
20LM :	160 %	60 %
20HM :	160 %	60 %
12,5E :	125 %	25 %

3.1.4.4 Propriétés de déformation sous traction maintenue

Pour l'essai conformément à l'ISO 8340, les taux d'extension à appliquer doivent être les suivants :

classes des mastics	taux d'extension	allongement relatif
25LM :	200 %	100 %
25HM :	200 %	100 %
20LM :	160 %	60 %
20HM :	160 %	60 %
12,5E :	125 %	25 %

3.1.4.5 Propriétés d'adhésivité/cohésion à température variable

Pour l'essai conformément à l'ISO 9047, les amplitudes d'extension/compression doivent être les suivantes :

Classes	Amplitude du mouvement %	
	de % de compression	à % d'extension
25 LM	-25	+25
25 HM	-25	+25
20 LM	-20	+20
20 HM	-20	+20
12,5 E	-12,5	+12,5

3.1.4.6 Propriétés d'adhésivité/cohésion à température constante

Pour l'essai conformément à l'ISO 9046, les amplitudes d'extension/compression doivent être les suivantes :

Classes	Amplitude du mouvement %	
	de % de compression	à % d'extension
12,5 P	-12,5	+12,5
7,5	-7,5	+7,5



### 3.1.4.7 Propriétés d'adhésivité/cohésion après exposition à la lumière artificielle à travers le verre

2 méthodes sont proposées ci-après :

(+) Le cahier des charges précise la méthode requise pour tester le mastic.

En cas d'utilisation de la méthode II, le marquage ISO du mastic, conformément au chapitre 3.1.3 n'est pas autorisé.

#### Méthode I

Pour l'essai conformément à l'ISO 11431, procédure 2, les taux d'extension doivent être les suivants :

classes des mastics	taux d'extension	allongement relatif
25LM :	200 %	100 %
25HM :	200 %	100 %
20LM :	160 %	60 %
20HM :	160 %	60 %

#### Méthode II

Les éprouvettes sont testées conformément à l'ISO 11431 excepté que la procédure 2 du chapitre 8.2 de l'ISO 11431 est remplacée par la procédure de vieillissement décrite ci-après, les taux d'extension repris à la méthode I restant d'application :

Les éprouvettes sont soumises pendant  $504 \pm 4$  heures au vieillissement UV suivant :

lampe de type Xénon , ou spectre équivalent entre 300 et 780 nm

radiations de  $50 \pm 5$  W/m<sup>2</sup>, mesurées entre 300 nm et 400 nm au niveau des échantillons;

des

température de l'air au niveau des échantillons :  $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Note : Les mastics testés suivant la méthode I peuvent porter le double marquage suivant STS 56.1 dont question au § 3.1.3.2. et ISO dont question au § 3.1.3.1.

Les mastics testés suivant la méthode II ne peuvent porter que le marquage STS 56.1 dont question au § 3.1.3.2.

### 3.1.4.8 Propriétés d'adhésivité/cohésion sous traction maintenue après immersion dans l'eau

Pour l'essai conformément à l'ISO 10590, les taux d'extension doivent être les suivants :

classes des mastics	taux d'extension	allongement relatif
25LM :	200 %	100 %
25HM :	200 %	100 %
20LM :	160 %	60 %
20HM :	160 %	60 %
12,5E :	125 %	25 %



## 3.1.4.9 Résistance à la compression

Pour l'essai conformément à l'ISO 11432, les valeurs de compression doivent être les suivantes :

classes des mastics	diminution relative
25LM :	25 %
25HM :	25 %
20LM :	20 %
20HM :	20 %



Tableau 3 - Spécifications pour les mastics de vitreie (G)

Caractéristiques	Classes				Méthodes d'essais	Supports
	25LM	25HM	20LM	20HM		
Reprise élastique (%)	≥ 60	≥ 60	≥ 60	≥ 60	NBN ISO 7389 <sup>1)</sup>	voir ISO 7389
Perte de volume (%)	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	ISO 10563	voir ISO 10563
Coulage mm	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 3	NBN ISO 7390	voir ISO 7390
Propriétés de déformation sous traction, module sécant	à 23°C (N/mm <sup>2</sup> )	> 0,4 ou > 0,6	≤ 0,4 et ≤ 0,6	> 0,4 ou > 0,6	NBN ISO 8339	voir ISO 8339
	à -20°C à taux d'extension de (%) égale à un allongement relatif de (%)	200 100	160 60	160 60		
Propriétés de déformation sous traction maintenue	nf	nf	nf	nf	NBN ISO 8340 <sup>1)</sup>	aluminium, verre, bois traité, PVC
Propriétés d'adhésivité/cohésion à température variable	nf	nf	nf	nf	NBN ISO 9047 <sup>1)</sup>	aluminium, verre, bois traité, PVC
Propriétés d'adhésivité/cohésion après exposition à la lumière artificielle	nf	nf	nf	nf	ISO 11431 <sup>1)</sup>	verre
Propriétés d'adhésivité/cohésion sous traction maintenue après immersion dans l'eau	nf	nf	nf	nf	NBN ISO 10590 <sup>1)</sup>	aluminium, verre, bois traité, PVC
Résistance à la compression (N/mm <sup>2</sup> )	2)	2)	2)	2)	ISO 11432 <sup>1)</sup>	aluminium
nf = pas d'échec : voir chapitre 3.1.5						
<sup>1)</sup> Dans les conditions spécifiques d'essai, voir § 3.1.4						
<sup>2)</sup> Enregistrer la valeur de la contrainte en compression						





Tableau 4 - Spécifications pour les mastics de construction (F)

Caractéristiques	Classes							Méthodes d'essais	Supports
	25LM	25HM	20LM	20HM	12,5E	12,5P	7,5		
Reprise élastique (%)	≥ 70	≥ 70	≥ 60	≥ 60	≥ 40	-	-	NBN ISO 7389 <sup>1)</sup> voir ISO 7389	
Coulage (mm)	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 3	NBN ISO 7390 <sup>1)</sup> voir ISO 10563	
Perte de volume (%)	≤ 10 <sup>2)</sup>	≤ 10 <sup>2)</sup>	≤ 10 <sup>2)</sup>	≤ 10 <sup>2)</sup>	≤ 25	≤ 25	≤ 25	NBN ISO 10563 voir ISO 7390	
Propriétés de déformation sous traction								NBN ISO 8339 voir ISO 8339	
a) module sécant à 23°C (N/mm <sup>2</sup> )	≤ 0,4	> 0,4	≤ 0,4	> 0,4	-	-	-		
à -20°C (N/mm <sup>2</sup> )	et ≤ 0,6	ou > 0,6	et ≤ 0,6	ou > 0,6					
à l'extension <sup>2)</sup> de (%)	200	200	160	160					
égale à un allongement relatif de (%)	100	100	60	60					
b) allongement à rupture (%)	VE	VE	VE	VE	VE	≥ 100	≥ 20		
Propriétés de déformation sous traction maintenue	nf	nf	nf	nf	nf	-	-	ISO 8340 <sup>1)</sup> tous supports revendiqués par le fabricant	
Propriétés d'adhésivité/cohésion à température variable	nf	nf	nf	nf	nf	-	-	ISO 9047 <sup>1)</sup> tous supports revendiqués par le fabricant	
Propriétés d'adhésivité/cohésion à température constante	-	-	-	-	-	nf	nf	NBN ISO 9046 <sup>1)</sup> tous supports revendiqués par le fabricant	
Propriétés d'adhésivité/cohésion sous traction maintenue après immersion dans l'eau	nf	nf	nf	nf	nf	-	-	ISO 10590 <sup>1)</sup> tous supports revendiqués par le fabricant	
Propriétés d'adhésivité/cohésion après immersion dans l'eau	allongement à rupture (%)	-	-	-	-	≥ 100	≥ 20	ISO 10591 tous supports revendiqués par le fabricant	

nf = pas d'échec voir chap. 3.1.5 / VE = valeur à enregistrer / - = essai non applicable dans ce cas

<sup>1)</sup> Dans les conditions spécifiques d'essai, voir chapitre § 3.1.5.

<sup>2)</sup> Maximum 25 % pour les mastics en dispersion aqueuse



### **3.1.5 Critère 'nf 'd'appréciation des résultats des essais**

#### **3.1.5.1 ISO 8340, ISO 10590, ISO 11431**

Une éprouvette d'essai est considérée comme ayant échoué à l'essai si la somme des amorces de rupture adhésive ou cohésive concerne plus de 5 % de la surface du mastic au cours de la mise en extension .

#### **3.1.5.2 ISO 9046, ISO 9047**

Une éprouvette d'essai est considérée comme ayant échoué à l'essai si la somme des amorces de rupture adhésive ou cohésive concerne plus de 5 % de la surface du mastic au cours de la première mise en extension ou si cette amorce de rupture concerne plus de 10 % de la surface du mastic au cours des mises en extension suivantes.

#### **3.1.5.3 ISO 8339, ISO 10591**

Ces normes ISO prévoient des tractions jusqu'à rupture. Le type de rupture est noté. Il n'y a pas de critère sur le type de rupture.

#### **3.1.5.4 ISO 11432**

Les éventuels dégâts sont constatés.

#### **3.1.5.5 Critère supplémentaire de validation des essais (valable pour tous essais)**

Si l'une des trois éprouvettes soumises à l'essai échoue, l'essai doit être répété une fois. Si plus d'une éprouvette échoue, le mastic doit être considéré comme n'ayant pas satisfait à l'essai.



### 3.2 Autres performances

Le chapitre 3.2 concerne les mastics F et G.

#### 3.2.1 Résistance aux micro-organismes

Si nécessaire, le mastic sera soumis à l'essai de détermination du comportement sous l'action des champignons et des bactéries selon l'ISO 846. La méthode d'exposition A est préconisée. Aucune variation de masse significative ne peut être constatée. Aucune altération significative de la résistance en traction ne peut être constatée.

(+) Le cas échéant, le cahier spécial des charges précise si le mastic doit présenter une résistance micro-organismes .

#### 3.2.2 Réaction au feu

Si nécessaire, le mastic sera soumis à l'essai de réaction au feu des matériaux selon la NBN S 21-203.

(+) Le cas échéant, le cahier spécial des charges précise si le mastic doit présenter une résistance au feu et laquelle.

#### 3.2.3 Résistance au rayonnement solaire

*Procédure :*

5 éprouvettes conformes au type 5 de l'ISO 527-3 sont poçonnées dans une feuilles d'épaisseur  $2,2 \pm 0,2$  mm suivant les instructions du producteur et de l'ISO 527-3 chapitre 6.

5 éprouvettes sont soumises aux essais de traction suivant les instructions de l'ISO 527-1 chapitre 9 avec une vitesse de 5 mm/ minute. Chaque courbe contrainte ( $\sigma$ ), déformation ( $\epsilon$ ) est enregistrée. Les moyennes des 5 valeurs contraintes  $\sigma$  aux allongements  $\epsilon$  de 7,5/ 12,5/ 20/ 25/ 50/ 100 % et par pas de 100% jusqu'à la rupture. Les couples ( $\epsilon_B, \sigma_B$ ) à la rupture sont notés et la moyenne calculée à partir des 5 essais de traction.

Une feuille d'épaisseur  $2,2 \pm 0,2$  mm est soumise pendant  $504 \pm 4$  heures au vieillissement UV suivant :

lampe Xénon, ou équivalent entre 300 et 800 nm, radiations de  $50 \pm 5$  W/m<sup>2</sup> mesurées entre 300 nm et 400 nm au niveau des échantillons, T° de l'air au niveau des échantillons :  $50 \pm 1$  °C

Après vieillissement, 5 éprouvettes conformes au type 5 de l'ISO 527-3 sont poçonnées dans la feuille vieillie, les moyennes des valeurs  $\sigma$  sont calculées suivant le même procédé que les valeurs à l'état neuf.

*Traitement des résultats:* à partir de chaque valeur de  $\epsilon$ , on calcule  $\Delta\sigma_{\text{moyen}}$  étant le rapport entre une valeur à l'état vieilli (V) et de sa correspondante à l'état neuf (O).

*Critères de performance:* aucune fissure traversante n'est autorisée  
le vieillissement de la feuille doit être relativement uniforme  
Le rapport de l'allongement à la rupture des éprouvettes vieilles (V) et neuves (O) doit répondre au critère :

$$\Delta\epsilon_{\text{moyen}} = \epsilon_{\text{moyen},V} / \epsilon_{\text{moyen},O} \text{ et } \Delta\epsilon_{\text{moyen}} \geq 0,70$$

Dans l'état actuelle des connaissances, il n'y a pas de critère sur les vieillissement  $\Delta\sigma_{\text{moyen}}$

(+) Le cas échéant, le cahier spécial des charges précise si le mastic ne doit pas présenter de résistance au rayonnement solaire.



### 3.2.4 Vérification de la compatibilité

Tous les matériaux entrant en contact ou étant à proximité les uns des autres, doivent être compatibles, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent se dégrader :

- \* le mastic doit être compatible avec les supports auxquels il doit adhérer de façon durable;
- \* les mastics employés ensemble ne peuvent pas réagir l'un avec l'autre;
- \* les matériaux de calage et les matériaux de fond de joint doivent être inertes vis-à-vis du mastic;
- \* les produits de finition des surfaces et d'entretien ne peuvent réagir avec le mastic.

Vu la diversité des matériaux pouvant entrer en contact avec les mastics et les interactions pouvant en découler du fait des propriétés physiques du support ou à cause d'une composition chimique mal choisie, les présentes spécifications se bornent à attirer l'attention sur des problèmes potentiels.

(+) Le cas échéant, le cahier spécial des charges précise les modalités des vérifications de compatibilité à effectuer sur le système de calfeutrement prescrit.

#### *Interactions physico - chimiques*

##### La porosité du support

La porosité du support peut provoquer l'absorption de certains constituants du mastic (solvants et plastifiants); les charges du mastic n'étant plus suffisamment liées entre elles, cela peut entraîner une chute des caractéristiques mécaniques du mastic.

##### L'acidité du mastic

Des mastics à réaction acide peuvent attaquer certains supports métalliques, alcalins, synthétiques, .....

##### L'alcalinité du support

Un support alcalin, par exemple le béton jeune, peut saponifier les composants contenus dans certains mastics.

##### L'imprégnation du support

Certains produits d'imprégnation ou de protection ne sont pas compatibles avec les mastics et empêchent leur adhérence.

##### Les solvants

Certains solvants contenus dans les mastics peuvent avoir une influence néfaste sur les matériaux contigus ou environnants.

##### Les plastifiants des mastics

Sur certains supports tels que la pierre bleue, le marbre, le granit ..., il faut s'assurer du choix approprié du mastic pour éviter les problèmes de migration des plastifiants du mastic pouvant provoquer le tachage des éléments jointoyés.

##### Les produits bitumineux

Ces produits peuvent migrer dans les mastics contenant des solvants et des plastifiants. Sur des produits bitumineux on ne peut appliquer que des mastics acryliques ou à base de bitume.





#### Les couples électrolytiques

Les sels de certains métaux (sel de plomb par exemple) ou les pigments métalliques présents dans le mastic peuvent en présence d'humidité, corroder un support en métal plus électronégatif.

#### Le verre feuilleté

Le butyral de polyvinyle qui est utilisé pour la fabrication du verre feuilleté peut présenter des incompatibilités avec certains mastics.

Pour éviter les différentes interactions mastic-support, il est souhaitable de prévoir des mastics étudiés et recommandés par les fabricants de verre feuilleté et de n'utiliser que le primer que ceux-ci préconisent.

#### L'influence mutuelle des mastics

Certains mastics ne sont pas compatibles et ne peuvent donc pas entrer en contact ou être placés à proximité l'un de l'autre.

Cette influence peut être plus ou moins intense selon les mastics en présence.

(exemple : mastics de scellement des vitrages multiples et mastics de pose des vitrages)

#### L'influence des produits de finition et d'entretien

Certains mastics ne sont pas compatibles avec les produits de finitions (peintures, vernis, laques, lazures, ...) et ne peuvent donc pas entrer en contact avec ces produits.

### **3.2.5 Réparation et remplacement des mastics**

#### **3.2.5.1 Remplacement**

Certains mastics contaminent leurs supports par migration de certains de leurs composants. Il convient, lors du remplacement du mastic, de s'assurer de la compatibilité du nouveau mastic avec le support contaminé.

#### **3.2.5.2 Réparation**

Lors de réparation de cordons de mastic, c'est-à-dire lors du remplacement partiel ou lors de recharge d'un cordon de mastic, il est conseillé d'effectuer les vérifications nécessaires de compatibilité et de suivre les instructions du producteur.



## 4 Domaine d'application des mastics par classe

### 4.1 Introduction

Le choix du mastic est donné par la fonction que doit remplir le mastic, la nature du support, ainsi que par l'amplitude du mouvement du joint.

Pour permettre à l'utilisateur de choisir la classe (désignation) du mastic en fonction de sa destination, une méthode est proposée ci-après.

Un mastic peut toujours être remplacé par un mastic de classe (facteur d'amplitude) supérieure. Le choix du module (HM ou LM) des classes 20 et 25 est déterminé en fonction de la nécessité ou non de transmettre des efforts par le mastic. (voir chap. 4.2.1)

Les informations données ci-après ne sont valables que si le joint a été correctement dimensionné et mis en oeuvre.

(+) Le cahier spécial des charges précise les dimensions nominales des joints, les tolérances de fabrication et de pose des éléments à jointoyer ainsi que les mouvements maximum attendus en service.

### 4.2 Généralités

#### 4.2.1 Choix du module

##### 4.2.1.1 Les mastics haut module (HM)

Outre leur fonction d'étanchéité, les mastics haut module sont principalement utilisés pour transmettre des efforts, il est alors nécessaire que les supports du mastic soient suffisamment rigides et cohésifs (verre, métaux, ....) pour résister aux contraintes engendrées par la déformation du mastic dues au mouvement du joint.

exemple : joint d'étanchéité réalisé sur le chant de vitrages juxtaposés au droit d'un renfort dans le cas de vitrine renforcée.

##### 4.2.1.2 Les mastics bas module (LM)

Les mastics bas modules sont préconisés lorsque le calfeutrement a pour fonction principale d'assurer l'étanchéité du joint.

#### 4.2.2 Choix de la classe du facteur d'amplitude (k).

Le choix de la classe du facteur d'amplitude se fait sur base des impératifs dimensionnels du joint (largeur nominale du joint, tolérances de fabrication et de pose des constituants des supports du joint) et du calcul des déformations du joint en service.

### 4.3 Méthode simplifiée de détermination de la classe de performance

#### 4.3.1 Les joints de vitrage (mastics type G)

Pour les joints de vitrage, une distinction est faite selon leur emploi entre le verre clair d'une part, et le verre coloré (ou opacifié) d'autre part.



Verre clair : Il est conseillé d'utiliser les mastics de classe 20 minimum.  
Le choix du module (HM ou LM) est déterminé en fonction de la nécessité ou non de transmettre des efforts par le mastic.  
(voir chap. 4.2.1)

Verre coloré : Il est conseillé d'utiliser les mastics de classe 25 minimum.  
Le choix du module (HM ou LM) est déterminé en fonction de la nécessité ou non de transmettre des efforts par le mastic.  
(voir chap. 4.2.1)

#### 4.3.2 Les joints d'obturation, de façade et de structure (mastics type F)

- les joints d'obturation sont des joints dont l'amplitude de mouvement est très limitée ( comprise entre - 7,5% et +7,5%);
- les joints de façade sont soit des joints entre éléments de façade dont l'amplitude de mouvement 7,5% ( $a > -7,5 \%$ ;  $a < 7,5 \%$ ), soit des joints de resserrage entre les fenêtres et la façade;
- les joints de structure, c'est-à-dire les joints de dilatation, les joints de tassement, de murs-rideaux.

Un tableau à double entrée est donné ci-après, d'une part, le degré de sollicitation d'autre part, la nature de l'ouvrage. Pour tous cas particuliers, il est conseillé de prendre contact avec le fabricant du mastic.

##### 4.3.2.1 Degré de sollicitation

Le degré de sollicitation du mastic est déterminé en tenant compte des principaux facteurs susceptibles d'influencer sa durabilité.

Les facteurs de sollicitation sont volontairement limités à la liste ci-après pour ne pas aboutir à un tableau trop lourd à exploiter.

Liste des paramètres considérés :

- la force du vent,
- l'environnement,
- l'exposition des joints, en tenant compte du relief de la façade.

##### 4.3.2.2 Force du vent

3 hauteurs sont considérées, soit de  $0 \leq h \leq 18$  m, de  $18 < h \leq 50$  m et  $> 50$  m.

##### 4.3.2.3 Environnement

2 implantations, soit une ambiance non agressive (site rural non maritime) et une ambiance agressive (site urbain, industriel ou maritime ou combinaisons de ces ambiances sur un site). Il faut apprécier dans chaque cas le degré d'agressivité de l'environnement.

Le caractère d'agressivité de l'atmosphère peut être modifié par un voisinage maritime ou industriel.

Les quartiers résidentiels d'une ville sont parfois situés dans une ambiance non agressive alors que certains bâtiments ruraux se trouvent en ambiance agressive.



4.3.2.4 Exposition des joints - relief de la façade

Un joint est suffisamment protégé lorsqu'il est en retrait de 1,2 m par rapport au nu de la façade, à condition que la partie protégée ne soit pas supérieure à 3 mètres de hauteur.

Le tableau ci-après, en fonction de la nature du joint et du degré de sollicitation, reprend en première approximation, la classe du mastic à utiliser. Il est limité aux joints remplis à une barrière. Pour les joints à plusieurs barrières, il appartient à l'auteur de projet d'apprécier et de choisir en conséquence.

Un calcul précis tel que celui décrit dans le chapitre 5 des présentes STS peut toujours justifier le choix d'un mastic posé dans un environnement bien déterminé.

tableau 5 : mastics de construction : choix de la classe de mastic

degré de sollicitation		mastics de construction (F)				
		obturation		façade		structure
				joint entre éléments; resserrage des châssis dans le gros oeuvre		
		L < 3 m	L ≥ 3 m	L < 3 m	L ≥ 3 m	
ambiance non agressive avec joint non exposé	0 ≤ h ≤ 18 m	7.5	7.5	12.5 P	12.5 E	25
	18 < h ≤ 50 m	7.5	7.5	12.5 P	20	25
	> 50 m	7.5	7.5	12.5 P	20	25
ambiance non agressive avec joint exposé	0 ≤ h ≤ 18 m	12.5 P	12.5 E	12.5 P	20	25
	18 < h ≤ 50 m	12.5 P	12.5 E	20	20	25
	> 50 m	12.5 E	20	20	20	25
ambiance agressive avec joint non exposé	0 ≤ h ≤ 18 m	12.5 E	12.5 E	12.5 E	12.5 E	25
	18 < h ≤ 50 m	12.5 E	12.5 E	20	20	25
	> 50 m	20	20	20	20	25
ambiance agressive avec joint exposé	0 ≤ h ≤ 18 m	20	20	20	25	25
	18 < h ≤ 50 m	20	20	20	25	25
	> 50 m	20	20	20	25	25

L = longueur des joints - P et E cfr. § 3.1.2.3





## 5 Dimensionnement des joints

### 5.1 Joint de vitrage (mastic type G)

Le dimensionnement des joints de vitrerie s'exécute suivant la NBN S 23-002 (STS38)

### 5.2 Joint de construction (mastic type F)

#### 5.2.1 Largeur minimum et maximum des joints ( $l_{\min}$ et $l_{\max}$ )

Les impératifs dimensionnels des joints sont donnés au tableau 6 (cfr. fig.1)

tableau 6 : classe de mastic - géométrie

Classe de mastic	largeur (l) mm lors de la pose	
	$l_{\min}$	$l_{\max}$
7.5	10	20
12.5	6	20
20	6	30 (1)
25	6	30 (1)

(1) Pour les mastics des classes 20 et 25, la largeur ( $l_{\max}$ ) maximum du joint peut être supérieure. (se reporter aux prescriptions du fabricant)

#### 5.2.2 Largeur nominale des joints ( $l_n$ )

La largeur nominale des joints est calculée à partir des dimensions théoriques des éléments. Elle est choisie en fonction des impératifs dimensionnels mentionnés au tableau 6 rapportés aux tolérances de l'ouvrage et aux mouvements des flancs du joint qui se sont produits avant la mise en oeuvre du mastic.

(+) Le cahier spécial des charges précise la largeur nominale des joints.

$$l_{\min} + (t_c + m_a) \leq l_n \leq l_{\max} - (t_c + m_a)$$

avec  $t_c$  : la composition des tolérances de fabrication et de mise en oeuvre (voir § 5.2.3.3) et  $m_a$  : somme des mouvements des flancs du joint avant la mise en oeuvre du mastic (voir § 5.2.4)

### 5.2.3 Tolérances de fabrication et de mise en oeuvre ( $t_c$ )

#### 5.2.3.1 Tolérances de fabrication $t_f$

$t_f$  est la tolérance globale de fabrication tenant compte des tolérances sur les dimensions, les angles, et la linéarité des arêtes dans une direction donnée.

Les tolérances de fabrication des principaux éléments de constructions sont données dans les spécifications suivantes :

tolérances sur : le gros oeuvre : NBN B 24-401  
les menuiseries extérieures : NIT 188



Les tolérances pour des produits préfabriqués particuliers peuvent être déterminées à partir de l'analyse statistique dimensionnelle de la fabrication (ISO 3443), rapportées aux exigences des ouvrages dans lesquels ces produits sont utilisés.

Il est à noter que les différents écarts de fabrication admissibles ( $\sigma_i$ ), dans une direction donnée, se composent suivant la formule :

$$t_f = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_n^2}$$

5.2.3.2 Tolérances de pose  $t_p$  dans une direction donnée transversale (t) ou longitudinale (l)

Les tolérances de mise en oeuvre dépendent :

- des écarts admissibles d'implantation des axes sur le support :  $\pi_d$ ;
- des écarts admissibles de centrage du composant par rapport aux traçages des axes d'implantation :  $\mu_d$ .

5.2.3.3 Composition des tolérances  $t_c = fct(t_f, t_p)$  dans une direction donnée transversale (t) ou longitudinale (l)

cas des joints bout-à-bout (fig.1, 3.a) :

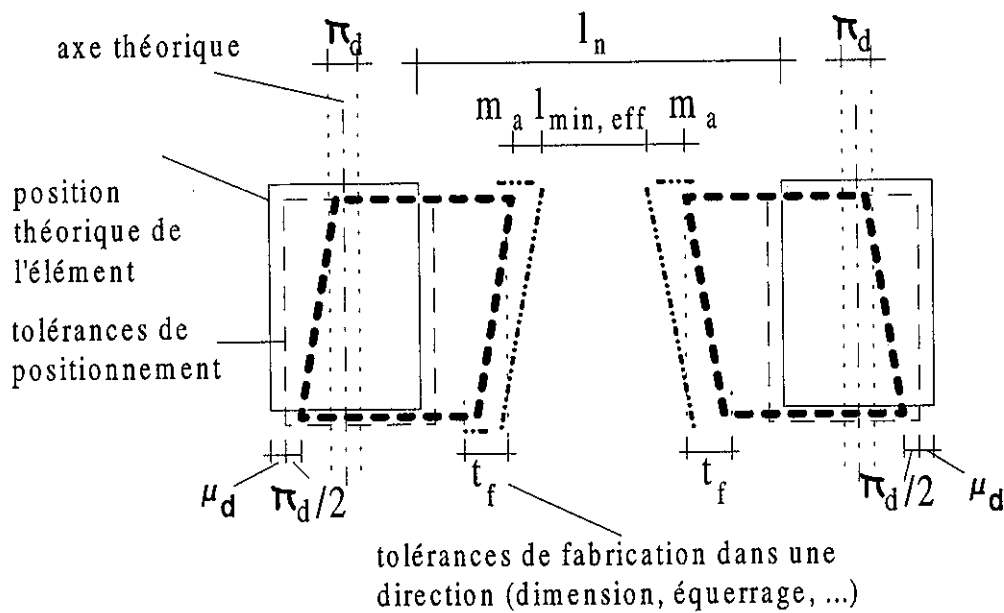


fig. 3.a



cas des joints à recouvrement (fig.2, 3.b) :

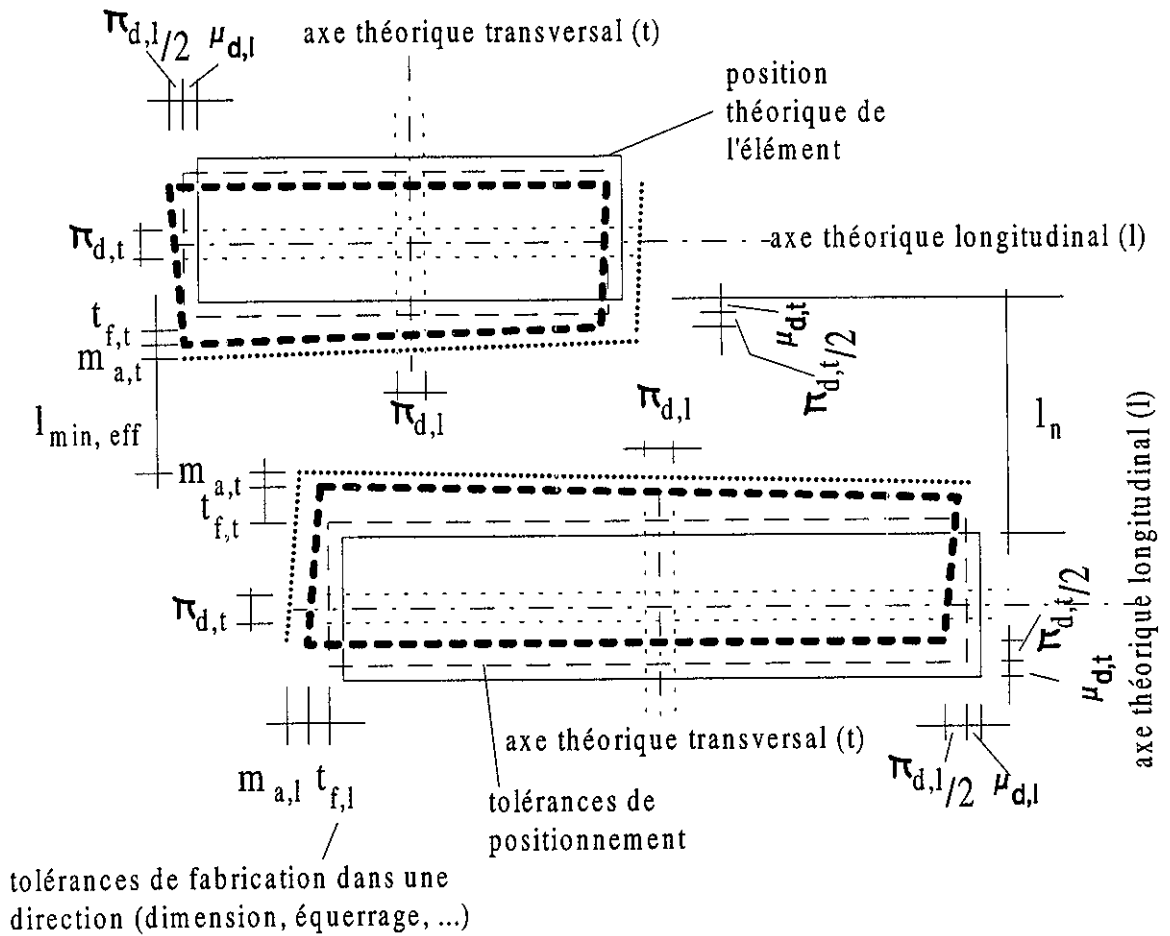


fig. 3.b

Dans le cas des figures 3, la composition des tolérances de pose et de fabrication s'exprime par :

$$t_c = \sqrt{2\left(\frac{t_f}{2}\right)^2 + 2\left(\frac{\pi_d}{2}\right)^2 + 2\mu_d^2}$$

### 5.2.4 Mouvement des flancs de joints ( $m_a$ et $m_p$ )

$m_a$  : somme des mouvements des flancs de joint s'étant produit avant la pose du mastic dans une direction donnée transversale (t) ou longitudinale (l)

$$m_a = \frac{\Delta l_t + \Delta l_h}{2} + \Delta l_{s,a} + \Delta l_{d,a}$$

$m_p$  : somme des mouvements des flancs de joint se produisant après la pose du mastic dans une direction donnée transversale (t) ou longitudinale (l)

$$m_p = \Delta l_t + \Delta l_h + \Delta l_{s,p} + \Delta l_{d,p}$$



5.2.4.1 Mouvements réversibles

5.2.4.1.1 Mouvements thermiques  $\Delta l_t$  dans une direction donnée transversale (t) ou longitudinale (l)

Les mouvements liés à la température dépendent des longueurs libres des éléments, des écarts maximaux de température et des matériaux considérés :

Dans une direction donnée :

$$\Delta l_t = l \cdot \Delta t \cdot \alpha$$

La longueur libre "l" dépend du mode d'ancrage à la structure. Dans le cas le plus défavorable d'éléments pouvant se dilater librement tels des éléments accrochés, la longueur libre correspond à la dimension géométrique. En cas d'éléments fortement liaisonnés, les mouvements thermiques engendrent des contraintes entre les éléments en façade et la structure, qui réduisent d'autant les mouvements des joints.

La différence de température  $\Delta t$  à prendre en considération dans la formule est de l'ordre de 70°C dans les conditions de pose reprises au § 6.1.2. Le coefficient de dilatation thermique  $\alpha$  est fonction du matériau considéré. Le tableau ci-après reprend les coefficients de quelques matériaux couramment rencontrés en façade, en renseignant, à titre d'exemple, les mouvements correspondant à un élément libre de 3 mètres soumis à un  $\Delta t$  de 70°C.

Tableau 7 - Coefficient de dilatation thermique  $\alpha$  de quelques matériaux de façades

Matériaux	$\alpha$ (10 <sup>-6</sup> m/m par °C)	Exemple de mouvements d'éléments de façade en mm (l = 3 m et $\Delta t_{max} = 70^\circ C$ )
Béton cellulaire	7 à 8	1,47 à 1,68
Béton de granulats siliceux ou de porphyre	10 à 12	2,10 à 2,52
Brique silico-calcaire	10 à 12	2,10 à 2,52
Brique de terre cuite	5	10,5
Acier	10 à 14	2,10 à 2,94
Aluminium	24	5,04
Bois (dans le sens des fibres)	3 à 10	0,63 à 2,10
Matière plastique (polyéthylène, PVC, polystyrène, ...)	70 à 200	14,7 à 42
Verre	9	1,89

5.2.4.1.2 Mouvements hygrothermiques  $\Delta l_h$  dans une direction donnée transversale (t) ou longitudinale (l)

Dans une direction donnée :

$$\Delta l_h = l \cdot \delta$$

avec l longueur libre de l'élément,

$\delta$  coefficient hygrométrique (Tableau 8) résultant de la différence des mesures enregistrées entre 0% et 100 % d'humidité relative, dans des conditions de laboratoire; excepté pour le bois ou la valeur est donnée entre 60% et 90 % d'humidité relative





Tableau 8 - Coefficient hygrométrique  $\delta$  de quelques matériaux de façades

Matériaux	$\delta$ m/m
béton	120 à 190 . 10 <sup>-6</sup>
béton cellulaire	500 . 10 <sup>-6</sup>
brique silico-calcaire	40. 10 <sup>-6</sup>
matière plastique	1.000 à 3.000 . 10 <sup>-6</sup>
bois $\perp$ au sens des fibres	0,012 à 0,024

Les mouvements hygrométriques peuvent en général être négligés.

#### 5.2.4.1.3 Mouvements réversibles du gros oeuvre $\Delta l_s$

En ce qui concerne les mouvements réversibles du gros oeuvre dus aux charges d'exploitation et aux actions temporaires (vent, neige principalement) sur le bâtiment, la plupart des conceptions de façade présentent des dispositifs de reprise des mouvements mis en oeuvre afin d'isoler les éléments de façade. Les mouvements du gros oeuvre  $\Delta l_s$  peuvent en général être négligés.

(+) Le cahier spécial des charges précise, en fonction de la conception du bâtiment et de la façade, quels sont les mouvements du gros oeuvre  $\Delta l_s$  à prendre en compte pour le calcul des joints ou, le cas échéant, si une étude spéciale est à effectuer.

*cas des joints bout-à-bout (fig.1, 3.a) :*

$\Delta l_{sa}$  sont les mouvements réversibles intervenus avant la pose du mastic. Ils doivent être affectés d'un signe négatif dans le calcul de  $m_a$  lorsqu'ils ouvrent le joint (écartent les flancs de joint) et d'un signe positif lorsqu'ils ferment le joint.

$\Delta l_{sp}$  sont les mouvements réversibles intervenus après la pose du mastic. Ils doivent être affectés d'un signe positif dans le calcul de  $m_p$  lorsqu'ils ouvrent le joint (écartent les flancs de joint) et d'un signe négatif lorsqu'ils ferment le joint.

*cas des joints à recouvrement (fig.2, 3.b) :*

Dans le cas des joints à recouvrement, il faut distinguer les mouvements longitudinaux et les mouvements transversaux.

#### mouvements longitudinaux

$\Delta l_{sa,l}$  sont les mouvements réversibles longitudinaux intervenus avant la pose du mastic. Ils n'ont pas d'influence sur la largeur nominale du joint  $l_n$ . Cependant, on doit en tenir compte en pratique pour la détermination du recouvrement nécessaire du joint. Ces mouvements doivent être affectés d'un signe positif dans le calcul de  $m_{a,l}$  lorsqu'ils diminuent le recouvrement et d'un signe négatif lorsqu'ils l'augmentent.

$\Delta l_{sp,l}$  sont les mouvements réversibles intervenant après la pose du mastic. Ils sollicitent le joint en cisaillement et doivent être affectés d'un signe positif dans le calcul de  $m_{p,l}$ .



## mouvements transversaux

$\Delta l_{sa,t}$  sont les mouvements réversibles transversaux intervenus avant la pose du mastic. Ils doivent être affectés d'un signe négatif dans le calcul de  $m_{a,t}$  lorsqu'ils ouvrent le joint (écartent les flancs de joint) et d'un signe positif lorsqu'ils ferment le joint.

$\Delta l_{sp,t}$  sont les mouvements réversibles intervenant après la pose du mastic. Ils doivent être affectés d'un signe positif dans le calcul de  $m_{p,t}$  lorsqu'ils ouvrent le joint (écartent les flancs de joint) et d'un signe négatif lorsqu'ils ferment le joint.

## 5.2.4.2 Mouvements irréversibles

Retrait, fluage des supports, les tassements différentiels  $\Delta l_d$ .

Les mouvements engendrés par le retrait et/ou le fluage occasionnent en général des mouvements négligeables aux éléments de façade structurels ou fortement liaisonnés à la structure.

Le retrait et le fluage des éléments et/ou de la structure sont par contre à prendre en considération en cas d'éléments de façade suspendus, de grandes dimensions, ou de joints de mouvements structurels.

Les tassements différentiels ne sont cités que pour mémoire.

(+) Le cahier spécial des charges spécifie si les mouvements de retrait, de fluage, et les tassements différentiels doivent être pris en compte ou faire l'objet d'une étude spéciale.

Les mouvements irréversibles  $\Delta l_d$  peuvent être négligés en cas de remplacement ou de rénovation des cordons de mastic au terme de leur durée de service.

*cas des joints bout-à-bout (fig.1, 3.a) :*

$\Delta l_{da}$  sont les mouvements irréversibles intervenus avant la pose du mastic. Ils doivent être affectés d'un signe négatif dans le calcul de  $m_a$  lorsqu'ils ouvrent le joint (écartent les flancs de joint) et d'un signe positif lorsqu'ils ferment le joint.

$\Delta l_{dp}$  sont les mouvements irréversibles intervenant après la pose du mastic. Ils doivent être affectés d'un signe positif dans le calcul de  $m_p$  lorsqu'ils ouvrent le joint (écartent les flancs de joint) et d'un signe négatif lorsqu'ils ferment le joint.

*cas des joints à recouvrement (fig.2, 3.b) :*

Dans le cas des joints à recouvrement, il faut distinguer les mouvements longitudinaux et les mouvements transversaux.

## mouvements longitudinaux

$\Delta l_{da,l}$  sont les mouvements irréversibles longitudinaux intervenus avant la pose du mastic. Ils n'ont pas d'influence sur la largeur nominale du joint  $l_n$ . Cependant, on doit en tenir compte en pratique pour la détermination du recouvrement nécessaire du joint. Ces mouvements doivent être affectés d'un signe positif dans le calcul de  $m_{a,l}$  lorsqu'ils diminuent le recouvrement et d'un signe négatif lorsqu'ils l'augmentent.

$\Delta l_{dp,l}$  sont les mouvements irréversibles intervenus après la pose du mastic. Ils sollicitent



le joint en cisaillement et doivent être affectés dans le calcul de  $m_{p,l}$  d'un signe positif s'ils diminuent le recouvrement ou négatif s'ils augmentent le recouvrement.

mouvements transversaux

$\Delta l_{da,t}$  sont les mouvements irréversibles transversaux intervenus avant la pose du mastic. Ils doivent être affectés d'un signe négatif dans le calcul de  $m_{a,t}$  lorsqu'ils ouvrent le joint (écartent les flancs de joint) et d'un signe positif lorsqu'ils ferment le joint.

$\Delta l_{dp,t}$  sont les mouvements irréversibles intervenus après la pose du mastic. Ils doivent être affectés d'un signe positif dans le calcul de  $m_{p,t}$  lorsqu'ils ouvrent le joint (écartent les flancs de joint) et d'un signe négatif lorsqu'ils ferment le joint.

5.2.4.3 Vérification du choix de la classe de mastic

5.2.4.3.1 Cas des joints bout-à-bout

En fonction de la classe de mastic de départ cfr. §5.1, on détermine la largeur minimum effective du joint :

$$l_{min,eff} = l_n - (t_c + m_a)$$

et le choix de la classe du mastic est celui pour lequel le facteur d'amplitude (k) est donné en % par :

$$k \geq m_p \cdot \frac{100}{l_{min,eff}}$$

avec k arrondi à la valeur supérieure correspondant à 7,5 - 12,5 - 20 - 25

5.2.4.3.2 Cas des joints à recouvrement

En fonction de la classe de mastic de départ cfr. §5.1, on détermine la largeur minimum effective du joint :

$$l_{min,eff} = l_n - (t_{c,t} + m_{a,t})$$

Il est généralement admis que les joints à recouvrement travaillant en cisaillement sollicitent moins les surfaces d'adhérence que les joints bout-à-bout travaillant en traction-compression. On admet donc, pour ce type de joint, un mouvement de translation 1,5 fois plus élevé. Le choix de la classe du mastic est celui pour lequel le facteur d'amplitude (k) est donné en % par :



$$k \geq m_{p,t} \cdot \frac{100}{1,5 \cdot l_{\min, eff}}$$

avec k arrondi à la valeur supérieure correspondant à 7,5 - 12,5 - 20 - 25.





### 5.2.4.3.3 Cas des joints mixtes

Les joints mixtes travaillant en traction-compression et cisaillement ne sont pas développés dans ce chapitre 5.

(+) Le cahier spécial des charges précise quels sont les joints mixtes et mouvements à prendre en considération.

### 5.2.4.3.4 Exemples

Exemple 1 : soit un joint bout-à-bout (fig.1 et 3.a)

situé entre des éléments en béton clair situé en moyenne Belgique, (températures extrêmes du béton -20 °C et + 50 °C)

- longueur libre des éléments : 3 mètres

- épaisseur des éléments : 200 mm

- tolérances de pose  $t_p$ :

des écarts admissibles d'implantation des axes sur le support :  $\pi_d$  : 5 mm

des écarts admissibles de centrage du composant par rapport aux traçages

des axes d'implantation :  $\mu_d$  : 2 mm

- tolérances de fabrication :  $t_f$  = 4 mm

- composition des tolérances:

$$t_c = \sqrt{2\left(\frac{t_f}{2}\right)^2 + 2\left(\frac{\pi_d}{2}\right)^2 + 2\mu_d^2}$$

$$t_c = 5,33 \text{ mm}$$

- mouvements :

$$\Delta l_t = 11 \cdot 10^{-6} \cdot 3000 \cdot 70 = 2,31 \text{ mm}$$

$$\Delta l_h = 150 \cdot 10^{-6} \cdot 3000 = 0,45 \text{ mm}$$

$\Delta l_d$  : étude spéciale du retrait du béton - NBN B 15-002

(résistance moyenne à la compression  $f_c = 40$  MPa à 28 jours)

les éléments sont stockés 1 mois en usine avant d'être posés

retrait total du béton : 1,31 mm

retrait en usine : 0,20 mm

$$\Delta l_{d,a} = - 0,20 \text{ mm}$$

retrait après jointolement

$$\Delta l_{d,p} = (1,31 - 0,20) = 1,11 \text{ mm}$$

$$\Delta l_s = 0, \text{ pas d'étude spéciale}$$

- mouvements des flancs de joint

$m_a$  : somme des mouvements des flancs de joint se produisant avant la pose du mastic

note :  $\Delta l_{d,a}$  est provoqué par le retrait avant la pose du mastic, il ouvre le joint donc agrandit  $l_{\min, \text{eff}}$ , ce qui est favorable, il faut donc le compter en négatif dans le calcul de  $m_a$



$$m_a = \frac{\Delta l_t + \Delta l_h}{2} + \Delta l_{d,a} + \Delta l_{s,a}$$

$$m_a = 1,18 \text{ mm}$$

$m_p$  : somme des mouvements des flancs de joint se produisant après la pose du mastic

note :  $\Delta l_{d,p}$  est provoqué par le retrait après la pose du mastic, il sollicite donc le mastic en ouvrant le joint, ce qui est défavorable, il faut donc le compter en positif dans le calcul de  $m_p$

$$m_p = \Delta l_t + \Delta l_h + \Delta l_{s,p} + \Delta l_{d,p}$$

$$m_p = 3,87 \text{ mm}$$

- choix de  $l_n$

classe de mastic 20 ou 25 : tableau 6 :  $l_{\min} = 6$ ;  $l_{\max} = 30$

$$6 + (5,33 + 1,18) \leq l_n \leq 30 - (5,33 + 1,18)$$

$$12,51 \leq l_n \leq 23,49$$

$$\text{soit } l_n = 15 \text{ mm}$$

1<sup>ère</sup> vérification de la classe de mastic :

$$l_{\min, \text{eff}} = 15 - (5,33 + 1,18) = 8,49 \text{ mm}$$

$$k \geq 3,87 \times 100 / 8,49$$

$$k \geq 45,6 \Rightarrow \text{le choix de } l_n \text{ est inadéquat}$$

$$\text{soit } l_n = 23 \text{ mm}$$

2<sup>ème</sup> vérification de la classe de mastic :

$$l_{\min, \text{eff}} = 23 - (5,33 + 1,18) = 16,49 \text{ mm}$$

$$k \geq 3,87 \times 100 / 16,49$$

$$k \geq 23,46 \Rightarrow \text{mastic de classe 25 est adéquat}$$



Exemple 2 : soit un joint à recouvrement

situé entre des éléments en béton clair situé en moyenne Belgique, (températures extrêmes du béton -20 °C et + 50 °C)

- longueur libre des éléments : 3 mètres

- épaisseur des éléments : 200 mm

- *tolérances de pose*

dans le sens longitudinal  $t_{p,l}$  :

des écarts admissibles d'implantation des axes sur le support :  $\pi_{d,l}$  : 5 mm

des écarts admissibles de centrage du composant par rapport aux traçages des axes d'implantation :  $\mu_{d,l}$  : 2 mm

dans le sens transversal  $t_{p,t}$  :

des écarts admissibles d'implantation des axes sur le support :  $\pi_{d,t}$  : 2 mm

des écarts admissibles de centrage du composant par rapport aux traçages des axes d'implantation :  $\mu_{d,t}$  : 2 mm

- *tolérances de fabrication* : longitudinales  $t_{f,l}$  = 4 mm; transversales  $t_{f,t}$  = 2 mm

- *composition des tolérances*

le chapitre 5.2.3.3 est applicable aussi bien dans le sens transversal que longitudinal.

$$t_{c,l} = 5,33 \text{ mm}$$

$$t_{c,t} = 3,46 \text{ mm}$$

- *mouvements longitudinaux*

$$\Delta l_{t,l} = 11 \cdot 10^{-6} \cdot 3000 \cdot 70 = 2,31 \text{ mm}$$

$$\Delta l_{h,l} = 150 \cdot 10^{-6} \cdot 3000 = 0,45 \text{ mm}$$

$\Delta l_{d,l}$  : étude spéciale du retrait du béton - NBN B 15-002

(résistance moyenne à la compression  $f_c = 40$  MPa à 28 jours)

les éléments sont stockés 1 mois en usine avant d'être posés

retrait total du béton : 1,31 mm

retrait en usine : 0,20 mm

$$\Delta l_{da,l} = 0,20 \text{ mm}$$

retrait après jointolement

$$\Delta l_{dp,l} = (1,31 - 0,20) = 1,11 \text{ mm}$$

$\Delta l_{s,l} = 0$ , pas d'étude spéciale

- *mouvements transversaux*

Note : Comme le montre les calculs des mouvements transversaux ci-après, ceux-ci sont négligeables dans la grande majorité des cas. Le calcul est cependant effectué à titre d'exemple.

$$\Delta l_{t,t} = 11 \cdot 10^{-6} \cdot 200 \cdot 70 = 0,15 \text{ mm}$$

$$\Delta l_{h,t} = 150 \cdot 10^{-6} \cdot 200 = 0,03 \text{ mm}$$

$\Delta l_{d,t}$  : étude spéciale du retrait du béton - NBN B 15-002

(résistance moyenne à la compression  $f_c = 40$  MPa à 28 jours)

les éléments sont stockés 1 mois en usine avant d'être posés

retrait total du béton : 0,09 mm

retrait en usine : 0,013 mm

$$\Delta l_{da,t} = 0,013 \text{ mm}$$



retrait après jointoiment

$$\Delta l_{dp,t} = (0,09 - 0,013) = 0,076 \text{ mm}$$

$$\Delta l_{s,t} = 0, \text{ pas d'étude spéciale}$$

Les mouvements transversaux se calculent avec les mêmes formules que les mouvements longitudinaux.

- *mouvements des flancs de joint*

$m_{a,l}$  : somme des mouvements longitudinaux des flancs de joint s'étant produit avant la pose du mastic.

mouvements longitudinaux : les mouvements  $m_{a,l}$  longitudinaux avant la pose du mastic n'ont pas d'influence sur la largeur nominale du joint  $l_n$ . Cependant, on doit en tenir compte en pratique pour la détermination du recouvrement de joint nécessaire.

$$m_{a,l} = \frac{\Delta l_{t,l} + \Delta l_{h,l}}{2} + \Delta l_{da,l} + \Delta l_{sa,l} = \frac{2,31 + 0,45}{2} + 0,20 + 0$$

$$m_{a,l} = 1,58 \text{ mm}$$

$m_{a,t}$  : somme des mouvements transversaux des flancs de joint s'étant produit avant la pose du mastic.

mouvements transversaux : les mouvements  $m_{a,t}$  transversaux avant la pose du mastic ont une influence sur la largeur nominale du joint  $l_n$

$$m_{a,t} = \frac{\Delta l_{t,t} + \Delta l_{h,t}}{2} + \Delta l_{da,t} + \Delta l_{sa,t} = \frac{0,15 + 0,03}{2} + 0,013 + 0$$

$$m_{a,t} = 0,077 \text{ mm}$$

$m_{p,l}$  : somme des mouvements longitudinaux des flancs de joint se produisant après la pose du mastic

mouvements longitudinaux : les mouvements  $m_{p,l}$  longitudinaux après la pose du mastic sollicite le cordon de mastic en cisaillement.

$$m_{p,l} = \Delta l_{t,l} + \Delta l_{h,l} + \Delta l_{sp,l} + \Delta l_{dp,l} = 2,31 + 0,45 + 1,11 + 0$$

$$m_{p,l} = 3,87 \text{ mm}$$

$m_{p,t}$  : somme des mouvements transversaux des flancs de joint se produisant après la pose du mastic





mouvements transversaux : les mouvements  $m_{p,t}$  transversaux après la pose du mastic sollicite le cordon de mastic en traction - compression.

$$m_{p,t} = \Delta l_{t,t} + \Delta l_{h,t} + \Delta l_{sp,t} + \Delta l_{dp,t} = 0,15 + 0,03 + 0,076 + 0$$

$$m_{p,t} = 0,25 \text{ mm} \equiv 0 \text{ mm}$$

Les sollicitations traction - compression dues aux mouvements transversaux ( $m_{p,t}$ ) sont négligeables par rapport aux sollicitations de cisaillement provoquées par les mouvements longitudinaux ( $m_{p,l}$ ) : voir définition d'un joint à recouvrement

- choix de  $l_n$

classe de mastic 20 ou 25 : tableau 6 :  $l_{\min} = 6$ ;  $l_{\max} = 30$

$$l_{\min} + (t_{ct} + m_{at}) \leq l_n \leq l_{\max} - (t_{ct} + m_{at})$$

$$6 + (3,46 + 0,077) \leq l_n \leq 30 - (3,46 + 0,077)$$

soit  $l_n = 15 \text{ mm}$

1<sup>ère</sup> vérification de la classe de mastic :

$$l_{\min, \text{eff}} = 15 - (3,46 + 0,077) = 11,46 \text{ mm}$$

$$k \geq (3,87 \times 100) / (11,46 \times 1,5)$$

$$k \geq 22,51 \Rightarrow \text{mastic de classe 25 est adéquat}$$

d'où (tableau 9 chap 6)  $7,5 \leq p \leq 9,9$  soit  $p = 8 \text{ mm}$

recouvrement nécessaire :  $r = p + m_{a,l} + t_{c,l} + \text{profondeur du fond de joint}$

$$r = 8 + 1,58 + 5,33 + 15 = 29,93 \text{ mm}$$



## 6. Mise en oeuvre du mastic

La technique de mise en oeuvre du mastic influence sa capacité de déformation. D'autre part, plus un cordon de mastic est large, plus sa déformation est possible. Le type de mastic à poser est choisi en fonction de la sollicitation à supporter (chap. 4, 5). La largeur nominale des joints est calculée conformément au chapitre 5, en tenant compte des dimensions limites données aux chapitres ci-après. Il faut en effet que le joint ait une largeur telle que les surfaces d'adhérence puissent être traitées suivant la procédure adéquate avant la pose du mastic.

### 6.1 Conditions de mise en oeuvre

#### 6.1.1 Etat du support

Au moment de l'application du mastic, les supports doivent être propres, sains, et secs, notamment dépoussiérés et non gras.

En s'infiltrant dans le support poreux, l'eau peut en outre atteindre l'interface mastic-support et en compromettre l'adhérence. Les matériaux poreux doivent être traités avec un primaire avant la pose du mastic. L'application du primaire se fait sur support sec pour éviter d'enfermer l'humidité.

Certains traitements de surface (hydrofugation au moyen de silicones, agents de démoulage ou de décoffrage), la présence de souillures grasses ou la contamination des supports par d'anciens mastics peuvent empêcher l'adhérence en modifiant la tension superficielle du matériau. L'utilisation d'un primaire adéquat peut s'avérer nécessaire. Les lèvres du joint devront être meulées, poncées et bien nettoyées de façon à détruire cette couche superficielle.

#### 6.1.2 Conditions climatiques

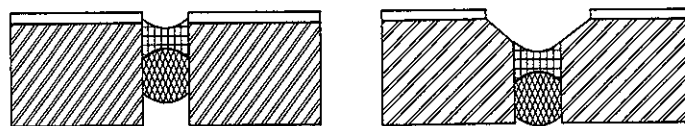
Lors de la pose du mastic, la température du support doit être comprise entre 5 et 50 °C, sans brume ni brouillard. Ces données sont valables sauf indication contraire (plus favorable ou défavorable) du fabricant de mastic.

Lorsque les règles ci-dessus ne peuvent être respectées à la lettre, la méthode d'application sera déterminée de commun accord entre le fabricant de mastic, l'entrepreneur et le maître de l'ouvrage (ou son représentant).

#### 6.1.3 Règles technologiques

Des irrégularités de surface (gros granulats du béton lavé) rendent l'accrochage du mastic difficile et permettent à l'eau de s'infiltrer en contournant le joint. En chanfreinant les angles vifs du joint on pourra poser le mastic légèrement en retrait sur une surface plus lisse (fig. 4).

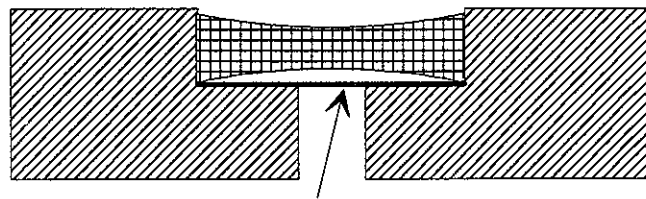
Fig. 4 flancs chanfreinés  
A gauche, mauvais  
A droite, bon



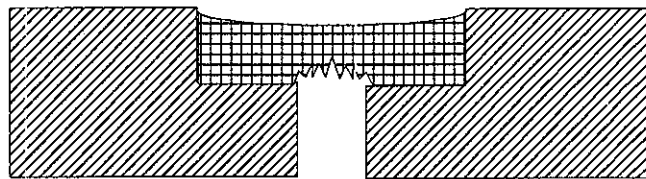
gauche, mauvais; droite, bon



Les cordons de mastics ne peuvent adhérer sur trois faces, cela peut provoquer la dégradation prématurée du joint, sa capacité de déformation (fig. 5) étant entravée. On doit donc choisir un fond de joint approprié pour éviter l'adhérence (par exemple une bande de polyéthylène).



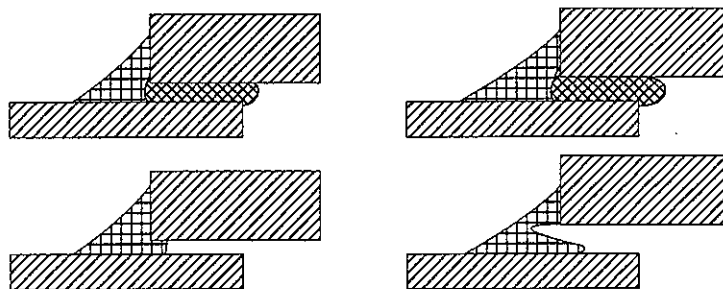
bande anti-adhérente



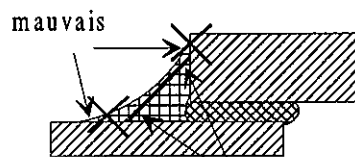
lors de l'élongation sans bande anti-adhérente, rupture, mauvais  
avec bande anti-adhérente, pas de rupture, bon

fig. 5 pose d'une bande anti-adhérante

En outre, la forme des cordons d'angles doit être conçue pour permettre une élongation quasi uniforme. Il ne faut pas étirer un mastic en lui donnant une forme "pointue".



à droite, avant déformation; à gauche après déformation  
en haut, bon; en bas, mauvais



ne pas étirer le joint

fig. 6 forme des joints d'angles



L'application du mastic se fait en une passe. Le remplissage en plusieurs passes est déconseillé.

### 6.2 Joints de vitrage (G)

La pose du mastic pour application vitrerie s'exécute suivant la NBN S 23-002 (STS38)

### 6.3 joints de construction (F)

Qu'il s'agisse de joints bout-à-bout ou à recouvrement, en fonction de la classes de mastic, les impératifs géométriques et les applications autorisées sont données dans le tableau 9 pour lequel :

joint d'obturation : o  
 joint de façade et resserrage des châssis : f  
 joint de structure : s

x : application autorisée - : application interdite

tableau 9 : classe de mastic - géométrie et application

Classe de mastic	largeur (l) mm	rapport l/p des dimensions du cordon de mastic (voir fig. 1 et 2 )	type de joint (3)		
			o	f	s
7.5	$10 \leq l \leq 20$	$p \geq 1$	x	-	-
12.5	$6 \leq l \leq 20$	$p = 1$	x	x (2)	-
20	$6 \leq l \leq 30$ (1)	$0.5 \times l \leq p \leq 0.66 \times l$ avec $p \geq 6$ mm	x	x	-
25	$6 \leq l \leq 30$ (1)	$0.5 \times l \leq p \leq 0.66 \times l$ avec $p \geq 6$ mm	x	x	x

(1) Pour les mastics de classe 20 et 25, la largeur maximum du joint peut être supérieure, se reporter aux prescriptions du fabricant.

(2) On limitera les mastics de classe 12.5 à la pose des châssis en battée  
 La technique et les différentes étapes de resserrage des châssis dans la maçonnerie s'exécutent suivant la NIT 188. Les mastics de classe 20 et 25 s'utilisent lors de la pose du châssis avec ou sans battée.





## **7. Agrément technique**

### **7.1 Agrément technique U.B.A.t.c avec certificat**

Les agréments techniques s'appliquent aux matériaux et éléments de construction qui ne sont pas régis par des normes belges. Pour ces derniers, la procédure d'agrément technique exprime une appréciation favorable de l'aptitude à l'emploi dans la construction de systèmes et de produits.

L'agrément technique peut entrer en ligne de compte pour autant que les applications couvertes par l'agrément correspondent à celles des présentes spécifications STS et pour autant que l'équivalence en matière de performances soit constatée dans la publication d'agrément.

L'agrément complète le cas échéant les prescriptions STS pour tout ce qui est spécifique aux produits et / ou systèmes concernés.

### **7.2 Certification**

L'agrément comporte une certification par laquelle une vérification de la conformité des productions est effectuée par un organisme indépendant.

### **7.3 Exemption**

Les produits qui bénéficient d'un agrément techniques avec certification ATG sont dispensés des essais de contrôle des caractéristiques certifiées.

## **8. Code de mesurage**

Les joints sont mesurés en mètre pour une section nominale donnée.  
Les recouvrements des coins et les croisements de joints ne sont pas déduits.

## **9. Entretien**

Il est recommandé d'effectuer un premier contrôle (éventuellement un entretien) un an après la mise en oeuvre du mastic (après stabilisation des éléments de construction) et ensuite tous les 3 ans.

L'entretien consiste en un examen visuel de la surface du cordon de mastic, une vérification de l'adhésion du mastic au support et un remplacement des parties défectueuses

## **10. Garantie**

### **10.1 Garantie du producteur**

Pour tout mastic stocké suivant les prescriptions du fabricant et mis en oeuvre suivant les présentes STS et les prescriptions du fabricant, l'étanchéité du joint peut être garantie pendant une période de 10 ans pour autant que les entretiens des joints aient été régulièrement effectués et que les conditions de chantiers connues au moment de la



livraison du mastic n'aient pas été modifiées.

La garantie du producteur prend cours à la date de mise en oeuvre du produit pour autant que la date de péremption du mastic ne soit pas dépassée.

#### 10.2 Garantie de l'applicateur

L'applicateur peut donner une garantie de 10 ans pour autant que les entretiens prescrits au chapitre 9 des présentes STS aient été effectués par ses soins.

La garantie de l'applicateur prend cours à la date de mise en oeuvre du produit.

#### 10.3 Teneur de la garantie

En tout état de cause, la garantie se limite en l'évidement du joint, le nettoyage et le reconditionnement des surfaces d'adhérence, et la mise en oeuvre d'un nouveau cordon de mastic suivant les présentes STS et les prescriptions du fabricant. L'attention du maître d'oeuvre est attirée sur le fait que les démolitions ou démontages qui seraient nécessaires en vue accéder au joint ne sont pas couverts par la présente garantie et que le travail doit pouvoir être effectué dans les conditions du RGPT.







Rue du Progrès, 50  
B-1210 Bruxelles  
N° d'entreprise : 0314.595.348  
<http://economie.fgov.be>