



PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	PTV	21-003
	Edition 4	2021

## ELEMENTS DE MACONNERIE EN SILICO-CALCAIRE

### Classification et spécifications d'application



# SOMMAIRE

SOMMAIRE	1	
AVANT-PROPOS	3	
1	DOMAINE D'APPLICATION	4
2	REFERENCES NORMATIVES	4
3	TERMES, DEFINITIONS ET SYMBOLES	4
3.1	Termes et définitions	4
3.2	Symboles	4
4	CLASSIFICATIONS	5
4.1	Classification selon la résistance à la compression moyenne normalisée	5
4.2	Classification selon la masse volumique sèche brute (NBN EN 771-2, Annexe D, D.2)	6
4.3	Classification en classes de qualité	7
4.4	Classification en types selon le type de maçonnerie	7
4.5	Classification pour la maçonnerie portante calculée	8
4.6	Classification selon le niveau de fiabilité de la résistance à la compression	9
5	SPECIFICATIONS D'APPLICATION	9
5.1	Caractéristiques dimensionnelles (voir NBN EN 771-2, 5.2)	9
5.1.1	Dimensions de fabrication	9
5.1.2	Dimensions standard	9
5.1.3	Dimensions non standard	10
5.1.4	Tolérances	10
5.2	Caractéristiques de forme (voir NBN EN 771-2, 5.3)	10
5.3	Aspect	10
5.3.1	Couleur, texture et structure de la surface	10
5.3.2	Dégradations	10
5.4	Masse volumique (voir NBN EN 771-2, 5.4)	10
5.5	Résistance à la compression (voir NBN EN 771-2, 5.5)	11
5.6	Conductivité thermique	11
5.6.1	Coefficients de conductivité thermique (voir NBN EN 771-2, 5.6)	11
5.6.2	Valeurs de calcul du coefficient de conductivité thermique $\lambda_{U_i}$ et/ou $\lambda_{U_e}$	12
5.7	Durabilité (voir NBN EN 771-2, 5.7)	13
5.8	Perméabilité à la vapeur d'eau (voir NBN EN 771-2, 5.8)	14
5.9	Absorption d'eau par immersion (voir NBN EN 771-2, 5.10)	14
5.10	Variations dimensionnelles (voir NBN EN 771-2, 5.11)	14
6	MARQUAGE (VOIR NBN EN 771-2, 6 ET 7)	14
ANNEXE A	PERFORMANCES DES CARACTÉRISTIQUES À DÉCLARER EN FONCTION DU TYPE DE MAÇONNERIE	15
ANNEXE B	FACTEURS DE FORME POUR L'OBTENTION DE LA RESISTANCE A LA COMPRESSION NORMALISEE	18
ANNEXE C	ASPECT DES ELEMENTS DE MACONNERIE	19
C.1	COULEUR	19
C.2	TEXTURE	19
C.3	STRUCTURE DE LA SURFACE	19
C.4	DÉGRADATIONS	19
C.4.1	Description et exigences	19
C.4.2	Détermination des épaufrures et écornures	19
ANNEXE D	DISPOSITIONS COMPLÉMENTAIRES CONCERNANT LA PROCÉDURE DE RÉCEPTION D'UNE LIVRAISON	21

D.1	CONDITIONS POUR LES PRÉLÈVEMENTS	21
D.2	MARQUAGE DES ÉCHANTILLONS	21
D.3	EXÉCUTION DES ESSAIS	21
D.4	MISE EN OEUVRE DES ÉLÉMENTS DE MAÇONNERIE	21
	ANNEXE E METHODE D'ESSAI POUR LES VARIATIONS DIMENSIONNELLES _____	22
E.1	PRINCIPE	22
E.2	SYMBOLES	22
E.3	DISPOSITIF	22
E.4	PREPARATION DES EPROUVETTES	22
E.5	MODE OPERATOIRE	22
E.6	EXPRESSION DES RESULTATS	23



## AVANT-PROPOS

Les présentes Prescriptions Techniques (PTV) 21-003 Le présent PTV formulent les spécifications d'application relatives à la NBN EN 771-2+A1: Spécifications pour éléments de maçonnerie – Partie 2: Eléments de maçonnerie en silico-calcaire, 2015.

Le présent PTV 21-003 a été rédigé par le Comité Technique Sectoriel 3 'Petits produits pour bâtiments' de PROBETON ASBL.

Le marquage CE s'applique aux éléments de maçonnerie en silico-calcaire qui ressortent au domaine d'application de la NBN EN 771-2. Selon les termes du règlement européen (EU) n° 305/2011 sur les produits de construction (RPC) du 2011.03.09, le marquage CE a trait aux caractéristiques essentielles des éléments de maçonnerie en silico-calcaire indiquées dans la NBN EN 771-2, Annexe ZA, Tableau ZA.1.

Le marquage CE des éléments de maçonnerie en silico-calcaire requiert (voir NBN EN 771-2, Annexe ZA, Tableau ZA.2) :

- un système d'évaluation et de vérification de la constance des performances 2+ en cas d'éléments de maçonnerie en silico-calcaire de Catégorie I; ce système est basé sur une déclaration des performances du fabricant accompagnée d'un certificat du contrôle de la production en usine délivré par un organisme notifié auprès de la Commission Européenne;
- un système d'évaluation et de vérification de la constance des performances 4 en cas d'éléments de maçonnerie en silico-calcaire de Catégorie II; ce système est basé sur une déclaration des performances du fabricant sans intervention d'un organisme notifié.

L'acheteur peut exiger que la conformité des éléments de maçonnerie au PTV 21-003 soit démontrée par une réception de livraison.

La conformité peut également être certifiée sous la marque BENOR. Dans le cadre de la marque BENOR, le fabricant doit déclarer les performances des éléments de maçonnerie en silico-calcaire pour toutes les caractéristiques pertinentes pour l'utilisation prévue et garantir les valeurs limites éventuellement imposées par le présent PTV 21-003.

Le marquage CE est toutefois le seul marquage déclarant que les éléments de maçonnerie en silico-calcaire sont conformes aux performances déclarées des caractéristiques essentielles tombant sous le coup de la NBN EN 771-2.

Les éléments de maçonnerie de Catégorie I couverts par un certificat produit délivré par un organisme indépendant conformément à la NBN ISO/IEC 17067: 2013 – système 5, complété d'essais de la résistance à la compression dans un laboratoire externe accrédité bénéficie d'un coefficient de sécurité diminué (voir NBN EN 1996-1-1 ANB:2010, 2.4.3).

## 1 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent PTV donne, en complément aux dispositions de la norme NBN EN 771-2+A1:2015, la classification des éléments de maçonnerie en silico-calcaire (appelés 'éléments de maçonnerie' dans le présent PTV) et les spécifications d'application pour les éléments de maçonnerie appartenant au domaine d'application de la norme NBN EN 771-2.

L'ANNEXE A donne un aperçu des caractéristiques des éléments de maçonnerie par rapport aux applications (types de maçonnerie - voir 4.4) pour lesquelles le fabricant doit déclarer ces caractéristiques et pour lesquelles des performances minimum, classes de performances ou une classification sont éventuellement définies dans les normes ou pour lesquelles des performances spécifiques peuvent être imposées.

L'ANNEXE D définit également les modalités d'application particulières de la réception d'une livraison d'éléments de maçonnerie.

Lors de toute référence au présent PTV, la norme NBN EN 771-2+A1:2015 s'applique également.

## 2 REFERENCES NORMATIVES

Ce PTV contient des références aux normes suivantes :

*NOTE* Les normes déjà mentionnées dans la NBN EN 771-2 ne sont pas référencées ci-après.

*NBN B 62-002*

Performances thermiques de bâtiments – Calcul des coefficients de transmission thermique (valeurs U) des composants et éléments de bâtiments – Calcul des coefficients de transfert de chaleur par transmission (valeur  $H_T$ ) et par ventilation (valeur  $H_V$ )

*NBN EN 771-2+A1:2015*

Spécifications pour éléments de maçonnerie – Partie 2: Eléments de maçonnerie en silico-calcaire

*NBN EN 772-14*

Méthode d'essai pour des éléments de maçonnerie – Partie 14: Détermination de la variation due à l'humidité des éléments de maçonnerie en béton de granulats et en pierre reconstituée

*NBN EN 1052-1*

Méthodes d'essai de la maçonnerie – Partie 1: Détermination de la résistance à la compression

*NBN EN 1996-1-1+ANB:2010*

Eurocode 6: Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie 1-1: Règles communes pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée – Annexe nationale

*ISO 12491*

Statistical methods for quality control of building materials and components

Pour les normes non datées de la liste précitée, c'est toujours l'édition la plus récente qui s'applique.

## 3 TERMES, DEFINITIONS ET SYMBOLES

### 3.1 Termes et définitions

Les définitions relatives à la NBN EN 771-2, 3 s'appliquent.

En outre, la définition suivante s'applique :

*Maçonnerie collée*

Maçonnerie dont les éléments appartiennent à la classe de tolérances D4 et sont mis en oeuvre avec du mortier-colle d'une épaisseur  $\geq 0,5$  mm et  $\leq 3$  mm.

### 3.2 Symboles

Les symboles suivants sont utilisés dans le présent PTV :

$f$  désignation de la classe de résistance à la compression (classe de résistance à la compression)

$f_b$	résistance à la compression moyenne normalisée, en N/mm <sup>2</sup>
$M$	module de base : un module égal à 100 mm
$n, m$	nombres entiers
$\rho$	masse volumique sèche brute (des éléments de maçonnerie) et désignation de la classe de masse volumique sèche brute (classe de masse volumique)
$f_{90/90}$	fractile 90 % (P90) limite supérieure d'un intervalle de tolérance unilatéral de la masse volumique sèche brute (de l'élément de maçonnerie) avec un niveau de fiabilité de 90 % suivant l'ISO 12491
$\lambda_{10,sec,silico-calcaire}$	valeur moyenne (P50) du coefficient de conductivité thermique du silico-calcaire de l'élément de maçonnerie
$\lambda_{10,sec,silico-calcaire,90/90}$	fractile 90 % (P90) limite supérieure d'un intervalle de tolérance unilatéral du coefficient de conductivité thermique du silico-calcaire de l'élément de maçonnerie avec un niveau de fiabilité de 90 % suivant l'ISO 12491
$\lambda_{10,sec,élément,90/90}$	fractile 90 % (P90) limite supérieure d'un intervalle de tolérance unilatéral du coefficient de conductivité thermique des éléments de maçonnerie avec un niveau de fiabilité de 90 % suivant l'ISO 12491
$\lambda_{Ui}$	valeur de calcul du coefficient de conductivité thermique dans les parties de construction intérieures
$\lambda_{Ue}$	valeur de calcul du coefficient de conductivité thermique dans les parties de construction extérieures

## 4 CLASSIFICATIONS

### 4.1 Classification selon la résistance à la compression moyenne normalisée

Selon la résistance à la compression moyenne normalisée  $f_b$  (voir 5.5) déclarée par le fabricant, les éléments de maçonnerie appartiennent à l'une des classes de résistance à la compression suivant le Tableau 1.

**NOTE** Le Tableau 1 comporte toutes les classes de résistance à la compression suivant NBN EN 771-2, Annexe D (informative), D.1 et tableau D.1 complétées des classes courantes indiquées par un (\*).

**Tableau 1 - Classes de résistance à la compression**

Classe	Résistance à la compression minimale normalisée
$f$ 75	$f_b \geq 75$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 60	$f_b \geq 60$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 50	$f_b \geq 50$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 45	$f_b \geq 45$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 40	$f_b \geq 40$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 35	$f_b \geq 35$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 30	$f_b \geq 30$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 28 (*)	$f_b \geq 28$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 25	$f_b \geq 25$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 20	$f_b \geq 20$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 15	$f_b \geq 15$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 12 (*)	$f_b \geq 12$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 10	$f_b \geq 10$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 8 (*)	$f_b \geq 8$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 7,5	$f_b \geq 7,5$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 7 (*)	$f_b \geq 7$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 6 (*)	$f_b \geq 6$ N/mm <sup>2</sup>
$f$ 5	$f_b \geq 5$ N/mm <sup>2</sup>

#### 4.2 Classification selon la masse volumique sèche brute (NBN EN 771-2, Annexe D, D.2)

Selon la masse volumique sèche brute minimale et maximale moyenne des éléments de maçonnerie déclarée par le fabricant (voir NBN EN 771-2, 5.4.1), les éléments de maçonnerie appartiennent à l'une des classes de masse volumique suivant le Tableau 2.

L'écart de la masse volumique sèche brute moyenne des échantillons essayés est au minimum la valeur limite inférieure des classes de masse volumique reprises dans le tableau et au maximum la valeur limite supérieure mentionnée de la classe majorée de 25 kg/m<sup>3</sup> jusqu'à 900 kg/m<sup>3</sup> et majorée de 50 kg/m<sup>3</sup> à partir de 1.000 kg/m<sup>3</sup>.

*NOTE* Le Tableau 2 comporte toutes les classes de masse volumique de la NBN EN 771-2, Annexe D (informative), D.2.

**Tableau 2 – Classes de masse volumique**

Classe	Masse volumique sèche brute moyenne minimale et maximale
$\rho$ 0,5	$\rho \leq 500 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 0,6	$505 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 600 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 0,7	$605 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 700 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 0,8	$705 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 800 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 0,9	$805 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 900 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 1,0	$905 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1.000 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 1,2	$1.010 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1.200 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 1,4	$1.210 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1.400 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 1,6	$1.410 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1.600 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 1,8	$1.610 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1.800 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 2,0	$1.810 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 2.000 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 2,2	$2.010 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 2.200 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 2,4	$2.210 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 2.400 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 2,6	$2.410 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 2.600 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 2,8	$2.610 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 2.800 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 3,0	$2.810 \text{ kg/m}^3 < \rho$

### 4.3 Classification en classes de qualité

Les éléments de maçonnerie se distinguent en classes de qualité suivant la combinaison de la classe de résistance à la compression (voir 4.1) et de la classe de masse volumique (voir 4.2) auxquelles ils appartiennent.

Une classe de qualité est désignée par la valeur de la limite inférieure de la classe de résistance à la compression, suivie de la valeur de la limite supérieure de la classe de masse volumique.

*NOTE Exemple de désignation d'une classe de qualité : 30/2,0.*

### 4.4 Classification en types selon le type de maçonnerie

Les éléments de maçonnerie, conformément au Tableau 3, sont divisés en types selon le type de maçonnerie visée à laquelle ils sont destinés et sont codés en conséquence. Un élément de maçonnerie peut appartenir à plusieurs types. Le type de maçonnerie est déterminant pour les exigences de performances particulières posées aux éléments (voir 5).

Si les éléments de maçonnerie sont destinés à des éléments de construction soumis à des exigences structurales, thermiques, acoustiques ou de résistance au feu, des exigences de performances complémentaires sont posées suivant ANNEXE A, Tableau A.1.

**Tableau 3 - Classification en types de maçonnerie**

Code	Type d'éléments de maçonnerie	Exigences de performances particulières		Type de maçonnerie visée
		Caractéristique	§	
A1	élément exposé (décoratif)	- aspect (couleur, texture et structure de la surface) - aspect (dégradations) - durabilité (gélivité) - perméabilité à la vapeur d'eau - absorption d'eau - variations dimensionnelles	5.3.1 5.3.2 5.7 5.8 5.9 5.10	maçonnerie extérieure décorative, exposée sans protection aux influences du climat extérieur
A2	élément exposé	- aspect (dégradations) - durabilité (gélivité) - perméabilité à la vapeur d'eau - absorption d'eau - variations dimensionnelles	5.3.2 5.7 5.8 5.9 5.10	maçonnerie extérieure, exposée sans protection aux influences du climat extérieur
B1	élément de parement décoratif	- aspect (couleur, texture et structure de la surface) - aspect (dégradations)	5.3.1 5.3.2	maçonnerie de parement décorative, pas exposée sans protection aux influences du climat extérieur
B2	élément de parement	- aspect (dégradations)	5.3.2	maçonnerie de parement, pas exposée sans protection aux influences du climat extérieur
C	élément courant	- aspect (dégradations) - durabilité (gélivité) - variations dimensionnelles	5.3.2 5.7 5.10	maçonnerie souterraine, exposée sans protection au sol
D	élément courant	- aspect (dégradations) - variations dimensionnelles (seul pour murs portants)	5.3.2 5.10	autre maçonnerie, pas exposée sans protection aux influences du climat extérieur ni au sol

#### 4.5 Classification pour la maçonnerie portante calculée

En vue de la détermination des constantes  $K$ ,  $\alpha$  et (pas pour une utilisation avec le mortier-colle)  $\beta$  pour le calcul de la résistance de la maçonnerie portante suivant NBN EN 1996-1-1+ANB (tableau 3.3), les éléments de maçonnerie sont divisés en groupes en fonction de leurs caractéristiques de forme (voir NBN EN 771-2, 5.3) suivant le Tableau 4 (voir NBN EN 1996-1-1, tableau 3.1).

Pour l'évaluation des critères relatifs au pourcentage d'alvéoles, le volume des éléments de maçonnerie est calculé à l'aide des dimensions de fabrication et le volume des alvéoles à l'aide des caractéristiques de forme déclarées par le fabricant.

Pour l'évaluation du critère relatif à l'épaisseur déclarée des cloisons et des parois, la valeur moyenne de l'épaisseur est prise en compte pour les alvéoles coniques ou cellulaires.

Pour l'évaluation du critère relatif à l'épaisseur combinée déclarée des cloisons et des parois, la plus petite somme possible des épaisseurs des cloisons et des parois mesurées horizontalement sur toute la section perpendiculairement à la face apparente de la paroi est prise en compte.

**Tableau 4 - Division en groupes**

Description	Groupe		
	1	2	
	-	alvéoles verticales	
Volume total des alvéoles (en %)	≤ 25	> 25 et ≤ 55	
Volume de chaque alvéole (en %)	≤ 12,5	chaque alvéole si plusieurs : ≤ 15 trous de manutention jusqu'à un total de 30	
Épaisseur déclarée des cloisons et des parois extérieures (en mm)	pas d'exigences	cloison	paroi extérieure
		≥ 5	≥ 10
Épaisseur combinée déclarée des cloisons et des parois (en % de la largeur complète)	pas d'exigences	≥ 20	

Si toutes les conditions pour la classification dans un groupe donné ne sont pas remplies, le fabricant doit mentionner, pour le calcul de la résistance de la maçonnerie portante suivant la NBN EN 1996-1-1 + ANB pour l'élément de maçonnerie en question, les constantes  $K$ ,  $\alpha$  et  $\beta$  ( $\beta = 0$  en cas d'utilisation de mortier-colle) déterminées suivant NBN EN 1996-1-1, 3.6.1.2.(1) (i) par des essais sur la maçonnerie suivant la

NBN EN 1052-1. A cet égard, il y a lieu de décrire le mortier de maçonnerie au moyen duquel les essais ont été réalisés ou le tableau a été établi.

#### 4.6 Classification selon le niveau de fiabilité de la résistance à la compression

Selon le niveau de fiabilité de la résistance déclarée à la compression, les éléments de maçonnerie sont classifiés en :

- éléments de maçonnerie de Catégorie I où la probabilité que la résistance à la compression déclarée est atteinte est d'au moins 95 % (voir NBN EN 771-2, 3.22);
- éléments de maçonnerie de Catégorie II qui ne sont pas censés satisfaire le niveau de confiance des éléments de Catégorie I (voir NBN EN 771-2, 3.23).

### 5 SPECIFICATIONS D'APPLICATION

*NOTE* Le présent paragraphe mentionne uniquement les caractéristiques des éléments de maçonnerie suivant NBN EN 771-2, 5 pour lesquels des spécifications d'application particulières s'appliquent. Pour les autres caractéristiques, NBN EN 771-2, 5 s'applique sans disposition complémentaire.

#### 5.1 Caractéristiques dimensionnelles

(voir NBN EN 771-2, 5.2)

##### 5.1.1 Dimensions de fabrication

Les dispositions de la NBN EN 771-2, 5.2.1 s'appliquent.

##### 5.1.2 Dimensions standard

###### 5.1.2.1 Dimensions nominales standard

Les dimensions nominales standard sont égales à la dimension de coordination technique correspondante suivant 5.1.2.3, avec :

- la longueur  $l$  et la hauteur  $h$  réduites conventionnellement de :
  - 10 mm en cas de joints de mortier ordinaires (T1 et Tm)
  - 2 mm en cas de joints collés (T2, T3 et Tm)
- la largeur  $w$  est réduite conventionnellement de 0 ou 10 mm

###### 5.1.2.2 Dimensions de fabrication standard

Les dimensions de fabrication standard sont égales à la dimension de coordination technique correspondante suivant 5.1.2.3, réduites conventionnellement de :

- 10 mm + [T1] ou [T2] en cas de joints de mortier ordinaires
- 2 mm + [T1] ou [T2] pour la longueur et la hauteur et 0 ou 10 mm pour la largeur en cas de joints collés

avec [T1] et [T2] les tolérances dimensionnelles admissibles en plus de la dimension de fabrication correspondant à la classe de tolérance dimensionnelle déclarée T1 ou T2 suivant NBN EN 771-2, Tableau 1

###### 5.1.2.3 Dimensions de coordination techniques

Les dimensions de coordination techniques des éléments de maçonnerie satisfont à l'expression :  $n \times M / m$ .

$M$  est égal à 100 mm.

Pour  $m$  les valeurs suivantes s'appliquent :

- pour la longueur  $l$  et la largeur  $w$ ,  $m = 2$
- pour la hauteur  $h \leq 100$  mm,  $m = 4$  ou 5
- pour la hauteur  $h > 100$  mm,  $m = 2$

Les valeurs de  $n$  sont des nombres entiers.

*NOTE* La valeur de  $n$  tient compte du fait que les éléments à hauteur d'étage ne sont pas considérés comme des éléments de maçonnerie (voir NBN EN 771-2, 1) ainsi que de la définition de la maçonnerie suivant NBN EN 1996-1-1, 1.5.2.1.

### **5.1.3 Dimensions non standard**

Les éléments de maçonnerie dont les dimensions de fabrication ne correspondent pas aux dispositions du 5.1.2 n'ont pas de dimensions standard.

### **5.1.4 Tolérances**

Le choix des classes d'écarts dimensionnels par rapport aux dimensions de fabrication des éléments de maçonnerie suivant NBN EN 771-2, tableau 1 est fonction du type de mortier de maçonnerie utilisé pour la mise en oeuvre de l'élément.

*NOTE* La NBN EN 771-2, 5.2.2 stipule que les tolérances ne s'appliquent pas aux dimensions des éléments de maçonnerie dans la direction perpendiculaire à la face clivée, striée ou structurée d'un élément de maçonnerie traité. En pratique, cette disposition s'applique à toute structure superficielle non plane visée (voir 5.3) ou tout autre écart visé de la planéité rendant la détermination des dimensions impossible, non reproductible ou non représentative.

## **5.2 Caractéristiques de forme (voir NBN EN 771-2, 5.3)**

Les dispositions de la NBN EN 771-2, 5.3 s'appliquent. Toutes les caractéristiques de forme applicables des éléments de maçonnerie sont déclarées et si applicable également le groupe suivant la NBN EN 1996-1-1. Si elle s'applique exclusivement au calcul de la résistance à la compression de la maçonnerie, la classification en groupe peut être suffisante comme alternative à la déclaration de certaines caractéristiques de forme.

## **5.3 Aspect**

### **5.3.1 Couleur, texture et structure de la surface**

La couleur, la texture et la structure de la surface des éléments de maçonnerie de code A1 et B1 destinés à la maçonnerie décorative (voir Tableau 3) sont convenus au préalable entre les parties sur base d'échantillons soumis par le producteur. Ces échantillons sont représentatifs des variations possibles des caractéristiques précitées.

La concordance de l'aspect des éléments de maçonnerie de code A1 et B1 est vérifiée par comparaison avec l'échantillon soumis, à une distance de 3 m à la lumière du jour ordinaire.

La couleur, la texture et la structure de la surface des éléments de maçonnerie peuvent être décrites comme indiqué à l'ANNEXE C, C.1 à C.3.

### **5.3.2 Dégradations**

Les dégradations des éléments de maçonnerie peuvent être évaluées comme indiqué à l'ANNEXE C, C.4.

## **5.4 Masse volumique (voir NBN EN 771-2, 5.4)**

Les dispositions de la NBN EN 771-2, 5.4 s'appliquent.

Si le fabricant déclare la masse volumique sèche brute (des éléments de maçonnerie) ou la masse volumique sèche nette (du matériau) en plus des caractéristiques de forme comme alternative à la déclaration du coefficient de conductivité thermique, la valeur déclarée de la masse volumique sèche correspond au fractile 90 % (P90) avec un niveau de fiabilité de 90 % suivant l'ISO 12491.

*NOTE* La déclaration de  $\rho_{90/90}$  permet d'obtenir le coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec}$ , élément, 90/90, tel que la NBN B 62-002 et la réglementation régionale le requièrent.

Si le fabricant déclare la masse volumique sèche brute (de l'élément de maçonnerie) pour l'isolation acoustique, il déclare la masse volumique sèche brute individuelle minimale en plus de la masse volumique sèche brute moyenne.

## 5.5 Résistance à la compression

(voir NBN EN 771-2, 5.5)

Les dispositions de la NBN EN 771-2, 5.5 s'appliquent.

La résistance à la compression moyenne normalisée  $f_b$  d'un élément de maçonnerie n'est pas inférieure à 5 N/mm<sup>2</sup>. En cas de maçonnerie extérieure (code A1 et A2) et de maçonnerie souterraine (code C), la résistance à la compression moyenne normalisée  $f_b$  d'un élément de maçonnerie muni d'évidements n'est pas inférieure à 10 N/mm<sup>2</sup> et d'un élément de maçonnerie plein pas inférieure à 20 N/mm<sup>2</sup>. La valeur déclarée de la résistance à la compression moyenne est compatible avec l'exigence précitée.

La résistance à la compression normalisée  $f_b$  est calculée en multipliant la résistance à la compression par un facteur de conversion 0,8 à l'état sec à l'air et un facteur de forme  $\delta$  qui est fonction de la hauteur de fabrication après la préparation éventuelle des faces de compression et de la largeur de fabrication des éléments de maçonnerie comme indiqué dans la NBN EN 772-1, Tableau A.1 et qui est repris à l'ANNEXE B, Tableau B.

*NOTE* Compte tenu du niveau de confiance différent de la valeur déclarée de la résistance à la compression des éléments de maçonnerie de Catégorie I et II (voir 4.6), il y a lieu, en cas de maçonnerie portante et en application de la NBN EN 1996-1-1+ANB, de prendre en compte un facteur matériau  $\gamma_M$  supérieur si des éléments de Catégorie II sont utilisés.

## 5.6 Conductivité thermique

### 5.6.1 Coefficients de conductivité thermique

(voir NBN EN 771-2, 5.6)

#### 5.6.1.1 Généralités

Les dispositions de la NBN EN 771-2, 5.6 s'appliquent.

Dans le cas de la maçonnerie isolante thermiquement, le fabricant doit également déclarer  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$ , la valeur du coefficient de conductivité thermique correspondant au fractile 90 % (P90) et à un niveau de fiabilité de 90 % suivant l'ISO 12491 en plus de la valeur moyenne du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec,élément}$ .

*NOTE*  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  correspond à  $\lambda_D$  (valeur déclarée) tel que mentionné dans la NBN B 62-002 et dans les réglementations régionales. Le fractile 90 % et le niveau de fiabilité de 90 % sont requis pour pouvoir obtenir les valeurs de calcul  $\lambda_{U_i}$  et/ou  $\lambda_{U_e}$  des éléments de maçonnerie suivant ces documents.

$\lambda_{10,sec,élément}$  et  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  sont déterminés suivant un des modèles S1 à S3 ou P1 à P5 de la NBN EN 1745, compte tenu des dispositions du 5.6.1.2.

#### 5.6.1.2 Détermination des coefficients de conductivité thermique

S'il s'agit d'éléments de maçonnerie pleins suivant la définition de la NBN EN 1745, 3.1.3, la déclaration de  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  s'effectue suivant un des modèles S1 à S3 de la NBN EN 1745 :

##### a) sur base des valeurs tabulées (modèle S1)

Les coefficients de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec,élément}$  et  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  sont déterminés par la lecture des valeurs tabulées pertinentes dans la colonne P = 50 % du tableau A.2 de l'Annexe A de la NBN EN 1745 en fonction de la masse volumique sèche nette du silico-calcaire des éléments de maçonnerie.

Pour la détermination de  $\lambda_{10,sec,élément}$  on utilise la valeur moyenne de la masse volumique sèche et pour la détermination de  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  le fractile 90 % (P90) de la masse volumique sèche nette avec un niveau de fiabilité de 90 %.

##### b) sur base de la lecture d'un diagramme avec le rapport entre le coefficient de conductivité thermique et la masse volumique sèche déterminé par des essais de l'élément de maçonnerie (modèle S2)

Les coefficients de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec,élément}$  et  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  sont déterminés par la lecture d'un diagramme établi par classe de masse volumique conformément à la NBN EN 1745, 4.2.2 en fonction

de la masse volumique sèche nette du silico-calcaire. A cet effet, le coefficient de conductivité thermique est déterminé sur 3 éprouvettes par un essai avec la plaque chaude gardée conformément à la NBN EN 12664. La masse volumique sèche nette est également déterminée sur ces éprouvettes conformément à la NBN EN 772-13. Ensuite, le diagramme suivant la NBN EN 1745, 4.2.2.5 est établi et lu.

Pour la détermination de  $\lambda_{10,sec,élément}$  on utilise la valeur moyenne de la masse volumique sèche et pour la détermination de  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  le fractile 90 % (P90) de la masse volumique sèche nette avec un niveau de fiabilité de 90 %.

c) en dérivant la transmission thermique  $U_{maçonnerie}$  mesurée de la maçonnerie (modèle S3)

Le coefficient de conductivité thermique est déterminé par la lecture d'un diagramme établi par classe de masse volumique conformément à la NBN EN 1745, 4.2.2.5 en fonction de la masse volumique sèche nette du silico-calcaire qui, dans ce cas, est égal à la masse volumique sèche brute de l'élément de maçonnerie. A cet effet le coefficient de transmission thermique est déterminé initialement sur 3 murets par un essai conformément à la NBN EN 1934, d'où le coefficient de conductivité thermique des éléments de maçonnerie est calculé suivant la NBN EN 1745, 4.2.3.3. De même, la masse volumique sèche nette est déterminée conformément à la NBN EN 772-13 sur 3 éprouvettes. Ensuite, le diagramme suivant la NBN EN 1745, 4.2.2.5 est établi et lu.

Pour la détermination de  $\lambda_{10,sec,élément}$  on utilise la valeur moyenne de la masse volumique sèche et pour la détermination de  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  le fractile 90 % (P90) de la masse volumique sèche nette avec un niveau de fiabilité de 90 %.

S'il s'agit d'éléments de maçonnerie avec des vides formés conformément à la définition de la NBN EN 1745, 3.1.4, la déclaration de  $\lambda_{10,sec,élément}$  s'effectue suivant un des modèles suivants (P1 à P5) de la NBN EN 1745, soit :

d) sur base de valeurs tabulées :

- NBN EN 1745, Annexe B avec utilisation du coefficient de conductivité thermique du silico-calcaire  $\lambda_{10,sec,silico-calcaire}$  mesuré (modèle P1) ou
- NBN EN 1745, Annexe B avec utilisation des valeurs tabulées de la NBN EN 1745, Annexe A (modèle P2)

e) sur base de calculs :

- suivant un modèle de calcul accepté avec utilisation du coefficient de conductivité thermique du silico-calcaire  $\lambda_{10,sec,silico-calcaire}$  mesuré (modèle P3) ou
- suivant une méthode de calcul acceptée avec utilisation des valeurs tabulées du coefficient de conductivité thermique du silico-calcaire  $\lambda_{10,sec,silico-calcaire}$  suivant la NBN EN 1745, Annexe A (modèle P4)

f) en dérivant la transmission thermique  $U_{maçonnerie}$  mesurée de la maçonnerie (modèle P5).

La détermination des coefficients de conductivité thermique s'effectue par la lecture dans un diagramme établi conformément à la NBN EN 1745, 5.3.3 en fonction de la masse volumique sèche brute de l'élément de maçonnerie. A cet effet, on détermine initialement le coefficient de transmission thermique sur 3 murets par des essais suivant la NBN EN 1934, permettant de calculer le coefficient de conductivité thermique des éléments de maçonnerie, le cas échéant en tenant compte de l'influence du mortier. Ensuite, le diagramme suivant la NBN EN 1745, 5.3.3.3 est établi et lu.

Pour la détermination de  $\lambda_{10,sec,élément}$  on utilise la valeur moyenne de la masse volumique sèche et pour la détermination de  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  le fractile 90 % (P90) de la masse volumique sèche nette avec un niveau de fiabilité de 90 %.

## **5.6.2 Valeurs de calcul du coefficient de conductivité thermique $\lambda_{Uj}$ et/ou $\lambda_{Ue}$**

### **5.6.2.1 Généralités**

En cas de maçonnerie isolante thermiquement, le fabricant peut également communiquer les valeurs de calcul du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{Uj}$  et/ou  $\lambda_{Ue}$  suivant la NBN B 62-002 en plus de  $\lambda_{10,sec,élément}$  et  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$ .

Conformément aux dispositions de la NBN B 62-002, la valeur de calcul du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{U_i}$  pour une application intérieure doit être déclarée aux conditions d'utilisation standard II.b suivant le Tableau 1 de la NBN EN ISO 10456 (taux d'humidité d'équilibre à 23°C et humidité relative de l'air de 50 %) et  $\lambda_{U_e}$  pour une utilisation extérieure aux conditions d'utilisation correspondant à 75 % du nombre de saturation critique à 20°C.

Les valeurs de calcul du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{U_i}$  et/ou  $\lambda_{U_e}$  peuvent être lues dans les tableaux ou être obtenues par conversion du fractile 90 % du coefficient de conductivité thermique avec un niveau de fiabilité de 90 %  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  qui a été déterminé suivant un des modèles S1 à S3 ou P1 à P5 conformément à la NBN EN 1745. Les valeurs et facteurs de conversion peuvent être repris des tableaux ou déterminés par des essais.

*NOTE* Les valeurs de calcul  $\lambda_{U_i}$  et/ou  $\lambda_{U_e}$  permettent d'obtenir les valeurs de calcul  $R_U$  de la résistance thermique de la maçonnerie et le cas échéant le coefficient de transmission thermique  $U$  de la paroi dont la maçonnerie fait partie, également suivant la NBN B 62-002.

#### 5.6.2.2 Détermination des valeurs de calcul du coefficient de conductivité thermique $\lambda_{U_i}$ et/ou $\lambda_{U_e}$ à partir des tableaux

Pour les éléments de maçonnerie dont la performance de  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  peut uniquement être déterminée par calcul via les modèles P3, P4 ou P5 (p.ex. pour les éléments de maçonnerie avec alvéoles), les valeurs de calcul du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{U_i}$  et/ou  $\lambda_{U_e}$  suivant la NBN B 62-002, 6.3 sont déterminées par lecture dans les tableaux appropriés de la NBN B 62-002, Annexe A.

A cet effet, la performance correspondante des valeurs de calcul du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{U_i}$  et/ou  $\lambda_{U_e}$  est lue dans la colonne du tableau approprié A.4 de l'Annexe A de la NBN B 62-002 sui a trait aux matériaux dont la nature est connue, mais dont la spécification produit ne peut pas être démontrée, et ce à l'aide de  $\rho_{90/90}$ , le fractile 90 % (P90) de la masse volumique sèche brute de l'élément de maçonnerie avec un niveau de fiabilité de 90 %.

#### 5.6.2.3 Détermination des valeurs ou facteurs de conversion à partir des tableaux

La valeur de calcul du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{U_i}$  et/ou  $\lambda_{U_e}$  est déterminée par calcul par une conversion conformément à la NBN B 62-002, 5.3.2 sur base des valeurs tabulées suivant la NBN B 62-002, Annexe C, Tableau C.1 pour les taux d'humidité d'équilibre  $\psi_2$  ( $v/v$ ) ou  $u_2$  ( $m/m$ ) (en raison de l'état sec on admet que  $\psi_1 = u_1 = 0$  %) et les valeurs de conversion  $f_\psi$  ou  $f_u$ .

#### 5.6.2.4 Détermination des valeurs ou facteurs de conversion par des essais

Le taux d'humidité d'équilibre et les valeurs ou facteurs de conversion sont déterminés par des essais sur 3 éprouvettes avec la plaque chaude gardée suivant la NBN EN 12664 aux conditions d'utilisation standard II.b suivant le Tableau 1 de la NBN EN ISO 10456 ou plus strictes. Le taux d'humidité d'équilibre est également mesuré sur les 3 éprouvettes conformément à la NBN EN ISO 12571.

Pour la détermination du taux d'humidité d'équilibre et des coefficients de conductivité thermique, la mesure s'effectue toujours d'abord à l'état humide et ensuite à l'état sec.

Sur base du rapport entre les coefficients de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec,élément}$  et  $\lambda_U$ , les valeurs de conversion  $f_\psi$  ou  $f_u$  ou le facteur de conversion  $F_m$  sont obtenus, compte tenu du taux d'humidité d'équilibre  $u_2$ , via les formules suivantes :

$$\lambda_u = \lambda_{10,sec,élément,90/90} \cdot e^{f_u \cdot (u_2 - u_1)} = \lambda_{10,sec,élément,90/90} \cdot e^{f_\psi \cdot (\psi_2 - \psi_1)} = \lambda_{10,sec,élément,90/90} \cdot F_m$$

(en raison de l'état sec, on admet que  $\psi_1 = u_1 = 0$  %).

Les valeurs de calcul du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{U_i}$  et/ou  $\lambda_{U_e}$  sont finalement obtenues par calcul au moyen du fractile 90 % de  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  avec un niveau de fiabilité de 90 %, en utilisant le taux d'humidité d'équilibre et la valeur ou le facteur de conversion qui ont été déterminés par des essais.

## 5.7 Durabilité

(voir NBN EN 771-2, 5.7)

Les dispositions de la NBN EN 771-2, 5.7 s'appliquent.

Pour les éléments de maçonnerie de code A1 (voir Tableau 3), la catégorie de résistance au gel F2 s'applique et pour les éléments de maçonnerie de code A2 et C qui sont destinés à être utilisés dans une maçonnerie extérieure et souterraine (voir Tableau 3), la catégorie de résistance au gel F1 s'applique.

## **5.8 Perméabilité à la vapeur d'eau**

**(voir NBN EN 771-2, 5.8)**

Les dispositions de la NBN EN 771-2, 5.8 s'appliquent.

La perméabilité à la vapeur d'eau des éléments de maçonnerie de code A1 et A2 (voir Tableau 3) et, si exigé, des éléments de maçonnerie en silico-calcaire destinés aux parois intérieures d'un mur double et aux parois extérieures d'un mur double protégées des influences du climat extérieur, est déclarée par le fabricant.

## **5.9 Absorption d'eau par immersion**

**(voir NBN EN 771-2, 5.10)**

Les dispositions de la NBN EN 771-2, 5.10 s'appliquent.

L'absorption d'eau des éléments de maçonnerie de code A1 ou, A2 (voir Tableau 3) est déclarée par le fabricant.

## **5.10 Variations dimensionnelles**

**(voir NBN EN 771-2, 5.11)**

Les dispositions de la NBN EN 771-2, 5.11 s'appliquent.

Le fabricant déclare les variations dimensionnelles de tous les éléments destinés à la maçonnerie portante.

En outre, les variations dimensionnelles des éléments de maçonnerie de code A1, A2 et C (voir Tableau 3) sont également toujours déclarées par le fabricant et ne sont pas supérieures à 0,45 mm/m.

Les variations dimensionnelles sont vérifiées suivant la méthode d'essai de l'Annexe E.

## **6 MARQUAGE**

**(VOIR NBN EN 771-2, 6 ET 7)**

Les dispositions de la NBN EN 771-2, 6 et 7 s'appliquent. Pour les autres caractéristiques les aspects suivants sont mentionnés :

- la classe de qualité (voir 4.3);
- le code du type d'éléments de maçonnerie (voir 4.4, Tableau 3);
- si les éléments de maçonnerie n'appartiennent à aucun groupe suivant la NBN EN 1996-1-1, les constantes  $K$ ,  $\alpha$  et  $\beta$  (voir 4.5) avec mention du type de mortier auquel les constantes  $K$ ,  $\alpha$  et  $\beta$  s'appliquent ou une référence univoque à ces données dans la documentation du fabricant;
- lors de la déclaration de  $\lambda_{10,sec,élément}$ , il y a également toujours lieu de déclarer  $\lambda_{10,sec,élément, 90/90}$ ;
- si la masse volumique sèche brute et les caractéristiques de forme sont déclarées au lieu des caractéristiques thermiques, le fractile 90 % de cette masse volumique est déclarée avec un niveau de fiabilité de 90 % ( $\rho_{50/90}$ );
- si applicable,  $\lambda_{Ui}$  et/ou  $\lambda_{Ue}$  (voir 5.6.2).

L'ANNEXE A indique pour quelles caractéristiques le fabricant doit déclarer des performances selon le type de maçonnerie visé.

## **ANNEXE A**

### **PERFORMANCES DES CARACTÉRISTIQUES À DÉCLARER EN FONCTION DU TYPE DE MAÇONNERIE**

La présente annexe donne un aperçu des caractéristiques des éléments de maçonnerie pour lesquelles, suivant la NBN EN 771-2, le fabricant doit déclarer des performances si les éléments sont destinés à des ouvrages soumis à des exigences structurales, thermiques, acoustiques ou de résistance au feu, ainsi que des caractéristiques pour lesquelles le fabricant doit déclarer des performances en fonction du type de maçonnerie visé (voir 4.4). Elle mentionné également pour quelles caractéristiques des performances minimales, des classes de performances ou des classifications ont éventuellement été spécifiées.



**Tableau A.1 - Aperçu**

Caractéristique	Paragraphe norme		Type de maçonnerie visé									
	NBN EN 771-2	PTV 21-003	Tous	Extér.	Parem.	Décorat.	Souterr.	Portante	Isolante therm.	Isolante acoust.	Résist. au feu	Collée
<b>Caractéristiques dimensionnelles</b>												
- Dimensions	5.2.1	5.1.1	X (XX <sup>(1)</sup> )	-	-	-	-	XXX	-	XXX	-	-
- Tolérances	5.2.2.1	5.1.4	XX	-	-	-	-	XXX	-	XXX	-	XX
- Planéité des faces de pose	5.2.2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X <sup>(2)</sup>
- Parallélisme des faces de pose	5.2.2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X <sup>(2)</sup>
<b>Caractéristiques de forme</b>	5.3	4.5 5.2	X	-	-	-	-	XXX	XXX <sup>(3)</sup>	XXX	XXX	-
<b>Aspect</b> - Couleur, texture et structure de la surface	-	5.3.1	-	-	-	XX	-	-	-	-	-	-
<b>Masse volumique élément de maçonnerie (brute)</b>	5.4.1	4.2 4.3	XX <sup>(4)</sup>	-	-	-	-	XXX	XXX <sup>(3)</sup>	XXX	XXX	-
<b>Masse volumique silico-calcaire (nette)</b>	5.4.2	-	-	-	-	-	-	-	XXX <sup>(3)</sup>	-	-	-
<b>Résistance à la compression</b>	5.5	4.1 4.3 4.6 5.5	XX <sup>(4)</sup>	-	-	-	-	XXX	-	-	-	-
<b>Caract. thermiques</b>	5.6	5.6	-	-	-	-	-	-	XXX <sup>(5)</sup>	-	-	-
<b>Durabilité (résistance au gel)</b>	5.7	5.7	-	XX	-	-	XX	XX <sup>(6)</sup>	-	-	-	-
<b>Perméabilité à la vapeur d'eau</b>	5.8	5.8	-	X <sup>(7)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Réaction au feu</b>	5.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	XXX	-
<b>Absorption d'eau par immersion</b>	5.10	5.9	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Variations dimensionnelles</b>	5.11	5.8	-	XX	-	-	XX	-	-	-	-	-
<b>Résist. de l'adhérence au cisaillement</b>	5.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Références au Tableau A.1**

les indications ont la signification suivante :

X = déclaration de la caractéristique et une performance y relative est obligatoire

XX = X s'applique mais la norme ou le PTV impose pour la caractéristique une performance minimale, une classe de performance ou une classification

XXX = X et éventuellement XX s'appliquent mais une performance spécifique peut être imposée à la caractéristique

(1) - XX uniquement en cas de dimensions de fabrication standard

(2) - uniquement pour la classe T3

(3) - pas nécessaire si les caractéristiques thermiques sont déclarées

(4) - la performance requise est déterminée par la classe de qualité choisie (voir 4.3)

(5) - pas nécessaire si les caractéristiques de forme et la masse volumique (nette ou brute) sont déclarées

- (6) - uniquement si également maçonnerie extérieure ou souterraine
- (7) - vaut également pour les parois extérieures de murs creux protégées des conditions climatiques extérieures et pour les parois intérieures de murs creux extérieurs si cette caractéristique constitue une exigence



## ANNEXE B

### FACTEURS DE FORME POUR L'OBTENTION DE LA RESISTANCE A LA COMPRESSION NORMALISEE

La résistance à la compression normalisée est calculée suivant la NBN EN 772-1 à l'aide d'un facteur de forme.

Le facteur de forme  $\delta$  est indiqué au Tableau B.1 et correspond à la NBN EN 772-1, Tableau A.1.

**Tableau B.1 - Facteur de forme  $\delta$  permettant de tenir compte des dimensions des éprouvettes soumises à l'essai de compression après préparation éventuellement requise des faces de compression**

<b>Largeur en mm Hauteur en mm (après préparation éventuelle des faces de compression)</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>≥250</b>
40	0,80	0,70	-	-	-
50	0,85	0,75	0,70	-	-
65	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65
100	1,15	1,00	0,90	0,80	0,75
150	1,30	1,20	1,10	1,00	0,95
200	1,45	1,35	1,25	1,15	1,10
≥ 250	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

*NOTE* Une interpolation linéaire entre les valeurs voisines du facteur de forme est autorisée

## ANNEXE C

### ASPECT DES ELEMENTS DE MACONNERIE

#### C.1 COULEUR

La couleur des éléments de maçonnerie peut être complétée d'une indication :

- du ton : clair ou foncé
- des variations de teintes : uni ou nuancé

*NOTE* En raison de fluctuations dans les caractéristiques des matières premières, de légères différences de teintes, qui sont toutefois inévitables, entre éléments de maçonnerie de différentes livraisons peuvent avoir lieu. C'est pourquoi il est recommandé de mélanger les éléments de maçonnerie de livraisons successives avant de maçonner.

#### C.2 TEXTURE

Les éléments de maçonnerie ont une texture uniforme et homogène.

#### C.3 STRUCTURE DE LA SURFACE

On distingue les indications suivantes de la structure de la surface des éléments de maçonnerie selon leur traitement particulier, mécanique ou non, pendant ou après la fabrication : plane, clivée, tuyautée-clivée, rainurée, striée, brossée, structurée, etc. Cette énumération n'est pas limitative.

#### C.4 DÉGRADATIONS

##### C.4.1 Description et exigences

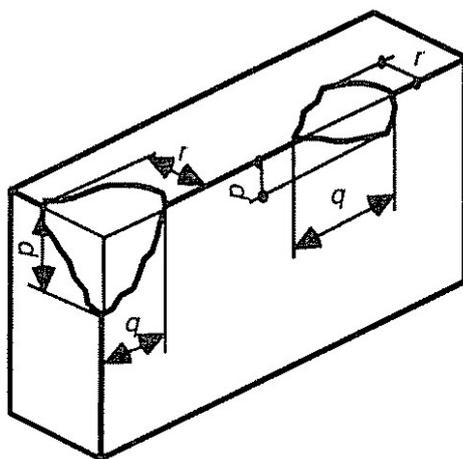
Sont considérés comme dégradés :

- tout élément de maçonnerie cassé;
- tout élément de maçonnerie dont au moins une face présente une fissure d'une longueur supérieure à 40 mm et une largeur supérieure à 0,2 mm;
- tout élément de maçonnerie de parement et exposé (code A1, A2, B1 et B2) dont au moins une face vue présente une fissure d'une longueur supérieure à 10 mm et une largeur supérieure à 0,2 mm;
- tout élément de maçonnerie présentant des épaufrures et écornures dont le volume total dépasse 5 % du volume de l'élément (voir C.4.2);
- tout élément de maçonnerie de parement et exposé (code A1, A2, B1 et B2) dont la surface totale des épaufrures et écornures dans une face vue est supérieure à 1 % de cette dernière ou dont la surface d'au moins une épaufrure ou écornure est supérieure à 200 mm<sup>2</sup> (voir C.4.2);
- tout élément de maçonnerie de parement et exposé (code A1, B1 et B2) dont la surface totale des dégradations dans la surface apparente (à l'exception des bords et des angles) est supérieure à 100 mm<sup>2</sup>.

Si l'évaluation a lieu ainsi, le nombre d'éléments de maçonnerie endommagés n'est pas supérieur à 2 % de la quantité totale considérée.

##### C.4.2 Détermination des épaufrures et écornures

Les dimensions  $p$ ,  $q$  et  $r$  des épaufrures et écornures sont mesurées suivant les indications de la Fig. C.1 et sont exprimées à 1 mm près.



**Fig. C.1 - Mesurage des épaufrures et écornures**

Les autres dégradations sont vérifiées visuellement.

Le volume de chaque épaufrure ou écornure est déterminé comme étant le produit  $p.q.r$ .

La surface de chaque épaufrure ou écornure dans une face vue est déterminée comme étant le produit de deux dimensions  $p, q$  ou  $r$  selon le cas.

Le volume des éléments et la surface des faces vues sont calculés sur base des dimensions extérieures individuelles.

Le volume total des épaufrures et écornures est exprimé à 1 % près.

La surface totale des épaufrures et écornures dans une face vue est exprimée à 0,2 % près.

## ANNEXE D

### DISPOSITIONS COMPLÉMENTAIRES CONCERNANT LA PROCÉDURE DE RÉCEPTION D'UNE LIVRAISON

#### D.1 CONDITIONS POUR LES PRÉLÈVEMENTS

Lorsque les prélèvements ne sont pas effectués par un organisme impartial, les prélèvements sont contradictoires, c'est-à-dire qu'ils sont effectués en présence des contractants.

Au cas où tous les contractants sont dûment avisés mais certains font défaut, les autres procèdent aux prélèvements.

Les prélèvements sont aléatoires et représentatifs de chaque lot de la livraison (voir NBN EN 771-2, Annexe A). A cette fin, les éléments de maçonnerie sont choisis en différents endroits de chaque lot. Le choix est opéré selon un accord passé préalablement entre les contractants si les prélèvements ne sont pas effectués par un organisme impartial.

#### D.2 MARQUAGE DES ÉCHANTILLONS

Les échantillons sont munis d'un marquage indélébile, irréfutable et reconnaissable par les contractants ou le cas échéant par l'organisme impartial.

#### D.3 EXÉCUTION DES ESSAIS

Les essais autres que pour la réception des caractéristiques dimensionnelles et de forme sont généralement effectués au plus tôt à 48 heures d'âge des éléments de maçonnerie.

Durant la période entre leur prélèvement et leur préparation aux essais, les échantillons sont conservés le plus près possible des conditions de l'aire de stockage du fabricant.

Les résultats des essais réalisés dans un laboratoire indépendant sont communiqués aux contractants ou à l'organisme impartial au moyen d'un rapport d'essai.

L'évaluation de la conformité s'effectue suivant les dispositions applicables de la NBN EN 771-2, 5.

#### D.4 MISE EN OEUVRE DES ÉLÉMENTS DE MAÇONNERIE

Un lot d'éléments de maçonnerie soumis à réception ne peut être mis en oeuvre avant que les résultats des essais de contrôle soient connus et répondent aux exigences normatives.

## ANNEXE E

### METHODE D'ESSAI POUR LES VARIATIONS DIMENSIONNELLES

#### E.1 PRINCIPE

Cet essai mesure la variation dimensionnelle d'un élément de maçonnerie exposé à un environnement à  $20 \pm 1^\circ\text{C}$  et HR  $50 \pm 2 \%$  suivi d'une immersion dans l'eau pendant 2 jours.

#### E.2 SYMBOLES

$\epsilon$	variation dimensionnelle (mm/m)
$L_a$	longueur après conditionnement sec ( $\mu\text{m}$ )
$L_b$	longueur après immersion ( $\mu\text{m}$ )
$L$	longueur de l'éprouvette (mm)

#### E.3 DISPOSITIF

Armoire ou chambre avec un volume d'au moins 6 fois le volume total du matériau à conditionner. Il doit être équipé d'un ventilateur pour faire circuler l'air efficacement pendant le conditionnement des éprouvettes. Il doit également être possible de maintenir la température et l'humidité relative constantes.

Appareil de mesure permettant de mesurer la longueur des éprouvettes avec une précision de  $1 \mu\text{m}$ .

#### E.4 PREPARATION DES EPROUVETTES

Découper  $n$  ( $n \geq 3$ ) éprouvettes pour la détermination du retrait au milieu de chaque élément. La longueur des éprouvettes est de minimum 160 mm et maximum 220 mm. La surface à l'extrémité de l'éprouvette est de minimum 20 mm x 20 mm et maximum 25 mm x 25 mm. L'axe de longueur des éprouvettes est parallèle à la direction de l'axe de longueur du mur. Mesurer la longueur des éprouvettes ( $L$ ) à l'aide d'un pied à coulisse à 0,1 mm près.

Placer l'éprouvette pendant au moins 24 heures dans une étuve à  $60 \pm 5^\circ\text{C}$ .

Si possible, forer ou découper un creux de maximum 20 mm de profondeur au milieu des extrémités de chaque éprouvette. A chaque extrémité (le cas échéant dans le creux), fixer une boule en acier de  $6 \pm 1$  mm de diamètre. La colle utilisée pour fixer les points de mesure aux éprouvettes doit rester stable aux conditions de température et d'humidité pendant l'essai. La couche de colle entre l'éprouvette et les points de mesure est négligeable.

Si un certain temps s'écoule entre la réception des éprouvettes et l'essai, les éprouvettes doivent être enroulées entre-temps au moins trois fois dans un film constitué de polythène et polyamide.

#### E.5 MODE OPERATOIRE

Placer les  $n$  éprouvettes dans un espace de conditionnement pendant 48 heures à  $20 \pm 1^\circ\text{C}$  et une humidité relative de  $50 \% \pm 2 \%$ . Mesurer la longueur de chaque éprouvette en  $\mu\text{m}$ . Retourner les éprouvettes d'une extrémité à l'autre et mesurer à nouveau de la même manière. Noter par éprouvette la moyenne ( $L_{a1}$ ) de deux résultats de mesure. La différence entre les deux résultats de mesure ne peut excéder  $3 \mu\text{m}$ . Si elle est supérieure, l'opération doit être recommencée. Avant et après l'essai de chaque série d'éprouvettes, la longueur du pied à coulisse doit être étalonné avec une barre de référence. Lorsque cette mesure donne une différence supérieure à  $2 \mu\text{m}$ , la mesure des éprouvettes et les étalonnages doivent être repris.

Immerger ensuite les éprouvettes pendant 48 heures sous eau à  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ , en laissant l'accès libre à l'eau de toutes les faces et où l'eau ne dépasse pas plus d'environ 50 mm au-dessus de chaque éprouvette. Sortir ensuite les éprouvettes de l'eau et sécher les points de mesure. Mesurer la longueur de chaque éprouvette en  $\mu\text{m}$  comme décrit ci-avant. Noter par éprouvette la moyenne ( $L_b$ ) des deux résultats de

mesure.

## **E.6 EXPRESSION DES RESULTATS**

La variation dimensionnelle de chaque éprouvette est calculée exprimée par :  $\varepsilon = (L_b - L_a) / L$  (mm/m)

La variation dimensionnelle de chaque élément de maçonnerie est la moyenne des n éprouvettes prises du ce même élément.

