

# PRESCRIPTIONS TECHNIQUES POUR LES BRIQUES DE TERRE CUITE POUR MACONNERIE NON DÉCORATIVE PTV 23-003

Système de certification	Schéma de certification	Version
<b>BB</b>	<b>202</b>	<b>23/05/2022</b>

Validation		
Approbation Commission Sectorielle:	Date: 23/5/2022	
Validation – Approbation Comité de la marque BENOR:	Date: 15/08/2022	Numéro d'enregistrement:
Ratification par la Direction:	Date: 15/08/2022	Numéro d'enregistrement:

Liste des annexes
<ul style="list-style-type: none"><li>- Annexe 1: Règles pour la détermination de la résistance à la compression moyenne de la maçonnerie avec un niveau de confiance de 95 %.</li><li>- Annexe 2: Règles pour la détermination de la conductivité thermique moyenne (<math>\lambda_{10,sec,brique}</math>) et le <math>\lambda_{10,sec,brique}</math> 90/90</li><li>- Annexe 3: Tableau des coefficients d'acceptation</li></ul>

## TABLE DES MATIERES

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
1.1 Avant-propos.....	4
1.2 Domaine d'application.....	4
1.3 Rédaction et enregistrement .....	5
<b>2. RÉFÉRENCES NORMATIVES</b> .....	<b>5</b>
2.1 Normes et projets de normes .....	5
2.1.1 Normes de produits.....	5
2.1.2 Normes d'essai .....	5
2.1.3 Normes de conception et documents de mise en œuvre .....	5
2.2 Autres spécifications techniques et documents d'application.....	5
<b>3. DÉFINITIONS</b> .....	<b>6</b>
3.1 Briques de terre cuite .....	6
3.2 Briques de terre cuite de catégorie I .....	6
3.3 Certificat de produit .....	6
3.4 Lot de production .....	6
3.5 Produits non-conformes .....	6
3.6 Notions supplémentaires pour la maçonnerie .....	6
<b>4. MATÉRIAUX ET PRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<b>5. CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS</b> .....	<b>7</b>
5.1 Généralités .....	7
5.2 Brique P et brique U .....	8
5.2.1 Dimensions et tolérances .....	8
5.2.2 Caractéristiques visuelles .....	9
5.2.3 Caractéristiques géométriques.....	10
5.2.4 Masse volumique.....	12
5.2.5 Résistance à la compression .....	12
5.2.6 Propriétés thermiques.....	13
5.2.7 Résistance au gel .....	14
5.2.8 Absorption d'eau .....	15
5.2.9 Taux initial d'absorption d'eau .....	15
5.2.10 Teneur en sels solubles actifs .....	16
5.2.11 Dilatation due à l'humidité .....	16
5.2.12 Réaction au feu.....	16
5.2.13 Perméabilité à la vapeur d'eau.....	16
5.2.14 Adhérence .....	16
5.2.15 Efflorescences.....	17
5.2.16 Résistance au feu.....	17
5.2.17 Substances dangereuses.....	17
<b>6. DESCRIPTION, CARACTÉRISATION ET CLASSEMENT</b> .....	<b>17</b>

<b>7.</b>	<b>ÉVALUATION DE LA CONFORMITÉ .....</b>	<b>17</b>
7.1	Analyse statistique .....	18
<b>8.</b>	<b>PRESCRIPTIONS, CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET CERTIFICATION.....</b>	<b>18</b>
8.1	Prescriptions.....	18
8.2	Critères d'acceptation.....	18
<b>9.</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>19</b>
9.1	<b>Annexe 1: Règles pour la détermination de la résistance à la compression moyenne des briques avec un niveau de confiance de 95 % (briques de catégorie I).....</b>	<b>19</b>
9.1.1	Méthode simplifiée: Approche basée sur les valeurs individuelles.....	19
9.1.2	Méthode simplifiée: Approche basée sur une évaluation annuelle.....	19
9.1.3	Approche basée sur une évaluation statistique .....	19
9.2	<b>Annexe 2: Règles pour la détermination de la valeur thermique moyenne <math>\lambda_{10,sec,brique}</math> et <math>\lambda_{10,sec,brique}</math> (90/90) conformément à la NBN EN 1745. ....</b>	<b>21</b>
9.2.1	Introduction.....	21
9.2.2	Procédures pour la détermination de la valeur $\lambda_{10,sec,brique}$ pour les briques pleines.....	23
9.2.3	Procédures pour la détermination de la valeur $\lambda_{10,sec,brique}$ pour les briques pleines ou perforées ...	29
9.3	<b>Annexe 3: coefficient d'acceptation .....</b>	<b>31</b>

## **1. INTRODUCTION**

### **1.1 Avant-propos**

Ce document fournit les prescriptions techniques (PTV) relatives aux briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative qui sont couramment utilisées dans le cadre public local ou privé et qui peuvent faire l'objet d'une certification.

Lesdites prescriptions concernent non seulement les caractéristiques des briques de terre cuite elles-mêmes, mais aussi les caractéristiques du système, indiquant les performances des briques assemblées grâce à certains mortiers ou grâce à une technologie particulière.

Les prescriptions fournies sont entièrement compatibles avec la norme européenne harmonisée NBN EN 771-1+A1:2015 « Spécification pour éléments de maçonnerie - Partie 1: Briques de terre cuite » (dénommée « norme de référence » ci-après) et les règles pour le marquage CE, qui sont d'application pour les briques de terre cuite sur base de cette norme.

Ce document contient également des précisions et des dispositions supplémentaires à l'intention du prescripteur et afin de garantir une utilisation correcte et durable.

Le client peut exiger la preuve que les briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative répondent aux prescriptions de ce PTV 23-003 via un contrôle lors de la réception d'une livraison. Cette preuve peut également être apportée par une certification de produit.

Ce document doit être lu en parallèle avec la norme de référence et contient, à cet effet, des indications utiles.

### **1.2 Domaine d'application**

Ce document est d'application pour les briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative, pleines ou perforées, qui peuvent être utilisées dans le cadre de maçonnerie intérieure ou extérieure, portante ou non.

Les briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative doivent appartenir à la catégorie I, tel que défini dans la norme de référence.

Les briques de terre cuite considérées sont classées en « briques U » et en « briques P ».

Toute caractéristique d'un produit ou d'un système donné qui peut être déclarée par le producteur sous la forme d'une valeur garantie ou d'une classe, peut faire l'objet d'une certification de produit. Toutefois, le marquage CE reste le seul marquage attestant de la conformité des performances déclarées des briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative avec les caractéristiques essentielles couvertes par la NBN EN 771-1. Les caractéristiques couvertes par le marquage CE doivent être déclarées conformément à la NBN EN 771-1 pour pouvoir procéder à la certification du produit.

La certification d'un produit indique qu'il existe, sur base d'un contrôle externe périodique, un degré de confiance suffisant concernant la capacité d'un producteur à assurer en permanence la conformité de ce produit, tel que stipulé dans les spécifications techniques de référence.

Les prescripteurs publics et privés peuvent prendre la responsabilité d'inclure toutes ces caractéristiques dans leurs spécifications. Ces dernières peuvent, dans ce cadre, faire l'objet d'un contrôle d'acceptation. Les produits commercialisés qui sont certifiés ne sont généralement pas sujets à un tel contrôle.

### **1.3 Rédaction et enregistrement**

Ce document a été préparé par la Commission Sectorielle « Produits céramiques ». Il a été approuvé par cette commission le 23/5/2022 et par le Comité de la marque BENOR le 15/08/2022.

Ce document a été ratifié par la Direction le 15/08/2022. Ce document reprend les spécifications de référence en vigueur pour l'octroi de la marque BENOR.

## **2. RÉFÉRENCES NORMATIVES**

### **2.1 Normes et projets de normes**

Outre les références reprises dans la norme de référence, les normes suivantes sont également d'application. Les éditions des normes mentionnées ci-dessous sont celles en vigueur à la date de publication du présent document. En cas de nouvelle édition, le lecteur est invité à la consulter sauf si l'année d'édition est précisée dans la liste ci-dessous.

#### **2.1.1 Normes de produits**

- NBN EN 998-2: *Définitions et spécifications des mortiers de maçonnerie — Partie 2: Mortiers de montage des éléments de maçonnerie*
- NBN B 24 001: *Matériaux de maçonnerie – Terminologie(\*)*

(\*)note: cette norme est sous-jacente à la NBN EN 771-1

#### **2.1.2 Normes d'essai**

- NBN B 24-209: 1974: *Essais des matériaux de maçonnerie – Efflorescence*
- NBN EN 772-22: *Méthodes d'essai des éléments de maçonnerie – Partie 22: Détermination de la résistance au gel/dégel des éléments de maçonnerie en terre cuite*

#### **2.1.3 Normes de conception et documents de mise en œuvre**

- NBN EN 1996-1-1: *Eurocode 6: Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie 1-1: Règles communes pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée + ANB*
- NBN EN 1996-1-2: *Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie 1-2: Règles générales - Calcul du comportement au feu + ANB*
- NBN EN 1996-2: *Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie 2: Conception, choix des matériaux et mise en œuvre des maçonneries + ANB*
- NBN EN 1996-3: *Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie 3: Méthodes de calcul simplifiées pour les ouvrages en maçonnerie non armée + ANB*
- NBN EN 1052-1: *Méthodes d'essai de la maçonnerie - Partie 1: Détermination de la résistance à la compression*
- NBN EN 1052-2: *Méthodes d'essai de la maçonnerie - Partie 2: Détermination de la résistance à la flexion*
- NBN EN 1052-3: *Méthodes d'essai de la maçonnerie - Partie 3: Détermination de la résistance initiale au cisaillement*

### **2.2 Autres spécifications techniques et documents d'application**

Cette section fait référence à la documentation sectorielle utilisée qui a été préparée par une commission technique composée de toutes les parties intéressées.

Exemples: Spécifications Techniques (STS) 22, guide d'agrément technique (ATG), notes d'information technique (NIT).

### **3. DÉFINITIONS**

Outre les définitions présentes dans la NBN EN 771-1, les définitions suivantes sont en vigueur dans le cadre de ces PTV.

#### **3.1 Briques de terre cuite**

Les briques de terre cuite sont des pierres principalement constituées d'argile ou de matériaux contenant de l'argile. Du sable et d'autres additifs peuvent également être mélangés à ces constituants principaux. Une fois mis en forme, le mélange est séché, puis cuit au four à une température suffisamment élevée pour obtenir une liaison céramique.

Maçonnerie apparente: les briques qui sont destinées à rester visible et auxquelles s'appliquent des exigences adéquates en termes de tolérances dimensionnelles, dégâts, défauts et éventuellement de planéité et parallélisme des surfaces de pose mais qui n'ont pas de fonction décorative. Ces exigences ne portent pas sur des aspects esthétiques comme, par exemple, la couleur, la teinte ou la texture.

Sur le marché belge, les briques (« snelbouw ») considérées dans cette norme sont généralement des briques étirées.

Les caractéristiques non-qualitatives, telles que la couleur, la nuance et leurs variations ainsi que la texture, sortent du cadre de ces PTV.

#### **3.2 Briques de terre cuite de catégorie I**

Il s'agit de briques de terre cuite dont la résistance à la compression moyenne, déclarée par le fabricant, est garantie avec une probabilité inférieure à 5 % que cette valeur ne soit pas atteinte.

#### **3.3 Certificat de produit**

Un certificat de produit est délivré par un organisme de certification indépendant et accrédité suivant la NBN EN ISO/IEC 17067 système 5. Il s'accompagne d'essais sur des échantillons du produit, prélevés par l'organisme indépendant, effectués dans un laboratoire externe reconnu.

#### **3.4 Lot de production**

Un lot de production est un ensemble de briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative de même type, aspect, dimensions de fabrication et caractéristiques. Ces briques, fabriquées dans la même unité de production à partir d'une même composition durant une seule et même période de temps continue, peuvent être considérée comme un tout.

#### **3.5 Produits non-conformes**

Des produits non-conformes sont des produits dont au moins une caractéristique ne satisfait pas à la déclaration faite préalablement.

#### **3.6 Notions supplémentaires pour la maçonnerie**

Maçonnerie collée à joints minces: maçonnerie dont les briques sont assemblées à l'aide d'un mortier (-colle) dont l'épaisseur des joints d'assise est comprise entre 0,5 mm et 3,0 mm ( $0,5 \text{ mm} \leq V \leq 3,0 \text{ mm}$ ).

Maçonnerie collée à joints épais: maçonnerie dont les briques sont assemblées à l'aide d'un mortier (-colle) dont l'épaisseur des joints d'assise est comprise entre 3,0 mm et 6,0 mm ( $3,0 \text{ mm} < V < 6,0 \text{ mm}$ ).

Maçonnerie traditionnelle: maçonnerie dont les briques sont assemblées à l'aide d'un mortier d'usage courant dont l'épaisseur des joints d'assise est comprise entre 6,0 mm et 15,0 mm ( $6,0 \text{ mm} < V < 15,0 \text{ mm}$ ).

Remarques:

- Les définitions de « maçonnerie protégée », « maçonnerie non protégée », « brique P », « brique U » sont données dans les §3.3, §3.4, §3.5 et §3.6 de la NBN EN 771-1 respectivement;
- Les notions décrites ci-dessus en rapport avec l'épaisseur des joints de la maçonnerie proviennent de la norme NBN EN 1996-1-1;
- La déclaration d'aptitude à l'emploi du producteur de mortier concernant l'épaisseur des joints peut différer du format donné ci-dessus;
- Pour la maçonnerie à joints épais (épaisseur des joints d'assise supérieure à 15 mm), les formules de la NBN EN 1996-1-1 pour l'évaluation de la résistance caractéristique de la maçonnerie ne peuvent pas être utilisées. Dans ce cas, la résistance caractéristique de la maçonnerie doit être évaluée par des essais conformément à la NBN EN 1052-1. De même, les valeurs pour les paramètres  $f_{xk1}$ ,  $f_{xk2}$  et  $f_{vk0}$  données dans les tableaux de la NBN EN 1996-1-1 ne peuvent pas être considérées. La résistance à la flexion ( $f_{xk1}$  et  $f_{xk2}$ ) et la résistance initiale au cisaillement ( $f_{vk0}$ ) de la maçonnerie doivent, dans ce cas, être déterminées par des essais conformément aux normes NBN EN 1052-2 et NBN EN 1052-3 respectivement.

## **4. MATÉRIAUX ET PRODUCTION**

Voir NBN EN 771-1 (§ 4) et STS 22-4 §2.2.1.

## **5. CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS**

### **5.1 Généralités**

Ce paragraphe décrit toutes les caractéristiques des briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative qui peuvent faire l'objet d'une certification sous la marque BENOR, à l'exception des caractéristiques particulières reprises en annexe. Ces dernières proviennent de méthodes constructives locales et de leur documentation.

La détermination des caractéristiques est faite conformément aux exigences de la NBN EN 771-1.

Si besoin, des précisions et compléments sont fournis en adéquation avec la documentation publique des règles de l'Art locales.

La manière dont est utilisée chaque caractéristique dans la certification BENOR est également donnée. Certaines caractéristiques doivent obligatoirement être déclarées dans le cadre de la certification, alors que d'autres sont facultatives. Les caractéristiques qui, selon l'utilisation prévue (« intended use »), sont couvertes par le marquage CE, doivent toujours être déclarées et vérifiées dans le cadre de la marque BENOR.

## 5.2 Brique P et brique U

Les dispositions de la NBN EN 771-1 (§5.2, §5.3) et du STS 22-4 (§2.2.1) sont d'application pour les briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative.

### 5.2.1 Dimensions et tolérances

#### 5.2.1.1 *Dimensions*

Les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.1, §5.3.1 et du STS 22 §2.2.1.6 sont d'application.

#### 5.2.1.2 *Tolérances dimensionnelles*

##### 5.2.1.2.1 Tolérances

Les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.1, §5.3.1 et du STS 22 §2.2.1.6 sont d'application.

Lorsque le producteur déclare la classe de tolérance  $T_m$ , la déclaration doit être faite suivant l'ordre: longueur x, largeur y, hauteur z:  $T_m(x,y,z)$ .

Si le producteur déclare la classe de tolérance  $T_m$  et si la tolérance déclarée est inférieure à 1 mm, la dimension de fabrication et la tolérance doivent être spécifiées avec une précision de 0,1 mm. En outre, la procédure et les équipements de mesure doivent être décrits et déterminés avec la même fiabilité (voir également NBN EN 772-16, Tableau 1).

Les limites de tolérance sont des valeurs qui peuvent être utilisées pour déterminer l'aptitude d'un type de briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative à être mises en place avec une épaisseur de joints et une méthode d'appareillage données. Les briques destinées à être utilisées pour les maçonneries collées à joints minces d'épaisseur pas inférieure à 0,5 mm et pas supérieure à 3,0 mm, doivent au moins appartenir à la classe de tolérance T2+ ou T1+.

##### 5.2.1.2.2 Plage

Lorsque le producteur déclare la classe de plage  $R_m$ , la déclaration doit être faite suivant l'ordre: longueur x, largeur y, hauteur z:  $R_m(x,y,z)$ .

Si le producteur déclare la classe de plage  $R_m$  et si la plage déclarée est inférieure à 1 mm, la dimension de fabrication, la tolérance et la plage doivent être spécifiée avec une précision de 0,1 mm. En outre, la procédure et les équipements de mesure doivent être décrits et déterminés avec la même fiabilité (voir également NBN EN 772-16, Tableau 1).

Les limites de tolérance sont des valeurs qui peuvent être utilisées pour déterminer l'aptitude d'un type de briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative à être mises en place avec une épaisseur de joints et une méthode d'appareillage données. Les briques destinées à être utilisées pour les maçonneries collées à joints minces d'épaisseur pas inférieure à 1 mm et pas supérieure à 3 mm, doivent au moins appartenir à la classe de tolérance R2+ ou R1+.

Si les briques sont utilisées pour une maçonnerie apparente, les exigences du Tableau 1 doivent être respectées. Des valeurs plus contraignantes sont autorisées.

**Tableau 1: Exigences sur les tolérances dimensionnelles pour les briques de terre cuite étirées pour maçonnerie apparente**

Type de brique	Tolérance	Plage
SP	T2	R2



#### 5.2.1.2.3 Planéité des surfaces de pose

Les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.1.2.4, §5.3.1.2.4 et du STS 22-4 §2.2.1.7 sont d'application.

Si les briques de terre cuite sont déclarées appropriées pour la maçonnerie collée à joints minces d'épaisseur  $\geq 2$  mm et 3 mm, l'écart moyen maximal ne peut dépasser 1 % de la longueur de la diagonale des faces de pose, avec un écart individuel limité à 2 mm.

Lorsque des joints minces d'épaisseur  $\geq 1$  mm et  $\leq 2$  mm sont prévus, l'écart maximal de la planéité doit être limité à 1 mm.

#### 5.2.1.2.4 Parallélisme des faces de pose

Les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.1.2.5, §5.3.1.2.5 et du STS 22-4 §2.2.1.8 sont d'application.

Si les briques de terre cuite sont déclarées appropriées pour la maçonnerie collée à joints minces d'épaisseur  $\geq 2$  mm et  $\leq 3$  mm), l'écart maximal du parallélisme des surfaces de pose du mortier ne peut dépasser 2 mm.

Lorsque des joints minces d'épaisseur  $\geq 1$  mm et  $\leq 2$  mm sont prévus, l'écart maximal du parallélisme des surface de pose doit être limité à 1 mm.

#### 5.2.1.2.5 Note d'aptitude dans la maçonnerie

L'aptitude d'une brique de terre cuite pour maçonnerie non-décorative à être utilisée dépend du type de maçonnerie:

- des maçonneries traditionnelles ( $6,0 \text{ mm} \leq V \leq 15,0 \text{ mm}$ );
- des maçonneries collées à joints minces ( $0,5 \text{ mm} \leq V \leq 3,0 \text{ mm}$ );
- des maçonneries collées à joints épais ( $3,0 \text{ mm} \leq V \leq 6,0 \text{ mm}$ ).

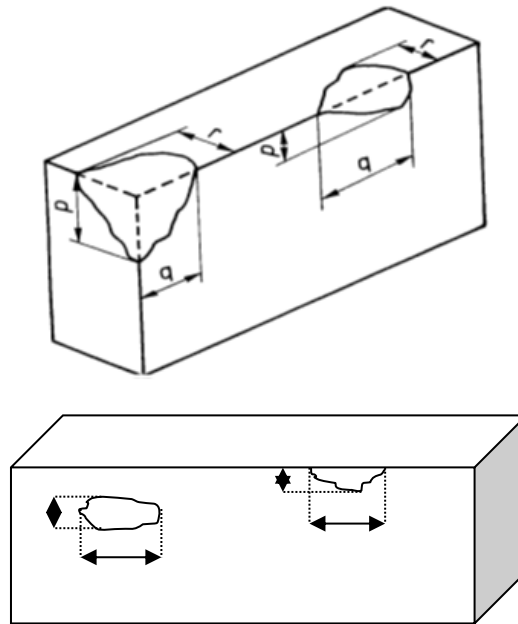
### 5.2.2 Caractéristiques visuelles

Les caractéristiques visuelles ne concernent pas les propriétés esthétiques d'un type de brique, mais les détériorations admises lors de la livraison de lots individuels. Il est obligatoire de respecter ces caractéristiques dans le cadre de la certification BENOR.

#### 5.2.2.1 Dégâts

Est considéré comme dégât:

- Toute brique cassée ou tout coin/bord endommagé dont le volume est supérieur à  $20\,000 \text{ mm}^3$  (voir Figure 1, le volume est calculé par le produit p.q.r). Lors d'un échantillonnage en usine de 100 briques de terre cuire pour maçonnerie non-décorative, au moins 90 briques présentent une panneresse et une boutisse sans dégâts
- Pour les briques destinées à être utilisées pour des maçonneries apparentes, sont également considérés comme dégât: tout coin, bord ou nervure abimé ou bien toute abrasion dans sablage ou le profilage dans la mesure où il peut être considéré comme dérangeant sur une face visible. La plus grande dimension d'un dégât est au minimum 10 mm, ou le produit de la longueur par la hauteur du dégât est plus grand que  $100 \text{ mm}^2$ . Lors d'un échantillonnage en usine de 100 briques de terre cuire pour maçonnerie non-décorative, au moins 95 briques présentent une panneresse et une boutisse sans dégâts. Dans le cas où le producteur ne peut garantir un pourcentage de briques endommagées inférieur à 5 %, celui-ci doit l'indiquer clairement dans sa documentation technique. En aucun cas, cette quantité ne peut être supérieure à 10 %.



**Figure 1: Indication des dégâts**

#### 5.2.2.2 Défauts

Est considéré comme défaut:

- La présence d'inclusions dont l'expansion peut provoquer un écaillage de la face visible de la brique;
- Les fissures dans la boutisse ou la panneresse d'une longueur supérieure au tiers de la hauteur de la brique et d'une largeur supérieure à 0,2 mm.

Lors d'un échantillonnage de 100 briques, il doit y avoir au moins 90 % des briques sans défauts sur une panneresse et une boutisse.

*Note: un écaillage dont la plus grande dimension est inférieure à 20 mm n'est pas considéré comme défaut.*

Pour les briques qui sont destinées à être utilisées pour les maçonneries apparentes, est également considéré comme défaut:

- Toute fissure dans la boutisse ou la panneresse dont la largeur est supérieure à 0,2 mm et d'une longueur supérieure à 10 mm

Lors d'un échantillonnage de 100 briques, il doit y avoir au moins 95 % des briques sans défauts sur une panneresse et une boutisse.

#### 5.2.3 Caractéristiques géométriques

Les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.2, §5.3.2 et du STS 22-4 §2.2.1.10 sont d'application, ainsi que le Tableau 3.1 de la NBN EN 1996-1-1 (EC 6) et les tableaux NB1.1ANB à NB1.2ANB de la NBN EN 1996-1-2 ANB.

Ces caractéristiques ont pour but de décrire la géométrie des briques afin de calculer la stabilité, de déterminer la résistance au feu suivant les règles de l'EC 6 et pour certaines performances du système (perméabilité à l'air, résistance thermique, ...).

Ces caractéristiques portent sur l'apparence (configuration), l'épaisseur des murs extérieurs et les dimensions des trous de préhension. Sur base de ces données, il est possible de classer les briques dans les différents groupes définis dans l'EC 6 (Tableau 3.1).

Le classement en groupes, conformément à l'EC 6, est effectué suivant le tableau ci-dessous (Tableau 2):

**Tableau 2: Classement en groupe suivant la NBN EN 1996-1-1**

	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
Volume total des alvéoles	≤ 25%	>25% ≤ 55%	>25% ≤ 70%	>25% ≤ 70%
Volume de chaque alvéole	≤ 12,5%	chaque alvéole ≤2%  trous de préhension jusqu'à un total de maximum 12,5%	chaque alvéole ≤2%  trous de préhension jusqu'à un total de maximum 12,5%	chaque alvéole ≤30%
Épaisseurs des cloisons et parois	pas d'exigences	cloisons internes ≥ 5mm  parois extérieures ≥ 8mm	cloisons internes ≥ 3mm  parois extérieures ≥ 6mm	cloisons internes ≥ 5mm  parois extérieures ≥ 6mm
Épaisseur combinée des cloisons internes et des parois extérieures	pas d'exigences	≥ 16	≥ 12	≥ 12

*Remarques:*

- 1) Les pourcentages indiqués dans le tableau sont exprimés par rapport au volume brut de la brique.
- 2) Les briques en terre cuite repris dans le Groupe 1S selon la NBN EN 1996-1-2 appartiennent au Groupe 1.

Avec pour le Groupe 2:

- La moyenne des cloisons internes d'une brique doit être ≥ 5 mm et chaque résultat de mesure individuel ≥ 4 mm;
- La moyenne des parois externes d'une brique doit être ≥ 8 mm et chaque résultat de mesure individuel ≥ 7 mm;

et pour le Groupe 3:

- La moyenne des cloisons internes d'une brique doit être ≥ 3 mm et chaque résultat de mesure individuel ≥ 2 mm;

- La moyenne des parois externes d'une brique doit être  $\geq 6$  mm et chaque résultat de mesure individuel  $\geq 5$  mm;

et pour le Groupe 4:

- La moyenne des cloisons internes d'une brique doit être  $\geq 5$  mm et chaque résultat de mesure individuel  $\geq 4$  mm;
- La moyenne des parois externes d'une brique doit être  $\geq 6$  mm et chaque résultat de mesure individuel  $\geq 5$  mm;

#### 5.2.4 Masse volumique

Les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.3, §5.3.3 et du STS 22-4 §2.2.1.11 sont d'application.

##### 5.2.4.1 *Masse volumique brute sèche*

Les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.3.1, §5.3.3.1 sont d'application.

##### 5.2.4.2 *Masse volumique nette sèche*

Les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.3.2, §5.3.3.2 sont d'application.

##### 5.2.4.3 *Classes de tolérance*

Lorsque le producteur déclare la classe de tolérance  $D_m$ , l'écart doit être déclaré en %. Si la déclaration est asymétrique, les tolérances inférieure et supérieure doivent être déclarées séparément:  $D_m(+x \%, -y \%)$ .

#### 5.2.5 Résistance à la compression

Les dispositions de la NBN EN 771-1 (§5.2.4, §5.3.4) et du STS 22-4 §2.2.1.12 sont d'application.

La déclaration de la résistance à la compression moyenne de la brique de terre cuite pour maçonnerie non-décorative est obligatoire.

Dans le cadre d'une certification de produit suivant ces PTV, le moyen utilisé pour la déclaration est vérifié. La vérification porte sur la façon sur laquelle se base la déclaration et sur la méthode utilisée pour déterminer la résistance à la compression moyenne avec un niveau de confiance de 95 %, tel que décrit dans l'annexe 1 de ce document (voir § 9.1).

Lorsque les briques de terre cuite sont destinées à être utilisées pour de la maçonnerie portante, calculée conformément à la NBN EN 1996-1-1 + ANB, le producteur doit également déclarer la résistance à la compression normalisée.

Pour ce faire, le producteur peut multiplier la résistance à la compression de la brique déclarée par le facteur de forme  $\delta$  (voir Tableau 33 ci-dessous) conformément au Tableau 3.9-ANB de la NBN EN 1996-1-1 + ANB et au Tableau NBN EN 772-1- Annexe A (informative). Les valeurs intermédiaires peuvent être obtenues par interpolation linéaire. En cas d'exigences supplémentaires, il est fait référence aux STS 22-4 §2.2.1.12.

**Tableau 3: Valeurs du facteur de forme  $\delta$**

Hauteur (mm)	Dimension horizontale la plus faible (mm)				
	50	100	150	200	$\geq 250$
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

### 5.2.6 Propriétés thermiques

Les dispositions de la NBN EN 771-1 (§5.2.5, §5.3.5) et du STS 22-4 §2.2.1.13 sont d'application.

Si les briques sont destinées à être utilisées dans des constructions pour lesquelles il existe des exigences en termes d'isolation thermique, le producteur doit fournir suffisamment d'informations concernant l'isolation thermique des briques. Il le fera via:

- soit la déclaration du coefficient de conductivité thermique;
- soit, en variante, la déclaration de la masse volumique et de la configuration.

Suivant la réglementation PEB:

- pour la Flandre: Bijlage 3: « Transmissie Referentie Document »;
- pour la Région Bruxelles-Capitale: « Document de Références pour les Pertes par Transmission »;
- pour la Wallonie: Annexe 7: « Document de Référence pour les Pertes par Transmission »

ci-dessus, il est légalement obligatoire en Belgique de déclarer la valeur  $\lambda_D = \lambda_{10,sec,brique}$  (90/90), soit une valeur déclarée avec un niveau de confiance de 90 % et telle que 90 % de la production a une valeur  $\lambda$  plus petite ou égale à la valeur déclarée (fractile 90) basée sur une méthode comme décrite dans la NBN EN 1745..

Pour les briques de terre cuite pleines suivant la définition de la NBN EN 1745 §3.1: 3.1.3; la déclaration est effectuée selon une des méthodes (S1, S2 ou S3) de la NBN EN 1745 (voir aussi STS 22-4 §2.1.13).

Pour les briques de terre cuite perforées suivant la définition de la NBN EN 1745 §3.1: 3.1.4; la déclaration est effectuée selon une des méthodes (P1, P2; P3, P4 ou P5) de la NBN EN 1745 (voir aussi STS 22-4 §2.1.13).

En plus de la valeur moyenne  $\lambda = \lambda_{10,sec,brique}$  déjà reprise dans la déclaration de performances, le producteur doit donc également déclarer la valeur  $\lambda_D = \lambda_{10,sec,brique}$  (90/90), conformément à la réglementation PEB. Le fractile et le niveau de confiance doivent tous deux être clairement mentionnés.

En outre, le producteur peut également déclarer sous BENOR les valeurs de calculs  $\lambda_{Ui}$  et  $\lambda_{Ue}$  avec

- $\lambda_{Ui}$  = la valeur de calcul de la conductivité thermique correspondant à des conditions intérieures: température de 23°C et humidité relative de 50%;
- $\lambda_{Ue}$  = la valeur de calcul de la conductivité thermique correspondant à des conditions extérieures: taux critique de saturation de 75 % à une température de 20°C.

Ces valeurs sont déterminées en appliquant le §6 de la NBN EN 1745 et en multipliant la valeur lambda avec le facteur suivant:

$$e^{0,07} \text{ (pour la détermination de } \lambda_{Ui}\text{)}$$

$e^{0,75}$  (pour la détermination de  $\lambda_{Ue}$ )

Cette valeur ( $\lambda_{U_i} - \lambda_{U_e}$ ), combinée à la valeur correspondante du mortier peut être utilisée dans le calcul de la valeur U de l'élément de mur en appliquant une des méthodes de référence, conformément au chapitre 2 du STS 22-3 – « Isolation thermique ».

Grâce à une approbation technique, il est également possible de déclarer les performances thermiques d'un élément de mur type. Les exigences relatives aux éléments constitutifs; en ce compris les briques de terre cuite pour maçonnerie décorative, doivent être définis et peuvent faire partie de la certification BENOR.

Comme alternative à la déclaration de la conductivité thermique, le producteur est aussi autorisé à déclarer la masse volumique nette et la configuration de la brique de terre cuite. Dans ce cas, il doit effectuer la déclaration de:

- la configuration de la brique de terre cuite et;
- la masse volumique sèche nette: soit la valeur 90/90 (valeur du fractile 90 % avec un niveau de confiance de 90 %), soit la valeur 50/90 (valeur du fractile 50 % avec un niveau de confiance de 90 %).

Dans le cadre d'une certification BENOR, le moyen utilisé pour la déclaration est vérifié. La méthode sur laquelle la déclaration est basée et la manière pour déterminer la valeur de la limite supérieure du fractile 90 % avec un niveau de confiance de 90 % sont décrites dans l'annexe 2 de ce document (voir § 9.2).

Le producteur peut également déclarer la capacité calorifique du produit si cette valeur est pertinente d'un point de vue commercial. Il doit alors se baser sur la valeur de 1000 J/kg.K comme indiqué dans le tableau A1 de la NBN EN 1745.

#### 5.2.7 Résistance au gel

- a) « briques P »: les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.6 et son annexe nationale sont d'application.
- b) « briques U »: les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.3.6 et son annexe nationale sont d'application.

La méthode d'essai européenne NBN EN 772-22 introduit les catégories suivantes en fonction du résultats de l'essai sur les briques pour maçonnerie non décorative :

- F1(n) : pas de défaillance après n cycles de gel/dégel (saturation du panneau d'essai par immersion d'eau à température ambiante pendant 7 jours)
- F2 : pas de défaillance après 100 cycles de gel/dégel (saturation du panneau d'essai par immersion d'eau à température ambiante pendant 7 jours)
- F2(80°C) : pas de défaillance après 100 cycles de gel/dégel (saturation du panneau d'essai par immersion d'eau à 80 degrés)

Sur base du résultat F2 (80°C) ou F2 selon la méthode d'essai européenne l'aptitude à être utilisé dans des conditions climatiques sévères ou modérées peut être déclarée. A défaut d'un résultat d'essai l'aptitude à être utilisé dans des conditions climatiques passives est déclarée.

Après l'essai de résistance au gel/dégel, les briques doivent toujours satisfaire à toutes les caractéristiques d'aspect concernant la face visible reprises dans ces PTV.

Les facteurs qui influencent la durabilité de la maçonnerie et les spécifications justifiées pour les briques concernant la durabilité, sont énumérés dans le STS 22-4 – « Conception et prescriptions pour l'exécution ».

Dans le cadre de la certification BENOR, les briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative doivent correspondre aux catégories mentionnées dans le Tableau 4 en fonction de leur destination (briques de terre cuite pour murs, poteaux et cloisons en maçonnerie protégés et non protégés (cfr. EN 771-1)).

**Tableau 4: catégorie selon classe d'exposition**

Classe d'exposition (NBN EN 1996-2)	Sévérité	Catégorie minimale (NBN EN 772-22)	Description
<i>Murs, poteaux et cloisons en maçonnerie protégés (cfr. EN 771-1)</i>			
MX1	passive	/	environnement complètement sec (p.ex. paroi intérieure de murs creux ou murs enduits ne pouvant pas devenir humide)
MX2	passive	/	exposition à l'humidité mais pas à des cycles de gel/dégel (p.ex. murs intérieures d'une laverie, murs extérieurs exposés à la pluie, mais pas au gel)
<i>Murs, poteaux et cloisons en maçonnerie non protégés (cfr. EN 771-1)</i>			
MX3.1	modéré*	F2	exposition modérée à l'humidité et à des cycles de gel/dégel (p.ex. murs extérieurs exposés à un mouillage limité et au gel, un mur en élévation avec lame d'air, ou mur en élévation sans lame d'air avec protection suffisante (cfr. STS 22-4))
MX3.2	sévère*	F2**	exposition sévère à l'humidité et à des cycles de gel/dégel (p.ex. murs extérieurs exposés à un mouillage sévère et au gel, ou un mur en élévation sans protection (cfr. STS 22-4) et sans lame d'air avec un remplissage complet de la cavité du mur creux par un isolant)
		F2(80°C)	exposition extrêmement sévère à l'humidité et à des cycles de gel/dégel (p. ex. contact permanent avec l'eau ou partie supérieure de murs en élévation sans couvre-mur)

\* les briques classées comme "très résistante au gel" selon la méthode d'essais en vigueur précédemment (NBN B 27-009) étaient considérées aptes pour ces expositions.

\*\* sur base de l'état des connaissances actuelles

#### 5.2.8 Absorption d'eau

Les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.7, §5.3.7 et du STS 22-1 §2.2.1.15 sont d'application.

#### 5.2.9 Taux initial d'absorption d'eau

Les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.8, §5.3.8 et du STS 22-1 §2.2.1.16 sont d'application.

Afin de conseiller l'utilisateur sur le choix du mortier, le producteur est obligé, dans le cadre de la certification BENOR, de déclarer le taux initial d'absorption d'eau tel que décrit dans le Tableau 5. Le producteur déclare la classe sur base des valeurs moyennes mesurées.

**Tableau 5: Classe de taux initial d'absorption d'eau**

Classe		Déclaration [kg/m <sup>2</sup> .min]	Critère de contrôle du taux initial d'absorption d'eau moyen [kg/m <sup>2</sup> .min]
IW1	Très peu absorbante	$IW \leq 0,5$	$IW < 0,8$
IW2	Peu absorbante	$0,5 < IW \leq 1,5$	$0,3 < IW \leq 2$
IW3	Moyennement absorbante	$1,5 < IW \leq 4,0$	$1 < IW \leq 5$
IW4	Très absorbante	$4,0 < IW$	$3 < IW$

Note:

- Dans le cas de briques en terre cuite appartenant à la classe IW4, le fabricant doit également déclarer la valeur maximale;
- La déclaration doit être prise comme la valeur moyenne des résultats d'essais effectués sur une année complète;
- Le critère de contrôle du taux initial d'absorption d'eau moyen doit être pris comme la valeur moyenne des résultats d'essais sur un échantillon.

#### 5.2.10 Teneur en sels solubles actifs

- « briques P »: les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.8 sont d'application.
- « briques U »: les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.3.9 et du STS 22-1 §2.2.1.17 sont d'application.

Si les briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative sont destinées à être utilisées pour des maçonneries avec une protection limitée (plâtre mince, peinture, ...), ces briques doivent au moins appartenir à la classe « S1 ».

Les briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative destinées à être utilisées pour des maçonneries non protégées sans conditions supplémentaires doivent appartenir à la classe « S2 ».

#### 5.2.11 Dilatation due à l'humidité

Les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.9, §5.3.10 et du STS 22-1 §2.2.1.18 sont d'application.

Dans les pays où il existe des exigences pour la dilatation hygrométrique, cette dernière doit être évaluée et déclarée conformément aux règles en vigueur là où le produit est mis en œuvre.

En Belgique, cette caractéristique est considérée comme facultative.

#### 5.2.12 Réaction au feu

Les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.10, §5.3.11 et du STS 22-1 §2.2.1.19 sont d'application.

#### 5.2.13 Perméabilité à la vapeur d'eau

Les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.11, §5.3.12 et du STS 22-1 §2.2.1.20 sont d'application.

#### 5.2.14 Adhérence

##### 5.2.14.1 Généralités

Les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.2.12, §5.3.13 et du STS 22-1 §2.2.1.21 sont d'application.



Note:

- 1) Une valeur déclarée est une valeur à laquelle le producteur est convaincu d'arriver, compte tenu de la précision des essais et de la variabilité du processus de fabrication. Le producteur est toujours responsable de ses déclarations, même si celles-ci se basent sur les valeurs des tableaux de l'Annexe C de la NBN EN 998-2. Les déclarations doivent être appuyées par une documentation technique adéquate.
- 2) La résistance au cisaillement dépend du mortier, de la brique, de la teneur en eau de la brique et de la qualité d'exécution.

#### 5.2.15 Efflorescences

Les dispositions du STS 22-1 §2.2.1.22 sont d'application.

Dans le cadre de la certification BENOR, il est obligatoire de soumettre les briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative à un essai d'efflorescences selon la NBN B 24-209

Lors de l'exécution de l'essai, aucune efflorescence d'une superficie supérieure à 5 cm<sup>2</sup> ne peut apparaître.

#### 5.2.16 Résistance au feu

Le producteur peut, si cela s'avère pertinent, fournir des informations relatives à la résistance au feu de la maçonnerie réalisée avec des briques de terre cuite selon la NBN EN 1996-2 + ANB et le STS 22-4 – « Exécution », conformément aux règles de la NBN EN 1996-1-2 + ANB et du chapitre 4 du STS 22-3 – « Résistance au feu » sur base des valeurs tabulées correspondantes.

#### 5.2.17 Substances dangereuses

Les dispositions de la NBN EN 771-1 §5.3.14 sont d'application.

Note: *En Belgique, il n'existe actuellement pas de réglementation nationale.*

## **6. DESCRIPTION, CARACTÉRISATION ET CLASSEMENT**

La déclaration des caractéristiques essentielles harmonisées doit, pour chaque produit, être reprise dans la Déclaration de Performances (DoP) suivants les règles de la NBN EN 771-1, annexe ZA et les prescriptions de la Réglementation des Produits de Construction 305/2011.

Les caractéristiques supplémentaires sont reprises dans la fiche de produit BENOR qui constitue une annexe permanente au certificat BENOR.

Les fiches techniques des produits doivent, par conséquent, respecter et contenir aucune contradiction entre la DoP et la fiche de produit BENOR. La distinction entre les caractéristiques essentielles harmonisées déclarées et les caractéristiques supplémentaires doit être claire.

## **7. ÉVALUATION DE LA CONFORMITÉ**

Les dispositions de la NBN EN 771-1 (§8) sont également d'application pour les caractéristiques supplémentaires de ce PTV.

Un système de contrôle de la production en usine (système FPC) doit être créé pour les briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative sous marquage BENOR de telle sorte que la probabilité d'une résistance à la compression moyenne inférieure à la valeur déclarée soit inférieure à 5 % (c'est-à-dire que la résistance à la compression déclarée à un niveau de confiance de 95 %).

Pour les autres caractéristiques, il est possible d'effectuer la déclaration avec un autre niveau de confiance. Dans le cadre du marquage BENOR, ce niveau doit être d'au moins 75 % avec des déclarations basées sur des méthodes statistiques conformes à la CEN TR 16886, à l'exception du  $\lambda_{10,sec,briques}$  pour lequel le niveau doit être de 90 %.

### **7.1 Analyse statistique**

Le paragraphe 8.3.7 de la NBN EN 771-1 est d'application. Les règles pour l'analyse statistique et l'évaluation, dans le cadre de ces PTV, des résultats d'essais relatifs à la résistance à la compression et à la conductivité thermique sont décrits aux Annexes 1 et 2 respectivement.

## **8. PRESCRIPTIONS, CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET CERTIFICATION**

### **8.1 Prescriptions**

Toute prescription présente dans ce document peut être utilisée par un prescripteur dans son cahier des charges.

Dans le cas où, pour une utilisation prévue donnée, des caractéristiques directes ou indirectes tombent sous le marquage CE, les produits utilisés doivent, en toutes circonstances, satisfaire aux exigences correspondantes, même si elles n'ont pas été prescrites.

Le prescripteur peut exiger qu'une preuve du respect des caractéristiques requises soit apportée par une inspection de contrôle à la livraison. Les briques de terre cuite pour maçonnerie non-décorative de catégorie I possédant un certificat, conforme à la EN ISO 17067 système 5, délivré par un organisme indépendant et soumises à des essais supplémentaires dans un laboratoire externe accrédité, sont généralement exemptées d'une telle inspection. Le facteur de sécurité appliqué pour ces briques est également réduit (voir NBN EN 1996-1-1 + ANB §2.4.3).

### **8.2 Critères d'acceptation**

En l'absence d'une certification BENOR, la conformité des propriétés de lots de briques de terre cuite pour maçonnerie non décorative définis suivant le document PTV 23-003 aux exigences prescrites peut être vérifiée selon le document « Inspection par lots de produits en terre cuite » de BCCA.

## 9. ANNEXES

### 9.1 Annexe 1: Règles pour la détermination de la résistance à la compression moyenne des briques avec un niveau de confiance de 95 % (briques de catégorie I)

#### 9.1.1 Méthode simplifiée: Approche basée sur les valeurs individuelles

Le niveau de confiance de 95 % de la valeur déclarée peut être obtenu en fixant la valeur minimale des résultats d'essais individuels, considérés comme représentatifs de la production, de manière à ce que cette valeur soit bien supérieure à la valeur déclarée. Dans le cadre de la certification BENOR, cette résistance à la compression minimale de chaque brique de terre cuite est fixée à un niveau équivalent à 150 % de la valeur moyenne déclarée.

#### 9.1.2 Méthode simplifiée: Approche basée sur une évaluation annuelle

La valeur moyenne  $\bar{x}$  et l'écart-type  $s$  doivent être déterminés annuellement pour l'ensemble des résultats de résistance à la compression des briques appartenant à un même groupe. La valeur à déclarer ne peut être supérieure à

$$\bar{x} - 2,4.s$$

Il y aura également une évaluation annuelle des résultats obtenus.

#### 9.1.3 Approche basée sur une évaluation statistique

Le producteur définit, au préalable, une valeur pour la résistance à la compression moyenne. Afin de garantir un niveau de confiance de 95 %, le producteur doit vérifier que les exigences suivantes sont respectées:

- 1)  $\bar{x} - k_{1k}.\sigma \geq \mu$  si la dispersion de la résistance à la compression sur l'ensemble de la production du produit étudié est connue
- 2)  $\bar{x} - k_{1u}.s \geq \mu$  si la dispersion de la résistance à la compression sur l'ensemble de la production du produit étudié est inconnue

avec

$\bar{x}$ , la résistance à la compression moyenne obtenue avec un échantillon de  $n$  éprouvettes;

$\sigma$ , la dispersion supposée connue de la résistance à la compression de l'ensemble de la production d'un produit. La dispersion  $\sigma$  peut être supposée connue lorsqu'elle est déterminée à partir de 60 résultats provenant de 20 productions au moins. Les produits qui appartiennent au même groupe, peuvent être regroupés de manière judicieuse pour le calcul de  $\sigma$ ;

$s$ , l'écart-type de la résistance à la compression obtenue avec un échantillon de  $n$  éprouvettes;

$\mu$ , la valeur moyenne prédéterminée de la résistance à la compression;

$k_{1k}$ , le coefficient d'acceptation correspondant au fractile 50 % avec un niveau de confiance de 95 % avec une dispersion connue pour un intervalle de tolérance unilatéral, voir tableau de l'Annexe 3 (§9.3);

$k_{1u}$ , le coefficient d'acceptation correspondant au fractile 50 % avec un niveau de confiance de 95 % avec une dispersion inconnue pour un intervalle de tolérance unilatéral, voir tableau de l'Annexe 3 (§9.3);

L'utilisation des coefficients d'acceptation pour une dispersion connue est uniquement autorisée si l'écart-type de la production calculé conformément à la méthode de calcul choisie (voir ci-dessous) satisfait à la condition suivante:

$$0,63 \sigma \leq s \leq 1,37 \sigma$$

Lorsque  $s > 1,37 \sigma$ , le producteur doit soit poursuivre avec coefficients d'acceptation avec une dispersion inconnue, soit recommencer le calcul.

Lorsque  $s < 0,63 \sigma$ , le producteur a le choix entre:

- Soit, il peut poursuivre avec les coefficients d'acceptation pour une dispersion inconnue;
- Soit, il peut recommencer;
- Soit, il continue à travailler avec les coefficients d'acceptation pour une dispersion connue, en sachant qu'il est du côté de la sécurité.

La transition d'un calcul avec les coefficients d'acceptation pour une dispersion inconnue vers un calcul avec les coefficients d'acceptation pour une dispersion connue s'effectue comme suit:

- Pour les 7 premières productions, les coefficients d'acceptation pour une dispersion inconnue sont utilisés;
- Pour les 13 productions suivantes, l'écart-type est considéré comme connu, mais les coefficients d'acceptation sont corrigés. Cette correction consiste en une interpolation linéaire entre les coefficients d'acceptation  $k_{1u}$  et  $k_{1k}$ ;
- A partir de 20 productions, les coefficients d'acceptation pour une dispersion connue peuvent être utilisés.

Le calcul peut s'effectuer selon l'un des méthodes suivantes:

- METHODE A

Avec la méthode A, chaque production est considérée comme un lot de production à part entière. Le calcul s'effectue par production avec au moins 10 résultats d'échantillons par lot de production. Le nombre d'éprouvettes de l'Annexe B.2.5.4 du TRA BB 201 doit être judicieusement choisi de manière à être représentatif de l'ensemble de la production. Le producteur est, par conséquent, tenu de soumettre un plan d'échantillonnage à l'organisme de certification.

- METHODE B

Le calcul peut s'effectuer sur les résultats d'échantillons des 5 derniers lots de production successifs, au plus, avec au moins 3 résultats par lot de production, soit un total de 15 résultats. Le nombre d'éprouvettes de l'Annexe B.2.5.4 du TRA BB 201 doit être judicieusement choisi de manière à être représentatif de l'ensemble de la production. Le producteur est, par conséquent, tenu de soumettre un plan d'échantillonnage à l'organisme de certification.

Dans le cas où les résultats de l'évaluation statistique ne montrent pas de correspondance\*, la dernière production prise en compte pour le calcul est considérée comme douteuse. Le nombre de lots de production successifs pris en compte pour le calcul est choisi par le producteur en fonction de, entre autres, le système de production, la fréquence de production et la taille des lots de production. Ce choix peut varier d'un produit à l'autre, mais il doit être fixé et suivi une fois déterminé.

\* L'absence de correspondance peut être une conséquence:

- De la présence d'une ou plusieurs briques dont la résistance à la compression individuelle est inférieure à 80 % de la valeur de la résistance à la compression moyenne déclarée. Dans ce cas, le lot de production doit être séparé des lots de production normaux;
- Du fait que la moyenne des résultats d'essais de compression sur les échantillons d'un lot de production est inférieure à la valeur de la résistance à la compression moyenne déclarée. Dans ce cas, le lot de production doit être séparé des lots de production normaux;
- Du fait que la résistance à la compression moyenne, sur les 5 derniers lots de production, ne peut être atteinte avec un niveau de confiance de 95 %. Les essais sur ces productions douteuses doivent être étendus de manière à pouvoir définitivement accepter ou rejeter les productions concernées. Les essais de compression seront étendus à
  - minimum 20 spécimens, conformément à l'Annexe A de la NBN EN 771-1 dans le cas de la méthode A;
  - minimum 10 spécimens, conformément à l'Annexe A de la NBN EN 771-1 dans le cas de la méthode B;

Il n'est pas autorisé de supprimer les résultats non conformes lors de l'évaluation statistique des résultats d'essais à la compression.

Si les résultats ne montrent pas de correspondance\* par rapport à la valeur déclarée, il est autorisé de commercialiser les briques concernées avec une valeur déclarée inférieure, sous le marquage BENOR à condition que:

- L'organisme de certification soit averti qu'une partie des briques n'est pas conforme;
- ET
- Une nouvelle déclaration datée soit appliquée de telle sorte qu'aucune confusion avec la déclaration d'origine ne soit possible.

Sur base annuelle, la quantité totale de briques qui ne satisfont pas à la déclaration d'origine ne peut être supérieure à 5 % de la quantité totale de briques produites.

## **9.2 Annexe 2: Règles pour la détermination de la valeur thermique moyenne**

### **$\lambda_{10,sec,brique}$ et $\lambda_{10,sec,brique} (90/90)$ conformément à la NBN EN 1745.**

#### **9.2.1 Introduction**

La norme NBN EN 1745 prévoit différents modèles qui peuvent être utilisés afin de pouvoir déclarer la conductivité thermique des briques. Tous les modèles ont un statut équivalent.

Pour les briques pleines, il existe trois modèles (modèles S1 – S3):

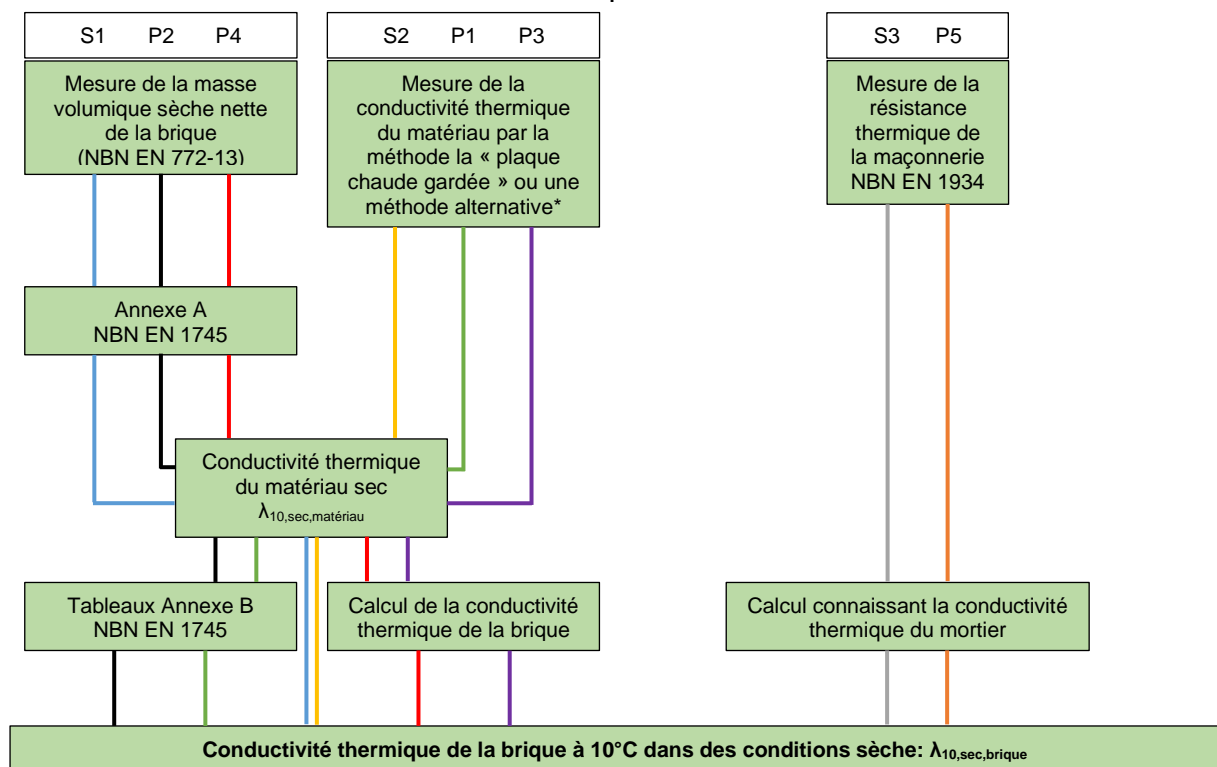
- S1: grâce à la mesure de la masse volumique sèche nette de la brique et à l'utilisation de l'Annexe A dans la NBN EN 1745;
- S2: grâce à la mesure de la masse volumique sèche nette de la brique et à la corrélation connue entre la conductivité thermique du matériau et sa masse volumique sèche nette;
- S3: grâce à la mesure de la masse volumique sèche brute dans la brique et à la corrélation connue entre la conductivité thermique et la masse volumique sèche brute, via la mesure de la résistance thermique du mur.

Pour les briques perforées, il existe 5 modèles pour déterminer la conductivité thermique  $\lambda_{10,sec,brique}$  (modèles P1 – P5) :

- P1: grâce à la mesure de la conductivité thermique du matériau et à l'utilisation des valeurs tabulées dans l'Annexe B de la NBN EN 1745, si la configuration correspondante y est décrite;

- P2: grâce à la mesure de la masse volumique sèche nette de la brique et à l'utilisation de l'Annexe A pour obtenir la conductivité thermique du matériau, puis à l'utilisation des valeurs tabulées de l'Annexe B de la NBN EN 1745 si la configuration correspondante y est décrite;
- P3: grâce à la mesure de la masse volumique sèche nette dans la brique et à l'utilisation de la corrélation connue entre la conductivité thermique du matériau et de la masse volumique sèche nette pour obtenir, via une méthodologie de calcul acceptée, la conductivité thermique de la brique;
- P4: grâce à la mesure de la masse volumique sèche nette de la brique et à l'utilisation de l'Annexe A de la NBN EN 1745 afin d'obtenir la conductivité thermique du matériau, suivi de l'utilisation d'une méthodologie acceptée pour le calcul de la conductivité thermique du matériau;
- P5: grâce à la mesure de la masse volumique sèche brute dans la brique et à la corrélation connue entre la conductivité thermique et la masse volumique sèche brute, via la mesure de la résistance thermique du mur.

Cela mène au schéma suivant :



**Figure 2: Schéma des différents modèles de la NBN EN 1745**

\* Note: la méthode de référence est la méthode de la « plaque chaude gardée » décrite dans la NBN EN 12664, dans des conditions sèches et à une température de 10°C. Des méthodes alternatives peuvent également être utilisées si la corrélation entre ces méthodes et la méthode de référence est prouvée.

## 9.2.2 Procédures pour la détermination de la valeur $\lambda_{10,sec,brique}$ pour les briques pleines

### 9.2.2.1 Généralités

La valeur  $\lambda_{10,sec,brique}$  pour les briques de terre cuite peut être dérivée des valeurs  $\lambda_{10,sec,matériau}$ . Les trous de préhension qui ne traversent pas entièrement la brique, ne sont pas considérés comme alvéoles.

### 9.2.2.2 Modèle S1: Valeurs tabulées du $\lambda_{10,sec,matériau}$ (déterminé via la corrélation entre le $\lambda_{10,sec,matériau}$ et la masse volumique sèche nette)

La valeur  $\lambda_{10,sec,matériau}$  pour les briques de terre cuite est donné dans le Tableau A1 de l'Annexe A de la NBN EN 1745 en fonction de la masse volumique sèche nette. Les valeurs tabulées peuvent être utilisées s'il y a suffisamment de données disponibles pour la masse volumique sèche nette (avec un minimum de 6 résultats) et aucune pour les valeurs  $\lambda$  mesurées:

- La valeur  $\lambda_{10,sec,matériau}$  peut être dérivée par la lecture directe de la valeur P=50 % (colonne 2 du Tableau A1 de la NBN EN 1745) correspondant à la valeur de la moyenne arithmétique de la masse volumique sèche nette de la brique étudiée (colonne 1 du Tableau A1 de la NBN EN 1745). Les valeurs intermédiaires peuvent être obtenues par interpolation linéaire.
- La valeur  $\lambda_{10,sec,matériau}$  (90/90) peut être dérivée grâce à une évaluation statistique de la masse volumique sèche nette de la brique:
  - **Méthode 1:** par la valeur prédéterminée du fractile 90 % de la masse volumique sèche nette de la brique avec un niveau de confiance de 90 %. Pour garantir la limite de confiance de 90 %, le producteur doit vérifier que les exigences suivantes sont respectées:
    - 1)  $\rho_g + k_{1,k} \cdot \sigma \leq \rho_c$  si la dispersion de la masse volumique sèche nette sur l'ensemble de la production du produit étudié est connue;
    - 2)  $\rho_g + k_{1,u} \cdot s \leq \rho_c$  si la dispersion de la masse volumique sèche nette sur l'ensemble de la production du produit étudié est inconnue;

avec

$\rho_g$ , la masse volumique sèche nette moyenne obtenue avec un échantillon de n éprouvettes;

$\sigma$ , la dispersion supposée connue de la masse volumique sèche nette de l'ensemble de la production d'un produit. La dispersion  $\sigma$  peut être supposée connue lorsqu'elle est déterminée à partir de de 60 résultats provenant de 20 productions au moins. Cette dispersion est revérifiée annuellement sur base des 20 dernières productions, au moins. Les produits qui appartiennent au même groupe, peuvent être regroupés de manière judicieuse pour le calcul de  $\sigma$ ;

s, l'écart-type de la masse volumique sèche nette obtenue avec un échantillon de n éprouvettes;

$\rho_c$ , la valeur prédéterminée du fractile 90 % de la masse volumique sèche nette de la brique avec un niveau de confiance de 90 %;

$k_{1,k}$ , le coefficient d'acceptation correspondant au fractile 90 % avec un niveau de confiance de 90 % avec une dispersion connue pour un intervalle de tolérance unilatéral, voir tableau de l'Annexe 3 (§9.3);

$k_{1,u}$ , le coefficient d'acceptation correspondant au fractile 90 % avec un niveau de confiance de 90 % avec une dispersion inconnue pour un intervalle de tolérance unilatéral, voir tableau de l'Annexe 3 (§9.3);

L'utilisation des coefficients d'acceptation pour une dispersion connue est uniquement autorisée si l'écart-type de la production calculé conformément à la méthode de calcul choisie satisfait à la condition suivante:

$$0,63 \sigma \leq s \leq 1,37 \sigma$$

Lorsque  $s > 1,37 \sigma$ , le producteur doit soit poursuivre avec coefficients d'acceptation avec une dispersion inconnue, soit recommencer le calcul.

Lorsque  $s < 0,63 \sigma$ , le producteur a le choix entre:

- Soit, il peut poursuivre avec les coefficients d'acceptation pour une dispersion inconnue;
- Soit, il peut recommencer;
- Soit, il continue à travailler avec les coefficients d'acceptation pour une dispersion connue, en sachant qu'il est du côté de la sécurité.

La transition d'un calcul avec les coefficients d'acceptation pour une dispersion inconnue vers un calcul avec les coefficients d'acceptation pour une dispersion connue s'effectue comme suit:

- Pour les 7 premières productions, les coefficients d'acceptation pour une dispersion inconnue sont utilisés;
- Pour les 13 productions suivantes, l'écart-type est considéré comme connu, mais les coefficients d'acceptation sont corrigés. Cette correction consiste en une interpolation linéaire entre les coefficients d'acceptation  $k_{1u}$  et  $k_{1k}$ ;
- A partir de 20 productions, les coefficients d'acceptation pour une dispersion connue peuvent être utilisés.

La valeur  $\lambda_{10,sec,matériau}$  (90/90) peut être dérivée par la lecture directe de la valeur  $P=50\%$  (colonne 2 du Tableau A1 de la NBN EN 1745) correspondant à la valeur de la moyenne arithmétique de la masse volumique sèche nette de la brique étudiée (colonne 1 du Tableau A1 de la NBN EN 1745). Les valeurs intermédiaires peuvent être obtenues par interpolation linéaire.

- **Méthode 2:** par la valeur prédéterminée du fractile 50 % de la masse volumique sèche nette de la brique avec un niveau de confiance de 90 %. Pour garantir la limite de confiance de 90 %, le producteur doit vérifier que les exigences suivantes sont respectées:

- 1)  $\rho_g + k_{1,k} \cdot \sigma \leq \rho_\mu$  si la dispersion de la masse volumique sèche nette sur l'ensemble de la production du produit étudié est connue;
- 2)  $\rho_g + k_{1,u} \cdot s \leq \rho_\mu$  si la dispersion de la masse volumique sèche nette sur l'ensemble de la production du produit étudié est inconnue;

avec

$\rho_g$ , la masse volumique sèche nette moyenne obtenue avec un échantillon de  $n$  éprouvettes;

$\sigma$ , la dispersion supposée connue de la masse volumique sèche nette de l'ensemble de la production d'un produit. La dispersion  $\sigma$  peut être supposée connue lorsqu'elle est déterminée à partir de 60 résultats provenant de 20 productions au moins. Cette dispersion est revérifiée annuellement sur base des 20 dernières productions, au moins. Les produits qui appartiennent au même groupe, peuvent être regroupés de manière judicieuse pour le calcul de  $\sigma$ ;

$s$ , l'écart-type de la masse volumique sèche nette obtenue avec un échantillon de  $n$  éprouvettes;

$\rho_\mu$ , la valeur moyenne prédéterminée de la masse volumique sèche nette de la brique;

$k_{1k}$ , le coefficient d'acceptation correspondant au fractile 50 % avec un niveau de confiance de 90 % avec une dispersion connue pour un intervalle de tolérance unilatéral, voir tableau de l'Annexe 3 (§9.3);

$k_{1u}$ , le coefficient d'acceptation correspondant au fractile 50 % avec un niveau de confiance de 90 % avec une dispersion inconnue pour un intervalle de tolérance unilatéral, voir tableau de l'Annexe 3 (§9.3);



L'utilisation des coefficients d'acceptation pour une dispersion connue est uniquement autorisée si l'écart-type de la production calculé conformément à la méthode de calcul choisie satisfait à la condition suivante:

$$0,63 \sigma \leq s \leq 1,37 \sigma$$

Lorsque  $s > 1,37 \sigma$ , le producteur doit soit poursuivre avec coefficients d'acceptation avec une dispersion inconnue, soit recommencer le calcul.

Lorsque  $s < 0,63 \sigma$ , le producteur a le choix entre:

- Soit, il peut poursuivre avec les coefficients d'acceptation pour une dispersion inconnue;
- Soit, il peut recommencer;
- Soit, il continue à travailler avec les coefficients d'acceptation pour une dispersion connue, en sachant qu'il est du côté de la sécurité.

La transition d'un calcul avec les coefficients d'acceptation pour une dispersion inconnue vers un calcul avec les coefficients d'acceptation pour une dispersion connue s'effectue comme suit:

- Pour les 7 premières productions, les coefficients d'acceptation pour une dispersion inconnue sont utilisés;
- Pour les 13 productions suivantes, l'écart-type est considéré comme connu, mais les coefficients d'acceptation sont corrigés. Cette correction consiste en une interpolation linéaire entre les coefficients d'acceptation  $k_{1u}$  et  $k_{1k}$ ;
- A partir de 20 productions, les coefficients d'acceptation pour une dispersion connue peuvent être utilisés.

La valeur  $\lambda_{10,sec,matériau}$  (90/90) peut être dérivée par la lecture directe de la valeur  $P=90\%$  (colonne 3 du Tableau A1 de la NBN EN 1745) correspondant à la valeur de la moyenne arithmétique de la masse volumique sèche nette de la brique étudiée (colonne 1 du Tableau A1 de la NBN EN 1745). Les valeurs intermédiaires peuvent être obtenues par interpolation linéaire.

Les calculs selon les méthodes 1 et 2 mentionnées ci-dessous peuvent être réalisés avec l'une des méthodes suivantes;

○ METHODE A

Avec la méthode A, chaque production est considérée comme un lot de production à part entière. Le calcul s'effectue par production avec au moins 10 résultats d'échantillons par lot de production. Le nombre d'éprouvettes de l'Annexe B.2.5.4 du TRA BB 201 doit être judicieusement choisi de manière à être représentatif de l'ensemble de la production. Le producteur est, par conséquent, tenu de soumettre un plan d'échantillonnage à l'organisme de certification.

○ METHODE B

Le calcul peut s'effectuer sur les résultats d'échantillons des 5 derniers lots de production successifs, au plus, avec au moins 3 résultats par lot de production, soit un total de 15 résultats. Le nombre d'éprouvettes de l'Annexe B.2.5.4 du TRA BB 201 doit être judicieusement choisi de manière à être représentatif de l'ensemble de la production. Le producteur est, par conséquent, tenu de soumettre un plan d'échantillonnage à l'organisme de certification.

Dans le cas où les résultats de l'évaluation statistique ne montrent pas de correspondance, la dernière production prise en compte pour le calcul est considérée comme douteuse.

Les essais sur ces productions douteuses doivent être étendus de manière à pouvoir définitivement accepter ou rejeter les productions concernées. Les essais pour déterminer la masse volumique sèche nette seront étendus à

- minimum 20 spécimens, conformément à l'Annexe A de la NBN EN 771-1 dans le cas de la méthode A ,
- minimum 10 spécimens, conformément à l'Annexe A de la NBN EN 771-1 dans le cas de la méthode B;

Si les résultats ne montrent pas de correspondance par rapport à la valeur déclarée, il est autorisé de commercialiser les briques avec une valeur déclarée supérieure, concernés sous le marquage BENOR à condition que:

- L'organisme de certification soit averti qu'une partie des briques ne sont pas conformes;
- ET
- Une nouvelle déclaration datée soit appliquée de telle sorte qu'une confusion avec la déclaration d'origine ne soit possible

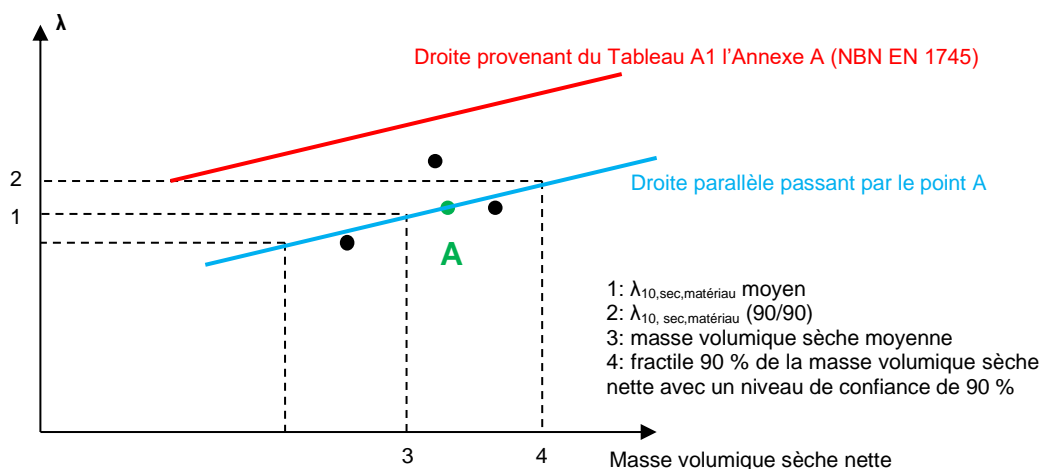
Sur base annuelle, la quantité totale de briques qui ne satisfont pas à la déclaration d'origine ne peut être supérieure à 5 % de la quantité totale de briques produites.

#### *9.2.2.3 Modèle S2: Mesures de la valeur $\lambda_{10,sec,matériau}$ (déterminé via la corrélation entre le $\lambda_{10,sec,matériau}$ et la masse volumique sèche nette)*

La méthode de la « plaque chaude gardée » est considérée comme méthode de référence dans la NBN EN 12664 avec des éprouvettes dans des conditions sèches et une température de 10°C. Afin d'être représentatif pour la production, l'essai doit être réalisé sur au moins 3 éprouvettes. Ces derniers doivent être prélevés sur différents lots de production (voir NBN EN 1745 §4.2.2). Les essais doivent être effectués sur les mêmes briques que celles utilisées pour la détermination de la masse volumique sèche nette et du  $\lambda_{10,sec,matériau}$ .

La procédure suivante doit être appliquée et est illustrée à la Figure 3:

- Déterminer la valeur  $\lambda_{10,sec,matériau}$  tel que décrit ci-dessus;
- Calculer la valeur moyenne des 3 (ou plus) résultats de  $\lambda_{10,sec,matériau}$ ;
- Déterminer la masse volumique sèche nette des briques conformément à la NBN EN 772-13 et calculer la valeur moyenne des 3 (ou plus) résultats de la masse volumique sèche nette;
- Placer, dans les axes « masse volumique sèche nette /  $\lambda_{10,sec,matériau}$  », le point A défini par les valeurs moyennes calculées précédemment;
- Par le point A, faire passer une droite parallèle à la droite définie par les valeurs données au Tableau A1 de l'Annexe A de la NBN EN 1745 (valeur  $\rho_{\mu}$  de la masse volumique sèche nette (colonne 1 du tableau A1) et valeur "P=50%" (colonne 2 du tableau A1));
- La valeur  $\lambda_{10,sec,matériau}$  moyenne peut être dérivée en calculant la valeur moyenne de la masse volumique sèche nette des productions ultérieures et en utilisant la courbe passant par le point A;
- La valeur  $\lambda_{10,sec,matériau}$  (90/90) peut être dérivée par une évaluation statistique de la masse volumique sèche nette, comme indiqué ci-dessous.



**Figure 3: Procédure pour le modèle S2 (schéma)**

Pour garantir la limite de confiance de 90 %, le producteur doit vérifier que les exigences suivantes sont respectées:

- 1)  $\rho_g + k_{1,k} \cdot \sigma \leq \rho_c$  si la dispersion de la masse volumique sèche nette sur l'ensemble de la production du produit étudié est connue;
- 2)  $\rho_g + k_{1,u} \cdot s \leq \rho_c$  si la dispersion de la masse volumique sèche nette sur l'ensemble de la production du produit étudié est inconnue;

avec

$\rho_g$ , la masse volumique sèche nette moyenne obtenue avec un échantillon de  $n$  éprouvettes;

$\sigma$ , la dispersion supposée connue de la masse volumique sèche nette de l'ensemble de la production d'un produit. La dispersion  $\sigma$  peut être supposée connue lorsqu'elle est déterminée à partir de 60 résultats provenant de 20 productions au moins. Cette dispersion est revérifiée annuellement sur base des 20 dernières productions, au moins. Les produits qui appartiennent au même groupe, peuvent être regroupés de manière judicieuse pour le calcul de  $\sigma$ ;

$s$ , l'écart-type de la masse volumique sèche nette obtenue avec un échantillon de  $n$  éprouvettes;

$\rho_c$ , la valeur prédéterminée du fractile 90 % de la masse volumique sèche nette de la brique avec un niveau de confiance de 90 %;

$k_{1,k}$ , le coefficient d'acceptation correspondant au fractile 90 % avec un niveau de confiance de 90 % avec une dispersion connue pour un intervalle de tolérance unilatéral, voir tableau de l'Annexe 3 (§9.3);

$k_{1,u}$ , le coefficient d'acceptation correspondant au fractile 90 % avec un niveau de confiance de 90 % avec une dispersion inconnue pour un intervalle de tolérance unilatéral, voir tableau de l'Annexe 3 (§9.3);

Les calculs peuvent être réalisés avec l'une des méthodes suivantes;

- METHODE A

Avec la méthode A, chaque production est considérée comme un lot de production à part entière. Le calcul s'effectue par production avec au moins 10 résultats d'échantillons par lot de production. Le nombre d'éprouvettes de l'Annexe B.2.5.4 du TRA BB 201 doit être judicieusement choisi de manière

à être représentatif de l'ensemble de la production. Le producteur est, par conséquent, tenu de soumettre un plan d'échantillonnage à l'organisme de certification.

○ METHODE B

Le calcul peut s'effectuer sur les résultats d'échantillons des 5 derniers lots de production successifs, au plus, avec au moins 3 résultats par lot de production, soit un total de 15 résultats. Le nombre d'éprouvettes de l'Annexe B.2.5.4 du TRA BB 201 doit être judicieusement choisi de manière à être représentatif de l'ensemble de la production. Le producteur est, par conséquent, tenu de soumettre un plan d'échantillonnage à l'organisme de certification.

Dans le cas où les résultats de l'évaluation statistique ne montrent pas de correspondance, la dernière production prise en compte pour le calcul est considérée comme douteuse.

Les essais sur ces productions douteuses doivent être étendus de manière à pouvoir définitivement accepter ou rejeter les productions concernées. Les essais pour déterminer la masse volumique sèche nette seront étendus à

- minimum 20 spécimens, conformément à l'Annexe A de la NBN EN 771-1 dans le cas de la méthode A ,
- minimum 10 spécimens, conformément à l'Annexe A de la NBN EN 771-1 dans le cas de la méthode B;

Si les résultats ne montrent pas de correspondance par rapport à la valeur déclarée, il est autorisé de commercialiser les briques avec une valeur déclarée supérieure de la conductivité thermique, concernés sous le marquage BENOR à condition que:

- L'organisme de certification soit averti qu'une partie des briques ne sont pas conformes;

ET

- Une nouvelle déclaration datée soit appliquée de telle sorte qu'une confusion avec la déclaration d'origine ne soit possible

Sur base annuelle, la quantité totale de briques qui ne satisfont pas à la déclaration d'origine ne peut être supérieure à 5 % de la quantité totale de briques produites.

**9.2.2.4** *Modèle S3: Détermination de la valeur  $\lambda_{10,sec,matériau}$  via la mesure de la résistance thermique des murs composés de briques pleines assemblées avec du mortier*

Il doit y avoir au moins 3 essais individuels exécutés sur des murs. Chaque mur doit être constitué de briques de terre cuite provenant de lots de production différents. La masse volumique sèche brute des briques de chaque lot doit également être déterminée.

Les essais doivent être réalisés sur des murs en conditions sèches et à une température de 10°C, conformément à la NBN EN ISO 8990 ou à la NBN EN 1934.

La détermination de la valeur  $\lambda_{10,sec,brique}$  de chaque essai se fait conformément à la NBN EN 1745 §5.3.3.2.

La valeur moyenne de  $\lambda_{10,sec,brique}$  peut être déduite conformément à la procédure 9.2.2.4 décrite au §9.2.2.2.

La valeur  $\lambda_{10,sec,brique}$  (90/90) peut être déduite conformément à la procédure décrite au §9.2.2.2.

### 9.2.3 Procédures pour la détermination de la valeur $\lambda_{10,sec,brique}$ pour les briques pleines ou perforées

#### 9.2.3.1 Généralités

Les propriétés thermiques des briques de terre cuite pleine ou perforées ne peuvent pas être simplement dérivées de la valeur  $\lambda$  du matériau. Outre le matériau, la forme et la géométrie des alvéoles ont également une grande influence sur les propriétés thermiques des briques de terre cuite.

#### 9.2.3.2 Modèle P1

Grâce à la mesure du  $\lambda_{10,sec,matériau}$  et à l'application des règles décrites dans le « modèle S2 » au §9.2.2.3, il est possible de déterminer les valeurs  $\lambda_{10,sec,matériau}$  moyenne et  $\lambda_{10,sec,matériau}$  (90/90).

Dans les Tableau B1 à B11 de l'Annexe B de la NBN EN 1745, des exemples de valeurs de  $\lambda_{10,sec,brique}$  pour les briques de terre cuite pleines ou perforées verticalement sont tabulées. Ces valeurs dépendent de:

- La géométrie de la brique de terre cuite et des alvéoles;
- La valeur du  $\lambda_{10,sec,matériau}$  de la brique de terre cuite.

Toutes les géométries ne sont cependant pas reprises dans cette Annexe B. Si la configuration d'une brique ne correspond à celle d'une des briques présentes dans l'Annexe B, cette dernière ne peut être utilisée. Les principales caractéristiques sont;

- Le nombre de rangées d'alvéoles par 100 mm de largeur et le nombre d'alvéoles dans une rangée longitudinale;
- La somme des nervures transversales (en mm) par rapport à la longueur de la brique;
- Le pourcentage de vide;

Lorsque la configuration correspondante est décrite dans les Tableau B1 à B11 de l'Annexe B de la NBN EN 1745, les valeurs  $\lambda_{10,sec,brique}$  moyenne et  $\lambda_{10,sec,brique}$  (90/90) peuvent être dérivées de la valeur  $\lambda_{10,sec,matériau}$  correspondante.

#### 9.2.3.3 Modèle P2

Grâce à la mesure de la masse volumique sèche nette de la brique et à l'application des règles décrites dans le « modèle S1 » au §9.2.2.2, il est possible de déterminer les valeurs  $\lambda_{10,sec,matériau}$  moyenne et  $\lambda_{10,sec,matériau}$  (90/90).

Grâce à la mesure de la masse volumique sèche brute et de la configuration de la brique de terre cuite, il est possible de déterminer la masse volumique sèche nette de la brique. Il est ensuite possible de déterminer les valeurs  $\lambda_{10,sec,matériau}$  moyenne et  $\lambda_{10,sec,matériau}$  (90/90) en appliquant les règles décrites dans le « modèle S1 » au §9.2.2.2.

A partir de ces résultats, il faut suivre les règles du §9.2.3.2 pour, dans le cas où la configuration correspond à l'une de celles décrites dans les Tableau B1 à B11 de l'Annexe B de la NBN EN 1745, obtenir les valeurs  $\lambda_{10,sec,brique}$  moyenne et  $\lambda_{10,sec,brique}$  (90/90).

#### 9.2.3.4 Modèle P3

Grâce à la mesure de la valeur  $\lambda_{10,sec,matériau}$  et à l'application des règles décrites dans le « modèle S2 » au §9.2.2.3, il est possible de déterminer les valeurs  $\lambda_{10,sec,matériau}$  moyenne et  $\lambda_{10,sec,matériau}$  (90/90).

Sur base de la valeur  $\lambda_{10,sec,matériau}$ , telle que déterminée ci-dessus, et de la géométrie de la brique et de ses alvéoles, la valeur  $\lambda_{10,sec,brique}$  correspondante peut être calculée en utilisant des méthodes de calcul reconnues. Les exigences auxquelles ces méthodes doivent satisfaire sont reprises dans l'Annexe D

de la NBN EN 1745. Il est également possible d'appliquer la méthode décrite dans la NBN EN ISO 6946.

#### 9.2.3.5 *Modèle P4*

Grâce à la mesure de la masse volumique sèche nette de la brique et à l'application des règles décrites dans le « modèle S1 » au §9.2.2.2, il est possible de déterminer les valeurs  $\lambda_{10,sec,matériau}$  moyenne et  $\lambda_{10,sec,matériau} (90/90)$ .

Grâce à la mesure de la masse volumique sèche brute et de la configuration de la brique de terre cuite, il est possible de déterminer la masse volumique sèche nette de la brique. Il est ensuite possible de déterminer les valeurs  $\lambda_{10,sec,matériau}$  moyenne et  $\lambda_{10,sec,matériau} (90/90)$  en appliquant les règles décrites dans le « modèle S1 » au §9.2.2.2.

Sur base de la valeur  $\lambda_{10,sec,matériau}$ , telle que déterminée ci-dessus, et de la géométrie de la brique et de ses alvéoles, la valeur  $\lambda_{10,sec,brique}$  correspondante peut être calculée en utilisant des méthodes de calcul reconnues. Les exigences auxquelles ces méthodes doivent satisfaire sont reprises dans l'Annexe D de la NBN EN 1745. Il est également possible d'appliquer la méthode décrite dans la NBN EN ISO 6946.

#### 9.2.3.6 *Modèle P5*

Il doit y avoir au moins 3 essais individuels exécutés sur des murs. Chaque mur doit être constitué de briques de terre cuite provenant de lots de production différents. La masse volumique sèche brute des briques de chaque lot doit également être déterminée.

Les essais doivent être réalisés sur des murs en conditions sèches et à une température de 10°C, conformément à la NBN EN ISO 8990 ou à la NBN EN 1934.

La détermination de la valeur  $\lambda_{10,sec,brique}$  de chaque essai se fait conformément à la NBN EN 1745 §5.3.3.2.

La valeur moyenne de  $\lambda_{10,sec,brique}$  peut être déduite conformément à la procédure décrite au §9.2.2.2.

La valeur  $\lambda_{10,sec,brique} (90/90)$  peut être déduite conformément à la procédure décrite au §9.2.2.2.

### 9.3 Annexe 3: coefficient d'acceptation

Intervalle de tolérance unilatéral					Intervalle de tolérance unilatéral				
k <sub>1,u</sub> : coefficient d'acceptation de dispersion inconnue		Nombre de résultats n	k <sub>1,k</sub> : coefficient d'acceptation de dispersion connue		k <sub>1,u</sub> : coefficient d'acceptation de dispersion inconnue		Nombre de résultats n	k <sub>1,k</sub> : coefficient d'acceptation de dispersion connue	
Niveau de confiance γ = 95 %			Niveau de confiance γ = 90 %		Niveau de confiance γ = 95 %			Niveau de confiance γ = 90 %	
fractile p = 50			fractile p = 90		fractile p = 50			fractile p = 90	
k <sub>1,u</sub>	k <sub>1,k</sub>		k <sub>1,u</sub>	k <sub>1,k</sub>	k <sub>1,u</sub>	k <sub>1,k</sub>		k <sub>1,u</sub>	k <sub>1,k</sub>
4,465	1,164	2	10,253	2,188	0,236	0,231	51	1,557	1,461
1,686	0,950	3	4,259	2,022	0,234	0,229	52	1,555	1,460
1,177	0,823	4	3,188	1,923	0,231	0,227	53	1,552	1,458
0,954	0,736	5	2,743	1,855	0,229	0,225	54	1,549	1,457
0,823	0,672	6	2,494	1,805	0,227	0,223	55	1,547	1,455
0,735	0,622	7	2,333	1,766	0,225	0,221	56	1,544	1,453
0,670	0,582	8	2,219	1,735	0,223	0,219	57	1,541	1,452
0,620	0,549	9	2,133	1,709	0,220	0,217	58	1,538	1,450
0,580	0,521	10	2,066	1,687	0,218	0,215	59	1,536	1,449
0,547	0,496	11	2,012	1,668	0,216	0,213	60	1,533	1,447
0,519	0,475	12	1,967	1,652	0,214	0,211	61	1,531	1,446
0,495	0,457	13	1,929	1,637	0,213	0,210	62	1,529	1,445
0,474	0,440	14	1,896	1,625	0,211	0,208	63	1,527	1,443
0,455	0,425	15	1,867	1,613	0,210	0,207	64	1,525	1,442
0,439	0,412	16	1,842	1,602	0,208	0,205	65	1,523	1,441
0,424	0,399	17	1,820	1,593	0,206	0,203	66	1,520	1,440
0,411	0,388	18	1,800	1,584	0,205	0,202	67	1,518	1,439
0,398	0,378	19	1,782	1,576	0,203	0,200	68	1,516	1,437
0,387	0,368	20	1,766	1,569	0,202	0,199	69	1,514	1,436
0,377	0,360	21	1,752	1,562	0,200	0,197	70	1,512	1,435
0,367	0,351	22	1,737	1,555	0,199	0,196	71	1,510	1,434
0,359	0,344	23	1,725	1,550	0,197	0,194	72	1,509	1,433
0,350	0,336	24	1,713	1,544	0,196	0,193	73	1,507	1,432
0,343	0,330	25	1,703	1,539	0,195	0,192	74	1,505	1,431
0,335	0,323	26	1,692	1,533	0,194	0,191	75	1,504	1,430
0,329	0,317	27	1,683	1,529	0,192	0,189	76	1,502	1,429
0,322	0,311	28	1,674	1,524	0,191	0,188	77	1,500	1,428
0,317	0,306	29	1,666	1,520	0,190	0,187	78	1,498	1,427
0,311	0,301	30	1,658	1,516	0,188	0,185	79	1,497	1,426
0,306	0,297	31	1,651	1,513	0,187	0,184	80	1,495	1,425
0,301	0,292	32	1,644	1,509	0,186	0,183	81	1,494	1,424
0,296	0,288	33	1,638	1,506	0,185	0,182	82	1,492	1,423
0,291	0,283	34	1,631	1,502	0,184	0,181	83	1,491	1,423
0,286	0,279	35	1,624	1,499	0,183	0,180	84	1,490	1,422
0,282	0,275	36	1,619	1,496	0,182	0,179	85	1,489	1,421
0,278	0,272	37	1,614	1,493	0,180	0,178	86	1,487	1,420
0,275	0,268	38	1,608	1,491	0,179	0,177	87	1,486	1,419
0,271	0,265	39	1,603	1,488	0,178	0,176	88	1,485	1,419
0,267	0,261	40	1,598	1,485	0,177	0,175	89	1,483	1,418
0,264	0,258	41	1,594	1,483	0,176	0,174	90	1,482	1,417
0,261	0,255	42	1,590	1,480	0,175	0,173	91	1,481	1,416
0,257	0,252	43	1,585	1,478	0,174	0,172	92	1,480	1,416
0,254	0,249	44	1,581	1,475	0,173	0,171	93	1,479	1,415
0,251	0,246	45	1,577	1,473	0,172	0,170	94	1,478	1,414
0,248	0,243	46	1,574	1,471	0,172	0,170	95	1,477	1,414
0,246	0,241	47	1,570	1,469	0,171	0,169	96	1,475	1,413
0,243	0,238	48	1,567	1,467	0,170	0,168	97	1,474	1,412
0,241	0,236	49	1,563	1,465	0,169	0,167	98	1,473	1,411
0,238	0,233	50	1,560	1,463	0,168	0,166	99	1,472	1,411
0,236	0,231	51	1,557	1,461	0,167	0,165	100	1,471	1,410

Tableau 6: Coefficients d'acceptation k<sub>1,u</sub> et k<sub>1,k</sub> (ref: ISO 16269-6 : 2005(E))