

**Murs en maçonnerie et éléments connexes**

## **Document technique 07-05**

Isolants à intégrer dans un procédé  
de mur en maçonnerie

Document technique 07-05 rev 02  
13/06/2019

Etablissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes. Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document technique, faite sans l'autorisation du CSTB, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (article L. 122-5 du Code de la propriété intellectuelle). Le présent document a été rédigé sur l'initiative et sous la direction du CSTB qui a recueilli le point de vue de l'ensemble des parties intéressées

© CSTB

## HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

<b>N° de révision</b>	<b>Date application</b>	<b>Modifications</b>
00	01/04/2018	Actualisation de la présentation et de la référence du document  Modifications de fond : Mise à jour des contrôles et prélèvements lors des audits.
01	01/11/2018	Partie 3 : <ul style="list-style-type: none"><li>• Modification des modalités de contrôle concernant l'absorption d'eau et la conductivité thermique.</li><li>• Précision sur la fréquence des prélèvement, 1 fois par an, pour essais au laboratoire de la marque lors les audits de suivi.</li></ul>
02	13/06/2019	-Changement du nom de l'application -Modifications rédactionnelles -Suppression partie 5

## Table des matières

<b>Partie 1</b>	<b>Objet du présent document technique .....</b>	<b>5</b>
<b>Partie 2</b>	<b>Modalités d'essais .....</b>	<b>5</b>
<b>Partie 3</b>	<b>Modalités de contrôle.....</b>	<b>6</b>
3.1	Admission.....	6
3.1.1	Essais à réaliser en usine lors de la visite.....	6
3.1.1.1	Isolants en laine minérale : NF EN 13162 + A1 .....	6
3.1.1.2	Isolants en polystyrène expansé : NF EN 13163 + A1 .....	6
3.1.1.3	Isolants en mousse de polyuréthane : NF EN 13165 + A1.....	7
3.1.2	Essais réalisés dans le laboratoire de la marque .....	7
3.1.2.1	Isolants en laine minérale : NF EN 13162 + A1 .....	7
3.1.2.2	Isolants en polystyrène expansé : NF EN 13163 + A1 .....	8
3.1.2.3	Isolants en mousse de polyuréthane : NF EN 13165 + A1.....	8
3.2	Suivi.....	8
3.2.1	Essais à réaliser en usine lors de la visite.....	8
3.2.1.1	Isolants en laine minérale : NF EN 13162 + A1 .....	9
3.2.1.2	Isolants en polystyrène expansé : NF EN 13163 + A1 .....	9
3.2.1.3	Isolants en mousse de polyuréthane : NF EN 13165 + A1.....	9
3.2.2	Essais à réaliser dans le laboratoire de la marque .....	9
3.2.2.1	Isolants en laine minérale : NF EN 13162 + A1 .....	10
3.2.2.2	Isolants en polystyrène expansé : NF EN 13163 + A1 .....	10
3.2.2.3	Isolants en mousse de polyuréthane : NF EN 13165 + A1.....	10
<b>Partie 4</b>	<b>Contrôle de production en usine.....</b>	<b>11</b>
4.1	Contrôles des matières premières .....	11
4.2	Fabrication.....	11
4.2.1	Composition et process de fabrication de l'isolant .....	11
4.2.2	Process DE FABRICATION .....	11
4.3	Vérification du matériel de fabrication et de contrôle .....	11
4.4	Autocontrôle réalisé par le fabricant sur le produit fini .....	12
4.4.1	Autocontrôle réalisé en usine sur les isolants en laine minérale : NF EN 13162+A1 .....	12
4.4.2	Autocontrôle réalisé en usine sur les isolants en polystyrène expansé : NF EN 13163+A1 .....	12
4.4.3	Autocontrôle réalisé en usine sur les isolants en mousse de polyuréthane (NF EN 13165 + A1)12	
<b>Partie 5</b>	<b>Mode opératoire et interprétation des résultats .....</b>	<b>13</b>
5.1	Détermination des valeurs déclarées de conductivité thermique.....	13
5.2	Absorption d'eau à court terme et à long terme.....	13
<b>Partie 6</b>	<b>Définitions .....</b>	<b>14</b>

## Partie 1 Objet du présent document technique

Le présent document technique regroupe les contrôles à réaliser dans le cadre d'une nouvelle demande de certification (admission) et du suivi ultérieur pour un isolant (Produit à haute résistance thermique) intégré dans un procédé de mur en maçonnerie.

**Note** : En ce qui concerne les visites d'admission et de suivi, les essais déjà réalisés dans le cadre d'une certification ACERMI ou équivalent ne sont pas à refaire pour la certification QB 07 pour les isolants découpés dans un panneau ACERMI et intégrés ensuite dans un procédé de mur en maçonnerie.

Les caractéristiques complémentaires certifiées (ces caractéristiques complémentaires sont dérivées des caractéristiques certifiées par calcul ou par essai de type initial) sont les suivantes :

- ✓ Toutes caractéristiques mécaniques, thermiques, acoustiques ou dimensionnelles, visés dans la partie prescriptions techniques d'un Avis Technique ou d'une évaluation technique collégiale (Par exemple : ATE<sub>x</sub>) avérée positive du procédé de mur en maçonnerie visé.

## Partie 2 Modalités d'essais

	Grandeur	Mode opératoire des essais
<b>DIMENSIONNEL</b>	Dimensions (mm)	NF EN 822 et NF EN 823
<b>COMPORTEMENT A L'EAU</b>	Absorption d'eau à court terme $W_p$ (kg/m <sup>2</sup> )	Immersion partielle suivant NF EN 1609
	Absorption d'eau à long terme par immersion	Immersion partielle suivant NF EN 12087
	Absorption d'eau à long terme par diffusion	PSE uniquement Immersion partielle suivant NF EN 12088
<b>THERMIQUE</b>	Masse volumique $\rho$ en kg/m <sup>3</sup>	Pesée et mesure des dimensions suivant NF EN 1602
	Conductivité thermique $\lambda$ en W/(m.K)	Essais de plaque chaude gardée suivant NF EN 12667 (Remplacer par NF EN 12939 pour les produits épais)

## Partie 3 Modalités de contrôle

### 3.1 Admission

#### 3.1.1 Essais à réaliser en usine lors de la visite

Les essais à réaliser sur place dans le cadre de la visite d'admission sont détaillés dans les tableaux ci-dessous. Chaque tableau correspond à un type d'isolant :

→ Pour les isolants en laine minérale (laine d'isolation obtenue par fusion à partir de roche, de laitier ou de verre) : partie 3.1.1.1 ;

→ Pour les isolants en polystyrène expansé (matériau plastique cellulaire rigide fabriqué par moulage de billes ou granules pré-expansées de polystyrène ou d'un de ses copolymères et ayant une structure à cellules fermées remplies d'air) : partie 3.1.1.2 ;

→ Pour les isolants en mousse de polyuréthane (produits isolants alvéolaires rigides en polymères therm durcissables à structure constituée essentiellement de cellules fermées) : partie 3.1.1.3.

#### 3.1.1.1 Isolants en laine minérale : NF EN 13162 + A1

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
DIMENSIONNEL	Dimensions (mm)	4 éprouvettes en dimensions réelles (éléments d'isolant tels qu'utilisés dans les éléments de maçonnerie considérés).	<u>Longueur</u> : §4.2.2 de la norme NF EN 13162+A1 <u>Largeur</u> : §4.2.2 de la norme NF EN 13162+A1). <u>Epaisseur</u> : Tableau 1 norme NF EN 13162+A1
THERMIQUE	Masse volumique $\rho$ en kg/m <sup>3</sup>	10 éprouvettes en dimensions réelles (éléments d'isolant tels qu'utilisés dans les éléments de maçonnerie considérés) prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	$\rho = m/V \leq$ Valeur cible indiquée dans l'Avis Technique du procédé

#### 3.1.1.2 Isolants en polystyrène expansé : NF EN 13163 + A1

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
DIMENSIONNEL	Dimensions (mm)	4 éprouvettes en dimensions réelles (éléments d'isolant tels qu'utilisés dans les éléments de maçonnerie considérés).	<u>Longueur</u> : §4.2.5 de la norme NF EN 13163+A1 <u>Largeur</u> : §4.2.5 de la norme NF EN 13163+A1 <u>Epaisseur</u> : §4.2.5 de la norme NF EN 13163+A1
THERMIQUE	Masse volumique $\rho$ en kg/m <sup>3</sup>	10 éprouvettes en dimensions réelles (éléments d'isolant tels qu'utilisés dans les éléments de maçonnerie considérés) prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	$\rho = m/V \leq$ Valeur cible indiquée dans l'Avis Technique du procédé

### 3.1.1.3 Isolants en mousse de polyuréthane : NF EN 13165 + A1

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
DIMENSIONNEL	Dimensions (mm)	4 éprouvettes en dimensions réelles (éléments d'isolant tels qu'utilisés dans les éléments de maçonnerie considérés) produites à 4 dates de fabrication distincte.	Longueur : §4.2.2 de la norme NF EN 13165+A1 Largeur : §4.2.2 de la norme NF EN 13165+A1 Epaisseur : ±§4.2.3 de la norme NF EN 13165+A1

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
THERMIQUE	Masse volumique $\rho$ en $\text{kg/m}^3$	10 éprouvettes en dimensions réelles (éléments d'isolant tels qu'utilisés dans les éléments de maçonnerie considérés) prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	$\rho = m/V \leq$ Valeur cible indiquée dans l'Avis Technique du procédé

### 3.1.2 Essais réalisés dans le laboratoire de la marque

Les essais listés ci-dessous sont à réaliser dans le laboratoire de la marque sur les échantillons prélevés lors de la visite d'admission. Chaque tableau correspond à un type d'isolant :

- Pour les isolants en laine minérale : partie 3.1.2.1 ;
- Pour les isolants en PSE : partie 3.1.2.2 ;
- Pour les isolants en mousse de polyuréthane : partie 3.1.2.3.

#### 3.1.2.1 Isolants en laine minérale : NF EN 13162 + A1

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
COMPORTEMENT A L'EAU	Absorption d'eau à court terme $W_p$ ( $\text{kg/m}^2$ )	4 éprouvettes de dimensions 200mmx200mm prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	Aucun résultat d'essai ne doit être supérieur à 1 $\text{kg/m}^2$
	Absorption d'eau à long terme $W_{lp}$	4 éprouvettes en 200mmx200mm prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	Aucun résultat d'essai ne doit être supérieur à 3 $\text{kg/m}^2$
THERMIQUE	Conductivité thermique $\lambda$ en $\text{W/(m.K)}$	10 éprouvettes issue de 5 dates (2 éprouvettes par date) prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	$\lambda_{90/90} = \lambda_{\text{moyenne}} + k \cdot \text{écart-type} \leq$ Valeur déclarée

### 3.1.2.2 Isolants en polystyrène expansé : NF EN 13163 + A1

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
COMPORTEMENT A L'EAU	Absorption d'eau à long terme par immersion	4 éprouvettes en 200mmx200mm prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	Aucun résultat d'essai ne doit dépasser le niveau déclaré
	Absorption d'eau à long terme par diffusion	4 éprouvettes en 200mmx200mm prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	Aucun résultat d'essai ne doit dépasser le niveau déclaré
THERMIQUE	Conductivité thermique $\lambda$ en W/(m.K)	10 éprouvettes issue de 5 dates (2 éprouvettes par date) prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	$\lambda_{90/90} = \lambda_{moyenne} + k \cdot \text{écart-type} \leq \text{Valeur déclarée}$

### 3.1.2.3 Isolants en mousse de polyuréthane : NF EN 13165 + A1

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
COMPORTEMENT A L'EAU	Absorption d'eau à court terme $W_p$ (kg/m <sup>2</sup> )	4 éprouvettes de dimensions 200mmx200mm prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	Aucun résultat d'essai ne doit excéder la valeur déclarée
	Absorption d'eau à long terme $W_{lp}$	4 éprouvettes en 200mmx200mm prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	Aucun résultat d'essai ne doit excéder la valeur déclarée
THERMIQUE	Conductivité thermique $\lambda$ en W/(m.K)	10 éprouvettes issue de 5 dates (2 éprouvettes par date) prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	$\lambda_{90/90} = \lambda_{moyenne} + k \cdot \text{écart-type} \leq \text{Valeur déclarée}$

## 3.2 Suivi

La fréquence des audits de suivi est identique à la fréquence d'audit demandée pour les blocs visés par la certification.

En cas de non-conformité constatée spécifiquement sur l'isolant, la fréquence d'audit peut être augmentée pour l'usine d'isolant uniquement.

### 3.2.1 Essais à réaliser en usine lors de la visite

Les essais listés ci-dessous sont à réaliser en usine dans le cadre d'un audit de suivi. Chaque tableau correspond à un type d'isolant :

- Pour les isolants en laine minérale : partie 3.2.1.1 ;
- Pour les isolants en PSE : partie 3.2.1.2 ;
- Pour les isolants en mousse de polyuréthane : partie 3.2.1.3.



### 3.2.1.1 Isolants en laine minérale : NF EN 13162 + A1

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
DIMENSION- NEL	Dimensions (mm)	3 éprouvettes en dimensions réelles.	<u>Longueur</u> : §4.2.2 de la norme NF EN 13162+A1 <u>Largeur</u> : §4.2.2 de la norme NF EN 13162+A1). <u>Epaisseur</u> : Tableau 1 norme NF EN 13162+A1
THERMIQUE	Masse volumique $\rho$ en kg/m <sup>3</sup>	5 éprouvettes en dimensions réelles prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	$\rho = m/V \leq$ Valeur cible indiquée dans l'Avis Technique du procédé

### 3.2.1.2 Isolants en polystyrène expansé : NF EN 13163 + A1

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
DIMENSION- NEL	Dimensions (mm)	3 éprouvettes en dimensions réelles (éléments d'isolant tels qu'utilisés dans les éléments de maçonnerie considérés).	Longueur : §4.2.5 de la norme NF EN 13163+A1 Largeur : §4.2.5 de la norme NF EN 13163+A1 Epaisseur : §4.2.5 de la norme NF EN 13163+A1
THERMIQUE	Masse volumique $\rho$ en kg/m <sup>3</sup>	5 éprouvettes en dimensions réelles (éléments d'isolant tels qu'utilisés dans les éléments de maçonnerie considérés) prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	$\rho = m/V \leq$ Valeur cible indiquée dans l'Avis Technique du procédé

### 3.2.1.3 Isolants en mousse de polyuréthane : NF EN 13165 + A1

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
DIMENSION- NEL	Dimensions (mm)	3 éprouvettes en dimensions réelles (éléments d'isolant tels qu'utilisés dans les éléments de maçonnerie considérés).	<u>Longueur</u> : §4.2.2 de la norme NF EN 13165+A1 <u>Largeur</u> : §4.2.2 de la norme NF EN 13165+A1 <u>Epaisseur</u> : §4.2.3 de la norme NF EN 13165+A1
THERMIQUE	Masse volumique $\rho$ en kg/m <sup>3</sup>	5 éprouvettes en dimensions réelles (éléments d'isolant tels qu'utilisés dans les éléments de maçonnerie considérés) prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	$\rho = m/V \leq$ Valeur cible indiquée dans l'Avis Technique du procédé

### 3.2.2 Essais à réaliser dans le laboratoire de la marque

Les essais listés ci-dessous sont à réaliser en laboratoire sur les prélèvements effectués une fois par an, dans le cadre d'un audit de suivi. Chaque tableau correspond à un type d'isolant :

-Pour les isolants en laine minérale : Partie 3.2.2.1 ;

-Pour les isolants en PSE : Partie 3.2.2.2 ;

-Pour les isolants en mousse de polyuréthane : Partie 3.2.2.3.

### 3.2.2.1 Isolants en laine minérale : NF EN 13162 + A1

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
COMPORTEMENT A L'EAU	Absorption d'eau à court terme $W_p$ (kg/m <sup>2</sup> )	4 éprouvettes de dimensions 200mmx200mm (épaisseur minimale : 20 mm) prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	Aucun résultat d'essai ne doit être supérieur à 1kg/m <sup>2</sup>
THERMIQUE	Conductivité thermique $\lambda$ en W/(m.K)	8 éprouvettes issues de 4 dates (2 éprouvettes par date) prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	$\lambda_{90/90} = \lambda_{moyenne} + (k \cdot \text{écart-type}) \leq$ Valeur déclarée

### 3.2.2.2 Isolants en polystyrène expansé : NF EN 13163 + A1

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
COMPORTEMENT A L'EAU	Absorption d'eau à court terme $W_p$ (kg/m <sup>2</sup> )	4 éprouvettes de dimensions 200mmx200mm (épaisseur minimale : 20 mm) prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	Aucun résultat d'essai ne doit excéder la valeur déclarée
THERMIQUE	Conductivité thermique $\lambda$ en W/(m.K)	8 éprouvettes issues de 4 dates (2 éprouvettes par date) prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	$\lambda_{90/90} = \lambda_{moyenne} + (k \cdot \text{écart-type}) \leq$ Valeur déclarée

### 3.2.2.3 Isolants en mousse de polyuréthane : NF EN 13165 + A1

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
COMPORTEMENT A L'EAU	Absorption d'eau à court terme $W_p$ (kg/m <sup>2</sup> )	4 éprouvettes de dimensions 200mmx200mm (épaisseur minimale : 20 mm) prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	Aucun résultat d'essai ne doit excéder la valeur déclarée
THERMIQUE	Conductivité thermique $\lambda$ en W/(m.K)	8 éprouvettes issues de 4 dates (2 éprouvettes par date) prélevées sur la production des 12 derniers mois à intervalles réguliers.	$\lambda_{90/90} = \lambda_{moyenne} + (k \cdot \text{écart-type}) \leq$ Valeur déclarée

## Partie 4      Contrôle de production en usine

Dans le cadre de la Certification, le fabricant exerce en permanence des contrôles qui ont pour objet d'assurer la conformité des éléments fabriqués à la commande, à l'Avis Technique de référence et aux caractéristiques certifiées indiquées dans l'Avis Technique ou le Certificat délivré par le CSTB à l'industriel.

Ces contrôles portent sur :

- les matières premières
- la fabrication et les matériels
- les produits finis

Le fabricant doit avoir mis en place des moyens humains, matériels et organisationnels pour satisfaire à ses propres exigences.

Les contrôles indiqués ci-dessous sont des minima, aussi bien dans leur contenu, que dans leur fréquence.

Le contrôle interne doit être en place depuis au moins trois mois avant l'instruction de la demande de certification au CSTB.

### 4.1      Contrôles des matières premières

Les exigences relatives aux approvisionnements doivent être définies et ses données fournies lorsque cela est nécessaire. La liste des fournisseurs et de leur(s) fourniture doit être tenue à jour. Pour chaque type d'isolant, les contrôles et essais applicables doivent être définis.

### 4.2      Fabrication

#### 4.2.1    Composition et process de fabrication de l'isolant

Le fabricant doit définir au préalable la composition de l'isolant et son mode de fabrication.

#### 4.2.2    Process de fabrication

Le process de stockage des matières première, de dosage et de fabrication doit être défini et la liste des contrôles et essais applicables explicités pour chaque type d'isolant.

### 4.3      Vérification du matériel de fabrication et de contrôle

Les équipements nécessaires à la mise en œuvre des contrôles, mesures et essais définis ci-dessous doivent être répertoriés et leur état périodiquement vérifié ; la destination (personnel et poste occupé) de ces équipements doit être maîtrisée.

L'ensemble du matériel d'essai et de mesurage doit être étalonné, contrôlé et maintenu en état de manière à pouvoir prouver la conformité des éléments aux prescriptions imposées. La documentation et les certificats de ces matériels doivent être tenus à disposition.

#### 4.4 Autocontrôle réalisé par le fabricant sur le produit fini

Les contrôles à réaliser par le fabricant d'isolant dans le cadre de l'autocontrôle de la constance des performances de ses produits sont listés ci-dessous.

Le relevé des valeurs obtenues pour ces essais d'autocontrôle doit être conservé pour examen par l'auditeur lors des audits de suivi.

##### 4.4.1 Autocontrôle réalisé en usine sur les isolants en laine minérale : NF EN 13162+A1

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
<b>DIMENSIONNEL</b>	Dimensions (mm)	<u>Rouleau</u> : 1 toutes les 4 heures <u>Panneau</u> : 1 toutes les 2 heures <u>Éléments découpés</u> : 1 toutes les 2 heures	<u>Longueur</u> : §4.2.2 de la norme NF EN 13162+A1 <u>Largeur</u> : §4.2.2 de la norme NF EN 13162+A1). <u>Épaisseur</u> : Tableau 1 norme NF EN 13162+A1
<b>THERMIQUE</b>	Masse volumique $\rho$ en kg/m <sup>3</sup>	2 par jour de production	$\rho = m/V \leq$ Valeur cible indiquée dans l'Avis Technique du procédé
	<b>OU</b> Conductivité thermique $\lambda$ en W/ (m.K)	1 par semaine de production	$\lambda_{90/90} = \lambda_{moyenne} + (k \cdot \text{écart-type}) \leq$ Valeur déclarée

##### 4.4.2 Autocontrôle réalisé en usine sur les isolants en polystyrène expansé : NF EN 13163+A1

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
<b>DIMENSIONNEL</b>	Dimensions (mm)	<u>Rouleau</u> : 1 toutes les 4 heures <u>Panneau</u> : 1 toutes les 2 heures <u>Éléments découpés</u> : 1 toutes les 2 heures	<u>Longueur</u> : $\pm 2$ mm (§4.2.5 de la norme NF EN 13163+A1) <u>Largeur</u> : $\pm 1$ mm (§4.2.5 de la norme NF EN 13163+A1) <u>Épaisseur</u> : $\pm 1$ mm (§4.2.5 de la norme NF EN 13163+A1)
<b>THERMIQUE</b>	Masse volumique $\rho$ en kg/m <sup>3</sup>	2 par jour de production	$\rho = m/V \leq$ Valeur cible indiquée dans l'Avis Technique du procédé
	<b>OU</b> Conductivité thermique $\lambda$ en W/ (m.K)	1 par semaine de production	$\lambda_{90/90} = \lambda_{moyenne} + (k \cdot \text{écart-type}) \leq$ Valeur déclarée

##### 4.4.3 Autocontrôle réalisé en usine sur les isolants en mousse de polyuréthane (NF EN 13165 + A1)

	Grandeur	Nombre et dimensions des échantillons	Tolérances par défaut
<b>DIMENSIONNEL</b>	Dimensions (mm)	<u>Rouleau</u> : 1 toutes les 4 heures <u>Panneau</u> : 1 toutes les 2 heures <u>Éléments découpés</u> : 1 toutes les 2 heures	<u>Longueur</u> : $\pm 5$ mm (§4.2.2 de la norme NF EN 13165+A1) <u>Largeur</u> : $\pm 5$ mm (§4.2.2 de la norme NF EN 13165+A1) <u>Épaisseur</u> : $\pm 1.5$ mm (§4.2.3 de la norme NF EN 13165+A1)
<b>THERMIQUE</b>	Masse volumique $\rho$ en kg/m <sup>3</sup>	2 par jour de production	$\rho = m/V \leq$ Valeur cible indiquée dans l'Avis Technique du procédé
	<b>OU</b> Conductivité thermique $\lambda$ en W/ (m.K)	1 par semaine de production	$\lambda_{90/90} = \lambda_{moyenne} + (k \cdot \text{écart-type}) \leq$ Valeur déclarée

## Partie 5 Mode opératoire et interprétation des résultats

### 5.1 Détermination des valeurs déclarées de conductivité thermique

La conductivité thermique déclarée doit l'être avec un fractile 90% et un niveau de confiance de 90%. Celle-ci peut se calculer de manière simplifiée par la formule suivante :

$$X_k = m(n) \times \{1 - k_n \times V_x\}$$

$V_x$  est le coefficient de variation égal à  $\frac{\sigma(n)}{m(n)}$

$m(n)$  : moyenne sur  $n$  échantillons

$\sigma(n)$  : écart type sur  $n$  échantillons

$k_n$  : Facteur de fractile caractéristique conformément au tableau ci-dessous

<b>n</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>
<b>V<sub>x</sub> connu</b>	2,19	2,02	1,92	1,86	1,81	1,74	1,69	1,57	1,52
<b>V<sub>x</sub> inconnu</b>	10,25	4,26	3,19	2,74	2,49	2,33	2,07	1,77	1,66

La ligne  $V_x$  connu peut être utilisée si, conformément à la norme NF EN 1990, le coefficient de variation  $V_x$ , ou une limite supérieure réaliste de celui-ci, est connu a priori. Cette connaissance peut être basée sur l'évaluation d'essais précédents réalisés dans des situations comparables (même élément testé, même nombre d'échantillons).

Par simplification, le coefficient de variation  $V_x$  utilisé peut être la valeur maximale des coefficients de variation obtenu lors de chacune des 10 dernières séries d'essais comparables et de la série en cours.

### 5.2 Absorption d'eau à court terme et à long terme

Du fait de la forme particulière de certain élément de maçonnerie, les dimensions des éprouvettes peuvent déroger des dimensions spécifiées par la norme d'essai.

