



Indice de Révision	Date de mise en application
B	01/09/2014

Référentiel Produit n°2

Produits manufacturés en polystyrène expansé



Table des matières

TABLE DES MATIERES.....	1
1 OBJET.....	2
2 ELEMENTS COMPLEMENTAIRES DU DOSSIER TECHNIQUE DE DEMANDE DE CERTIFICAT	2
3 CARACTERISTIQUES SUSCEPTIBLES D'ETRE CERTIFIEES.....	2
4 METHODES DE DETERMINATION DES CARACTERISTIQUES CERTIFIEES PAR LES LABORATOIRES PILOTES.....	2
4.1 CONDUCTIVITE THERMIQUE.....	2
4.2 RESISTANCE THERMIQUE.....	3
4.3 REACTION AU FEU	3
4.4 RESISTANCE DE SERVICE EN COMPRESSION, DEFORMATION CONVENTIONNELLE DE SERVICE	3
4.5 CLASSEMENT SOUS-COUCHE ISOLANTE SOUS CHAPE OU DALLE FLOTTANTE ET SOUS CARRELAGE	3
4.6 EMISSIVITE.....	3
4.7 CAPACITE THERMIQUE MASSIQUE	3
5 CONTROLE DE PRODUCTION EN USINE	4
5.1 EPAISSEUR, LONGUEUR ET LARGEUR.....	4
5.2 MASSE VOLUMIQUE.....	5
5.3 CLASSEMENT SOUS-COUCHE ISOLANTE SOUS CHAPE OU DALLE FLOTTANTE ET SOUS CARRELAGE	7
5.4 STABILITE DIMENSIONNELLE	8
5.5 ABSORPTION D'EAU PAR IMMERSION PARTIELLE A COURT TERME	8
5.6 TRACTION.....	8
5.7 PERMEANCE.....	10
6 ESSAIS REALISES LORS DE LA SURVEILLANCE.....	11
7 REGLES DE MAINTIEN DU CERTIFICAT	12
8 REGLES DE MARQUAGE.....	12



1 Objet

Le présent Référentiel Produit complète les dispositions du Référentiel Général.

Le présent Référentiel Produit s'intéresse aux panneaux et rouleaux en polystyrène expansé conformes à la norme européenne harmonisée NF EN 13163.

2 Eléments complémentaires du dossier technique de demande de certificat

Le dossier technique défini au paragraphe 2.2 du Référentiel Général ne nécessite pas d'élément complémentaire.

3 Caractéristiques susceptibles d'être certifiées

Les caractéristiques susceptibles d'être certifiées sont les caractéristiques listées dans le paragraphe 4 de la norme NF EN 13163, complété des caractéristiques suivantes :

- Résistance de service en compression, déformation conventionnelle de service
- Classement sous-couche isolante sous chape ou dalle flottante et sous carrelage
- Emissivité
- Capacité thermique massique

4 Méthodes de détermination des caractéristiques certifiées par les laboratoires pilotes

Les méthodes d'essais appliquées par le laboratoire pilote pour chacune des caractéristiques sont définies dans le paragraphe 5 de la norme NF EN 13163, complétées par les dispositions suivantes.

4.1 Conductivité thermique

Les dispositions du paragraphe 1.1 du Cahier Technique n°1 s'appliquent, complétées par les éléments suivants.

4.1.1 Conditionnement des éprouvettes

Les éprouvettes destinées aux mesures de résistance thermique devront être préalablement conditionnées à l'état sec conventionnel. Cet état sec est réputé atteint après 8 jours de



conditionnement à $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$ dans une étuve, l'air de ventilation étant prélevé dans une atmosphère stabilisée à $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $50 \pm 5\% \text{HR}$.

Les polystyrènes expansés moulés en blocs, en continu ou en plaques par voie humide, contiennent à leur sortie de ligne de fabrication une certaine quantité d'eau. Au bout de huit jours de stockage, le taux d'humidité en masse peut encore être de l'ordre de 5 à 10 %, soit 0,1 à 0,3 % en volume. Pratiquement, ce taux d'humidité a très peu d'incidence sur la conductivité thermique ce qui justifie la définition de résistance thermique donnée ci-après. On demande cependant, afin que toutes les valeurs mesurées soient strictement comparables, que les mesures de résistance thermique soient faites sur des éprouvettes préalablement conditionnées à l'état sec conventionnel.

4.1.2 Disposition particulière pour les EPS élastifiés

Les éprouvettes sont séchées à la température de $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$ en étuve ventilée jusqu'à obtention d'une masse constante, l'air de ventilation étant prélevé dans l'atmosphère standard de laboratoire. Cet état sec est réputé atteint après 8 jours de conditionnement.

Afin de vérifier que cette méthode de séchage n'influe pas sur le résultat, après la mesure thermique, les éprouvettes sont de nouveau séchées à la température de $70 \pm 5^{\circ}\text{C}$ en étuve ventilée jusqu'à obtention d'une masse constante, l'air de ventilation étant prélevé dans l'atmosphère standard de laboratoire et les masses ainsi déterminées sont comparées entre elles.

4.2 Résistance thermique

La résistance thermique certifiée est définie selon les modalités du Cahier Technique n°2.

4.3 Réaction au feu

Les dispositions du Cahier Technique n°3 s'appliquent.

4.4 Résistance de service en compression, déformation conventionnelle de service

Les dispositions du Cahier Technique n°5 s'appliquent.

4.5 Classement sous-couche isolante sous chape ou dalle flottante et sous carrelage

Lorsque le classement sous-couche isolante sous chape ou dalle flottante et sous carrelage défini dans le NF DTU 52.10 P1.2 est certifié, les modalités du Cahier Technique n°6 s'appliquent.

4.6 Emissivité

Lorsque le produit présente un revêtement de surface pour lequel l'émissivité est certifiée, les modalités du Cahier Technique n°7 s'appliquent.

4.7 Capacité thermique massique

Les dispositions du Cahier Technique n°10 s'appliquent.



5 Contrôle de production en usine

Le contrôle de la fabrication en unité de production répond aux exigences de l'annexe B de la norme européenne NF EN 13163.

En plus de ces dispositions, pour les caractéristiques suivantes certifiées au titre du présent Règlement et détaillées dans les différents Cahiers Techniques, les modalités (méthodes et fréquences minimales d'essais) prévues par ces Cahiers Techniques s'appliquent :

- Réaction au feu
- Résistance de service et déformation conventionnelle de service
- Classement sous-couche isolante sous chape ou dalle flottante et sous carrelage
- Emissivité
- Capacité thermique massique

En outre, les dispositions particulières suivantes sont à respecter.

5.1 Epaisseur, longueur et largeur

Les limites d'acceptation portent sur des plaques à l'état sec, or les mesures courantes peuvent avoir lieu sur des produits non séchés (plaques, blocs, etc.). En conséquence des corrélations doivent être préalablement établies entre dimensions des plaques sèches et des plaques non séchées.

Les mesures de longueur et largeur sont réalisées conformément à la norme NF EN 822. Ces mesures sont effectuées sur le produit grandeur réelle (plaque) au moyen d'un mètre à ruban. Les contrôles sont réalisés au minimum une fois après réglage de machine ou de découpe par lot de fabrication.

Les mesures d'épaisseur sont réalisées conformément à la norme NF EN 823 (ou par toute autre méthode conduisant aux mêmes résultats) en respectant néanmoins les dispositions minimales suivantes :

- matériel de mesure : la précision de mesure de l'instrument utilisé doit être compatible avec les tolérances d'épaisseur annoncées. Le mètre à ruban est à exclure comme unique moyen de mesure pour les contrôles de l'épaisseur.
- échantillonnage : les mesures sont effectuées sur une plaque en grandeur réelle ou de longueur minimale 1 m. En cas d'impossibilité de mesurer de telles dimensions, sur justification particulière de la représentativité de l'échantillon pour les mesures d'épaisseur, les dimensions minimales pourront être réduites en accord avec le pilote.
- plan de mesurage et fréquence des contrôles :
 - Pour les fabrications en continu,
 - l'épaisseur est mesurée selon le plan de mesurage de la norme NF EN 823, le cas échéant au minimum en 3 points répartis sur les bords de la plaque.



- l'épaisseur est contrôlée à chaque réglage de machine et au moins une fois par tonne fabriquée en sortie de machine. L'épaisseur est en outre mesurée au laboratoire de l'usine lors des autres essais.
- Pour les fabrications en blocs,
 - l'épaisseur est mesurée selon le plan de mesurage de la norme NF EN 823, le cas échéant au minimum en 4 points de mesure dont 3 répartis sur les bords et 1 au centre de la plaque (cette mesure pouvant être obtenue après découpe de l'échantillon en deux parties). Sur justification particulière (pour chaque ligne de découpe) de l'uniformité de l'épaisseur entre les bords et le centre des plaques, les contrôles de l'épaisseur peuvent être effectués uniquement sur les bords des plaques. Une vérification de l'épaisseur au centre de la plaque sera effectuée périodiquement (au cours des audits de suivi par exemple).
 - l'épaisseur est contrôlée à chaque réglage de découpe et au laboratoire de l'usine lors des autres essais.

Pour les fabrications de plaques moulées à l'unité, les contrôles sont identiques à ceux de fabrications en continu.

5.2 Masse volumique

Les limites d'acceptation portent en général sur les produits à l'état sec alors que les mesures courantes sont le plus souvent faites sur des produits non séchés. Un coefficient (α) est alors utilisé pour convertir les limites d'acceptation sur produits secs en limites sur produits humides. Le coefficient α et le processus de contrôle interne du fabricant sont établis comme suit, selon qu'une corrélation est établie (cas 2 et 3) ou non (cas 1).

5.2.1 Cas 1 : Contrôle sans corrélation préalable

Le contrôle porte sur le produit humide en sortie de moulage, par comparaison du poids d'un bloc ou d'un ensemble de plaques à un seuil minimal qui doit être atteint. En cas de non satisfaction, le volume de produit correspondant est déclassé (le bloc, le volume produit en continu depuis la dernière pesée, les plaques fabriquées à l'unité depuis la dernière pesée, etc.).

Le seuil minimal en masse (S) est déterminé à partir du volume (V) pesé et d'une masse volumique humide obtenue à partir du seuil minimal sec garanti par la plaque (ρ_{s0}) au moyen d'un coefficient (α) forfaitaire pour chaque type de produit.

$$V \times \rho_h > S$$

Avec : $S = V \times \alpha \times \rho_{s0}$

ρ_h étant la masse volumique humide de l'échantillon.

Le coefficient α prend en compte notamment :

- le poids d'eau contenu dans l'EPS au moment de la pesée,
- la réduction de dispersion quand on passe de valeurs individuelles sur plaques à des valeurs obtenues sur un volume d'échantillon plus grand (bloc ou paquet de plaques).

Les coefficients α sont égaux à :



Masse volumique	Blocs	Continu ou plaques
pour $\rho_{so} \geq 25 \text{ kg/m}^3$	1,10	1,10
pour $13 \leq \rho_{so} < 25 \text{ kg/m}^3$	1,15	1,12
pour $\rho_{so} < 13 \text{ kg/m}^3$	1,20	1,15

Les valeurs de α sont inférieures pour les fabrications en continu ou par plaques, pour tenir compte d'un volume d'échantillons pesés plus faible que pour les blocs (3 m² minimum au moins une fois par heure) et de la dispersion spatiale plus faible.

Pour les fabrications en blocs, s'il s'avérait que le poids d'eau superficielle au moment de la pesée n'est pas négligeable, il doit en être tenu compte, par adoption de valeurs α plus grandes.

En outre, il convient de noter sur chaque bloc :

- la référence du produit (ou celle du produit de la classe inférieure en cas de déclassement),
- la date de moulage,
- le numéro du lot,
- la masse du bloc.

Pour chaque lot, une fiche contient la masse de chacun des blocs ou paquets avec la date de fabrication et l'indication des déclassements éventuels. Sont reportés sur les registres du produit : le n° du lot, le tonnage du lot, la (ou les) date (s) de moulage, le nombre de blocs ou le volume fabriqués. En outre, il sera calculé et noté la valeur moyenne et l'écart-type ainsi que le nombre de blocs déclassés ou la quantité correspondante. Toutefois, pour ces calculs, il est admis de procéder, pour le produit le plus fabriqué dans chaque centre, par sondage, sans descendre en dessous de 25 % du nombre de blocs fabriqués.

Il importe que le n° du lot suive les produits jusqu'au moment de leur étiquetage.

5.2.2 Cas 2 : Contrôle après étude de la corrélation entre plaques humides et sèches

Lorsque pour une fabrication précise le producteur souhaite appliquer un coefficient α inférieur à ceux définis pour le Cas 1, il doit le justifier sur la base d'une étude de corrélation entre masse humide et masse sèche de la plaque.

L'étude doit tenir compte de la dispersion spatiale (blocs surtout) et des principaux paramètres influant sur cette corrélation. On procède comme suit :

1. Prélèvement : ½ bloc (ou équivalent pour les fabrications en continu ou par plaques pour chaque lot de 1 ou 2 tonnes, deux ½ blocs pour chaque lot de 3 ou 4 tonnes.
2. Pesée : toutes les plaques du prélèvement à l'état humide puis à l'état sec. Lorsque le coefficient α est établi, la pesée à l'état sec se limite à 2 plaques par ½ bloc (bord et centre du bloc). Ultérieurement, la fréquence des prélèvements pourra être diminuée sur justifications, tenant compte de l'expérience acquise et des quantités produites.



3. Détermination de α : à partir de 3 histogrammes (au moins 25 couples de valeurs sèches et humides par histogramme) par comparaison des fractiles 95 % en sec et humide, avec analyse des dispersions spatiale et temporelle obtenues.
4. Eléments justificatifs
 - Tonnages et dates correspondant aux lots étudiés, ainsi que les masses volumiques des billes pré-expansées.
 - Masse de chaque bloc (ou paquet de plaques) pesé, histogramme, moyenne et écart-type par lot.
 - Masses volumiques humide et sèche de chaque plaque prélevée.
 - Histogrammes, moyennes, écarts-types et références des lots correspondants.

5.2.3 Cas 3 : Contrôle après étude de la corrélation selon plan particulier

Pour une fabrication précise, il est possible d'établir un plan de contrôle différent, par exemple sur la base d'une corrélation entre masse volumique sèche des plaques et masse volumique des billes à un stade précis. Il convient alors d'établir l'équivalence de ce plan de contrôle avec ceux présentés en Cas 1 et 2.

La masse volumique est déterminée conformément à la norme EN 1602 sur une plaque en grandeur réelle ou de longueur minimale 1 m. En cas d'impossibilité de contrôle à ces dimensions, des échantillons de taille réduite peuvent être utilisés, sous réserve de leur représentativité, et en accord avec le pilote.

Les contrôles de la masse volumique sont réalisés pour chaque produit et chaque épaisseur au minimum une fois par lot de fabrication.

5.3 Classement sous-couche isolante sous chape ou dalle flottante et sous carrelage

En complément des modalités définies dans le Cahier Technique n°6, les fréquences suivantes sont appliquées en contrôle de production en usine.

Les fréquences minimales d'essai en fonction des niveaux et des masses volumiques à l'état sec sont les suivantes :

Niveau I1		}	pas d'essai
Niveau I2	$\rho_{so} \geq 12 \text{ kg/m}^3$		
Niveau I2	$\rho_{so} < 12 \text{ kg/m}^3$	}	essai en recoupement au moins 2 fois par an
Niveau I3	$\rho_{so} \geq 15 \text{ kg/m}^3$		
Niveau I3 kg/m ³	$13 < \rho_{so} < 15$	}	contrôle périodique
Niveau I4			
Niveau I5			



Dans le cas de contrôle périodique, la fréquence minimale correspond à un essai par lot de fabrication (4 tonnes au plus) et pour un volume d'au plus 250 m³. Lorsque l'essai simplifié est utilisé, un essai sur quatre doit être doublé d'un essai par la méthode d'essai NF P75-301.

5.4 Stabilité dimensionnelle

Pour certains niveaux, un délai de stabilisation peut être requis. Il est donc nécessaire de faire figurer les dates de moulage sur les lieux de stockage (blocs ou emplacements) puis sur les étiquettes des produits.

5.5 Absorption d'eau par immersion partielle à court terme

Un essai d'absorption d'eau par immersion partielle à court terme est réalisé par campagne de fabrication (au plus 4 tonnes). Procéder à un nouvel essai en cas de défaillance localisée de faible ampleur.

5.6 Traction

Niveaux L3 et L4 : Essai périodique soit en traction, avec corrélation.

5.6.1 Cas 1 : Contrôle sans corrélation préalable

En l'absence d'étude de corrélation, les seuils minimaux σ_m à satisfaire sont obtenus à partir des seuils σ_o en les multipliant par un coefficient β :

$$\sigma_m = \beta \times \sigma_o$$

avec :

- $\beta = 1$ si l'essai est réalisé en traction conformément à la norme EN à la vitesse de 10 mm/minute.
- $\beta = 1,10$ si l'essai est réalisé en traction à une vitesse approximative constante toujours inférieure à 100 mm/minute.
- $\beta = 1,30$ si l'essai est réalisé :
- soit en traction à une vitesse non définie,
 - soit en flexion avec un entraxe de 450 mm (barreau de longueur 500 mm, largeur 100 mm, épaisseur égale à celle de la plaque et une vitesse de variation de la flèche de 10 mm /minute).
- $\beta = 1,50$ si l'essai est réalisé en flexion avec un entraxe inférieur à 450 mm et/ou une vitesse non définie.



Nota : Pour les essais en flexion, la méthode ci-dessus s'applique à la résistance en cohésion équivalente σ (il ne s'agit pas d'une résistance en traction compte-tenu des caractéristiques du matériau) calculée par la formule conventionnelle :

$$\sigma = \frac{3 k F_1}{2 b h^2}$$

F_1 : force de rupture

K : entraxe

B : largeur d'éprouvette

H : hauteur de l'éprouvette.

Application :

Pour satisfaire les niveaux L3 et L4, il est donc nécessaire d'obtenir des cohésions ou cohésions équivalentes supérieures à :

β	L3	L4
1	0,050 MPa	0,180 MPa
1,10	0,055 MPa	0,200 MPa
1,3	0,065 MPa	0,235 MPa
1,5	0,075 MPa	0,270 MPa

Les seuils minimaux ci-dessus sont à satisfaire pour 80 % des éprouvettes (soit 4 éprouvettes sur la série de 5 testées), la plus faible valeur ne devant pas être inférieure de plus de 20 % à ces seuils.

Les fréquences d'essais en fonction des quantités produites sont respectivement :

Niveau L3 : 1 essai (5 éprouvettes) pour chaque fabrication de 1000 m³ au plus et au moins une fois par semaine.

Niveau L4 : 1 essai (5 éprouvettes) pour chaque lot (de 250 m³ au plus).

En cas de non satisfaction des critères ci-dessus, une seconde série de 5 éprouvettes est prélevée. Le seuil minimal doit être atteint pour ces 5 éprouvettes. Dans le cas contraire, le lot correspondant est déclassé.

5.6.2 Cas 2 : Contrôle après corrélation

Les coefficients β indiqués ci-dessus peuvent être diminués sur la base d'une étude de corrélation pour une fabrication d'une usine déterminée avec contrôle par essais selon une méthode parfaitement définie et reproductible.



L'étude de corrélation porte sur au moins d'une part 20 séries de 5 éprouvettes essayées avec la méthode exacte du Règlement Technique (traction à vitesse 10 mm/minute), et d'autre part 20 séries de 5 éprouvettes prélevées dans les mêmes plaques, essayées selon la méthode à corréler, en précisant, en cas d'essais de flexion, le mode opératoire et le sens de la découpe (des écarts de 0 à 15 % étant possibles entre les différents sens). Les éprouvettes sont prélevées dans des produits issus de 5 lots différents au moins (par exemple, 4 séries de 5 éprouvettes par lot), et l'on relève les lots et masses volumiques correspondant aux échantillons prélevés.

Les résultats ne valent que pour un sens de découpe des blocs et un sens de découpe des échantillons, l'étude doit être reprise en cas de changement de ces sens de découpe.

5.7 Perméance

Aucun essai pour les produits bien définis en masse volumique et faisant l'objet de contrôle des caractéristiques mécaniques (soudure des billes).



6 Essais réalisés lors de la surveillance

Pour les caractéristiques nécessitant un suivi, des essais par sondage sont faits au moins une fois par an selon le tableau ci-dessous lorsqu'elles sont pertinentes pour le produit concerné.

Les essais sont effectués conformément aux dispositions de la norme européenne NF EN 13163, complétées le cas échéant par les modalités décrites dans les Cahiers Techniques correspondants aux caractéristiques testées.

Caractéristiques (NF EN 13163)	Méthodes d'essai	Lieu de réalisation des essais
Résistance thermique – Conductivité thermique	NF EN 12667 NF EN 12939	Laboratoire pilote
Longueur et largeur	NF EN 822	Unité de production et laboratoire pilote
Epaisseur	NF EN 823 ou NF EN 12431	Unité de production et Laboratoire pilote
Equerrage	NF EN 824	Unité de production
Planéité	NF EN 825	Unité de production
Réaction au feu ¹	NF EN 13501-1	Laboratoire pilote
Traction perpendiculaire aux faces	NF EN 1607	Unité de production et si non conforme au laboratoire pilote
Autres caractéristiques ou critères	Méthodes d'essai	Lieu de réalisation des essais
Emissivité	Cahier Technique n°7	Laboratoire pilote
Résistance de service (R _{Cs})	Cahier Technique n°5	Unité de production et si non conforme au Laboratoire pilote
Masse volumique	NF EN 1602	Laboratoire pilote

¹ La surveillance du classement de réaction au feu est réalisée par des essais par sondage une fois tous les deux ans.



L'organisme certificateur peut d'autre part réaliser des essais de vérification sur d'autres caractéristiques ne figurant pas dans le tableau ci-dessus, notamment en cas de doute sur la conformité aux valeurs certifiées.

En ce qui concerne la réaction au feu, des essais par sondage sont réalisés dans le cas des produits relevant du système d'attestation de conformité 1 au titre du marquage CE, dans le cas de la key-mark ou à la demande du fabricant. En outre, pour les essais de suivi, les dispositions suivantes s'appliquent : un essai SBI, pour chaque agent d'expansion, sur le cas le plus défavorable d'après les essais de type initiaux (classement C).

7 Règles de maintien du certificat

Les règles de maintien du certificat sont définies dans le paragraphe 4 du Référentiel Général.

A partir des résultats d'essais effectués par l'organisme pilote, la conformité du produit est vérifiée :

- Pour les caractéristiques dimensionnelles selon les exigences du paragraphe 4 de la norme européenne NF EN 13163 ;
- Pour la performance thermique selon les paragraphes 2.1 ou 2.2 du Cahier Technique E ;
- Pour les caractéristiques suivantes certifiées au titre du présent Règlement et détaillées dans les différents Cahiers Techniques, selon les modalités prévues par ces Cahier Techniques :
 - Réaction au feu
 - Résistance de service en compression et déformation conventionnelle de service
 - Emissivité

8 Règles de marquage

Les règles de marquage du Cahier Technique D s'appliquent.

En particulier, l'étiquette informative est conforme aux dispositions du paragraphe 3.1.1 de ce Cahier Technique.