

Sur le procédé

Poliuretane Spray S-OC-008E - Application sous face de planchers

Titulaire : Société Synthesia Technology Europe, SLU
Internet : www.synthesia.com

Distributeur : Société Synthesia Technology Europe, SLU
Internet : www.synthesia.com

Descripteur :

« Poliuretane Spray S-OC-008E – Application sous face de planchers » est un procédé d'isolation à base de mousse polyuréthane projetée in situ à cellules ouvertes et sans gaz d'expansion. Ce procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse rigide de polyuréthane projetée in situ (système de classe CCC1 selon la norme NF EN 14315-1), destiné à réaliser l'isolation thermique et à contribuer à l'étanchéité à l'air en sous face de planchers maçonnés et bois.

La gamme d'épaisseur est de 35 à 300 mm.

Groupe Spécialisé n° 20 - Produits et procédés spéciaux d'isolation

Famille de produit/Procédé : Isolation thermique en sous face de plancher par projection in situ de polyuréthane

AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Nouvelle demande	Hafiane CHERKAOUI	Yves SPAETH ELWART
V2	Révision d'office ne portant que sur les éléments traversants : conduits de fumée, canalisation et fourreau.	Hafiane CHERKAOUI	Yves SPAETH ELWART

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1.	Définition succincte	5
1.1.1.	Description succincte	5
1.1.2.	Mise sur le marché	5
1.1.3.	Identification	5
1.2.	AVIS.....	5
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté	5
1.2.2.	Appréciation sur le procédé	6
1.2.3.	Prescriptions Techniques	8
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	8
1.4.	Annexes de l'Avis du Groupe Spécialisé.....	9
1.4.1.	Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique	9
1.4.2.	Rappel des règles de calcul.....	9
2.	Dossier Technique.....	10
2.1.	Données commerciales	10
2.1.1.	Coordonnées	10
2.2.	Description.....	10
2.3.	Domaine d'emploi	10
2.3.1.	Types de bâtiments	10
2.3.2.	Types de locaux	10
2.3.3.	Types de planchers.....	11
2.3.4.	Supports	11
2.4.	Produits	11
2.4.1.	Composants	11
2.4.2.	Caractéristiques du produit.....	11
2.4.3.	Identification du produit.....	12
2.5.	Fabrication et contrôles.....	12
2.5.1.	Fabrication	12
2.5.2.	Contrôles et suivis du produit par l'organisme tiers AENOR.....	12
2.5.3.	Contrôles de l'isolant au laboratoire de Synthesia	14
2.5.4.	Contrôles de l'isolant dans un laboratoire externe accrédité	14
2.5.5.	Contrôles sur chantier (in situ).....	15
2.6.	Livraison, conditionnement et stockage.....	16
2.6.1.	Livraison des composants.....	16
2.6.2.	Conditionnement des composants	16
2.6.3.	Stockage des composants	16
2.7.	Dispositions préalables à la mise en œuvre.....	16
2.7.1.	Généralités.....	16
2.7.2.	Contrôle de la documentation	16
2.7.3.	Reconnaissance du support	16
2.7.4.	Conditions de mise en œuvre.....	17
2.8.	Préparation de la machine de projection.....	18
2.8.1.	Unité mobile de projection.....	18
2.9.	Mise en œuvre.....	19
2.9.1.	Traitement des points singuliers.....	19
2.9.2.	Exécution de l'isolation de sous-faces de planchers intérieurs entre locaux normalement chauffés	21

2.9.3.	Finition	22
2.9.4.	Ventilation des locaux	22
2.10.	Assistance technique	22
2.11.	Résultats expérimentaux.....	22
2.12.	Références	23
2.12.1.	Données Environnementales	23
2.12.2.	Autres références	23
2.13.	Annexes du Dossier Technique.....	24

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 20 - Produits et procédés spéciaux d'isolation de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 08 juillet 2021, le procédé d'isolation thermique de sous face de planchers par projection in situ **POLIURETHAN SPRAY S-OC-008E – Application en sous face de planchers**, présenté par la Société SYNTHESIA TECHNOLOGY EUROPE, SLU. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

« Poliuretane Spray S-OC-008E – Application sous face de planchers » est un procédé d'isolation à base de mousse polyuréthane projetée in situ à cellules ouvertes et sans gaz d'expansion. Ce procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse rigide de polyuréthane projetée in situ (système de classe CCC1 selon la norme NF EN 14315-1), destiné à réaliser l'isolation thermique et à contribuer à l'étanchéité à l'air en sous face de planchers maçonnés et bois.

La gamme d'épaisseur est de 35 à 300 mm. Le procédé peut incorporer des gaines ou canalisations sanitaires ou câblages électriques en conformité avec la norme NF C15-100.

Le produit POLIURETAN Spray S-OC-008E est suivi par un organisme tiers AENOR.

Le procédé « Poliuretane Spray S-OC-008E – Application sous face de planchers » peut rester apparent en vide sanitaire. Dans les autres cas, se référer aux exigences réglementaires (cf. § 1.2.2.1 – Sécurité incendie).

Ce procédé ne peut pas être associé à une autre couche d'isolation thermique.

Le produit POLIURETAN SPRAY S-OC-008E ne peut être commercialisé et mis en œuvre que par une entreprise applicatrice dûment autorisée à cet effet par Synthesia Technology Europe, SLU.

1.1.2. Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n°305/2011 (RPC), le produit Poliuretane Spray S-OC-008E fait l'objet d'une déclaration des performances (DoP) n°CPR-2013-OC008E-5 établies par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14315-1 :2013.

Le produit fait aussi l'objet d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) conformément à l'Annexe 2 du Règlement REACH, jointe à la déclaration des performances.

1.1.3. Identification

Les deux composants (polyol et isocyanate) du système sont présentés dans deux conditionnements séparés (fûts ou containers). Les emballages sont identifiés par des étiquettes sur lesquelles sont indiqués les éléments suivants :

- Code interne et nom du produit
- Usine de fabrication et adresse
- Numéro de lot
- Date d'expiration du produit
- Poids net
- Pictogrammes/Phrases relatifs à la sécurité.

Aussi, l'étiquette du composant A indique :

- Marquage « CE »
- Etiquette relative aux émissions en polluants volatils conformément au décret n°2011-321 du 23 mars 2011
- Marquage « Keymark » n°020/003872
- Nom du composant B.

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

1.2.1.1. Type de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation de sous-faces de planchers de bâtiments à usage courant, en travaux neufs ou en rénovation :

- Bâtiments d'habitations résidentiels, collectifs et individuelles,
- Établissements recevant du public,
- Bâtiments relevant du Code du Travail.

Les climats de plaine, de montagne (altitude > 900 m) et les zones très froides sont visés.

Les bâtiments agricoles, agroalimentaires, de process industriel, frigorifiques et les bâtiments de structure à ossature porteuse métallique ne sont pas visés.

Nota : Une zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15°C (NF P52-612/CN).

1.2.1.2. Types de locaux

Le procédé peut être mis en œuvre dans les locaux suivants :

- Locaux dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne, pendant la saison froide, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m^3 (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens du DTU 20.1 P3 tels que $W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$, incluant les cuisines et salles d'eau) ;
- Locaux de type EA, EB, EB+ Locaux privatifs tels que définis dans le *Cahier du CSTB 3567*, de mai 2006 « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclatures des supports pour revêtements muraux intérieurs ».
- Le procédé est applicable en sous-face des planchers bas de locaux chauffés. Ces locaux sont à faible ou moyenne hygrométrie.

1.2.1.3. Type de planchers

Les planchers visés sont les suivants :

- Plancher bas sur sous-sol (cave, garage, etc.),
- Plancher bas sur vide sanitaire lorsque l'espace disponible en sous-face est suffisant pour mettre en œuvre le procédé, à partir de 1,20 m, et que le vide sanitaire est normalement ventilé ;
- Plancher intermédiaire ;
- Plancher haut sous comble perdu.

Les sous-faces de toitures-terrasses et les sous faces de planchers donnant sur un parc de stationnement ne sont pas visées.

Les sous-faces de planchers en bois donnant sur l'extérieur ne sont pas visées.

1.2.1.4. Supports

Le procédé ne peut pas être associé une autre couche d'isolation thermique.

Le procédé est mis en œuvre en sous-faces de toutes les parois horizontales ainsi que sur les faces des éléments structurels (poutres), nues, de forme quelconque, relevant des ouvrages réalisés selon les DTU :

- NF DTU 21 : Exécution des travaux en béton ;
- NF DTU 23.2 : Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton
- NF DTU 23.3 : Ossatures en éléments industrialisés en béton.
- NF DTU 31.2 : Maisons et bâtiments à ossature bois.

Les supports peuvent être de type :

- Plancher nervuré à poutrelles préfabriquées et entrevous béton associés à du béton coulé en œuvre ou associés à d'autres constituants préfabriqués par du béton coulé en œuvre ;
- Dalle pleine confectionnée à partir de prédalles préfabriquées et de béton coulé en œuvre ;
- Dalles pleines coulées en place ;
- Plancher confectionné à partir de dalles alvéolées en béton précontraint ;
- Plancher à entrevous en béton ou terre cuite avec dalle coulée en œuvre.

1.2.2. Appréciation sur le procédé

1.2.2.1. Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité mécanique

Le produit ne participe pas à la stabilité des ouvrages isolés.

Sécurité en cas d'incendie

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Le procédé permet de satisfaire les exigences en vigueur. Il y a lieu de :

- S'assurer auprès du Maître d'Ouvrage de la conformité des installations électriques,
- Vérifier la conformité des dispositions relatives aux distances minimales de sécurité entre le conduit fumée et l'élément combustible ainsi que des dispositions relatives aux conduits conformément à la norme NF DTU 24.1 et à l'*e-cahier du CSTB 3816*.

« Poliuretane Spray S-OC-008E – Application sous face de planchers » peut rester apparent dans le cas des planchers sur vide sanitaire. Lorsque l'isolant est protégé, le parement doit respecter les dispositions relatives aux bâtiments d'habitation, bâtiments relevant du code de travail et établissement recevant du public.

Le procédé fait l'objet de l'Appréciation de Laboratoire feu n° AL19-263 du CSTB, citée au § 2.7.3.2 du Dossier Technique, qui précise les conditions à respecter sur les écrans thermiques qui protègent l'isolant vis-à-vis de la réglementation incendie lors d'une mise en œuvre en sous-face de planchers en bois ou en panneaux à base de bois.

La conception de l'ouvrage intégrant le procédé doit respecter les exigences de la réglementation sécurité incendie relative aux bâtiments d'habitation, relevant du code de travail et aux ERP.

Le produit Poliuretane Spray S-OC-008E possède une Euroclasse E pour la réaction au feu.

Pose en zones sismiques

Selon la nomenclature prévue par l'arrêté du 22 octobre 2010, le procédé est applicable en toute zone de sismicité, pour toute classe de sol et toute catégorie d'importance de bâtiment.

Données environnementales

Le produit Poliuretane Spray S-OC-008E ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Il est rappelé que cette DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci.

Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Les composants du produit Poliuretane Spray S-OC-008E disposent des Fiches de Données de Sécurité (FDS). L'objet de ces FDS est d'informer l'utilisateur de ces composants et toute personne présente sur le chantier lors de l'application sur les dangers liés à l'utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Isolation thermique

Le procédé participe à l'isolation thermique pour le domaine d'emploi visé au § 1.2.1.

Le respect des exigences réglementaires doit être vérifié au cas par cas au regard des différentes réglementations applicables au bâtiment (cf. Annexe du présent Avis).

La résistance thermique utile R_u du produit, indépendamment de la prise en compte des appuis intermédiaires éventuels, est la résistance thermique certifiée donnée par le certificat Keymark n°020/003872.

Le coefficient U_p des parois isolées est calculé selon le paragraphe 2 de l'Annexe du présent Avis en tenant compte des coefficients de déperdition linéique (ex : chevrons, pannes, etc.) et ponctuelle (ex : suspentes, etc.).

Acoustique

Les performances acoustiques de ce système n'ont pas été évaluées.

Étanchéité

- À l'air : le dossier technique prévoit des modalités de traitement des points singuliers (conduits de fumée, etc.) et des jonctions avec les ouvrages adjacents (murs, etc.).

Ce procédé contribue à l'étanchéité à l'air de la paroi du bâtiment.

- A l'eau : le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'eau.
- A la vapeur d'eau : le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à la vapeur d'eau.

1.2.2.2. Durabilité - Entretien

Dans la limite du domaine d'emploi accepté et pour des conditions normales d'usage, le procédé ne modifie pas la durabilité de l'ouvrage constitué.

1.2.2.3. Fabrication et contrôle

Cet Avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs.

La fabrication des constituants de l'isolant en polyuréthane est soumise à :

- Un contrôle continu en usine, notamment sur la masse volumique, l'expansion et la cohésion de la mousse.
- Des contrôles par le laboratoire interne, sur les caractéristiques intrinsèques certifiées du produit : a minima masse volumique, thermique.
- Des contrôles sur chantier portant sur la mise en œuvre du produit : épaisseur et masse volumique.

L'usine de production est également suivie par d'autres organismes extérieurs. Elle est sous management de la qualité ISO 9001 :2015.

1.2.2.4. Mise en œuvre

La mise en œuvre nécessite un soin particulier et des formations spécifiques au préalable des applicateurs.

La mise en œuvre nécessite :

- De s'assurer de la constance du rapport de mélange (rapport de volume) entre les deux composants lors de l'expansion.
- De contrôler la pression et la température des deux composants.
- De s'assurer de l'absence de toute trace d'humidité sur support au moment de la projection.
- De contrôler l'expansion de la mousse et la régularité de la couche obtenue et de son épaisseur.

Ce procédé ne peut pas être associé à une autre couche d'isolation thermique.

1.2.2.5. Sécurité

Lors de l'application du produit, il convient de respecter les règles de sécurité relatives à la mise en œuvre ainsi que celles décrites dans les fiches de données de sécurité (substances, préparation, produit) fournies par la Société SYNTHESIA TECHNOLOGY EUROPE, S.L.U.

L'applicateur met en place un panneau d'affichage à l'entrée du chantier, informant toute personne présente sur le chantier pendant l'application du produit de la nécessité de porter une protection et la nature de cette protection pendant la projection et pendant la période de ventilation du local isolé.

Concernant l'application et la manipulation des matières premières, l'applicateur doit respecter l'ensemble des dispositions légales et réglementaires destinées à protéger l'hygiène et la sécurité au travail :

Règles générales de prévention des risques chimiques :

- Décret n°2008-244 du 7 mars 2008 relatif au code du travail (partie réglementaire) ;
- Fiche pratique de sécurité FT129 de l'Institut National de Recherche et Sécurité (INRS) ;
- Aération et assainissement des locaux : Décret n°2008-244 du 7 mars 2008 relatif au code du travail (partie réglementaire).

Le titulaire fournit la Fiche de Données de Sécurité (FDS) des composants du produit sur demande.

1.2.3. Prescriptions Techniques

1.2.3.1. Conditions de conception

La conception des parois doit respecter les DTU et Avis Technique en vigueur.

Selon le domaine d'emploi visé, le procédé peut nécessiter la mise en œuvre d'un pare-vapeur indépendant, notamment dans le cas d'une projection sur des supports de maisons à ossature bois.

Dans le cas d'un bâtiment existant, un diagnostic du support doit avoir été réalisé, à l'initiative du Maître d'ouvrage, selon le paragraphe 6 du Dossier Technique.

Il faut s'assurer que les câblages électriques posés dans les vides de construction sont placés sous conduit non-propagateur de la flamme (P).

1.2.3.2. Conditions de mise en œuvre

Le procédé ne peut pas être associé à une autre couche d'isolation thermique.

La pose des plaques de parement en plâtre doit être conforme à la norme NF DTU 25.41 ainsi qu'aux Avis Techniques correspondants, notamment le nombre de fixations par m² et les dispositions relatives aux pièces humides.

Les Documents Particuliers du Marché (DPM) précisent notamment :

- La vérification des supports en béton, support maçonnés ou bois, conformément aux prescriptions du § 2.7.3 du dossier technique, ainsi que le responsable de cette vérification (le maître d'ouvrage via le maître d'œuvre ou l'applicateur en l'absence de maître d'œuvre).

Si les supports sont dégradés (éclatement du béton...), le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre est tenu de faire connaître à l'entreprise applicatrice la nature et l'état du support.

- En cas de mise en œuvre de contre cloisons constituées de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés, la nécessité de pose et de protection des appuis intermédiaires, préalablement à la projection.

1.2.3.3. Assistance technique

Les applicateurs des entreprises utilisatrices de ce procédé d'isolation sont formées par la Société SYNTHESIA TECHNOLOGY EUROPE, S.L.U en français.

La Société SYNTHESIA TECHNOLOGY EUROPE, S.L.U met à leur disposition un service d'assistance technique permanent sur demande.

Contact :

- Mail : bbauge@synthesia.com ;
- Tél : +33 684 801 227.

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Une liste d'applicateurs autorisés pour la mise en œuvre du procédé a été transmise dans le cadre de l'instruction de cet Avis Technique.

La liste des applicateurs autorisés est consultable sur le site de Synthesia Technology Europe, SLU : www.synthesia.com

L'association avec un autre isolant thermique est interdite.

Les Documents Particuliers du Marché (DPM) du lot plâtrerie prévoient la fourniture des éléments requis par la norme NF DTU 25.41 sur le comportement mécanique du couple fourrure / appui intermédiaire, à savoir :

- Charge de rupture supérieure ou égale à 75 daN ;
- Résistance au choc de corps mou d'énergie égale à 120 N.m.

1.4. Annexes de l'Avis du Groupe Spécialisé

1.4.1. Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique

Les exigences spécifiques concernant le procédé visé par le présent Avis Technique sont détaillées ci-après. Elles doivent cependant être vérifiées lors de la conception de l'ouvrage pour prendre en compte les éventuels changements réglementaires.

Tableau 1 - Exigences réglementaires

Valeurs minimales réglementaires	Planchers haut en béton ou en maçonnerie	Plancher bas donnant sur vide sanitaire ou local non chauffé
RT ex globale (arrêté du 13 juin 2008)	$U_p \leq 0.34$	$U_p \leq 0.40$
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017) Avant le 1 ^{er} janvier 2023	$R_T \geq 4,8$ en combles perdus *	$R_T \geq 2,7$ (ou 2,1)*
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017) A partir du 1 ^{er} janvier 2023	$R_T \geq 5,2$ en combles perdus *	$R_T \geq 3$ (ou 2,1)*
RT 2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	- **	- **

* Cas d'adaptation selon l'Arrêté du 22 mars 2017.

** La RT 2012 impose une exigence sur la performance énergétique globale du bâti.

Avec :

U_p : le coefficient de transmission thermique surfacique des planchers (en $W/(m^2.K)$).

R_{Tot} : la résistance thermique totale du plancher après rénovation (en $m^2.K/W$).

1.4.2. Rappel des règles de calcul

La résistance thermique de la paroi (R_{Tot}) s'effectue comme suit :

$$R_{Tot} = R_U + R_c$$

Avec :

R_U : Résistance thermique utile du procédé défini dans le présent avis, calculée sur la base du certificat Keymark n° 020/003872 en cours de validité.

R_c : Résistance thermique de la paroi support. Généralement : $R_c = \frac{e_c}{\lambda_c} \text{ m}^2.K/W$.

e_c : Epaisseur de la paroi m,

λ_c : Conductivité thermique de paroi support en $W/(m.K)$.

Le coefficient U_p de la paroi s'obtient ci-après en tenant compte des coefficients de déperdition linéique et ponctuelle :

$$U_p = \frac{1}{R_{si} + R_U + R_c + R_{se}} + \frac{\sum \psi_i L_i + \sum \chi_i}{A}$$

Où

U_p = Coefficient de transmission surfacique global de la paroi isolée, en $W/(m^2.K)$,

R_{si} et R_{se} = Résistances superficielles, $m^2.K/W$.

R_U = Résistance thermique utile de l'isolation rapportée en partie courante, $m^2.K/W$, définie dans le certificat Keymark,

R_c = Résistance thermique des autres éléments de paroi en partie courante (parois support, etc.), en $m^2.K/W$.

ψ_i = Coefficient de déperdition linéique correspondant aux éléments d'ossature éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en $W/(m.K)$.

L_i = Longueur des ossatures pour la surface considérée A, en m.

χ_i = Coefficient de déperdition ponctuel correspondant aux éléments d'ossature éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en W/K .

A = Surface de la paroi considérée pour le calcul, en m^2 .

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société Synthesia Technology Europe, SLU
 Argent 3, Castellbisba
 FR - 08755 Barcelone (Espagne)
 Tél. : +34 93 682 13 00
 Email : cservice@synthesia.com
 Internet : www.synthesia.com

Distributeur : Société Synthesia Technology Europe, SLU
 Argent 3, Castellbisba
 FR - 08755 Barcelone (Espagne)
 Tél. : +34 93 682 13 00
 Email : cservice@synthesia.com
 Internet : www.synthesia.com

2.2. Description

« Poliuretane Spray S-OC-008E – Application sous face de planchers » est un procédé d'isolation à base de mousse polyuréthane projetée in situ à cellules ouvertes et sans gaz d'expansion. Ce procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse rigide de polyuréthane projetée in situ (système de classe CCC1 selon la norme NF EN 14315-1), destiné à réaliser l'isolation thermique et à contribuer à l'étanchéité à l'air en sous face de planchers maçonnés et bois.

La gamme d'épaisseur est de 35 à 300 mm. Le procédé peut incorporer des gaines ou canalisations sanitaires ou câblages électriques en conformité avec la norme NF C15-100.

Le produit POLIURETAN SPRAY S-383 HFO est suivi par l'organisme tiers AENOR.

Le procédé « Poliuretane Spray S-OC-008E – Application sous face de planchers » peut rester apparent en vide sanitaire. Dans les autres cas, se référer aux exigences réglementaires (cf. § 1.2.2.1 – Sécurité incendie).

Le procédé ne peut pas être associé à une autre couche d'isolation thermique.

Le produit POLIURETAN SPRAY S-OC-008E ne peut être commercialisé et mis en œuvre que par une entreprise applicatrice dûment autorisée à cet effet par Synthesia Technology Europe, SLU.

2.3. Domaine d'emploi

2.3.1. Types de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation de sous-faces de planchers de bâtiments à usage courant, en travaux neufs ou en rénovation :

- Bâtiments d'habitations résidentiels, collectifs et individuelles,
- Établissements recevant du public,
- Bâtiments relevant du Code du Travail.

Les climats de plaine, de montagne (altitude > 900 m) et les zones très froides sont visés.

Les bâtiments agricoles, agroalimentaires, de process industriel, frigorifiques et les bâtiments de structure à ossature porteuse métallique ne sont pas visés.

Nota : Une zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15°C (NF P52-612/CN).

2.3.2. Types de locaux

Le procédé peut être mis en œuvre dans les locaux suivants :

- Locaux dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne, pendant la saison froide, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m³ (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens du DTU 20.1 P3 tels que $W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$, incluant les cuisines et salles d'eau) ;
- Locaux de type EA, EB, EB+ Locaux privatifs tels que définis dans le *Cahier du CSTB 3567*, de mai 2006 « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclatures des supports pour revêtements muraux intérieurs ».
- Le procédé est applicable en sous-face des planchers bas de locaux chauffés. Ces locaux sont à faible ou moyenne hygrométrie.

2.3.3. Types de planchers

Les planchers visés sont les suivants :

- Plancher bas sur sous-sol (cave, garage, etc.),
- Plancher bas sur vide sanitaire lorsque l'espace disponible en sous-face est suffisant pour mettre en œuvre le procédé, à partir de 1,20 m, et que le vide sanitaire est normalement ventilé ;
- Plancher intermédiaire ;
- Plancher haut sous comble perdu.

Les sous-faces de toitures-terrasses et les sous faces de planchers donnant sur un parc de stationnement ne sont pas visées.

Les sous-faces de planchers en bois donnant sur l'extérieur ne sont pas visées.

2.3.4. Supports

Le procédé ne peut pas être associé à une autre couche d'isolation thermique.

Le procédé est mis en œuvre en sous-faces de toutes les parois horizontales ainsi que sur les faces des éléments structurels (poutres), nues, de forme quelconque, relevant des ouvrages réalisés selon les DTU :

- NF DTU 21 : Exécution des travaux en béton ;
- NF DTU 23.2 : Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton
- NF DTU 23.3 : Ossatures en éléments industrialisés en béton.
- NF DTU 31.2 : Maisons et bâtiments à ossature bois.

Les supports peuvent être de type :

- Plancher nervuré à poutrelles préfabriquées et entrevous béton associés à du béton coulé en œuvre ou associés à d'autres constituants préfabriqués par du béton coulé en œuvre ;
- Dalle pleine confectionnée à partir de prédalles préfabriquées et de béton coulé en œuvre ;
- Dalles pleines coulées en place ;
- Plancher confectionné à partir de dalles alvéolées en béton précontraint ;
- Plancher à entrevous en béton ou terre cuite avec dalle coulée en œuvre.

2.4. Produits

2.4.1. Composants

L'isolant POLIURETAN SPRAY S-OC-008E est une mousse de polyuréthane de classe CCC1 avec moins de 20% de cellules fermés selon la norme NF EN 14315-1.

Il est obtenu par la projection d'un mélange de deux composants formant une mince pellicule s'expansant à l'air libre :

- Composant A : Poliuretane Spray S-OC-008E (mélange des polyols contenant des catalyseurs et des ignifugeants en phase aqueuse et sans gaz d'expansion),
- Composant B : Isocianato H (MDI polymérique, Diphényl méthane diisocyanate).

L'expansion de la mousse se fait, en phase aqueuse, sans utilisation de gaz d'expansion (expansion due à l'eau contenue dans le composant A par suite d'une réaction chimique lors du mélange des deux composants).

2.4.2. Caractéristiques du produit

Le produit POLIURETAN SPRAY S-OC-008E est marqué CE conformément à la norme NF EN 14315-1 et fait l'objet d'une Déclaration de Performance (DoP) en conformité avec la norme du produit et le Règlement (EU) n°305/2011.

Le produit fait également l'objet d'un certificat Keymark n°020/003872 délivré par l'organisme tiers AENOR et d'un suivi conformément au paragraphe 2.5.2.

Tableau 1 – Caractéristiques déclarées

Plage d'épaisseurs (mm)	35 à 300
Conductivité thermique (W/m.K)	0,038 W/m.K cf. Keymark n°020/003872
Plage de masse volumique (kg/m ³)	7 à 10 kg/m ³
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle (Wp) selon NF EN 1609 Méthode B (kg/m ²)	≤ 16,0 kg/m ²
Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau (μ) selon NF EN 12086-Méthode A	≥ 5
Stabilité dimensionnelle ⁽¹⁾ selon NF EN 1604	DS (TH)2
Réaction au feu (Euroclasse) selon NF EN 13501-1	E
Classe d'émission de COV selon ISO 16000	A+
⁽¹⁾ Conditions : 48±1 h à (-20±3) °C et à (70±2) °C et à une humidité relative de (90±5) %	

Tableau 1bis – Épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur sd en fonction de l'épaisseur selon NF EN 12086

Épaisseur (mm)	35	40	50	100
Épaisseur d'air équivalente s_d (m)	0,18	0,20	0,25	0,50
Épaisseur (mm)	150	200	250	300
Épaisseur d'air équivalente s_d (m)	0,75	1,00	1,25	1,50

2.4.3. Identification du produit

Les deux composants (polyol et isocyanate) du système sont présentés dans deux conditionnements séparés (fûts ou containers). Les emballages sont identifiés par des étiquettes sur lesquelles sont indiqués les éléments suivants :

Les deux composants (polyol et isocyanate) du système sont présentés dans deux conditionnements séparés (fûts ou containers). Les emballages sont identifiés par des étiquettes sur lesquelles sont indiqués les éléments suivants :

- Code interne et nom du produit
- Usine de fabrication et adresse
- Numéro de lot
- Date d'expiration du produit
- Poids net.
- Pictogrammes/Phrases relatifs à la sécurité.

Aussi, l'étiquette du composant A indique :

- Marquage « CE »
- Etiquette relative aux émissions en polluants volatils conformément au décret n°2011-321 du 23 mars 2011
- Marquage « Keymark » n°020/003872
- Nom du composant B.

Le procès-verbal de réception de chantier indique la désignation commerciale du produit, les caractéristiques utiles suivies par l'organisme tierce partie, les informations relatives au chantier (applicateur, adresse du chantier, numéros de lots des composants, référence de l'unité de projection) et les caractéristiques de la projection (masse volumique, épaisseurs et résistance thermique).

2.5. Fabrication et contrôles

2.5.1. Fabrication

Le composant B est contrôlé et commercialisé et le composant A est fabriqué, contrôlé et commercialisé par la société :

SYNTHESIA TECHNOLOGY EUROPE, SLU
Argent, 3
08755. CASTELLBISBAL (Barcelona)
Espagne

Cette usine est sous système de management de la qualité certifié ISO 9001:2015.

2.5.2. Contrôles et suivis du produit par l'organisme tiers AENOR

La constance des performances du POLIURETAN SPRAY S-OC-008E est vérifiée par l'organisme tiers AENOR, qui bénéficie d'une accréditation ISO CEI 17065 par un organisme reconnu par E.A. (European Cooperation for Accreditation).

Les matières premières qui concourent aux formulations sont répertoriées, contrôlées et enregistrées.

Les paramètres de contrôle de chaque composant, les méthodes (norme, procédure, etc..), les fréquences et tolérances sont définis dans une procédure qualité interne à l'usine.

À chaque lot produit, le profil de réaction (temps de crème, temps de fil et temps hors poisse) et la masse volumique par croissance libre sont contrôlés conformément à l'annexe E de la norme EN 14315-1.

Autres caractéristiques également testées à chaque lot produit.

- Composant A : teneur en eau et viscosité ;
- Composant B : NCO et viscosité.

L'ensemble des résultats sont enregistrés et un certificat d'analyse est délivré à chaque livraison.

Les autocontrôles des caractéristiques déclarées sur le produit fini (mousse) sont réalisés selon les fréquences indiquées dans l'Annexe B de la norme EN 14315-1 et la norme EN 13172.

Dans le cadre du certificat Keymark n° 020/003872 du produit POLIURETAN SPRAY S-OC-008E, l'organisme tiers AENOR réalise un audit 2 fois par an de l'usine.

Tableau 2 – Contrôles réalisés par l'organisme tiers AENOR*

Audits		Fréquence
Audits réalisés à l'usine Synthesia	Vérification des contrôles d'usine et des équipements de contrôles utilisés (cf. Tableau 2a)	2 fois par an
	Vérification des contrôles effectués par Synthesia sur les échantillons envoyés par les applicateurs autorisés (cf. Tableau 2b)	2 fois par an
	Vérification des registres et des essais effectués par le laboratoire externe accrédité (cf. § 2.5.4) sur les échantillons prélevés par l'auditeur AENOR (cf. Tableau 2c)	1 fois par an
Audits effectués sur les applicateurs certifiés	Vérification des contrôles de mise en œuvre et des équipements utilisés (cf. Tableau 2d)	2 fois par an par applicateur
	Vérification des contrôles effectués dans le laboratoire externe accrédité (cf. Tableau 2c)	1 fois par an par applicateur

* Les rapports d'essais et contrôles d'AENOR sont envoyés par Synthesia une fois par an au CSTB

Tableau 2a – Contrôles des produits vérifiés par l'organisme tiers AENOR à l'usine Synthesia lors de l'audit

Produits	Caractéristiques contrôlées	Norme	Fréquence
Polyol	Profil de réaction (2)	EN 14315-1 Annexe E	1 fois par lot
	Masse volumique (2)	EN 14315-1 Annexe E	
	Teneur en eau (2)	ISO 14897	
	Viscosité	UNE-EN ISO 2555	
Isocyanate	NCO (2)	RP.20.05 Annexe E	1 fois par lot
	Viscosité	UNE-EN ISO 2555	
Mousse (1)	Conductivité thermique (initiale et après vieillissement)	EN 14315-1 - Annexe C EN 12667	EN 14315-1 - Tableau B.1
	Masse volumique	EN 1602	
	Pourcentage de cellules fermées	ISO 4590	
	Stabilité dimensionnelle	EN 1604	
	Absorption d'eau	EN 1609 Annexe B	
	Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau	EN ISO 12572 ou EN 12086 Annexe A	
	Masse volumique	EN 1602	4 fois par an

(1) Sur des éprouvettes projetées en usine

(2) Tests effectués sous la présence de l'organisme AENOR lors d'un audit une fois par an.

L'organisme tiers AENOR vérifie les contrôles réalisés en usine du formulateur (cf. § 2.5.2), par le laboratoire de Synthesia (cf. § 2.5.3), par le laboratoire externe accrédité (cf. § 2.5.4) et sur chantiers (cf. § 2.5.5) au cours d'audits. L'organisme tiers vérifie également, une fois par an, au cours d'un audit spécifique, les contrôles et enregistrements réalisés par Synthesia, dont l'analyse des mesures effectuées par le laboratoire sur la conductivité thermique (fractile 90/90). Les rapports relatifs à ces audits sont adressés par l'organisme tiers à Synthesia.

Le titulaire transmet une fois par an tous ses rapports de vérifications et les rapports d'audits, au CSTB.

2.5.3. Contrôles de l'isolant au laboratoire de Synthesia

La Société Synthesia Technology Europe, SLU réalise dans son laboratoire un contrôle interne à partir d'échantillons prélevés sur chantier (cf. Tableau 2b).

Les résultats de ces contrôles sont transcrits sur des registres. Ces registres sont archivés par Synthesia Technology Europe, SLU.

Tableau 2b – Contrôles effectués au laboratoire de Synthesia sur des échantillons prélevés sur chantier par les applicateurs certifiés

Caractéristiques contrôlées	Norme	Fréquence minimale
Conductivité thermique et fractile 90/90	EN 12667	1 fois /semaine (1)
Masse volumique	EN 1602	1 fois /semaine (1)
Pourcentage de cellules fermées	ISO 4590	1 fois /semaine (1)
Stabilité dimensionnelle	EN 1604	1 fois par mois par unité de projection

(1) La mesure est réalisée pour un nombre minimal (Y) d'unités de projection (X) ; $Y=\sqrt{x}$. Le résultat est arrondi au nombre entier supérieur. Un contrôle de chaque unité de projection doit être effectué au moins une fois par mois.

(Ex. 10 unités de projection agréées ; $Y=\sqrt{10}=3,16$; 4 mesures par semaine = 16 mesures par mois).

2.5.4. Contrôles de l'isolant dans un laboratoire externe accrédité

Les laboratoires accrédités qui réalisent les essais de contrôle pour Synthesia Technology Europe, SLU sont les laboratoires notifiés en Espagne :

- LGAI TECHNOLOGICAL CENTER, S.A et ;
- CEIS (Centro de Ensayos Innovación y Servicios).

Ils sont accrédités selon les normes NF EN 12667 et NF EN 1602.

Tableau 2c – Contrôles effectués au laboratoire externe accrédité sur des échantillons prélevés sur chantier par l'auditeur AENOR

Echantillons	Caractéristiques contrôlées	Norme	Fréquence minimale
Echantillon de l'usine de Synthesia	Conductivité thermique	EN 12667	1 fois par an
	Masse volumique	EN 1602	
	Pourcentage de cellules fermées	ISO 4590	
	Absorption d'eau	EN 1609 Annexe B	
	Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau	EN ISO 12572 ou EN 12086 Annexe A	1 fois tous les 2 ans
	Réaction au feu	EN 13501-1	1 fois tous les 5 ans
Échantillons prélevés sur chantier pour chaque applicateur certifié	Conductivité thermique (2)	EN 12667 EN 12939	1 échantillon par an et pour chaque applicateur – avec un minimum de 2 échantillons tous les six mois entre tous les applicateurs certifiés (1)
	Masse volumique	EN 14315-2 EN 1602	

(1) Si l'applicateur a plusieurs machines, des échantillons seront prélevés sur la moitié des machines chaque année, de sorte que tous les 2 ans, des échantillons ont été prélevés sur toutes les machines.

(2) L'essai type initial doit être effectués entre tous les applicateurs certifiés.

Les résultats de ces contrôles sont transcrits sur des registres. Ces registres sont archivés par Synthesia Technology Europe, SLU.

Les résultats de ces essais sont adressés par l'organisme tiers AENOR à Synthesia sous forme d'un rapport d'essais accompagné des résultats des tests de conformité décrits dans l'Annexe 2 du Dossier Technique.

2.5.5. Contrôles sur chantier (in situ)

L'applicateur procède à des contrôles selon des fréquences décrites dans le tableau 2d.

Sur chantier l'applicateur doit mesurer :

- L'épaisseur et ;
- La masse volumique : après prélèvement des échantillons. L'orifice laissé est instantanément rempli par le projeteur.

Tableau 2d – Contrôles effectués sur chantier par les applicateurs (1)

Contrôles	Norme	Fréquence minimale
Température d'unités de projection	Fiche technique du produit	Une confirmation journalière
Température du support	EN 14315-2 – Annexe E3	
L'humidité du support	EN 14315-2 – Annexe E3	
Rapport de mélange	NF EN 14315-2 Annexe E4	Une confirmation journalière (unités de projection à débit variable) Une fois tous les 3 jours (unités de projection à débit fixe)
Aspect de la mousse	Visuel	Chaque heure et minimum chaque 50 m ²
Masse volumique	EN 14315-2 - Annexe B & EN1602	3 éprouvettes (au début, au milieu et à la fin) pour un même lot de matières premières et pour chaque chantier
Epaisseur	Equipements conformes à EN 14315-2 - Annexe A	10 mesures minimum par chantier et tous les 50 m ²

(1) Les tests effectués sur les chantiers par les applicateurs doivent être à la disposition de Synthesia

L'applicateur doit remplir le procès-verbal de réception de chantier pour assurer la traçabilité du chantier et les conditions d'application.

Les relevés de mesure d'épaisseur et de masse volumique sont repris dans le procès-verbal de réception de chantier :

- La masse volumique de la projection est la moyenne des 3 mesures réalisées sur chantier,
- L'épaisseur projetée est la moyenne des mesures, arrondie à 5 mm par défaut.

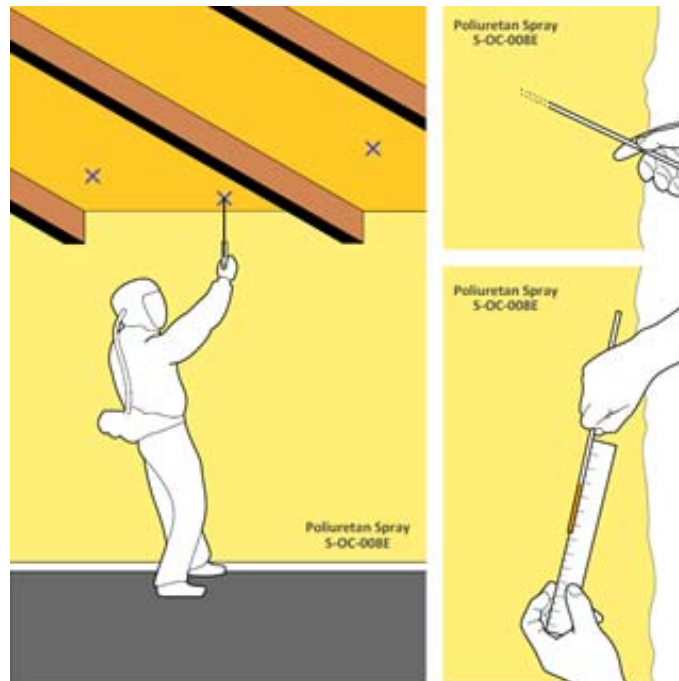


Figure 1 : contrôle de l'épaisseur

Les contrôles de masse volumique et d'épaisseur sont consignés dans un registre des chantiers qui est mis à disposition de l'organisme tiers AENOR dans le cadre du suivi des performances (cf. § 2.5.2).

Les résultats de ces contrôles sont transcrits sur des registres. Ces registres sont archivés par Synthesia Technology Europe, SLU.

Les mesures de conformité sont réalisées selon l'Annexe F de la norme EN 13172.

2.6. Livraison, conditionnement et stockage

2.6.1. Livraison des composants

La livraison des composants du produit est sous la responsabilité de la Société Synthesia Technology Europe, SLU qui peut faire livrer directement aux entreprises applicatrices autorisées.

2.6.2. Conditionnement des composants

Les deux composants peuvent être livrés :

- Dans des fûts de ± 230 kg pour le polyol et ± 250 kg pour l'isocyanate, ou,
- Dans des conteneurs de ± 1000 kg pour le polyol et ± 1250 kg pour l'isocyanate.

Ces fûts et conteneurs sont pourvus d'étiquettes qui permettent d'identifier le produit (nom, numéro de traçabilité ou code de fabrication, masse, date limite d'utilisation, formulateur, marquage CE, consignes de sécurité).

2.6.3. Stockage des composants

Les composants du système sont sensibles à l'humidité et doivent être stockés en fûts ou containers hermétiquement fermés. La température de stockage doit être maintenue entre $+5$ et $+30^{\circ}\text{C}$. Les températures plus basses augmentent significativement la viscosité des polyols, augmentant les difficultés d'application et pouvant générer des cristallisations au sein de l'isocyanate.

Afin d'éviter ces problèmes, il est recommandé de laisser reposer les emballages un certain temps dans un local frais et ventilé avant utilisation.

Les durées de conservation des composants, avec protection contre l'humidité (fûts et conteneurs scellés), sont les suivantes :

- 9 mois à une température de 5 à 30°C pour le composant B (isocyanate),
- 4 mois à une température de 5 à 30°C pour le composant A (polyol).

En conditions d'utilisation (chantier), la conservation du produit n'excédera pas une semaine à une température de 5 à 35°C .

2.7. Dispositions préalables à la mise en œuvre

2.7.1. Généralités

Avant toute exécution de chantier, l'applicateur doit procéder aux vérifications préalables suivantes:

- Contrôle de la documentation technique.
- Étude de l'état du chantier.
- Préparation de la machine de projection.
- Mode opératoire de projection.

Les parements intérieurs doivent répondre aux critères du « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » et être posés conformément aux DTU en vigueur.

Toutes les personnes présentes lors de la projection doivent porter des EPI.

2.7.2. Contrôle de la documentation

L'applicateur contrôle la réception des marchandises à utiliser sur le chantier pour s'assurer que les caractéristiques techniques de celles-ci correspondent aux exigences du projet :

- S'assurer de la présence du logo CE sur le produit.
- Lire l'étiquette et la déclaration des performances ;
- Vérifier que le produit répond bien à la réglementation en vigueur.

2.7.3. Reconnaissance du support

Dans le cas d'un bâtiment existant, à son initiative le maître d'ouvrage, par l'intermédiaire du maître d'œuvre, fait procéder à un diagnostic de la paroi avant de réaliser les travaux d'isolation. Les parois humides ou présentant des remontées d'humidité ne peuvent être isolés avec ce procédé qu'après traitement et assainissement.

Tant en travaux neufs qu'en rénovation, la réception du support doit comprendre la vérification des points suivants. En l'absence de maître d'œuvre, c'est l'entreprise applicatrice qui doit assurer cette responsabilité de vérification.

2.7.3.1. Caractéristiques de la paroi support

Le procédé s'applique sur tout support décrit au § 2.3 du présent dossier technique.

L'ouvrage support doit être conforme aux DTU en vigueur référencés dans le paragraphe 2.3.

- La température du support doit être supérieure à $+5^{\circ}\text{C}$ et inférieure à 35°C . Elle est vérifiée à l'aide d'un thermomètre de contact.
- Le support doit être exempt de traces d'humidité.

Dans le cas particulier des supports bois, le taux d'humidité devra être inférieur ou égale à 19%. Celui-ci est vérifié par l'applicateur à l'aide d'un testeur d'humidité à contact puis reporté dans le procès-verbal de réception de chantier.

- Le support doit être exempt de dépôt, déchets ou poussières. Le cas échéant, il sera nécessaire d'enlever la poussière avec une brosse souple ou par aspiration et d'enlever tout résidu d'une isolation précédente.

- La paroi à isoler doit être dépourvue d'équipement. En cas de rénovation, les équipements existants doivent être démontés préalablement pour permettre une isolation continue ;
- Dans le cas de faux-niveaux, l'épaisseur nominale de l'isolation à prendre en compte est l'épaisseur minimale d'isolant sur la surface isolée.

2.7.3.2. Reconnaissance de l'état du chantier

Les points ci-après sont vérifiés avant la mise en œuvre du procédé :

- Il n'est pas permis d'installer, dans l'épaisseur de l'isolation à réaliser avec le procédé, tout matériel électrique non protégé susceptible de créer une source de chaleur continue cf. NF C 15-100.
- Tous les éléments encastrés dans le caisson tels que ceux constituant par exemple l'installation électrique doivent être obturés de façon étanche pour que l'isolant n'y pénètre pas. Le caisson doit éviter que l'isolant atteigne les éléments techniques du matériel électrique.
- Les dispositions relatives aux distances de sécurité entre les conduits de fumée et l'élément combustible doivent être respectées conformément au NF DTU 24.1 et à l'*e-cahier du CSTB* 3816. Dans le cas d'un support bois (en neuf et en rénovation), une vérification préalable est réalisée pour s'assurer de la conformité à l'Appréciation de Laboratoire n° AL19-263 du CSTB et ainsi que la capacité du support à jouer le rôle d'écran thermique au sens du « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » de janvier 2016.

2.7.4. Conditions de mise en œuvre

2.7.4.1. Conditions climatiques.

L'humidité de l'air ambiante n'a pas d'influence.

2.7.4.2. Autres conditions

Le bâtiment doit être clos, couvert, vitrage posé (baies fermées sauf pour les portes d'accès).

Les gaines techniques (réseaux de fluides, réseaux d'air et gaines électriques) sont soit :

- Installées entre l'isolant et le parement intérieur dans l'espace vide généré par la pose de montants métalliques sur lesquels vient se fixer le parement intérieur,
- Installés à l'intérieur des caissons avant la projection de l'isolant qui les recouvre,

Avant intervention, l'étanchéité des installations de plomberie et de chauffage auront été vérifiées par le chauffagiste et/ou par le plombier.

2.7.4.3. Spécificités pour la mise en œuvre en sous face de plancher sur vide sanitaire normalement ventilé

Le vide sanitaire ou le sous-sol étant normalement ventilé, aucun pare-vapeur n'est nécessaire quelle que soit la nature du support. L'accès au vide sanitaire doit permettre le passage d'un homme et le vide sanitaire doit présenter une hauteur minimale de 1,20 m.

Lorsque la hauteur ne permet pas au projeteur de tenir complètement debout, il doit adopter une posture adéquate et faire des pauses à l'extérieur, plus fréquentes que pour un chantier habituel. Un second technicien doit être présent pour veiller au bon déroulement de l'intervention et être en mesure d'aider le projeteur.

2.7.4.4. Protections

Avant de commencer la projection, il convient de protéger les éléments de construction qui pourraient être salis par des particules fines qui sont en suspension dans l'air pendant la projection.

Tous les ouvrants (châssis et parties vitrées ou pleines) sont par ailleurs intégralement recouverts par un film plastique protecteur (Figure 2).



Figure 2 : Protection des ouvrants

2.8. Préparation de la machine de projection

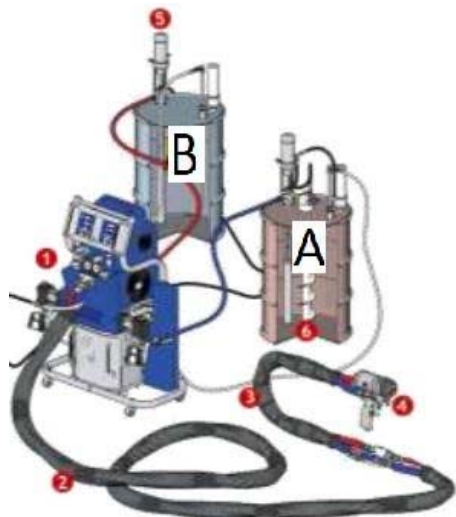
2.8.1. Unité mobile de projection

2.8.1.1. Description

L'unité de mélange et de dosage ainsi que le matériel nécessaire à la projection de l'isolant sont installés dans un véhicule spécialement équipé à cet effet.

Pour les machines de projection à débit fixe, un contrôle mensuel du rapport de mélange doit être effectué, et pour les machines de projection à débit variable, une confirmation journalière doit être effectuée. De plus, il faudra effectuer une vérification du rapport de mélange à chaque changement de système présentant des rapports de mélange différents.

La valeur du rapport de mélange ne doit pas s'écarter de plus de 5% en masse de celle indiquée dans la fiche technique du produit.



- A- Composant A « Poliuretane Spray S-OC-008 E »
- B- Composant B « Isocyanate H »
- 1- Machine de projection
- 2- Tuyau chauffé
- 3- Raccord du tuyau
- 4- Pistolet de projection
- 5- Pompes
- 6- Agitateur (si besoin)

Figure 3. Machine de projection

2.8.1.2. Vérification de fonctionnement

Avant projection le matériel de production est contrôlé, il y a lieu de vérifier les points suivants :

- La température des tuyaux (avec les composants séparés),
- La pression, le rapport de pression, la température des composants (selon les exigences du paragraphe 2.6.3).

Un test de projection permet de vérifier :

- Le rapport de mélange des composants,
- La dispersion (configuration) du jet,
- La couleur, l'aspect du mélange,
- L'expansion de la matière.

2.8.1.3. Mode opératoire de projection

Le procédé s'applique par projection avec des équipements de haute pression, équipés de chauffage, avec un rapport de mélange de 1 :1 en volume.

Avant son chargement sur la machine, le composant A (polyol) doit être homogénéisé pendant 30 minutes au moyen d'un agitateur mécanique approprié. Les fûts sont conçus pour permettre cette homogénéisation.

Pendant la projection, le produit doit être appliqué en une ou deux couches maximales jusqu'à l'obtention de l'épaisseur demandée, en traitant en premier lieu les points singuliers (cf. paragraphe 2.9.1). Pour les épaisseurs supérieures à 200 mm, l'application sera réalisée en deux couches. L'applicateur doit contrôler l'épaisseur du produit selon le § 2.5.5

En fonction des conditions d'application, la température initiale de consigne recommandée pour les tuyaux et la préchauffe est 30-60°C. La pression initiale de consigne recommandée est de 60-100 bars.

Le mélange des composants se fait dans la chambre de mélange du pistolet de projection. La régulation du débit se fait par réglage de la pression ou par adaptation des buses de projection. Après chaque interruption de travail, la chambre de mélange est nettoyée, par de l'air comprimé ou par voie mécanique, éventuellement en ayant recours à un produit de nettoyage.

A la fin de la projection, l'épaisseur est mesurée avec un poinçon gradué ou une jauge à coulisse. L'épaisseur correspondant à la résistance thermique visée doit être obtenue en tout point de la sous-face.

Les épaisseurs définitives, zone par zone, sont notées dans un procès-verbal de réception de chantier.

2.9. Mise en œuvre

2.9.1. Traitement des points singuliers

Les points singuliers sont traités avant application du polyuréthane projeté in situ.

Les paragraphes suivants décrivent les mesures appliquées, en particulier vis-à-vis de l'étanchéité à l'air.

2.9.1.1. Traitement des jonctions avec les parois verticales

L'isolant est projeté entre la sous-face de plancher support et les rails périphériques avec une bonne adhérence aux parois verticales. La continuité de l'isolant sur toute la surface avec une bonne adhérence aux parois verticales assure l'étanchéité à l'air.

2.9.1.2. Traitement des poutres

La technique de projection permet d'isoler les poutres. Le traitement d'angles rentrants et angles saillants peut appliquer selon les dimensions des poutres.

Les angles saillants et les angles rentrants font partie de la périphérie des murs/poutres. À ce titre, ils sont traités en début de projection d'un « cordon » de polyuréthane pour assurer la continuité de l'isolation et l'étanchéité à l'air (Figure 4)

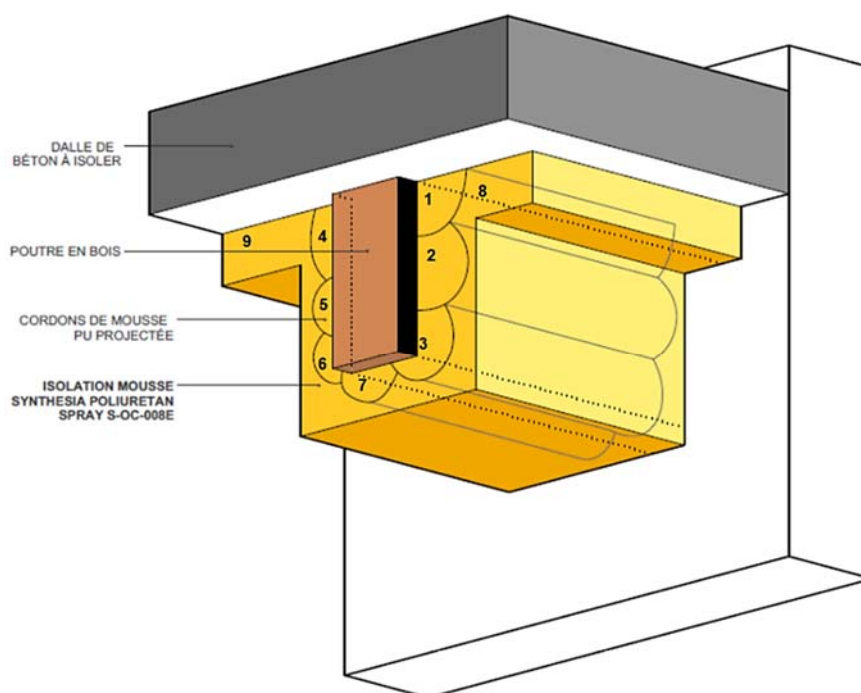


Figure 4 : Traitement des poutres

2.9.1.3. Traitement des trappes d'accès aux combles. Cas de l'isolation de planchers haut sous comble perdu

La trappe d'accès doit être d'une section de passage suffisante pour permettre l'accès aux combles. Il est important d'assurer le traitement des joints et la continuité de l'isolation.

2.9.1.4. Isolation autour des conduits de fumée

Si le plancher recevant l'isolant est traversé par un conduit de fumée, l'applicateur devra respecter la distance de sécurité entre la paroi extérieure du conduit et tout matériau inflammable selon les exigences du NF DTU 24.1 et du *Cahier du CSTB 3816*.

L'applicateur tracera sur le support une ligne à cette distance de la paroi extérieure du conduit à l'aide d'un cordeau à tracer, d'un feutre marqueur ou d'une craie pastel.

Lors de l'application il projettera à l'extérieur de la ligne tracée un cordon de 100 mm de largeur et sur plusieurs couches d'épaisseurs jusqu'à atteindre l'épaisseur totale d'isolant définie avec la maîtrise.

Quand l'applicateur isolera la sous face du plancher il viendra rejoindre le bord formé par ce cordon.

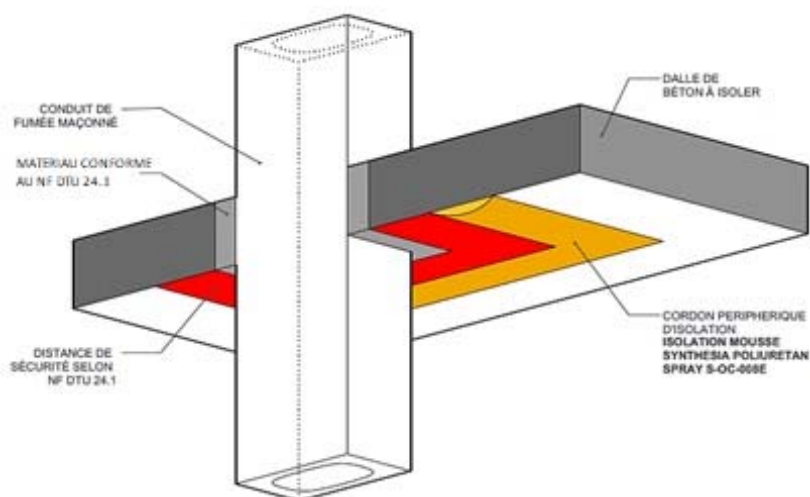


Figure 5 : Isolation autour de conduit de fumée maçonné conformément au NF DTU 24.1 et Cahier du CSTB 3816

2.9.1.5. Traitement des éléments verticaux traversants

Le traitement des éventuels canalisations, fourreaux et conduits traversants doit être réalisé selon la figure ci-dessous :

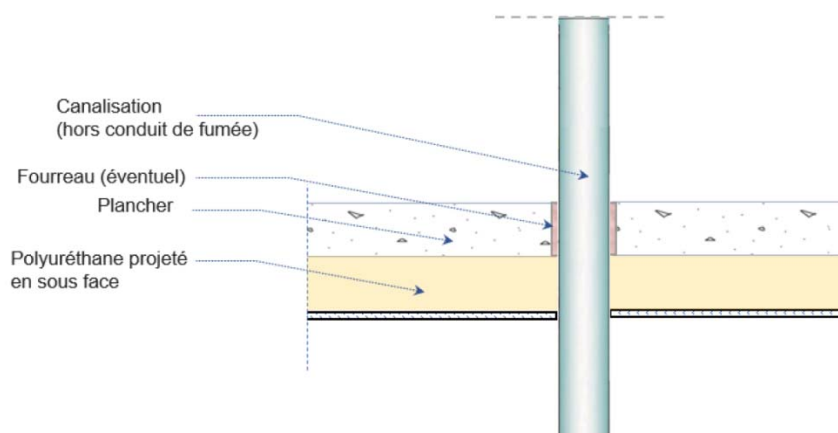


Figure 6 : Traitement d'une canalisation verticale

2.9.1.6. Pare-vapeur

Un film pare-vapeur est obligatoire au niveau du plancher sous combles perdu en ouvrages de planchers à ossature en bois selon NF DTU 31.2. Des spécifications complémentaires de mise en œuvre des isolants et du film pare-vapeur peuvent être prises selon leur localisation (voir article 11 du NF DTU 31.2).

Le film pare-vapeur est installé du côté chaud du plancher et doit être supérieur ou égal à s_d 18 m.

Afin d'assurer la continuité complète du pare-vapeur, le recouvrement entre les lés est de minimal 50 mm mais il doit être complété par une bande adhésive et une attention particulière doit être apportée au niveau de toutes les jonctions (périphérie, angles et raccordements).

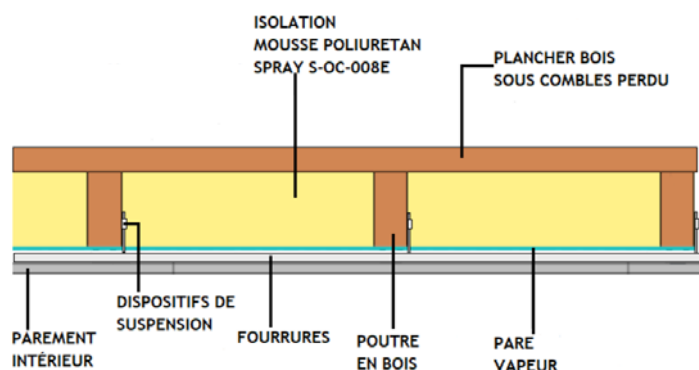


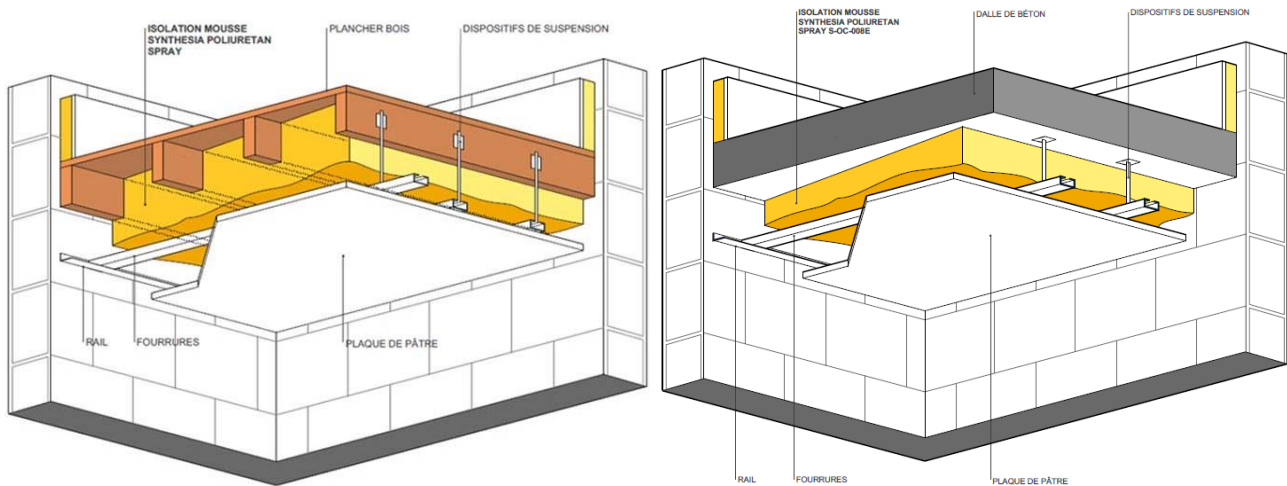
Figure 7 : Isolation sous combles perdu en planchers à ossature en bois

2.9.2. Exécution de l'isolation de sous-faces de planchers intérieurs entre locaux normalement chauffés

La mise en œuvre des ouvrages horizontaux nécessite la réalisation d'une ossature secondaire, en bois ou métallique, qui doit être correctement dimensionnée conformément à la norme NF DTU 25.41 « Ouvrages en plaques de plâtre – Plaques à faces cartonnées ». Le type de parement, la surcharge, la masse surfacique ou l'épaisseur de l'isolant, etc. sont les éléments à prendre en compte.

Le plafond est constitué de rails périphériques, de fourrures, de dispositifs de suspensions (s'ils sont nécessaires) et de paques de plâtre. La position des rails périphériques est déterminée en fonction de l'épaisseur de l'isolant.

Dans le cas de plancher bois, la mousse est projetée entre les solives. L'application commence par le fond pour aller dans le sens de l'expansion de la mousse. Selon l'épaisseur de l'isolation finale demandée, la mousse Poliuretane Spray S-OC-008 E peut être appliquée entre les solives ou entre et sous les solives.



Figures 8 : Isolation du plafond sous plancher maçonné et bois constitué de fourrures et dispositifs de suspension

La position des rails est déterminée en fonction de l'épaisseur de l'isolant retenue. Afin de prévenir le contact entre l'isolant et les fourrures, la distance entre le support et les rails doit être supérieure à l'épaisseur d'isolant à projeter.

Les rails peuvent être mis en œuvre avant ou après la projection de l'isolant. S'ils sont mis en œuvre avant la projection, l'isolant est projeté en arasant le nu du rail pour permettre la mise en œuvre des fourrures et une pose ultérieure des plaques de plâtre (Figure 9).

La projection est réalisée conformément au § 2.8.1.3.

Dans ce cas, il est important de faire les vérifications d'épaisseurs selon le paragraphe 2.5.5, pendant toute la projection permettant de s'assurer que l'isolant sera en retrait de l'aplomb des fourrures à venir. Si besoin, l'épaisseur d'isolant peut être ponctuellement diminuée à l'aide d'une scie ou d'un cutter.

À l'issue de la projection, l'insertion et positionnement des fourrures et les plaques de plâtres sont réalisés dans les conditions prévues par la norme NF DTU 25.41.

S'il y a des dispositifs de suspension, ces derniers sont répartis conformément aux prescriptions du fournisseur, dans le respect de la norme NF DTU 25.41. Les dispositifs de suspension sont protégés avec un agent démoulant ou du ruban adhésif.

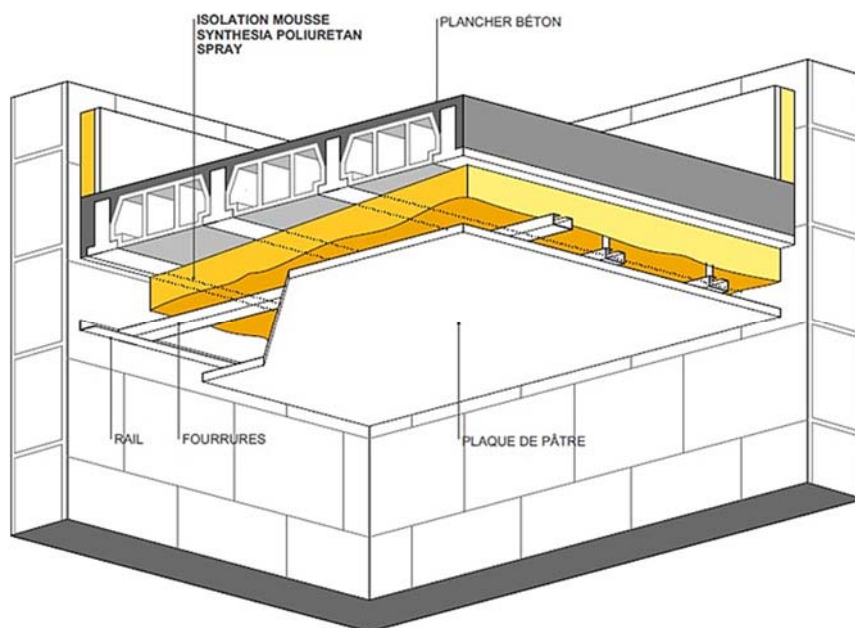


Figure 9 : Isolation du plafond sous un plancher béton constitué de montants simples ou doubles sans dispositifs de suspension au support

2.9.3. Finition

La surface de l'isolant n'est pas poncée, seules les éventuelles aspérités empêchant de conserver la lame d'air entre la surface de l'isolant et le doublage sont écrêtées à l'aide des outils ci-après : cutter, scie égoïne, scie alternative électrique.

2.9.4. Ventilation des locaux

Il est recommandé d'utiliser un extracteur d'air pendant la projection.

En phase d'expansion la mousse Poliuretane Spray S-OC-008E produit un gaz, pendant 10-20 secondes environ. Après cette phase d'expansion, les cellules de la mousse sont formées.

Les protections sur toutes les ouvertures sont enlevées afin de procéder à la ventilation naturelle des locaux. Une ventilation naturelle d'au moins 1 heure est nécessaire pour que les locaux soient accessibles à toute personne non équipée d'une protection respiratoire.

2.10. Assistance technique

La Société SYNTHESIA TECHNOLOGY EUROPE, S.L.U. forme et fournit une assistance technique aux applicateurs sur demande en ce qui concerne la conception et la réalisation du procédé sur chantiers.

L'assistance technique comprend :

- La connaissance des matières premières.
- Les domaines d'application.
- Les mesures de sécurité et conditions de travail.
- La maîtrise du matériel de projection.
- Les techniques de projection.
- Les techniques de contrôle de la mise en œuvre.
- Les contrôles internes.
- Le calcul du rendement.

La Société SYNTHESIA TECHNOLOGY EUROPE, S.L.U collabore avec l'organisme Tiers AENOR pour le contrôle et l'amélioration de ses applicateurs.

Contact :

- Mail : bbauge@synthesia.com ;
- Tél : +33 684 801 227.

2.11. Résultats expérimentaux

- Rapport du laboratoire LGAI Applus laboratories N° 18-17729-1517-M1 (épaisseur 60mm, masse volumique 8 kg/m³) du 12 décembre 2018 : Réaction au feu.
- Rapports du laboratoire Centro de Ensayos Innovacion y Servicios (CEIS) :
- N° CAT0081/17-1. Absorption d'eau à court terme par immersion partielle ;

- N° CAT0041/17-1. Conductivité thermique après vieillissement accéléré
- N° CAT0042/17-1. Conductivité thermique initiale - Pourcentage de cellules fermées - Facteur de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau (μ).
- Rapport du LNE N°P178642-4 du 22 mars 2018 : Stabilité dimensionnelle (48 ± 1) h à (70 ± 2) °C et à une humidité relative de (90 ± 5) % ;
- Rapport EUROFINS N°392-2016-00143701revA_B du 23 mai 2016 : Emission de COV.
- Rapport du laboratoire Technalia N°080217-b du 01 avril 2019 : Essai de perméabilité à l'air des composants et parois selon EN 12114 – ép. 35mm pour 855x855 et 200 Pa soit $9,64 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$.
- Rapports du CSTB :
 - N° RE_EMI19-26082959 du 01 octobre 2019 - Chaleur spécifique et température de pyrolyse ;
 - N° AL19-263 – Appréciation de laboratoire.

2.12. Références

2.12.1. Données Environnementales

Le produit Poliuretane Spray S-OC-008E ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont pour notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits visés sont susceptibles d'être intégrés.

2.12.2. Autres références

Depuis 2017, 2960 m² ont été isolés en France avec le procédé « POLIURETAN SPRAY S-OC-008 E- Application sous-face de planchers ».

2.13. Annexes du Dossier Technique

ANNEXE 1 - Contrôles réalisés sur chantier

Contrôles	Spécifications	Fréquences
La température des tuyaux (Intervalle)	Selon fiche technique du produit	Une confirmation journalière
Le rapport de pression	Selon fiche technique du produit	Une confirmation journalière
Température des composants	Selon fiche technique du produit	Une confirmation journalière
Température du support	≥ 5°C	Une confirmation journalière, avant de commencer l'application
Humidité du support	Le support doit être sain et exempt de traces d'humidité. Supports bois, le taux d'humidité devra être ≤ 19%	Une confirmation journalière, avant de commencer l'application
Rapport de mélange	<i>Ne doit pas s'écarter de plus de 5% en masse de celle indiquée dans la fiche technique du produit.</i>	- machines de projection à débit fixe : une confirmation mensuelle - machines de projection à débit variable : une confirmation journalière
Test de projection	Aspect de la mousse et adhérence correctes (Annexe 3)	Une confirmation journalière, avant de commencer l'application
Masse volumique	Ne doit pas être inférieure à la valeur minimale spécifiée par les pièces du marché sans être inférieure aux valeurs indiquées dans les informations techniques du produit.	3 éprouvettes doivent être analysées. De plus, une confirmation journalière, avant de commencer l'application est recommandée.
Épaisseur	L'épaisseur déclarée ne doit pas être inférieure à l'épaisseur d'isolation mise en œuvre minimale spécifiée par les pièces sans être supérieures aux valeurs indiquées dans la fiche technique du produit	10 mesures minimum par chantier et tous les 50 m ²

ANNEXE 2 – Tests de conformité**Test de conformité de la conductivité thermique**

Pour n échantillons prélevés, la valeur moyenne et l'écart type sur la conductivité thermique sont calculés selon :

$$\bar{\lambda} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \lambda_i \quad s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n [\lambda_i - \bar{\lambda}]^2} \quad \text{où } \lambda_i \text{ est la conductivité thermique mesurée sur l'échantillon } i$$

La valeur de conductivité thermique déclarée λ_D est validée si : $\lambda_D \geq \bar{\lambda} + 0,44 \times s$

La valeur 0,44 a été déterminée par le calcul basé sur l'hypothèse que le risque est inférieur à 5% pour un fractile déclaré de 90%, pour 4 échantillons.

Test de conformité de la masse volumique

À l'effectif n est associé une borne B définie par : $B = 1 - \frac{0,0493}{\sqrt{n}}$

Chacune des valeurs mesurées Mv_i est associée une borne inférieure B_{inf} définie par :

$$B_{inf} = (1-0,06) \times Mv_{in\ situ} \quad \text{où } Mv_{in\ situ} \text{ est la valeur déclarée}$$

A partir des n résultats de mesure obtenus, on calcule un indicateur S défini par : $S = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{Mv_i}{Mv_{in\ situ}}$

Le résultat du test de conformité est déclaré satisfaisant si :

- $S \geq B$ et aucune valeur de $Mv_i < B_{inf}$

ou

- $S \geq B$ et une seule valeur de $Mv_i < B_{inf}$ et l'échantillon supplémentaire (n+1) mesuré $Mv_{n+1} \geq B_{inf}$.

Le résultat du test de conformité est déclaré non satisfaisant si :

- $S < B$

ou

- si au moins deux valeurs $Mv_i < B_{inf}$

ou

- si une seule valeur $Mv_i < B_{inf}$ et l'échantillon supplémentaire (n+1) mesuré $Mv_{n+1} < B_{inf}$

ANNEXE 3 - RÉALISATION DES ÉCHANTILLONS DE MOUSSE À CELLULES OUVERTES

Confectionner un cadre de bois réutilisable ouvert en haut. Dimensions minimales : 500 × 500 × 100 mm



Projeter le liquide sur le support, la mousse doit être expansé de manière à complètement remplir le cadre



Découper le carré de mousse sur son pourtour pour extraire l'échantillon.



Aspect visuel d'une mousse correctement expansée.