

Avis Technique 20/13-286

Procédé d'isolation thermique de murs par l'intérieur par projection de polyuréthane in situ.

Isolation thermique de murs par l'intérieur par projection de polyuréthane in-situ

Thermal insulation of walls by in-situ formed sprayed rigid polyurethane

Wärmeschutz von Wänden Projektion Polyurethan in-situ

ISOLAT BMS

Application en murs

Titulaire : Société ISOLAT France
242, impasse des Prairies
ZI ARNAS NORD
69400 VILLEFRANCHE SUR SAONE

Téléphone : 04 74 66 94 10

Fax : 04 74 60 91 36

E-mail : contact@isolat-france.com

Internet : www.isolat-france.com

Usine : Société BAYER MATERIAL SCIENCE BV
Korte Groningerweg 1 A
NL – 9 607 PS FOXHOL
PAYS-BAS

Ne peuvent se prévaloir du présent Avis Technique que les productions certifiées, marque CSTBat, dont la liste à jour est consultable sur Internet à l'adresse :

www.cstb.fr

rubrique :

Evaluations
Certification des produits et des services

Commission chargée de formuler des Avis Techniques et des Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Vu pour enregistrement 21 novembre 2013

Le Groupe Spécialisé n°20 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application a examiné le procédé d'isolation thermique de murs par l'intérieur par projection in-situ de mousse polyuréthane « ISOLAT BMS Application en murs » présentée par la Société ISOLAT FRANCE. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique n°20/13-286 le 2 juillet 2013 pour une utilisation en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

ISOLAT BMS est un procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse rigide de polyuréthane, projetée in situ, destiné à réaliser l'isolation thermique de murs par l'intérieur.

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

1.2 Identification

Les deux composants sont livrés dans des fûts ou conteneurs pourvus d'étiquettes d'identification :

- nom du produit (référence de la formulation),
- numéro de traçabilité ou code de fabrication,
- formulateur,
- masse,
- consignes de sécurité,
- étiquette relative aux émissions en polluants volatils conformément au décret n°2011-321 du 23 mars 2011.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au paragraphe 1 du dossier technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlement en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité mécanique

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

Sécurité incendie

Dispositions générales

- 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 de sécurité entre le conduit et l'élément combustible conformément à la norme NF DTU 24.1.

Dispositions relatives aux bâtiments d'habitation

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 » (Cahier CSTB 3231) – paragraphe 5.2 notamment, et être posés conformément aux DTU et Avis Techniques en vigueur.

Dispositions applicables aux bâtiments relevant du code de travail

Les bâtiments relevant du code de travail visés dans le domaine d'application du dossier technique sont les bâtiments dont le dernier plancher accessible est à moins de 8 m du sol. Il convient de se référer au cahier CSTB 3231. 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 » (Cahier CSTB 3231).

Dispositions relatives aux établissements recevant du public

Dans le cas particulier des ERP, se reporter au guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP (annexe à l'arrêté publié au J.O. du 28 juillet 2007).

Sécurité en cas de séisme

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, pour autant que le système de contre-cloison soit validé sur le domaine visé.

Données environnementales et sanitaires

Il existe une FDES mentionnée au paragraphe C1 du DTED. Il est rappelé que cette FDES n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Isolation thermique

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 CSTBat n° 02-A.

Cette résistance thermique utile R_u est donnée en fonction de l'épaisseur minimale installée.

Acoustique

Les performances acoustiques de ce système ont été évaluées en laboratoire et complétées par une étude (cf. paragraphe B. du dossier technique). Celles-ci constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur (arrêtés du 30 juin 1999 relatif aux bâtiments d'habitation, du 25 avril 2003 relatif aux hôtels, établissements d'enseignements, et établissements de santé).

Ainsi, le passage de la performance du système à la performance de l'ouvrage peut être réalisé à l'aide d'une des trois approches suivantes :

- Le calcul (selon la norme NF EN 12354-1 à 5, objet du logiciel ACOUBAT),
- le référentiel QUALITEL,
- les Exemples de Solutions Acoustiques (publié en mai 2002 par la DHUP).

Étanchéité

- A l'air : le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'air.
- 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.

2.2.2 Durabilité – Entretien

Compte tenu du respect des DTU, les risques de condensation dans l'isolant, sont négligeables.

La pérennité du mur est estimée équivalente à celle des solutions traditionnelles.

2.2.3 Fabrication et contrôles

Conformément au référentiel de certification CSTBat, la fabrication des constituants de l'isolant en polyuréthane est soumise à :

- un contrôle continu en usine du formulateur, 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 : conductivité thermique, masse volumique et propriétés mécaniques.
- des contrôles sur chantier portant sur la mise en œuvre du produit : épaisseur et masse volumique.

Le produit ISOLAT BMS est suivi par le CSTB dans le cadre de la certification CSTBat avec :

- 1 audit par an du responsable du réseau des applicateurs,
- 1 audit par an de l'usine du formulateur,

- 2 audits par an du laboratoire,
- 2 audits par an sur chantier.

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

2.24 Mise en oeuvre

- La mise en oeuvre nécessite un soin particulier et des formations spécifiques au préalable des applicateurs.
- Avant la mise en oeuvre, un diagnostic du support et une préparation du chantier sont nécessaires selon le Dossier Technique.
- La projection sur un autre isolant thermique n'est pas envisagée.

2.3 Cahier des prescriptions techniques particulières

2.31 Conditions de conception

La conception des parois doit respecter les DTU en vigueur.

Compte-tenu du domaine d'emploi visé, le procédé ne requiert pas la mise en oeuvre d'un pare vapeur indépendant.

Dans le cas d'un bâtiment existant, un diagnostic du support doit avoir été réalisé, à l'initiative du Maître d'ouvrage, selon le dossier technique.

Il faut s'assurer que les canalisations électriques posées dans les vides de construction sont placées sous conduit non propagateur de la flamme (P).

2.32 Conditions de mise en oeuvre

- Les ouvrages de mur doivent être réalisés conformément aux DTU ou Avis Techniques correspondants.
- La pose des plaques de parement en plâtre doit être conforme au DTU 25-41 ainsi qu'aux Avis Techniques correspondants, notamment le nombre de fixations par m² et les dispositions relatives aux pièces humides.
- En cas de pose de contre cloisons constituées de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés, des limitations d'emploi indiquées dans le dossier technique sont à respecter.

Les DPM précisent notamment :

- La vérification des supports en béton ou support maçonnés, conformément aux prescriptions du § 5.2 dossier technique, ainsi que le responsable de cette vérification (maître d'ouvrage ou maître d'oeuvre).
Si les supports sont dégradés (éclatement du béton...), le maître d'ouvrage ou le maître d'oeuvre est tenu de faire connaître à l'entreprise applicatrice la nature et l'état du support.
- En cas de mise en oeuvre des contre cloisons constituées de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés, la nécessité de pose et de protection des appuis intermédiaires, préalablement à la projection.

2.33 Assistance technique

Les applicateurs des entreprises utilisatrices de ce procédé d'isolation sont formés par la société ISOLAT France qui met à leur disposition un service d'assistance technique permanent. Outre la compréhension du produit et l'apprentissage de mise en oeuvre, la formation comprend un chapitre spécifique sur les risques incendie et les dispositions à prendre pour les éviter.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du produit dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31/07/2016.

Pour le Groupe Spécialisé n°20
La Présidente

Laurence DUCAMP

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

La liste des applicateurs autorisés pour la mise en oeuvre du procédé est celle définie dans le certificat CSTBat du produit.

Ce procédé nécessite du soin lors de la mise en oeuvre.

L'applicateur doit respecter l'ensemble des dispositions légales et réglementaires destinées à protéger l'hygiène et la sécurité du travail.

Le fabricant dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) conformément à l'Annexe 2 du règlement REACH. Elle est disponible sur demande auprès du fabricant qui se doit de la fournir.

Pour une épaisseur à projeter comprise entre 120 et 150 mm, l'applicateur doit respecter le délai de 10 minutes entre chaque couche.

Pour une épaisseur à projeter supérieure à 150 mm (et inférieure à 200 mm), la projection est réalisée en deux temps : une première phase avec la projection de 120 mm et le respect d'un délai d'au moins 12 heures avant de projeter l'épaisseur restante.

Il convient de respecter les températures du local et du support préconisées dans le Dossier Technique.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°20
Maxime ROGER

Annexe

4. Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique

Les exigences spécifiques concernant le procédé visé par le présent Avis Technique sont détaillées ci-après :

Tableau 1 - Exigences réglementaires

Valeurs minimales réglementaires	Murs en contact avec l'extérieur ou un local non chauffé
RT ex compensation (arrêté du 13 juin 2008)	$U_p \leq 0,45$
RT ex par éléments (arrêté du 3 mai 2007)	$R_T \geq 2,3$ (murs donnant sur l'extérieur) $R_T \geq 2$ (murs donnant sur un local non chauffé)
RT2005 (arrêté du 24 mai 2006)	$U_p \leq 0,45$
RT2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	-

Avec :

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

R_T : la résistance thermique totale de la paroi après rénovation (en $m^2.K/W$), $R_T = R_u + R_c$.

5. Rappel des règles de calcul

Le coefficient U_p du mur 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, $m^2.K/W$.

R_c = Résistance thermique des autres éléments de paroi en partie courante (mur 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 .

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

Procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse rigide de polyuréthane, projetée in situ, destiné à réaliser l'isolation thermique de murs par l'intérieur.

Le procédé ISOLAT BMS ne peut être commercialisé et réalisé que par ISOLAT France, ou par un applicateur dûment autorisé à cet effet par ISOLAT France.

Le procédé peut incorporer des gaines ou canalisations sanitaires ou électriques dans le respect de la norme NF C15-100.

Le produit Isolat BMS est sous certification CSTBat, selon le référentiel de certification 41.

1. Domaine d'application

Le procédé est destiné à l'isolation de bâtiments à usage courant, en neuf ou en rénovation, en climat de plaine ou de montagne :

- maisons individuelles,
- bâtiments d'habitations collectives,
- bâtiments à usage de bureaux, scolaires, hospitaliers, hôteliers et autres établissements recevant du public.
- bâtiments relevant du code du travail dont le dernier plancher accessible est à moins de 8 m du sol.

Les bâtiments, agricoles, agroalimentaires, à ossature porteuse métallique, ou à ossature en bois ne sont pas visés.

Dans le cas des configurations de montage avec appui intermédiaire, le domaine d'emploi est limité aux locaux d'habitations individuelles (cas A) ainsi qu'aux configurations suivantes :

- Hauteur de la contre-cloison à 2,70 m maximum,
- Epaisseur totale du vide à 120 mm (20 mm de lame d'air + 100 mm de PU) maximum.

1.1 Types de locaux

Le domaine d'emploi du procédé est limité aux 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 des DTU 43.1 et DTU 20.1 P1 tels que $W/n \leq 5 \text{ g/m}^2$) ;
- 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 ».

1.2 Supports

L'emploi du procédé en association aux murs en maçonnerie conformes au DTU 20.1 est limité aux murs de type I, IIa ou IV dans les zones d'expositions à la pluie et au vent pour lesquelles ces types de mur sont admis.

L'emploi du procédé en association aux murs en béton conformes au DTU 23.1 est limité aux murs de type I, II ou IV dans les zones d'expositions à la pluie et au vent pour lesquelles ces types de murs sont admis.

2. Produits

2.1 Eléments constitutifs

L'isolant ISOLAT BMS est produit par la réaction de deux composants, mélangés en quantité égale, formant une mince pellicule se polymérisant et s'expansant à l'air libre :

- l'isocyanate,
- le polyol qui contient des polyols, des additifs, des catalyseurs et un agent gonflant.

Le produit est expansé avec un gaz HFC (hydrofluorocarbure).

2.2 Caractéristiques du produit

2.2.1 Résistance thermique

La résistance thermique utile est donnée dans le certificat CSTBat n°02-A pour une plage d'épaisseur de 20 mm à 200 mm par pas de 5 mm.

2.2.2 Masse volumique

La masse volumique, déterminée au fractile 50/90, est donnée dans le certificat CSTBat en cours de validité.

2.2.3 Stabilité dimensionnelle

La valeur de la stabilité dimensionnelle est donnée dans le certificat CSTBat en cours de validité.

2.2.4 Autres caractéristiques

Ces caractéristiques ne sont pas certifiées. Elles sont issues d'essais de type.

- Réaction au feu : Euroclasse E
- Absorption d'eau à court terme par immersion partielle : $W_p = 0,13 \text{ kg/m}^2$.
- Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau : $\mu > 73$

Tableau 2 - Épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de la vapeur Sd en fonction de l'épaisseur

Epaisseur en mm	20	50	80	110	140	170	200
Epaisseur d'air équivalente Sd en m	1,4	3,6	5,8	8,0	10,2	12,4	14,6

2.3 Identification du produit

Le procès-verbal de réception de chantier, établi conformément aux exigences du référentiel CSTBat, indique la référence du produit, le code de fabrication et la Marque CSTBat avec les caractéristiques certifiées.

3. Fabrication et Contrôle

3.1 Contrôles en usine du formulateur (composants)

Les composants sont fabriqués par l'usine du fournisseur de la société ISOLAT France :

BAYER MATERIAL SCIENCE BV
Korte Groningerweg 1 A
NL – 9 607 PS FOXHOL
PAYS BAS

Cette usine est sous management de la qualité ISO 9001. Un contrat (cahier des charges) pour la qualité des composants est prévu entre le formulateur et la société ISOLAT France à chaque livraison.

La société BAYER tient un registre de livraison des composants. Les contrôles de qualité sont effectués en usine sous la responsabilité de la société ISOLAT France.

La société ISOLAT France reçoit périodiquement les certificats d'analyse du formulateur.

Les paramètres de contrôle, les fréquences et tolérances sont définis dans une procédure qualité interne à l'usine donnée par un tableau définissant les paramètres à contrôler, les méthodes (normes, procédures, etc.) et les fréquences.

La fabrication des composants et les paramètres de contrôle sont vérifiés dans le cadre de la certification CSTBat à raison d'une fois par an.

3.2 Contrôles sur chantier (in situ)

Sur chantier l'applicateur contrôle, conformément aux exigences du référentiel CSTBat :

- L'épaisseur : mesure directe à l'aide d'un poinçon gradué ;
- La masse volumique : les éprouvettes sont prélevées par carottages de 120 mm de diamètre. L'orifice laissé est instantanément rempli par le projeteur.

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



Figure 1 : Contrôle de l'épaisseur

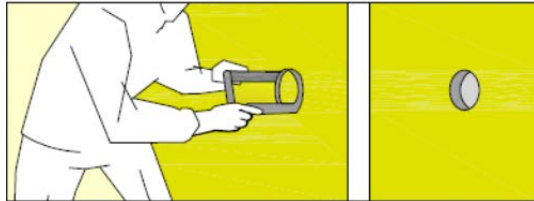


Figure 2 : prélèvement d'une éprouvette par carottage

3.3 Contrôles au laboratoire du demandeur

Les échantillons sont prélevés, référencés (date et adresse du chantier) et envoyés à l'état brut sans ponçage, sous la responsabilité de la société ISOLAT France pour contrôles par le laboratoire d'ISOLAT France.

Les caractéristiques certifiées sont contrôlées conformément aux exigences du référentiel CSTBat.

3.4 Contrôles par le CSTB

Dans le cadre de la certification CSTBat des échantillons sont prélevés par le CSTB sur chantiers.

Le CSTB contrôle les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique,
- Conductivité thermique,
- Stabilité dimensionnelle selon la norme NF EN 1604.

4. Livraison, conditionnement et stockage

4.1 Livraison

La livraison des composants du produit est sous la responsabilité de la société ISOLAT France qui peut faire livrer directement aux applicateurs.

4.2 Conditionnement

Les deux composants sont livrés dans des fûts de ± 250 litres ou dans des conteneurs de ± 1000 kg et de $1\ 250$ kg. Ces fûts ou 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, consignes de sécurité).

4.3 Stockage

La durée de conservation des fûts et conteneurs des composants est de 6 mois à une température de 5 à 35 °C et avec protection contre l'humidité (fûts et conteneurs scellés).

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

La société ISOLAT France remet les prescriptions de stockage à l'applicateur.

5. Mise en œuvre

5.1 Assistance technique

La société ISOLAT France forme et fournit une assistance technique aux applicateurs en ce qui concerne la conception et la réalisation du procédé sur chantiers comprenant notamment :

- 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 : planéité, horizontalité, épaisseur et réservation,
- Les contrôles qualité,
- Le calcul du rendement.

5.2 Reconnaissance du support

- Dans le cas d'un bâtiment existant, le maître d'ouvrage, à son initiative, fait procéder à un diagnostic de la paroi avant de réaliser les travaux d'isolation. Les murs 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. Les DPM précisent à qui incombe cette vérification.

5.2.1 Caractéristiques de la paroi support

Le procédé s'applique sur tout support décrit au paragraphe 1.2 du présent dossier technique.

L'ouvrage support doit être conforme aux règles de l'art et aux DTU en vigueur, notamment :

- DTU 20.1 : Parois et murs en maçonnerie de petits éléments,
- DTU 23.1 : Murs béton banché.

Tous les points ci-après conditionnent l'acceptabilité du chantier :

- La température du support doit être supérieure à 5 °C et inférieure à 35 °C. Elle est vérifiée à l'aide d'un thermomètre de contact.
- Le support doit être exempt de traces humidité.
- 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 reste de l'ancien isolant.
- La présence de graisse est exceptionnelle. Les tâches sont visibles à l'œil nu. Elles sont à enlever avec une spatule ou par un produit dégraissant.

5.2.2 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 (spots, transformateurs) cf. NF C15-100. Le cas échéant, des caissons ignifugés sont à créer conformément aux exigences induites par les caractéristiques des appareils.
- 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 cheminées et conduits de fumée doivent être munis de panneaux en matériau non combustible de manière à respecter les prescriptions relatives aux distances de sécurité, conformément au DTU 24.1. Le produit ne doit pas être en contact direct avec les cheminées et conduits.

5.3 Conditions de mise en œuvre

5.3.1 Conditions climatiques

Les conditions climatiques influencent la projection, l'expansion et la qualité finale de l'isolant.

La température ambiante doit être supérieure à 5 °C. Le local sera chauffé s'il se trouve en dessous de cette température.

La température maximale est de + 40 °C.

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

5.3.2 Autres conditions

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

Les gaines techniques (réseaux de fluides et gaines électriques) sont soit :

- installés 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,
- installés en apparent, sur le parement.

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

5.4 Modalité de préparation du chantier avant l'application

5.4.1 Description de l'unité mobile de projection

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.

Les composants sont soutirés de leurs fûts ou conteneurs et acheminés par les pompes et tuyaux de gavage à la pompe doseuse. Les tuyaux qui alimentent la tête de mélange (pistolet) sont suffisamment longs, souples et maintenus en température. La pompe doseuse porte les composants suivant les proportions indiquées (1/1). La pression requise pour la projection est d'environ 80 bars avec un minimum de 60 bars. Les composants sont réchauffés et acheminés par des tuyaux haute pression (chauffés et isolés), jusqu'à la tête de mélange (± 40 °C). 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 malaxeuse est nettoyée sans intervention de solvants, par de l'air comprimé ou par voie mécanique.

5.4.2 Vérification de fonctionnement de l'équipement

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 5.21).

Un test de projection, effectué sur un film polyéthylène, permet de vérifier :

- la dispersion (configuration) du jet,
- la couleur, l'aspect du mélange,
- l'expansion de la matière.

5.4.3 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.

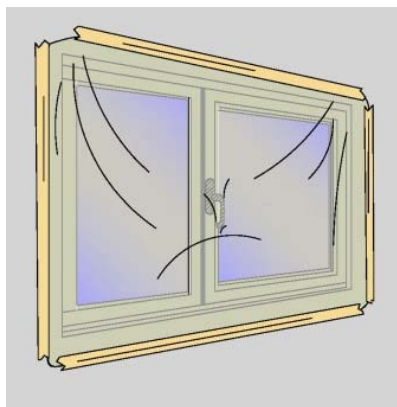


Figure 3: Protection des ouvrants

5.5 Principe de projection

L'épaisseur à projeter est déterminée dans le respect des exigences de la réglementation thermique en vigueur.

Le produit est appliqué par couches successives jusqu'à l'obtention de l'épaisseur demandée, en traitant en premier lieu les points singuliers (cf. paragraphe 5.7).

Pour obtenir l'épaisseur prescrite, la projection est obtenue en plusieurs passes. Les couches superposées sont d'une épaisseur comprise entre 15 et 30 mm. L'applicateur contrôle l'épaisseur du produit au fur et à mesure de la projection, à raison d'un point de contrôle par m². L'épaisseur est mesurée avec un poinçon gradué.

L'applicateur règle ses poinçons de contrôle d'épaisseur en fonction de l'épaisseur finale. Ce réglage tient compte des corrections locales à apporter. Le rebouchage des trous de piges est réalisé par la dernière couche de projection.

Les couches superposées s'appliquent après durcissement de la couche précédente, environ 1 à 2 minutes suffisent.

Lorsque l'épaisseur à projeter est supérieure à 120 mm, les précautions suivantes sont appliquées :

- pour une épaisseur à projeter de 120 à 150 mm, la mise en œuvre est réalisée en plusieurs couches successives avec respect d'un délai de 10 minutes entre chaque couche ;
- pour une épaisseur à projeter supérieure à 150 mm (et inférieure à 200 mm), la projection est réalisée en deux temps : une première phase avec la projection par passes successives jusqu'à une épaisseur de 120 mm, et respect d'un délai d'au moins 12 heures avant de projeter l'épaisseur restante, toujours par passes successives.

A la fin de la projection, l'épaisseur est mesurée avec un poinçon gradué ou une jauge à coulisse.

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

5.6 Exécution

5.6.1 Cas 1 : contre-cloisons maçonnées

La projection est réalisée conformément au paragraphe 5.5.

La contre-cloison est dimensionnée et mise en œuvre conformément au DTU 20.13.

5.6.2 Cas 2 : contre-cloisons constituées de montants simples ou doubles sans fixation intermédiaire au support

La contre-cloison est dimensionnée conformément au § 6.4.1 du DTU 25.41.

La position des rails est déterminée en fonction de l'épaisseur de l'isolant retenue : a minima, la distance entre le support et les rails et montants verticaux est supérieure à l'épaisseur d'isolant à projeter, pour empêcher tout contact entre l'isolant et les montants verticaux.

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 de sorte à venir mourir sur le nu extérieur du rail pour permettre la mise en œuvre des montants verticaux et une pose ultérieure des plaques de plâtre (cf. Figure 4).

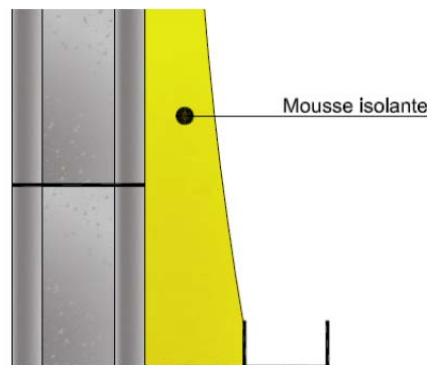


Figure 4: Projection au niveau des rails

Les montants sont mis en œuvre après la projection de l'isolant.

La projection est réalisée conformément au paragraphe 5.5.

Les vérifications d'épaisseurs en cours de projection permettent de s'assurer que l'isolant sera en retrait de l'aplomb des montants verticaux à venir. Si besoin, l'épaisseur d'isolant peut être ponctuellement diminuée à l'aide d'une scie ou d'un cutter.

A l'issue de la projection, les montants verticaux sont mis en œuvre dans les conditions prévues par le DTU 25.41.

La mise en œuvre des plaques de plâtres (au minimum une plaque de BA 13) sur ossature métallique, doit être réalisée conformément au DTU 25.41.

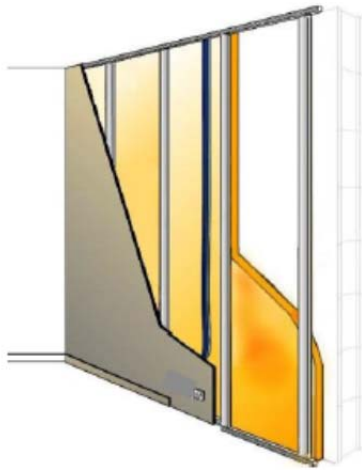


Figure 5 : Contre-cloison constituée de montants simples ou doubles sans fixation intermédiaire au support



Figure 6 : contre-cloison constituée de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés

5.6.3 Cas 3 : contre-cloisons constituées de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés

La contre-cloison est dimensionnée conformément au § 6.4.3 du DTU 25.41, ou conformément aux Avis Techniques et Documents Techniques d'Application de contre-cloisons visant l'emploi de ce type d'isolant.

Les DPM du lot plâtrerie prévoient la fourniture des éléments requis par le DTU 25.41 sur le comportement mécanique du couple fourrure / appui intermédiaire, à savoir :

- charge de rupture supérieure ou égale à 75 kg ;
- résistance au choc de corps mou d'énergie égale à 60 N.m.

L'usage du procédé pour ce type de contre-cloisons est limité aux locaux d'une hauteur inférieure ou égale à 2,70 m, et de cas A conformément au paragraphe 5.2.2 du DTU 25.41.

L'usage du procédé pour ce type de contre-cloison est limité à une épaisseur d'isolant de 100 mm pour une longueur maximale de l'appui intermédiaire de 120 mm.

La position des lisses hautes et basses est déterminée en fonction de l'épaisseur de l'isolant retenue : a minima, la distance entre le support et les lisses est supérieure à l'épaisseur d'isolant à projeter majorée de 2 cm, pour empêcher tout contact entre l'isolant et les fourrures verticales.

Les lisses peuvent être mises en œuvre avant ou après la projection de l'isolant. Si elles sont mises en œuvre avant la projection, l'isolant est projeté de sorte à venir mourir sur le nu extérieur du rail pour permettre la mise en œuvre des fourrures verticales et une pose ultérieure des plaques de plâtre (cf. Figure 4).

Les appuis intermédiaires sont répartis avec un nombre d'appuis par hauteur conforme aux prescriptions du fournisseur, dans le respect du DTU 25.41.

Les appuis intermédiaires sont protégés avec un agent démoulant (par exemple graisse ou gasoil, appliqué avec un pinceau ou un chiffon) ou du ruban adhésif. Cette protection permet de désolidariser les appuis intermédiaires et l'isolant.

Les fourrures sont mises en œuvre après la projection de l'isolant.

La projection est réalisée conformément au paragraphe 5.5.

Les vérifications d'épaisseurs en cours de projection permettent 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.

A l'issue de la projection, les fourrures sont mises en œuvre dans les conditions prévues par le DTU 25.41.

La mise en œuvre des plaques de plâtres (au minimum une plaque de BA 13) sur ossature métallique, doit être réalisée conformément au DTU 25.41.

5.7 Traitement des points singuliers

Les points singuliers sont traités avant application du PU projeté.

5.7.1 Jonctions avec les huisseries

L'objectif est d'assurer la continuité de l'isolation à la périphérie des huisseries et l'étanchéité à l'air de façon à éviter les ponts thermiques et un risque éventuel de condensation.

Les huisseries retenues sont de dimensions adaptées au complexe final.

Pour éviter tout risque de déformation, sur la couche d'accroche qui a refroidi 5 mn, un boudin épais (environ 50 mm) est projeté contre les tapées pour réaliser un lien élastique entre les dormants et les passes latérales.

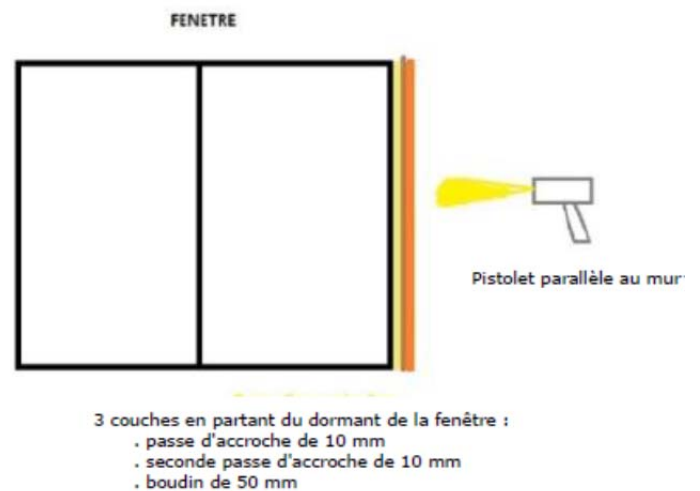


Figure 7 : Prévention des risques de déformation

5.7.2 Angles rentrants et angles saillants

Les angles rentrants et les angles saillants font partie de la périphérie des murs. A ce titre, ils sont traités en début de projection avec la projection d'un boudin.

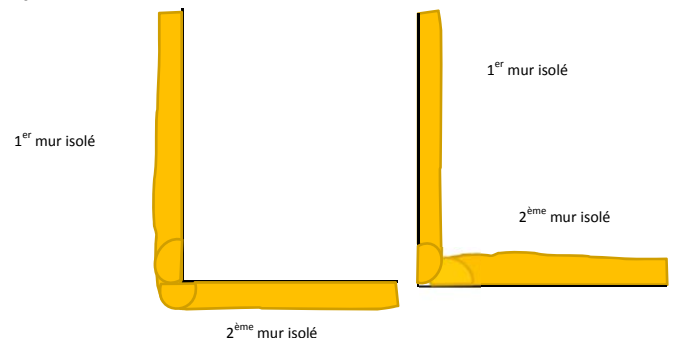


Figure 8: Traitement des angles rentrants et des angles saillants

5.73 Jonction avec le plafond

Lorsque le plafond est en place, le polyuréthane est projeté jusqu'au plafond ou sous plancher ou au plafond en plaque de plâtre sur ossature, selon la nature du support.

5.8 Ventilation des locaux

En phase d'expansion ISOLAT BMS produit un gaz, pendant 15 secondes environ. Après cette phase d'expansion, les cellules de la mousse sont formées et fermées.

Une ventilation naturelle est nécessaire durant 1 heure. Les protections sur toutes les ouvertures sont enlevées. Après ventilation, le local isolé est accessible à toute personne.

6. Sécurité des travailleurs

L'applicateur met en place un panneau d'affichage à l'entrée du chantier, informant les intervenants 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 :

- Art. R. 231-54 à R. 231-54-17 du Code du travail
- Fiche pratique de sécurité FT129 de l'Institut National de Recherche et Sécurité (INRS)

Aération et assainissement des locaux

- Art R.232 à 232-5-14 du Code de travail.
- Circulaire du ministre du travail du 9 mai 1985.
- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 octobre 1987) et du 24 décembre 1993 (JO du 29 décembre. 1993) relatifs aux contrôles des installations.

Le titulaire fournit la Fiche de Données de Sécurité (FDS) du procédé sur demande.

B. Résultats expérimentaux

- Mécanique et thermique :

Rapport n° CPM10/260-24935,

Rapport HO 12-26034151,

Rapport HO 12-E11-024.

- Acoustique :

Rapport n° AC12-26038768 rev01 et extension de résultats n° 12/1,

Rapport d'étude n° AC12/260-41917.

- Classement de réaction au feu :

Rapports MFPA n° KB 3.1/12-089-3 et Efectis n° 2012-Efectis-R9400f

- Emission de COV et MDI :

Rapport Eurofins n° G13726B

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires¹

Le procédé ISOLAT BMS fait l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) conforme à la norme NF P 01-010.

Cette FDES collective a été établie en avril 2012. Elle est disponible sur le site www.inies.fr.

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Près de 13 000 m² projetés sur murs en France depuis 2007 par le réseau ISOLAT France, en neuf ou rénovation.

6 500 m² isolés avec le procédé ISOLAT BMS.

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.