

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **20/18-413_V1**

*Isolation thermique de
murs intérieurs par
projection de
polyuréthane in-situ*

*Thermal insulation of walls
by in-situ foamed sprayed
polyurethane*

H₂Foam Lite F - Application en murs

Relevant de la norme

NF EN 14315-1

**Titulaire et
Distributeur :**

ISOLAT France
242, impasse des Prairies
ZI Arnas Nord
69400 Villefranche sur Saône

Tél. : 04.74.66.94.10
E-mail : contact@isolat-france.com
Internet : www.isolat-france.com

Groupe Spécialisé n° 20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Publié le 17 décembre 2018



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

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques et des Documents Techniques d'Application
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe spécialisé n°20 « Produits et procédés spéciaux d'isolation » de la Commission Chargée de formuler les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application a examiné, le 16 octobre 2018, le procédé d'isolation thermique de murs intérieurs par projection de polyuréthane in-situ « H₂Foam Lite F - Application en murs » présenté par la société ISOLAT FRANCE. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application n°20/18-413_V1 ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

H₂Foam Lite F – Application en murs est un procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse de polyuréthane à cellule ouverte projetée in situ (produit de type CCC1 selon la norme NF EN 14315-1) destiné à réaliser l'isolation thermique par l'intérieur et à contribuer à l'étanchéité à l'air de murs intérieurs.

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Il ne peut pas être associé à une isolation thermique complémentaire intérieure, rapportée après projection.

Plage d'épaisseur de 50 à 400 mm.

Le procédé H₂Foam Lite F – Application en murs est commercialisé par ISOLAT-France. Il est mis en œuvre par un applicateur dûment autorisé à cet effet par ISOLAT-France.

Le procédé peut incorporer des gaines ou canalisations sanitaires ou électriques en conformité avec la norme NF C15-100.

Le produit H₂Foam Lite F est sous certification QB 23 « Isolant en polyuréthane projeté in situ ».

1.2 Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n°305/2011 (RPC), le produit H₂Foam Lite F fait l'objet d'une déclaration des performances établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14315-1.

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.

1.3 Identification

Les deux composants sont livrés dans des fûts ou conteneurs. Les informations sur le produit doivent contenir :

- Nom du produit (référence de la formulation),
- Numéro de traçabilité ou code de fabrication,
- Formulateur,
- Masse des fûts,
- Consignes de sécurité,
- Marquage CE,
- Déclaration de Performance (DoP) ou (n°+ lien site web)
- Etiquette relative aux émissions en polluants volatils conformément au décret n° 2011-321 du 23 mars 2011.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

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 relevant du code du travail dont le dernier plancher accessible est à moins de 8 m du sol.

Les établissements recevant du public (ERP), locaux frigorifiques, bâtiments agricoles, agroalimentaires ou à ossature porteuse métallique ne sont pas visés.

Dans le cas des configurations de montage de contre-cloisons avec appui intermédiaire, le domaine d'emploi est limité à une épaisseur totale de 200 mm maximum (30 mm de lame d'air + 170 mm d'isolant en polyuréthane).

2.1.1 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/m³ (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens du NF DTU 20.1 P4 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 ».

2.1.2 Supports

Le procédé peut être projeté par l'intérieur sur les supports suivants :

- Murs en maçonnerie conformes à la norme NF DTU 20.1, limités 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.
- Murs en béton conformes à la norme NF DTU 23.1, limités 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.
- Murs à ossature en bois conformes à la norme NF DTU 31.2.

Lorsqu'un bardage avec lame d'air ventilée est placé à l'extérieur, l'utilisation de ce procédé côté intérieur doit être compatible avec les conditions de prescriptions techniques de l'Avis Technique du bardage.

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

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité mécanique

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

Sécurité en cas d'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 à la distance minimale 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 de l'article 16 de l'arrêté de janvier 1986.

Dispositions applicables aux bâtiments relevant du code de travail

Dans tous les cas, il convient de respecter les prescriptions 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) et de l'article 16 de l'arrêté de janvier 1986.

Pose en zone sismique

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 H₂Foam Lite F ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les 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 et maîtrise des accidents lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le produit H2Foam Lite F 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

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 procédé, indépendamment de la prise en compte des appuis intermédiaires éventuels, est égale à la résistance thermique certifiée donnée par le certificat QB 23.

Cette résistance thermique utile R_u est donnée en fonction de l'épaisseur minimale installée dans le certificat (Certification QB 23).

Acoustique

Les performances acoustiques n'ont pas été évaluées sur ce procédé.

Celles-ci constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur.

Étanchéité

- À l'air : Le Dossier Technique prévoit des modalités de traitement des points singuliers (contour des baies, etc.) et des jonctions avec les ouvrages adjacents (plafonds, etc.).

Sous réserve que les autres parties de l'enveloppe du bâtiment soient étanches à l'air, le procédé contribue donc à l'atteinte des exigences réglementaires en matière d'étanchéité à l'air.

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

2.22 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.

À noter qu'une étude sur la durabilité de l'étanchéité à l'air de la paroi en cas de mouvement du support a été réalisée sur les mousses polyuréthanes projetées à cellules fermées. Par analogie, les conclusions de cette étude s'appliquent pour le procédé H₂Foam Lite F – application en murs.

2.23 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.

Conformément au référentiel de certification QB 23, 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 et masse volumique.
- Des contrôles sur chantier portant sur la mise en œuvre du produit : épaisseur et masse volumique.

Le produit H₂Foam Lite F est suivi par le CSTB dans le cadre de la certification QB 23 avec des audits :

- Du responsable du réseau des applicateurs,
 - De l'usine du formulateur,
 - Du laboratoire,
 - Sur chantier.
- La fréquence des audits est celle définie par le référentiel QB 23.

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 œuvre

La mise en œuvre doit être réalisée par des applicateurs formés. La liste des applicateurs est mentionnée sur le certificat QB 23 du produit.

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 ;
- Contrôler la pression et la température des deux composants ;
- S'assurer de l'absence d'eau et de toute trace d'humidité sur la paroi support au moment de la projection ;
- Contrôler l'expansion de la mousse ainsi que la régularité et l'épaisseur de la couche obtenue.

2.3 Prescriptions techniques

2.31 Condition de conception

La conception des parois doit respecter les normes DTU en vigueur.

Compte-tenu du 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, une vérification du support doit avoir été réalisée, à l'initiative du Maître d'ouvrage, selon les modalités décrites dans le Dossier Technique.

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

2.32 Condition de mise en œuvre

- Le procédé ne peut pas être projeté sur une autre couche d'isolation thermique et il ne peut pas y avoir d'isolation rapportée après projection.
- 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 à la norme NF DTU 25.41 ainsi qu'aux Avis Techniques correspondants ; notamment concernant 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 Documents Particuliers du Marché (DPM) précisent notamment :

- La vérification des supports béton, maçonnés, ou bois conformément aux prescriptions du paragraphe 5.1 du Dossier Technique, ainsi que le responsable de cette vérification (maître d'ouvrage ou maître d'œuvre). Si les supports sont dégradés, 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.

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 la mise en œuvre, la formation comprend un chapitre spécifique sur les risques incendie et les dispositions à prendre pour les éviter.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé H₂Foam Lite F – application en murs dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 30 janvier 2023 (Date de la fin de validité décidée en GS arrondie au dernier jour du mois).

*Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

La liste des applicateurs autorisés pour la mise en œuvre du procédé est celle définie dans le certificat QB 23 du produit.

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.

Lorsque l'épaisseur à projeter est supérieure à 200 mm, plusieurs passes sont nécessaires. La seconde couche peut être projetée sur la première couche dès que celle-ci a polymérisé et avant refroidissement pour éviter la création de bulles d'air entre les 2 couches.

Cet Avis Technique ne vise que l'isolation des murs par l'intérieure. L'isolation par l'extérieure n'est pas visée.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°20

Annexe

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 :

Tableau 1 - Exigences réglementaires

Valeurs minimales réglementaires	Murs en contact avec l'extérieur ou un volume non chauffé
RT ex globale (arrêté du 13 juin 2008)	$U_p \leq 0,45$
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017)	$R_{Tot} \geq 2,9$ (Murs en contact avec l'extérieur en zone H1A, H1B, H1C) $R_{Tot} \geq 2,9$ (Murs en contact avec l'extérieur en zone H2A, H2B, H2C, H2D, et zone H3, à une altitude supérieure à 800 mètres) $R_{Tot} \geq 2,2$ (Murs en contact avec un volume non chauffé)
RT2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	-*

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

Avec :

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

R_{Tot} : la résistance thermique totale de la paroi après rénovation (en $m^2.K/W$), $R_{Tot} = R_U + R_c$.

2. 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, en $m^2.K/W$, définie dans le certificat QB 23.

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

1. Principe

H2Foam Lite F – application en murs est un procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse de polyuréthane à cellule ouverte projetée in situ (produit de type CCC1 selon la norme NF EN 14315-1) destiné à réaliser l'isolation thermique par l'intérieur et à contribuer à l'étanchéité à l'air de murs intérieurs.

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Il ne peut pas être associé à une isolation thermique complémentaire intérieure, rapportée après projection.

Plage d'épaisseur de 50 à 400 mm.

Le procédé H2Foam Lite F – application en murs est commercialisé par ISOLAT-France. Il est mis en œuvre par un applicateur dûment autorisé à cet effet par ISOLAT-France.

Le procédé peut incorporer des gaines ou canalisations sanitaires ou électriques en conformité avec la norme NF C15-100.

Le produit H2Foam Lite F est sous certification QB 23 « Isolant en polyuréthane projeté in situ ».

2. 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 relevant du code du travail dont le dernier plancher accessible est à moins de 8 m du sol.

Les établissements recevant du public (ERP), locaux frigorifiques, bâtiments agricoles, agroalimentaires ou à ossature porteuse métallique ne sont pas visés.

Dans le cas des configurations de montage de contre-cloisons avec appui intermédiaire, le domaine d'emploi est limité à une épaisseur totale de 200 mm maximum (30 mm de lame d'air + 170 mm d'isolant en polyuréthane).

2.1 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 du NF DTU 20.1 P4 tels que $W/n \leq 5 \text{ g/m}^2$) ;
- Locaux de type EA, EB, EB+ Locaux privés 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 ».

2.2 Supports

Le procédé peut être projeté par l'intérieur sur les supports suivants :

- Murs en maçonnerie conformes à la norme NF DTU 20.1, limités 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.
- Murs en béton conformes à la norme NF DTU 23.1, limités 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.
- Murs à ossature en bois conformes à la norme NF DTU 31.2.

Lorsqu'un bardage avec lame d'air ventilée est placé à l'extérieur, l'utilisation de ce procédé côté intérieur doit être compatible avec les conditions de prescriptions techniques de l'Avis Technique du bardage.

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

3. Produits

3.1 Eléments constitutifs

H2Foam Lite F est produit par la réaction de deux composants :

- L'isocyanate,
- Le polyol qui contient des polyols, de l'eau, des additifs, des catalyseurs et un agent gonflant (CO_2) de type réactif.

En se mélangeant, ces composants vont former une mince pellicule qui va se polymériser et s'expanser à l'air libre.

3.2 Caractéristiques du produit

Le produit H2Foam Lite F est de type CCC1 selon la norme NF EN 14315-1. Il est marqué CE conformément à cette norme et fait l'objet de la Déclaration de Performance (DoP) N° 0010/07-2018. De plus, le produit est sous certification QB « Isolant en polyuréthane projeté in situ » via le certificat QB 23.

Tableau 1 - Caractéristiques certifiées

Épaisseurs (e)	50 à 400 mm
Masse volumique (Mv)	6 kg/m ³
Conductivité thermique utile (λ_u)	0,038 W/(m.K)

Tableau 2 – Autres caractéristiques techniques

Résistance à la diffusion de vapeur d'eau (μ)	3
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle (Wp)	0,30 kg/m ²
Plage de masse volumique	6 à 8 kg/m ³
Stabilité dimensionnelle	DS(TH)4
Euroclasse	NPD
Étiquetage COV	A+

Tableau 3 - Épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur s_a en fonction de l'épaisseur

Épaisseur en mm	50	100	150	200	250	300	350	400
Épaisseur d'air équivalente s_a en m	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	1,05	1,2

3.3 Identification du produit

Le procès-verbal de réception de chantier, établi conformément aux exigences du référentiel QB 23, indique la référence du produit, les numéros de lot des matières premières et le marquage QB avec les caractéristiques certifiées.

4. Fabrication et Contrôle

4.1 Contrôles en usine du formulateur (composants)

Les composants sont fabriqués par l'usine canadienne de la société ICYNENE :

ICYNENE Inc.
6747 CAMPOBELLO ROAD
MISSISSAUGA ONTARIO L5N 2L7
CANADA

Cette usine est sous management de la qualité ISO 9001. Un cahier des charges permettant le suivi qualité des composants est mis en œuvre en usine pour s'assurer de la conformité de la fabrication.

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 QB 23 à raison d'une fois par an.

4.2 Contrôles sur chantier (in situ)

Sur chantier l'applicateur contrôle conformément aux exigences du référentiel de certification QB 23 :

- L'épaisseur : mesure directe à l'aide d'une jauge graduée ;

- La masse volumique : une carotteuse cylindrique de 120mm de diamètre permet de mesurer précisément la masse volumique du produit sans dégrader l'installation.

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

4.3 Contrôles au laboratoire du titulaire

Les échantillons sont prélevés aux fréquences définies dans le référentiel de la certification, référencés (date et adresse du chantier) et envoyés sous la responsabilité de la société ISOLAT France pour contrôles par le laboratoire du titulaire.

Les caractéristiques certifiées sont contrôlées conformément aux exigences du référentiel QB 23.

4.4 Contrôle par le CSTB

Dans le cadre de la certification QB 23 des échantillons sont prélevés 4 fois par an par le CSTB sur chantiers.

Le CSTB contrôle à minima les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique,
- Conductivité thermique.

5. Livraison, conditionnement et stockage

5.1 Livraison

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

5.2 Conditionnement

Les deux composants sont livrés dans des fûts métalliques de ± 200 litres ou conteneurs plastiques de ± 1000 litres et ± 1250 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).

5.3 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 un mois à une température de 5 à 35 °C.

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

6. Mise en œuvre

6.1 Reconnaissance du support

Dans le cas d'un bâtiment existant, le maître d'ouvrage, à son initiative, fait procéder à une vérification 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. Les DPM précisent à qui incombe cette vérification.

6.11 Caractéristiques de la paroi support

Le procédé s'applique sur tout support décrit au paragraphe 2.2 du présent dossier technique.

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

- NF DTU 20.1 : Parois et murs en maçonnerie de petits éléments ;
- DTU 23.1 : Murs en béton banché,
- NF DTU 31.2 : Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois.

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. Dans le cas particulier des supports bois, le taux d'humidité devra être inférieur 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 excessives. 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.

6.12 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. 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.
- Le produit ne doit pas être en contact direct avec les cheminées et conduits. Les prescriptions relatives aux distances de sécurité doivent être respectées conformément au DTU 24.1.
- L'ouvrage relatif à la pose de foyer ouvert ou d'insert doit se conformer au NF DTU 24.2 P1-1.

6.2 Conditions de mise en œuvre

6.21 Conditions climatiques

Les conditions climatiques peuvent influencer la projection, l'expansion et la qualité finale de la mousse.

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

6.22 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,
- Installées à l'intérieur des caissons avant la projection de l'isolant qui les recouvre,
- Installées en apparent, sur le parement.

Si présence d'un pare-vapeur, les gaines techniques doivent être installées de manière à ne pas dégrader l'étanchéité à la vapeur d'eau de la paroi. Ainsi, pour toutes traverses du pare-vapeur, des accessoires étanches (manchons par exemple) prévus à cet effet doivent être utilisés. Avant intervention, l'étanchéité des installations de plomberie et de chauffage auront été vérifiées par le chauffagiste et/ou par le plombier.

6.3 Modalité de préparation du chantier avant l'application

6.31 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.

Avant la projection, le polyol est mélangé à grande vitesse à l'aide d'un mixer hydraulique pendant au moins 30 minutes afin d'homogénéiser le composant dans toute sa hauteur. Ce même mixer est ensuite utilisé en continu à plus faible vitesse pendant toute la durée de la projection.

Les composants sont soutirés de leurs fûts ou conteneurs et acheminés par les pompes et tuyaux de gavage à la machine 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 dépend de l'équipement utilisé et de la distance de projection vis-à-vis du support (voir fiche technique). Les composants sont réchauffés et acheminés par des tuyaux haute pression (chauffés et isolés), jusqu'à la tête de mélange ($\pm 40^\circ\text{C}$). 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 de mélange est nettoyée, par de l'air comprimé ou par voie mécanique, éventuellement en ayant recours à un produit de nettoyage.

6.32 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 § 5.31)

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

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

6.33 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.

Il convient de protéger les plafonds qui peuvent être souillés sur une largeur minimum de 80 cm à l'aide d'un film plastique fixé par un ruban adhésif.

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

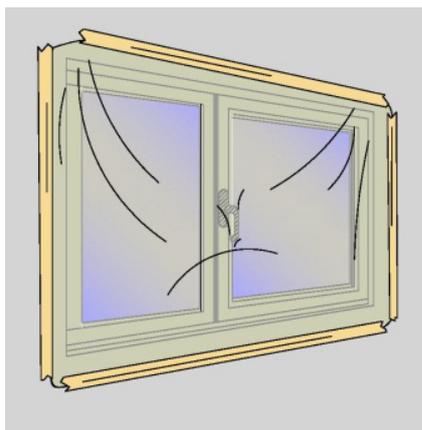


Figure 3 : Protection des ouvrants

6.4 Principe de projection de l'isolant

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

Le procédé est appliqué en une ou deux couches jusqu'à l'obtention de l'épaisseur demandée, en traitant en premier lieu les points singuliers (cf. paragraphes 7.1 et 8.1).

Lorsque l'épaisseur finale à projeter est inférieure à 200 mm, une seule passe s'avère nécessaire.

Lorsque l'épaisseur à projeter est supérieure à 200 mm, plusieurs passes sont nécessaires. La seconde couche peut être projetée sur la première couche dès que celle-ci a polymérisé et avant refroidissement pour éviter la création de bulles d'air entre les 2 couches.

L'applicateur contrôle l'épaisseur du produit avec un poinçon gradué tout au long de la projection, à raison d'au moins un point de contrôle par m².

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.

L'épaisseur correspondant à la résistance thermique visée doit être obtenue en tout point de la paroi.

7. Isolation de murs maçonnés ou en béton

7.1 Traitement des points singuliers

Les points singuliers sont traités avant application du PU projeté.

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

7.11 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.

L'application commence par la projection en périphérie de chaque paroi, autour des ouvertures et autres orifices sur une bande de 200mm de largeur.

7.12 Traitement des points singuliers vis-à-vis de l'étanchéité à l'air

Lors de la projection sur des points singuliers tels la liaison avec un re-fend sur joint de dilatation, les seuils de porte, etc. l'applicateur doit procéder à une inspection à la suite de la projection de l'isolant.

Si des interstices subsistent, il procède au remplissage de ces cavités.

7.13 Traitement de l'étanchéité à l'air en pourtour d'ouvertures

Pour les fenêtres situées côté intérieur, les étapes de fixation et calage doivent être exécutés selon les dispositions de conception choisies.

Les calfeutrements sont réalisés à l'aide de mastic.

L'applicateur réalisera un premier cordon périphérique en projetant la mousse polyuréthane de manière à recouvrir le joint mastic en débordant sur le mur et sur le montant de la fenêtre.

Le produit est ensuite appliqué sur ce cordon périphérique et la paroi attenante jusqu'à obtention de l'épaisseur demandée.

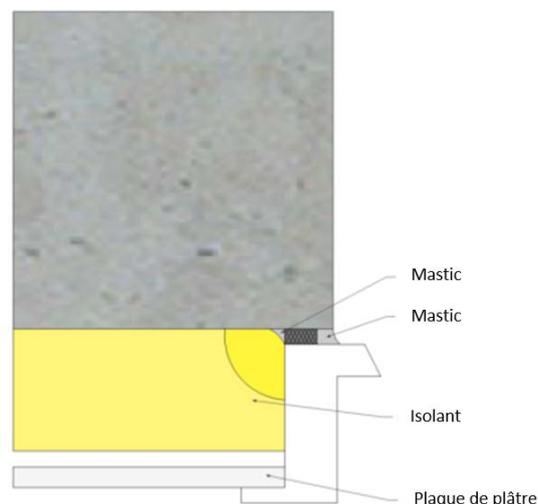


Figure 4 : Menuiserie calfeutrée en applique intérieure, fixée en applique intérieure

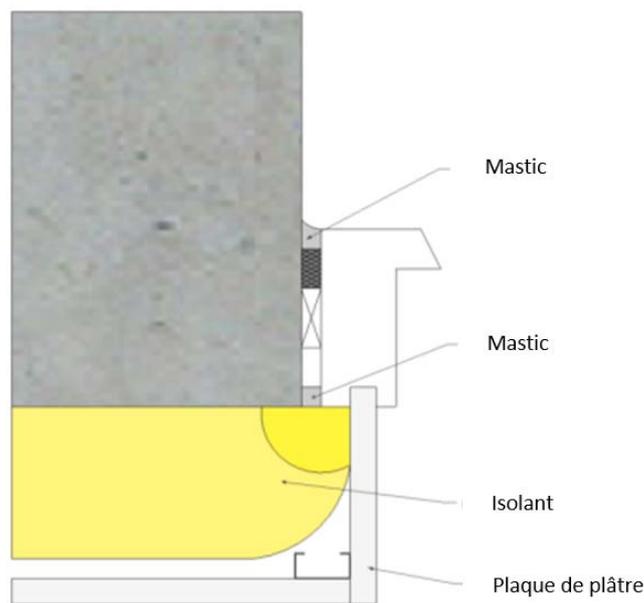


Figure 5 : Menuiserie calfeutrée en tunnel, fixée en tableau

7.14 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 pour assurer la continuité de l'isolation et l'étanchéité à l'air.

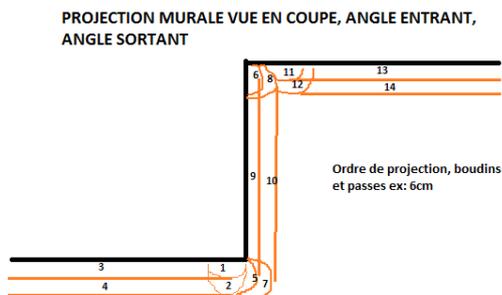


Figure 6 : Traitement des angles rentrants et des angles saillants

7.15 Jonction avec le plafond, lorsqu'il est en place avant la projection, ou la paroi inclinée en combles aménagés

Conformément à la norme NF DTU 25.41 (§ 6.1.4), la jonction entre la plaque de plâtre du plafond ou de la paroi inclinée et le mur support doit être traitée. Ce traitement peut être réalisé par un calfeutrement du joint par un cordon mastic mis en œuvre par le plaquiste avant projection de l'isolant.

Il est à noter que l'isolation de pied droit en comble aménagé implique que la paroi inclinée soit en place avant la projection.

7.16 Jonction avec la dalle haute (plafond non mis en œuvre avant la projection)

L'isolant étant projeté entre le mur support et la lisse haute et en raison de son adhérence à la dalle haute, l'étanchéité à l'air est assurée.

7.17 Jonction avec le plancher

L'isolant étant projeté entre le mur support et la lisse basse et en raison de son adhérence au plancher, l'étanchéité à l'air est assurée.

7.18 Pare-vapeur

En l'absence d'étude spécifique, la mise en œuvre d'une membrane pare-vapeur $s_d > 18m$ est nécessaire dans le cas d'une utilisation en zones très froides.

NB : Une zone très froide est définie par une température de base inférieure à $-15^{\circ}C$ (NF P 52-612/CN) ou par une altitude supérieure ou égale à 600m. Les départements de la zone très froide sont le Bas-Rhin, le Haut-Rhin, les Vosges, le territoire de Belfort, la Moselle et la Meurthe et Moselle.

En rénovation et en présence d'un enduit extérieur imperméable au transfert de vapeur d'eau de type I3 ou I4 par exemple, l'utilisation d'un pare-vapeur est nécessaire.

7.2 Exécution

7.21 Murs intérieurs - Cas 1 : contre-cloisons maçonnées

La projection est réalisée conformément au paragraphe 5.4 du présent dossier technique.

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

7.22 Murs intérieurs - 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 de la norme NF DTU 25.41 P1-1.

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 7).

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

La projection est réalisée conformément au paragraphe 6.4.

La projection s'effectue sur les surfaces planes des parois de façon à rejoindre l'isolant déjà projeté en périphérie.

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, d'un cutter ou d'un outil de ponçage.

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

La mise en œuvre des plaques de plâtres sur ossature métallique, doit être réalisée conformément à la norme NF DTU 25.41.

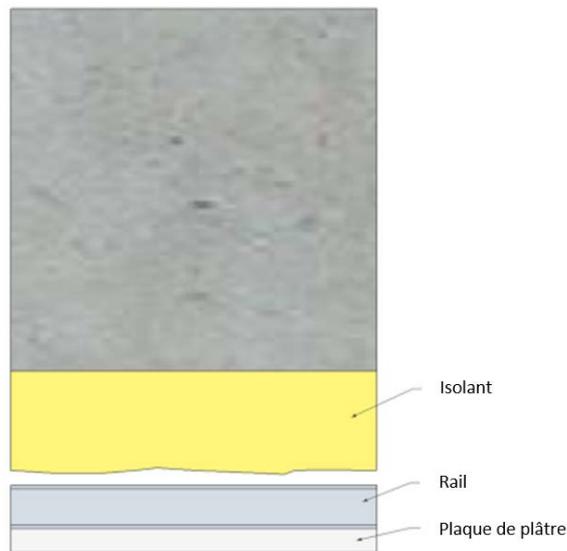


Figure 7 : Projection au niveau des rails



Figure 8 : Contre-cloison constituée de montants simples ou doubles sans fixation intermédiaire au support

7.23 Murs intérieurs - Cas 3 : contre-cloisons constituées de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés

La contre-cloison est dimensionnée conformément au § 6.4.3 de la norme NF DTU 25.41 P1-1, 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 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 kg ;
- Résistance au choc de corps mou d'énergie égale à 120 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 6.4.3 de la norme NF DTU 25.41 P1.1.

L'usage du procédé pour ce type de contre-cloison est limité à une épaisseur d'isolant de 170 mm pour une longueur maximale de l'appui intermédiaire de 200 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 en arasant le nu extérieur du rail pour permettre la mise en œuvre des fourrures verticales et une pose ultérieure des plaques de plâtre (cf. figure 9).

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

Les appuis intermédiaires sont protégés avec un agent démoulant ou du ruban adhésif. Cette protection permet de désolidariser les appuis intermédiaires et l'isolant.

La projection est réalisée conformément au paragraphe 6.4.

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. 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 d'une scie, d'un cutter ou d'un outil de ponçage.

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

La mise en œuvre des plaques de plâtres sur ossature métallique, doit être réalisée conformément à la norme NF DTU 25.41 P1.1.



Figure 9 : Contre-cloison constituée de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés

8. Isolation de murs à ossature bois

8.1 Traitement des points singuliers

8.11 Jonctions avec les huisseries

Le traitement des menuiseries et leur calfeutrement sont traités avant application du PU projeté. Ils sont réalisés conformément à la norme NF DTU 36.5.

Les menuiseries sont protégées pendant la projection selon les modalités du paragraphe 6.33.

8.12 Jonction avec le sol et le plafond



Figure 10: Raccord sol plafond

8.13 Pare-vapeur

La mise en œuvre d'un pare-vapeur est nécessaire pour l'isolation des murs à ossature bois avec ce procédé d'isolation conformément au paragraphe 11.4 de la norme NF DTU 31.2 P1-1.

Le pare-vapeur est installé sur l'ensemble de la paroi, toujours du côté de l'ambiance chaude.

Afin d'assurer la continuité complète du pare-vapeur sur l'ensemble de la paroi, le recouvrement des lés est de 10cm dans toutes les directions et un débord de même dimension sur la périphérie de chaque paroi est prévu. L'étanchéité des recouvrements et des jonctions doit être assurée.

Une pose perpendiculaire au sens des montants est privilégiée. Dans le cas contraire, le recouvrement des lés doit être réalisé au droit des montants.

Selon la nature de l'ossature, le pare-vapeur est maintenu en position à l'aide :

- D'un ruban adhésif double face, d'un agrafage ;
- Ou à l'aide de tout autre dispositif dédié décrit dans les Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application d'un système de barrière d'étanchéité à l'air ou à la vapeur d'eau.

8.14 Traitement des canalisations

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

- Installées entre l'isolant et le parement intérieur dans l'espace vide généré par la pose d'une ossature rapportée ou de montants métalliques sur laquelle/lesquels vient se fixer le parement intérieur ;
- Installées à l'intérieur des caissons avant la projection de l'isolant qui les recouvre. Dans ce cas l'applicateur vérifiera que ces canalisations sont fixées par des cavaliers de fixation positionnés tous les 50 cm maximum. L'applicateur ajoute des cavaliers de fixation si ceux-ci ne sont pas en nombre suffisant. L'isolant sera ensuite appliqué en suivant la linéarité des gaines, d'abord de chaque côté de celles-ci et ensuite au-dessus.
- Installées 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.

8.2 Exécution

Le procédé *H₂Foam Lite F - Application en murs* s'applique côté intérieur de la construction pour isoler les murs à ossature bois conformes à la norme NF DTU 31.2 « Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois ».

Le procédé *H₂Foam Lite F - Application en murs* est appliqué sur un panneau de contreventement rigide, positionné côté extérieur (cf. figures 10 et 11).

La technique d'isolation proposée est un complément au DTU 31.2, elle ne se substitue pas aux règles générales de mise en œuvre.

La projection de l'isolant à l'intérieur des caissons se fait toujours de bas en haut. L'application doit suivre les modalités du paragraphe 6.4.

Le pare-vapeur doit être mis en œuvre conformément au paragraphe 6.3 du cahier du CSTB n°3728 de décembre 2012.

L'ossature rapportée, perpendiculaire aux montants, ainsi que le parement intérieur peuvent ensuite être réalisés conformément à la norme NF DTU 25.41 « Ouvrages en plaque de parement de plâtre »



Figure 11 : Système constructif entre montants en bois

9. Ventilation des locaux

En phase d'expansion H₂Foam Lite F produit un gaz pendant 15 secondes environ. Après cette phase d'expansion, les cellules de la mousse sont formées.

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.

10. 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 :
 - 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) du procédé sur demande.

11. 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 : épaisseur et masse volumique notamment,
- Les contrôles qualité,
- Le calcul du rendement.

B. Résultats expérimentaux

- Thermique : Rapport d'essai N°450/17 du CSI daté du 12/05/2017,
- Masse volumique : Rapport d'essai N°18/420/T013 du CSI daté du 09/05/2018,
- Stabilité dimensionnelle : Rapport N°18/492/C002 du CSI daté du 12 juillet 2018,
- Absorption d'eau : Rapport d'essai N°18/420/T014 du CSI daté du 09/05/2018,
- Perméabilité à la vapeur d'eau : Rapport d'essai N°18/420/T015 du CSI daté du 09/05/2018,
- Emission de COV : Rapport N°100-061665 du ZUS daté du 02/05/2018.

C. Références

C1. Données Environnementales 1

Le produit H₂Foam Lite F 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 notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Depuis 2013, en travaux neufs et en rénovation, le produit H₂Foam Lite F a été projeté en France sur plusieurs dizaines de milliers de m², en murs intérieurs et en sous-faces de planchers.

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