

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **20/14-338_V1**

Annule et remplace l'Avis Technique 20/14-338

*Isolation thermique de mur
par projection in-situ de
polyuréthane*
*Thermal insulation of wall
using spraying of
polyurethane*

I SOMURS, Application en murs

Relevant de la norme	NF EN 14315 - 1
----------------------	------------------------

Titulaire : ASPA EUROPISO
"Au Couvent"
FR-32190 Séailles
Tél. : 05 62 58 09 52
E-mail : secretariat.partenaires@europiso.net
Internet : www.europiso.net

Groupe Spécialisé n° 20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Publié le 29 août 2017



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 30 mai 2017, le procédé d'isolation thermique de murs par projection in situ « ISOMURS, Application en murs » présentée par la Société ASPA EUROPISO. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique 20/14-338_V1 ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 20/14-338. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

ISOMURS, Application en murs est un procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse rigide de polyuréthane, projetée in situ, destiné à réaliser l'isolation thermique et à contribuer à l'étanchéité à l'air de murs par l'intérieur. Sa gamme d'épaisseur est comprise entre 20 et 200 mm.

1.2 Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE N°305/2011 (RPC), le produit ISOMURS fait l'objet d'une déclaration des performances N°01-14 établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14 315-1 : 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 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)
- 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

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, agro-alimentaires ne sont pas visés. Les bâtiments à ossature porteuse métallique ou à ossature en bois 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).

2.11 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 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 ».

2.12 Supports

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

L'emploi du procédé en association aux murs en béton banché conforme au DTU 23.1 et aux murs en maçonnerie conforme 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 murs sont admis.

Lorsqu'un bardage avec lame d'air ventilée est placé à l'extérieur, l'utilisation de ce procédé est admise dans les conditions d'exposition à la pluie et au vent prévues dans le référentiel propre au bardage rapporté (avis technique ou DTU selon les cas).

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

Le produit 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 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*) –§ 5.2 notamment, et être posés conformément aux DTU et Avis Techniques en vigueur.

Dispositions applicables aux bâtiments relevant du code de travail

Dans le cas des bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de huit mètres du sol, se reporter au *cahier du CSTB 3231*, juin 2000. 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).

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

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 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.

Données environnementales

Il existe une déclaration environnementale (DE) pour ce procédé mentionnée au paragraphe C1 du Dossier Technique Etabli par le Demandeur.

Il est rappelé que cette DE 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

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 QB 23.

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

- 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.).

Les mesures réalisées en laboratoire et in situ permettent de considérer que la paroi isolée à l'aide de ce procédé est étanche à l'air et de valider la faisabilité d'une étanchéité à l'air sur un bâtiment avec un coefficient $Q_{4Pa_surf} \leq 0,6$ ($m^3/h/m^2$).

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.

- 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.

2.22 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.

La durabilité a fait l'objet d'une étude qui permet de justifier de l'étanchéité à l'air de la paroi en cas de mouvement du support.

2.23 Fabrication et contrôles

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, 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 ISOMURS est suivi par le CSTB dans le cadre de la certification QB 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 œuvre

- La mise en œuvre nécessite un soin particulier et des formations spécifiques au préalable des applicateurs.
- Avant la mise en œuvre, un diagnostic du support et une préparation du chantier sont nécessaires selon le Dossier Technique.
- Le produit ISOMURS ne peut pas être mis en œuvre en association avec un autre procédé d'isolation thermique par l'intérieur sur la même paroi.

2.3 Prescriptions techniques

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 œuvre 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 œuvre

- Le procédé ne peut pas être projeté sur une autre couche d'isolation thermique.
- 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 le nombre de fixations par m^2 et les dispositions relatives aux pièces humides.
- En cas de pose de contre cloisons constituées de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés, l'emploi est conditionné par la fourniture des éléments indiqués dans le dossier techniques.

Les DPM précisent notamment :

- La vérification des supports en béton ou support maçonnés, conformément aux prescriptions du § 5.2 du dossier technique, ainsi que le responsable de cette vérification (maître d'ouvrage ou 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.

2.33 Assistance technique

Les applicateurs des entreprises utilisatrices de ce procédé d'isolation sont formés par la société ASPA EUROPISO qui met à leur disposition un service d'assistance technique permanent. Outre la compréhension du produit et l'apprentissage de 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 système dans le domaine d'emploi est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 août 2020.

*Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit de la 1^{ère} révision de l'Avis Technique.

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

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

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 à 15 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

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 local non chauffé
RT ex globale (arrêté du 13 juin 2008)	$U_p \leq 0,45$
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017)	$R_T \geq 2,2$ (murs en contact avec l'extérieur, en zone H3 et à une altitude inférieure à 800 mètres) $R_T \geq 2,9$ (murs en contact avec l'extérieur, tous les autres cas) $R_T \geq 2$ (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 $m^2.K/W$), $R_T = R_u + R_c$.

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

Procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse rigide de polyuréthane projetée in situ, destiné à réaliser l'isolation thermique et à contribuer à l'étanchéité à l'air de murs intérieurs.

Sa plage d'épaisseur est comprise entre 20 mm et 200 mm.

Le procédé ISOMURS ne peut être commercialisé et réalisé que par la société ASPA EUROPISO, ou par un applicateur dûment autorisé à cet effet par la société ASPA EUROPISO.

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

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

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, agro-alimentaires ne sont pas visés. Les bâtiments à ossature porteuse métallique ou à ossature en bois 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).

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 du DTU 20.1 P1 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 ».

1.2 Supports

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

L'emploi du procédé en association aux murs en béton banché conforme au DTU 23.1 et aux murs en maçonnerie conforme 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 murs sont admis.

Lorsqu'un bardage avec lame d'air ventilée est placé à l'extérieur, l'utilisation de ce procédé est admise dans les conditions d'exposition à la pluie et au vent prévues dans le référentiel propre au bardage rapporté (avis technique ou DTU selon les cas).

2. Produits

2.1 Eléments constitutifs

L'isolant ISOMURS 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 un mélange de polyols, d'additifs, de catalyseurs et un agent gonflant.

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

2.2 Caractéristiques du produit

2.2.1 Caractéristiques techniques certifiées

Tableau 1 - Caractéristiques techniques certifiées

Résistance thermique	Cf. certificat QB N° 03-A
Masse volumique	Cf. certificat QB N° 03-A
Stabilité dimensionnelle	Cf. certificat QB N° 03-A

2.2.2 Autres caractéristiques

Tableau 2 – Autres Caractéristiques

Epaisseurs e (mm)	20 à 200
Réaction au feu (Euroclasse)	E
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle W_p (kg/m^2)	0,46
Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ	>60

Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau S_d en fonction de l'épaisseur du produit :

Tableau 3 – Epaisseurs d'air équivalente pour la diffusion de vapeur S_d en fonction de l'épaisseur

Epaisseur en mm	20	50	80	110	140	170	200
S_d en m	1,2	3,0	4,8	6,6	8,4	10,2	12

2.3 Identification du produit

Le procès-verbal de réception de chantier, établi conformément aux exigences du référentiel QB 23, indique, a minima, la référence du produit, le code de fabrication et la Marque QB avec les caractéristiques certifiées.

3. Fabrication et Contrôle

3.1 Contrôles en usine du formulateur (composants)

Les composants sont fabriqués par l'usine de la société COVESTRO BV aux Pays-Bas (Foxhol) fournisseur de la société ASPA EUROPISO. Ils relèvent de la norme NF EN 14315-1.

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

La société COVESTRO BV tient un registre de livraison des composants. Les contrôles de qualité sont effectués en usine sous la responsabilité de la société ASPA EUROPISO.

La société ASPA EUROPISO 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 ses paramètres de contrôle sont vérifiés dans le cadre de la certification QB 23 à raison d'une fois par an.

3.2 Contrôles sur chantier (in situ)

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

- L'épaisseur : mesure à l'aide d'une pige et d'un mètre métallique de classe II, gradué en mm,
- La masse volumique : après prélèvement des échantillons, 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.

3.3 Contrôle 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 à l'état brut sans ponçage, sous la responsabilité de la

société ASPA EUROPISO pour contrôles par le laboratoire de la société ASPA EUROPISO.

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

3.4 Contrôle par le CSTB

Dans le cadre de la certification QB 23 des échantillons sont prélevés 2 fois par an par le CSTB sur chantiers.

Le CSTB contrôle *a minima* 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 ASPA EUROPISO qui peut faire livrer directement aux applicateurs.

4.2 Conditionnement

Les deux composants sont livrés dans des fûts métalliques de ± 250 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, marquage CE, consignes de sécurité et détenteur du Document Technique d'Application).

4.3 Stockage

La durée de conservation des fûts et conteneurs des composants est de 3 mois pour le polyol et de 6 mois pour l'isocyanate, à une température comprise entre 5 et 35 °C et avec une 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 ASPA EUROPISO remet les prescriptions de stockage à l'applicateur.

5. Mise en œuvre

5.1 Assistance technique

La société ASPA EUROPISO 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, 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 § 1.2 du présent dossier technique.

L'ouvrage support doit être conforme aux règles de l'art et aux DTU en vigueur mentionnés dans le § 1.2.

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

- 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 d'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 résidu d'une isolation précédente.

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. 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.
- L'ouvrage relatif à la pose de foyer ouvert ou d'insert doit se conformer au DTU 24.2 P1-1.

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 si sa température est inférieure.

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 :

- 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.

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 du produit ISOMURS sont installés dans un véhicule spécialement équipé à cet effet.

Les composants sont soutirés de leurs fûts ou réservoirs installés dans le véhicule 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 90 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 de mélange est nettoyée par de l'air comprimé ou par voie mécanique ou éventuellement en ayant recours à un produit de nettoyage.

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 le polyol et l'isocyanate séparés)
- la pression, le rapport de pression, la température des composants (selon les exigences du § 5.4.1)

Un test de projection, effectué sur un film polyéthylène, 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.

5.43 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.

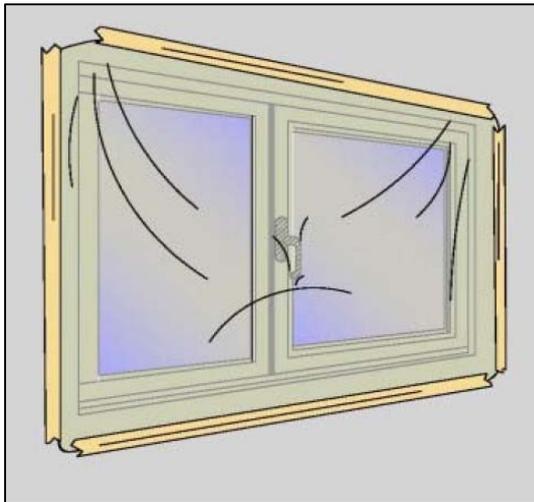


Figure 1 – Protection des ouvrants

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. § 5.6)

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'au moins un point de contrôle par m². L'épaisseur est mesurée avec une pique.

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 à 15 minutes entre chaque couche ;
- pour une épaisseur à projeter comprise entre 150 et 200 mm, la projection est réalisée en deux phases : une première phase pour réaliser la projection par passes successives jusqu'à obtenir 120 mm d'épaisseur suivi d'un délai d'au moins 12 heures avant de projeter l'épaisseur restante, toujours par passes successives.

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

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

5.6 Traitement des points singuliers

Les points singuliers sont traités avant application de l'isolant projeté.

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

5.61 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 et assurer l'étanchéité à l'air, sur la couche d'accroche qui a refroidi 5 mm, un boudin épais (environ 50 mm) est projeté contre les tapées pour réaliser un lien élastique entre les dormants et les passes latérales.

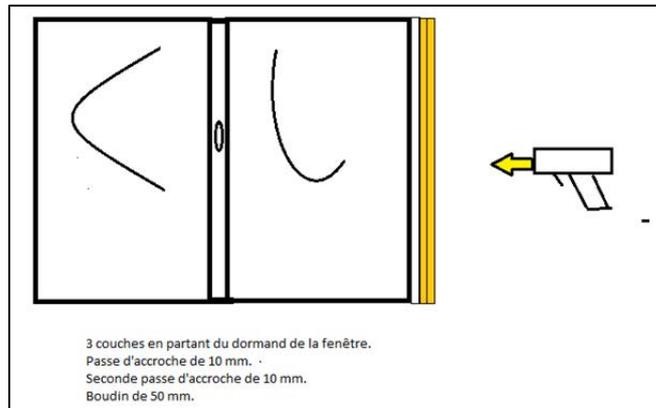


Figure 2 – Prévention des risques de déformation et réalisation de l'étanchéité à l'air

Les cas des menuiseries calfeutrées en applique intérieure, fixées en applique intérieure et des menuiseries calfeutrées en tunnel, fixées en tableau, sont décrits respectivement dans les figures 3 et 4 qui mettent en évidence la position du boudin explicité précédemment.

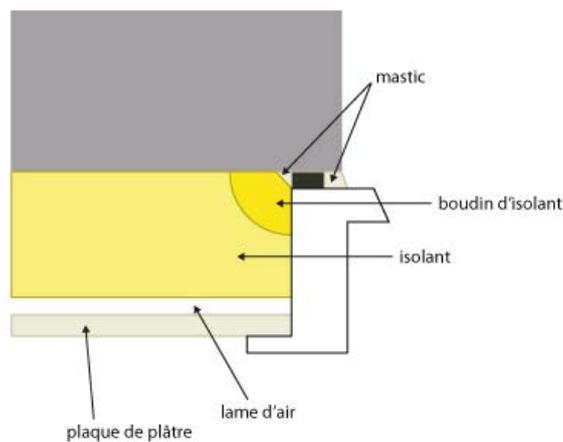


Figure 3 – Menuiserie calfeutrée en applique intérieure, fixée en applique intérieure

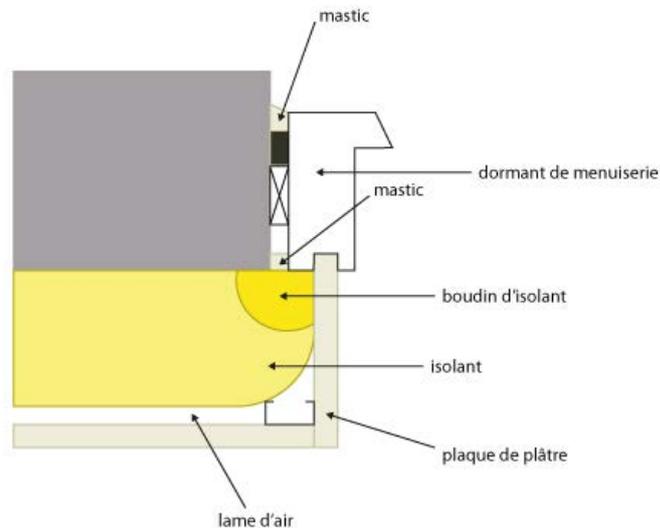


Figure 4 – Menuiserie calfeutrée en tunnel, fixée en tableau

5.62 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 avant les parties courantes du mur, avec la projection d'un boudin - pour assurer la continuité de l'isolation et l'étanchéité à l'air.

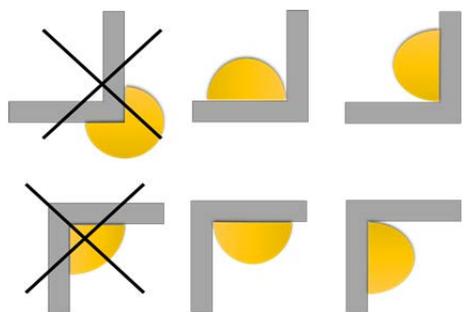


Figure 5 – Traitement des angles rentrants et angles saillants : détail du traitement de l'angle

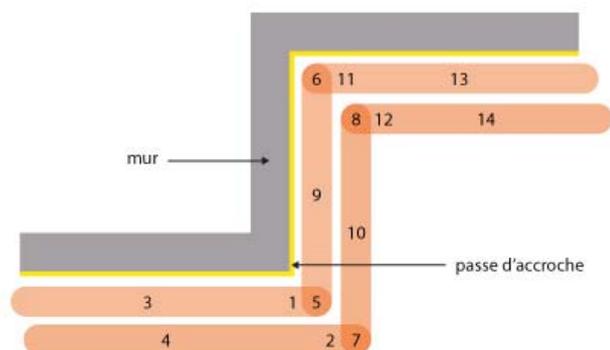


Figure 6 – Traitement des angles rentrants et angles saillants : ordre des passes (vue en coupe)

5.63 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 joint mastic acrylique ou élastomère 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.

5.64 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.

5.65 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.

5.7 Exécution

5.71 Cas 1 : contre-cloisons maçonnées

La projection est réalisée conformément au § 5.5.

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

5.72 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 hauts et bas de contre-cloisons peuvent être fixés au sol 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)

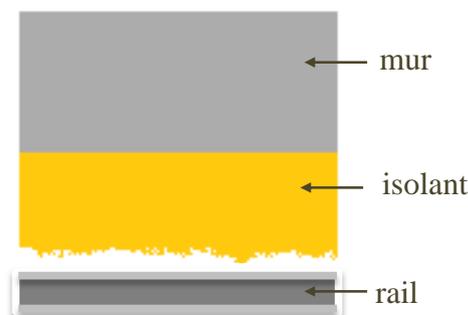


Figure 7 - Projection au niveau des rails

L'isolant ISOMURS est projeté conformément au paragraphe 5.5 en fonction de l'épaisseur souhaitée.

Les vérifications d'épaisseurs en cours de la 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.

Les montants verticaux sont mis en œuvre après la projection de l'isolant conformément aux conditions prévues par la norme NF 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 à la norme NF DTU 25.41.

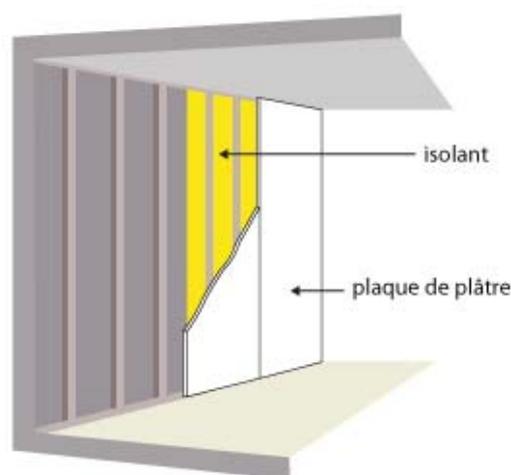


Figure 8 – Contre-cloison constituée de montants simples ou doubles sans fixation intermédiaire au support

5.73 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 rails hauts et bas est déterminée en fonction de l'épaisseur de l'isolant retenue : a minima, la distance entre le support et les rails 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 rails peuvent être mis en œuvre avant ou après la projection de l'isolant. Si 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 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 par un agent démoulant ou du ruban adhésif.

Les fourrures sont mises en œuvre après la projection de l'isolant. La projection est réalisée conformément au § 5. 5.

Les vérifications d'épaisseurs en cours de la 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.

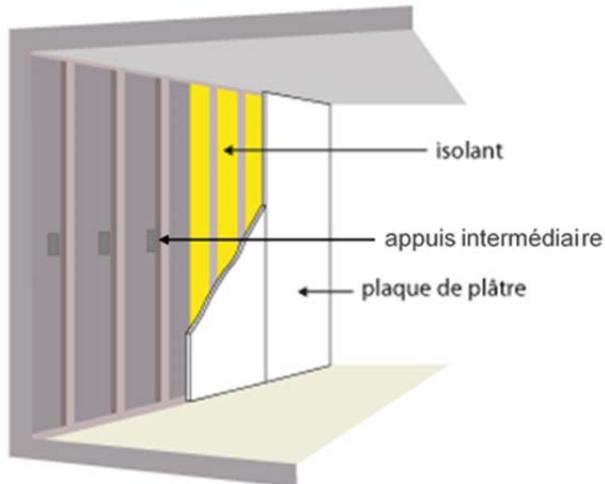


Figure 9 – Contre-cloison constituée de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés

A 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 (au minimum une plaque de BA 13) sur ossature métallique, doit être réalisée conformément à la norme NF DTU 25.41 P1.1.

5.8 Ventilation des locaux

En phase d'expansion, le procédé ISOMURS 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.4412-1 à R.4412-160 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.4222-1 à R.4222-26 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

- Etanchéité à l'air :
 - Rapport N°PM03D14A_PI effectué par « Atlantic Contrôle » le 04/04/2014,
 - Rapport d'essai N°343-2014 effectué par ASTB le 15/12/2014,
 - - Rapport d'essai N° INF-N1029A LABARSOUQUE effectué par AKIAIRTEST le 29/10/2014.
- Etude générique ATPP sur la durabilité de l'adhérence et sur la résistance mécanique de l'isolant :
 - Rapport CSTB n° CLC-ETA-14-26048102.
- Acoustique :
 - Rapport du CSTB n° AC12-26038768 – Rev 01 daté du 18/03/2013,
 - Rapport du CSTB n° AC12-26041917.
- Emission des Composés Organiques Volatils (COV) :
 - Rapport d'essai du laboratoire EUROFINIS N°G13726B daté du 03/04/2012.

C. Références

C1. Données Environnementales¹

Le procédé ISOMURS fait l'objet d'une déclaration environnementale (DE) collective.

Cette DE a été établie en novembre 2016 par le Syndicat Français des Techniques du Polyuréthane Projeté (SFTPP). Elle est déposée sur le site : www.declaration-environnementale.gouv.fr.

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

C2. Autres références

Réalisation en France : environ 1 200 00 m² par la société ASPA EUROPISO et ses partenaires depuis 2005 dont plus de 10 000 m² projetés sur murs.

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