

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **20/19-430_V1**

Isolation thermique de murs par projection de polyuréthane in-situ
Thermal insulation of walls by in-situ foamed sprayed polyurethane

ISOTRIE C340

APPLICATION EN MURS

Relevant de la norme

NF EN 14315

Titulaire et Distributeur :

ISOTRIE

Booiebos 8
BE-9031 GENT-DRONGEN

Téléphone :

00 32 92 40 99 99

Fax :

00 32 92 40 99 90

E-mail :

carlos.van.de.velde@isotrie.com

Internet :

www.isotrie.fr

Groupe Spécialisé n° 20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Publié le 4 novembre 2019



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 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application a examiné, le 16 avril 2019, le procédé d'isolation thermique de murs par projection « ISOTRIE C340 APPLICATION EN MURS » présentée par la Société ISOTRIE. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. Cet avis a été formulé pour une utilisation en France métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

ISOTRIE C340 APPLICATION EN MURS est un procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse rigide de polyuréthane (classe CCC4 selon la norme NF EN 14315-1), projetée in-situ, destiné à réaliser l'isolation thermique et à contribuer à l'étanchéité à l'air de murs intérieurs.

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.

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

Plage d'épaisseur : de 20 à 200 mm et de 20 à 170 mm avec appuis intermédiaires.

Le produit ISOTRIE C340 est sous certification QB23 « Isolant en polyuréthane projeté-in-situ » : certificat n°04-B.

1.2 Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n°305/2011 (RPC), le produit ISOTRIE C340 fait l'objet d'une déclaration des performances établies 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 fermés métalliques. Ces fûts sont pourvus d'étiquettes d'identification :

- nom des composants A et B (référence de la formulation) du produit ISOTRIE C340,
- numéro de traçabilité ou code de fabrication,
- formulateur,
- masse,
- consignes de sécurité,
- marquage CE selon la norme NF EN 14315-1,
- 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

2.1.1 Type de bâtiments

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.

Les bâtiments agricoles, agroalimentaires, à ossature porteuse métallique, à ossature en bois et les locaux frigorifiques ne sont pas visés.

Plage d'épaisseur : de 20 à 200 mm et de 20 à 170 mm avec appuis intermédiaires.

2.1.2 Type 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+ 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 ».

2.1.3 Type de supports

Le procédé ISOTRIE C340 APPLICATION EN MURS ne peut pas être mis en œuvre avec un autre procédé d'isolation thermique par l'intérieur dans la même paroi.

Associé à un mur en maçonnerie conforme au DTU 20.1 ou un mur en béton armé conforme au DTU 23.1, le procédé constitue soit un mur en maçonnerie de type IIa, soit un mur en béton de type II. L'emploi de ce procédé est limité aux zones d'exposition à la pluie et au vent pour lesquelles ces types de mur sont admis.

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité mécanique

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

Sécurité 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 ainsi que des dispositions relatives à l'adossement des conduits conformément à la norme NF DTU 24.1.

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

Le produit ISOTRIE C340 possède une Euroclasse E pour la réaction au feu.

Pose en zone sismiques

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

Données environnementales

Il n'existe pas de DE pour ce procédé. Il est rappelé que ces 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 substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci.

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

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le produit ISOTRIE C340 dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce produit 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 n° 04-B.

Cette résistance thermique utile R_u est donnée en fonction de l'épaisseur projetée calculée conformément au référentiel de certification QB23.

Acoustique

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

Etanchéité

- 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.).

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

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

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 QB23, 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 ISOTRIE C340 est suivi par le CSTB dans le cadre de la certification QB23, selon les fréquences d'audits définies dans le référentiel QB23.

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.

La projection sur un autre isolant thermique n'est pas envisagée.

2.25 Sécurité

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

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

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

Règles générales de prévention des risques chimiques :

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

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

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 m² et les dispositions relatives aux pièces humides.

En cas de pose de contre cloisons constituées de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés, des limitations d'emploi indiquées dans le dossier technique sont à respecter.

Les DPM précisent notamment :

- La vérification des supports en béton ou support maçonnés, conformément aux prescriptions du § 5.1 du dossier technique, ainsi que le responsable de cette vérification (le Maître d'Ouvrage via le Maître d'Oeuvre ou l'applicateur en l'absence de Maître d'Oeuvre).
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 ISOTRIE 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 produit dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 juillet 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 QB23 du produit.

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

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

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

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.

*Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Rapporteur*

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 compensation (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) $R_{Tot} \geq 2,2$ (Mur en contact avec l'extérieur en zone H3 pour une altitude inférieure 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 RT2012 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, $m^2.K/W$, définie dans le certificat QB n° 04-B.

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

ISOTRIE C340 APPLICATION EN MURS est un procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse rigide de polyuréthane (classe CCC4 selon la norme NF EN 14315-1), projetée in-situ, destiné à réaliser l'isolation thermique et à contribuer à l'étanchéité à l'air de murs intérieurs.

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.

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

Plage d'épaisseur : de 20 à 200 mm et de 20 à 170 mm avec appuis intermédiaires.

Le produit ISOTRIE C340 est sous certification QB23 « Isolant en polyuréthane projeté-in-situ ».

2. Domaine d'application

2.1 Type de bâtiments

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.

Les bâtiments agricoles, agroalimentaires, à ossature porteuse métallique, à ossature en bois et les locaux frigorifiques ne sont pas visés.

Plage d'épaisseur : de 20 à 200 mm et de 20 à 170 mm avec appuis intermédiaires.

2.2 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 DTU 20.1 P1 tels que $W/n \leq 5$ g/m²),
- locaux de type EA, EB, EB+ 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 ».

2.3 Supports

Le produit ISOTRIE C340 ne peut pas être mis en œuvre avec un autre procédé d'isolation thermique par l'intérieur dans la même paroi.

Associé à un mur en maçonnerie conforme au DTU 20.1 ou un mur en béton armé conforme au DTU 23.1, le procédé constitue soit un mur en maçonnerie de type IIa, soit un mur en béton de type II. L'emploi de ce procédé est limité aux zones d'exposition à la pluie et au vent pour lesquelles ces types de mur sont admis.

3. Eléments et Matériaux

3.1 Eléments constitutifs

L'isolant ISOTRIE C340 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 d'un côté (référence : Desmodur® 44V20L) ;
- Le polyol de l'autre, contenant des polyols de base, des additifs, des catalyseurs et un agent d'expansion (référence : Baymer® Spray AL1100).

Mélangés en quantité égale, ces composants vont d'abord se polymériser, puis s'expanser à l'air libre, pour enfin former la mousse polyuréthane. Le produit est expansé avec un gaz HFO (HydroFluoro-Olifines) : HFO1366mzz(Z).

3.2 Caractéristiques du produit

Le produit ISOTRIE C340 est marqué CE conformément à la norme 14315-1 et fait l'objet d'une Déclaration de Performance (DoP). De plus, le produit est sous certification QB23 « Isolant en polyuréthane projeté in-situ » via le certificat QB n° 04-B.

Tableau 2 – Caractéristiques certifiées

Résistance thermique utile en fonction de l'épaisseur	Cf. Certificat QB n° 04-B
Masse volumique in situ	
Stabilité dimensionnelle	Niveau STB 2

Tableau 2 bis – Autres caractéristiques

Epaisseurs e (mm)	20 à 200
Plage de masse volumique (kg /m ³)	44 à 50
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle Wp (kg/m ²) selon EN 1609	0,05
Résistance à la compression à 10 % (kPa) selon EN 826	≥ 200
Contenu cellules fermées ISO 4590	CCC 4 (> 90%)
Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ selon EN 12086	109
Réaction au feu (Euroclasse) selon EN 13501-1	E

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

Épaisseur en mm	20	50	80	110	140	170	200
Résistance à la diffusion de vapeur d'eau S _d en m	2,2	5,5	8,7	12,0	15,3	18,5	21,8

3.3 Identification du produit

Le procès-verbal de réception de chantier, établi conformément aux exigences du référentiel QB23, indique la référence du produit, le code de fabrication et la Marque QB23 avec les caractéristiques certifiées.

4. Fabrication et contrôles

4.1 Contrôles en usine du formulateur (composants)

Les matières premières sont fabriquées par l'usine fournisseur de la Société ISOTRIE :

COVESTRO B.V.

Korte Groningerweg 1a

9607 PS FOXHOL

THE NETHERLANDS

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

4.2 Contrôles sur chantier (in situ)

Sur chantier l'applicateur contrôle, conformément aux exigences du référentiel QB23 :

- L'épaisseur : mesure directe à l'aide d'un poinçon gradué ;
- La masse volumique : les éprouvettes sont prélevées par carottages de 110 mm de diamètre. L'orifice laissé est instantanément rempli par le projeteur.

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

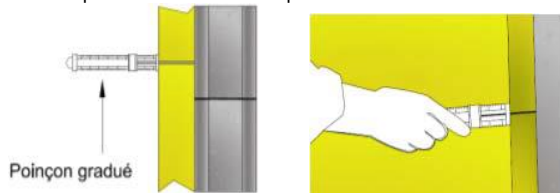


Figure 1: contrôle de l'épaisseur

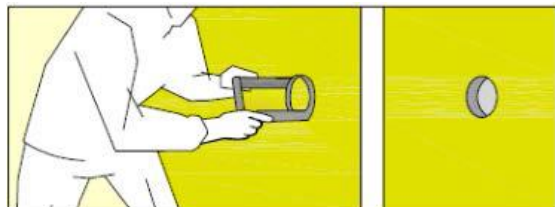


Figure 2 : Prélèvement d'une éprouvette par carottage

4.3 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 ISOTRIE pour contrôles par le laboratoire de la Société ISOTRIE.

Les caractéristiques certifiées sont contrôlées conformément aux exigences du référentiel QB23.

4.4 Contrôle par le CSTB

Dans le cadre de la certification QB23 des échantillons sont prélevés par le CSTB sur chantiers. Les audits sont réalisés selon les exigences du référentiel.

Le CSTB contrôle a minima les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique,
- Conductivité thermique,
- La stabilité dimensionnelle.

4.5 Livraison

La livraison des composants du produit est sous la responsabilité de la Société ISOTRIE qui peut faire livrer directement aux applicateurs.

4.6 Conditionnement

Les deux composants sont livrés aux applicateurs dans des fûts de 250 litres ou dans des conteneurs de 1000 kg et de 1 250 kg. Ces conteneurs sont pourvus d'étiquettes qui permettent d'identifier le produit (nom, numéro de traçabilité ou code de fabrication, masse, date limite d'utilisation, formulateur, consignes de sécurité).

4.7 Stockage

La durée de conservation dans l'emballage fermé du composant A est de 3 mois à une température de stockage de 15 - 25°C. Celle du composant B est de 6 mois à une température de 10 - 30°C. Le stockage se fait avec protection contre l'humidité (fûts et conteneurs scellés).

La Société ISOTRIE remet les prescriptions de stockage à l'applicateur.

5. Mise en œuvre

5.1 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.

5.1.1 Caractéristiques de la paroi support

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

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

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

- La température du support doit être supérieure à 5 °C. Elle est vérifiée à l'aide d'un thermomètre de contact.

- Le support doit être sain et 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.

5.1.2 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 de façon étanche pour que l'isolant n'y pénètre pas. Le coffrage doit éviter que l'isolant atteigne les éléments techniques du matériel électrique.
- 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.

5.2 Conditions de mise en œuvre

5.2.1 Conditions climatiques

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

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

5.2.2 Autres conditions

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

5.3 Modalité de préparation du chantier avant l'application

5.3.1 Description de l'unité mobile de projection

L'unité de mélange et de dosage, ainsi que le matériel nécessaire à la projection du produit ISOTRIE C340 sont installés dans un véhicule spécialement équipé à cet effet.

Les composants sont soutirés des 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 entre 70 et 110 bar. Les composants sont réchauffés et acheminés par des tuyaux haute pression (chauffés et isolés), jusqu'à la tête de mélange (38 - 45 °C). Le mélange des composants se fait dans la chambre de mélange du pistolet de projection. La régulation du débit se fait par réglage de la pression ou par adaptation des buses de projection. Après chaque interruption de travail, la chambre malaxeuse est nettoyée sans intervention de solvants, par de l'air comprimé ou par voie mécanique.

5.3.2 Vérification de fonctionnement de l'équipement

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

- la température des tuyaux (avec les composants A et B séparés)
- la pression, le rapport de pression, la température des composants (selon les exigences du § 5.3.1)

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.

5.3.3 Protections

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

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.

La protection de la menuiserie ne doit pas recouvrir le support (figure 3).

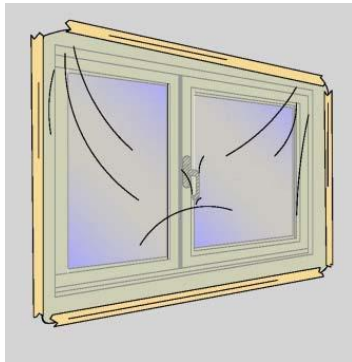


Figure 3 : Protection des ouvrants

5.4 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. § 5.5)

Pour obtenir l'épaisseur prescrite, la projection est obtenue en plusieurs passes. Les couches superposées sont d'une épaisseur < 40 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 un poinçon gradué.

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

Les couches superposées s'appliquent après durcissement de la couche précédente. Pour cela, un temps d'attente d'environ 1 minute par cm de mousse projeté suffit.

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

- pour une épaisseur à projeter de 120 à 150 mm, la mise en œuvre est réalisée en plusieurs couches successives avec respect d'un délai de 10 minutes entre chaque couche ;
- pour une épaisseur à projeter 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.

5.5 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.

5.5.1 Isolation du pourtour des murs et jonctions avec les huisseries

L'objectif est d'assurer la continuité de l'isolation à la périphérie des parois et au niveau du contour des huisseries pour réaliser 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 contribuer à l'étanchéité à l'air, un cordon épais (environ 50 mm) est projeté contre les tapées pour réaliser un lien élastique entre les dormants et les passes latérales.

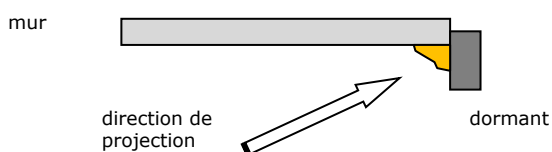


Figure 4 : Prévention des risques de déformation et réalisation de l'étanchéité à l'air

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 5a et 5b qui mettent en évidence la position du cordon explicité précédemment.

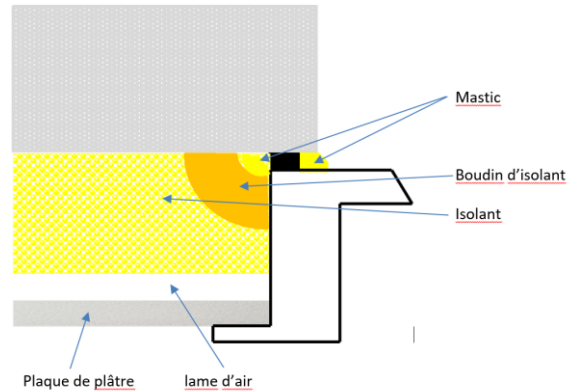


Figure 5a : Menuiserie calfeutrée en applique intérieure, fixée en applique intérieure

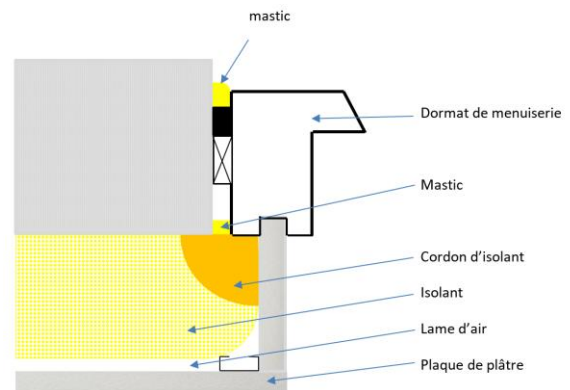
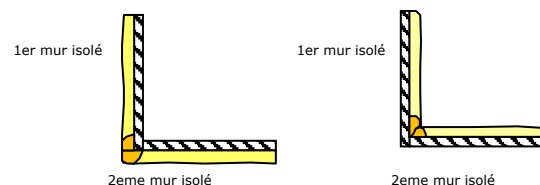


Figure 5b: Menuiserie calfeutrée en tunnel, fixée en tableau

5.5.2 Angles saillants et angles rentrants

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



5.5.3 Jonction avec le plafond

Le processus de mise en œuvre est le suivant :

- Le plafond est monté avant l'application du procédé ISOTRIE C340 APPLICATION EN MURS,
- Montage de la lisse basse sur le plancher et de la lisse haute sur le plafond, la distance entre le mur et les lisses dépendant de l'épaisseur de l'isolation souhaitée,
- L'applicateur doit vérifier - avant application - la réalisation d'un joint mastic acrylique ou élastomère sur le plafond et les murs, avant la projection de l'isolant selon le § 6.1.4 de la norme NF DTU 25.41. Ce traitement permet l'étanchéité à l'air de la jonction du plafond et de la paroi verticale.

5.5.4 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.

5.5.5 Traitement des gaines et canalisations

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 fourrures métalliques sur lesquels vient se fixer le parement intérieur,
- installées à l'intérieur des coffrages avant la projection de l'isolant,
- 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.

5.6 Exécution

5.6.1 Cas 1 : contre-cloisons maçonnées

La projection est réalisée conformément au § 5.4.

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

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

La contre-cloison est dimensionnée conformément au § 6.4.3 de la norme NF DTU 25.41 P1-1.

La position des rails est déterminée en fonction de l'épaisseur de l'isolant retenue : à 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.

L'isolant ISOTRIE C340 est projeté conformément au paragraphe 5.4 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 ou d'un cutter.

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 sur ossature métallique, doit être réalisée conformément à la norme NF DTU 25.41.

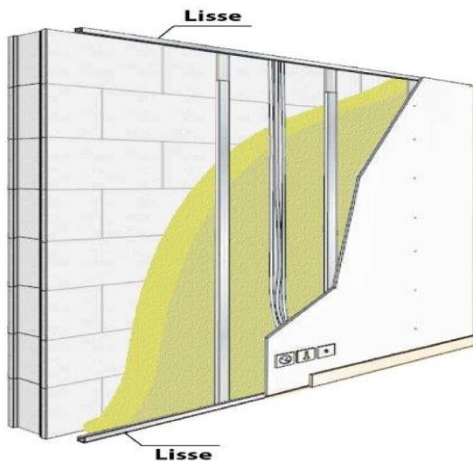


Figure 6 : Contre-cloison constitués de montants simples ou doubles sans fixation intermédiaire au support

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

La contre-cloison est dimensionnée conformément au § 6.4.1 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 : à 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 doivent être mis en œuvre avant la projection de l'isolant. 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.

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 ruban adhésif ou toute autre protection permettant de désolidariser les appuis intermédiaires et l'isolant.

La projection est réalisée conformément au paragraphe 5.4.

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.

Si besoin, l'épaisseur d'isolant peut être ponctuellement diminuée à l'aide d'une scie ou d'un cutter.

À l'issue de la projection, 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.

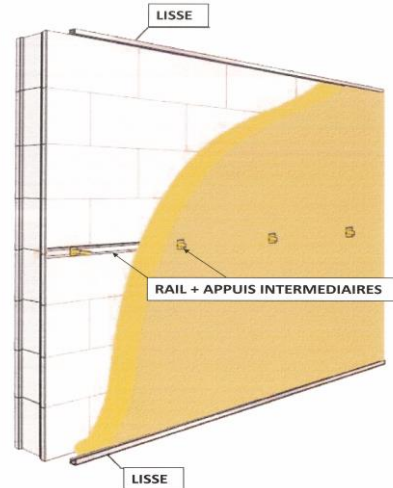


Figure 7 : contre-cloison constituée de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés

5.7 Ventilation des locaux

Après la 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. Assistance Technique

La Société ISOTRIE 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.

B. Résultats expérimentaux

Mécanique, thermique, comportement à l'eau :

- Compression à 10% : Rapport d'essai du Fraunhofer n° P14-336e/2018 de décembre 2018,
- Stabilité dimensionnelle : rapport d'essai du MPA NRW n° 42300011-19-E-I de février 2019,
- Comportement à l'eau : Rapport d'essai du Fraunhofer n° HoFM-03/2019 de janvier 2019,
- Conductivité thermique : Certificat QB n° 04-B.

Comportement au feu :

- Rapport d'essai de réaction au feu du labo Peutz n° Y 1915-1-RA-001 et rapport de classement du labo Peutz n° Y 1915-2-RA-001 de janvier 2018,

Analyse COV :

- Rapport d'essai Eurofins n° 392-2018-00443902_A de décembre 2018.

C. Références

C1. Données Environnementales¹

Il n'existe pas de DE pour ce procédé. Il est rappelé que ces DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

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

C2. Autres références

Depuis avril 2019 environ 300 m² ont été réalisés avec Isotrie C340 APPLICATION EN MURS.

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