

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **20/18-449_V1**

*Isolation thermique en sous
face de plancher par
projection en polyuréthane
Thermal insulation under
floor with In-situ formed
sprayed rigid polyurethane
(PUR) and (PIR) foam
products Thermal insulation
underfloor*

ICYFOAM ISOLAT 2C

Application en sous-face de planchers maçonnés

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

Titulaire : ISOLAT France
103 rue Ronsard
FR-69400 Villefranche sur Saône

Téléphone : 04 74 66 94 10

Fax : 04 74 60 91 36

E-mail : contact@isolat-france.com

Internet : www.isolat-france.com

Groupe Spécialisé n° 20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Publié le 10 juillet 2020



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 18 décembre 2018, le procédé d'isolation thermique en sous-face « ICYFOAM ISOLAT 2C Application en sous-face de planchers maçonnés » présenté par la Société ISOLAT France. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application n° 20/18-449_V1. Cet avis a été formulé pour une utilisation en France métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse rigide de polyuréthane, projetée in situ, et classée CCC4 selon la norme NF EN 14315-1, destiné à réaliser l'isolation thermique et à contribuer à l'étanchéité à l'air de sous-faces de planchers en béton et maçonnés.

Plage d'épaisseur de 20 à 220 mm.

Le produit ICYFOAM ISOLAT 2C ne peut être commercialisé et réalisé que par ISOLAT France, ou par un applicateur dûment autorisé à cet effet par ISOLAT France.

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

Le produit ICYFOAM ISOLAT 2C est sous certification QB23.

ICYFOAM ISOLAT 2C peut rester apparent en vide sanitaire inaccessible pour les bâtiments d'habitation uniquement.

1.2 Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n°305/2011 (RPC), le produit ICYFOAM ISOLAT 2C fait l'objet d'une déclaration des performances établies par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14 315:2013.

1.3 Identification

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

- nom du produit (référence de la formulation) ;
- numéro de traçabilité ou code de fabrication ;
- formulateur ;
- masse ;
- consignes de sécurité ;
- marquage CE selon la 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 dont le dernier plancher accessible est à moins de 8 m du sol.

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

2.1.2 Type de planchers

Les planchers béton et maçonnés visés sont les suivants :

- Sous-face de plancher bas sur local non-chauffé (cave, garage, etc.),
- Sous-face de plancher bas sur vide sanitaire lorsque l'espace disponible en sous-face est suffisant pour mettre en œuvre le procédé, à partir de 1,20 m, et que le vide sanitaire est bien ventilés selon la norme DTU 51.3 (NF P63-203-1-1) ;
- Sous-face de plancher intermédiaire ;
- Sous-face de plancher haut sous comble perdu normalement ventilés conformément aux DTU série 40.

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

2.1.3 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 des NF DTU 43.1 et NF 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 la *Cahier du CSTB 3567*, de mai 2006 « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclatures des supports pour revêtements muraux intérieurs ».
- Le procédé est applicable en sous-face des planchers bas de locaux chauffés. Ces locaux sont à faible ou moyenne hygrométrie.

2.14 Supports

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

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

- NF DTU 21 : Exécution des travaux en béton ;
- NF DTU 23.2 : Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton ;
- NF DTU 23.3 : Ossatures en éléments industrialisés en béton.

Les supports maçonnés ou en béton peuvent être de type :

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

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité mécanique

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

Sécurité incendie

Dispositions générales

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 avant la mise en œuvre du procédé ;
- 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.

ICYFOAM ISOLAT 2C peut rester apparent en vide sanitaire inaccessible pour les bâtiments d'habitation uniquement. Dans les autres cas, il doit être protégé par un parement respectant les dispositions relatives aux bâtiments d'habitation, bâtiments relevant du code de travail et établissement recevant du public.

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

Le produit ICYFOAM ISOLAT 2C a une Euroclasse E.

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 ICYFOAM ISOLAT 2C ne dispose pas d'une Déclaration Environnementale (DE).

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 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 ICYFOAM ISOLAT 2C 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

La résistance thermique utile R_u du produit est égale à la résistance thermique certifiée donnée par le certificat QB23 n°02-C.

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

Lorsque le support de projection est constitué d'entrevous, l'épaisseur à prendre en compte dans le calcul de résistance thermique utile R_u est l'épaisseur minimale de l'isolant projeté.

Acoustique

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

Les performances acoustiques des systèmes 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 (conduit de fumées, etc.) et des jonctions avec les ouvrages adjacents (murs, etc.). Ce procédé contribue à l'étanchéité à l'air de la paroi du bâtiment.
- 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

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

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 ICYFOAM ISOLAT 2C est suivi par le CSTB dans le cadre de la certification QB23. Les audits sont réalisés selon les exigences du 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 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.

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.

La conception d'un plafond avec un parement de plaque de plâtre sur ossature métallique mise en place en sous face de la dalle isolée, prendra en compte la nature de destination du local. Il sera conforme à la norme NF DTU 25.41 ainsi qu'aux Avis Techniques correspondants, notamment le nombre de fixations par m² et les dispositions relatives aux pièces humides.

Les DPM précisent notamment :

- La vérification des supports en béton ou support maçonnés, conformément aux prescriptions 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 ISOLAT France 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.

Contact :

- 04 74 66 94 10
- contact@isolat-france.com

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Jusqu'au 31 mars 2023.

*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.

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

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

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

Pour une épaisseur à projeter supérieure à 150 mm (et inférieure à 220 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 de l'environnement où a lieu la projection (local chauffé, sous-sol, vide-sanitaire, etc.) et du support indiqué dans le Dossier Technique.

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

*Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Rapporteur*

Annexe

4. Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique

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

Tableau 1 - Exigences réglementaires

Valeurs minimales réglementaires	Planchers haut	Plancher bas donnant sur vide sanitaire ou local non chauffé
RT ex globale (arrêté du 13 juin 2008)	$U_p \leq 0.34$	$U_p \leq 0.40$
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017)	$R_{Tot} \geq 4,8$ en combles perdus *	$R_{Tot} \geq 2,7$ (ou 2,1)*
RT 2005 (arrêté du 24 mai 2006)	$U_p \leq 0.34$	$U_p \leq 0.40$
RT 2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	- **	- **

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

** Il n'y a pas d'exigence d'isolation pour les combles. La RT 2012 impose une exigence sur la performance énergétique globale du bâti.

Avec :

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

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

5. Rappel des règles de calcul

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

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

Avec :

- R_u : Résistance thermique utile du produit, égale à la valeur certifiée donnée dans le certificat QB23 n°02-C.
- R_c : Résistance thermique de la paroi support.

$$\text{Généralement : } R_c = \frac{e_c}{\lambda_c} \text{ m}^2.K/W.$$

- e_c : épaisseur de la paroi m ,
- λ_c : conductivité thermique de paroi support en $W/(m.K)$.

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

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

Avec :

- U_p = Coefficient de transmission surfacique global de la paroi isolée, en $W/(m^2.K)$,
- R_{si} et R_{se} = résistances superficielles, $m^2.K/W$.
- R_u = Résistance thermique utile de l'isolation rapportée en partie courante, $m^2.K/W$.
- R_c = Résistance thermique des autres éléments de paroi en partie courante (mur support, etc.), en $m^2.K/W$.
- ψ_i = Coefficient de déperdition linéique correspondant aux éléments d'ossature éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en $W/(m.K)$.
- L_i = Longueur des ossatures pour la surface considérée A , en m .
- χ_j = 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 et classée CCC4 selon la norme NF EN 14315-1, destiné à réaliser l'isolation thermique et à contribuer à l'étanchéité à l'air de sous-faces de planchers en béton et maçonnés.

Plage d'épaisseur de 20 à 220 mm.

Le produit ICYFOAM ISOLAT 2C ne peut être commercialisé et réalisé que par ISOLAT France, ou par un applicateur dûment autorisé à cet effet par ISOLAT France.

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

Le produit ICYFOAM ISOLAT 2C est sous certification QB23 selon le référentiel de certification 23.

ICYFOAM ISOLAT 2C peut rester apparent en vide sanitaire inaccessible pour les bâtiments d'habitation uniquement.

1. Domaine d'application

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

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

1.2 Type de planchers

Les planchers béton et maçonnés visés sont les suivants :

- Sous-face de plancher bas sur local non-chauffé (cave, garage, etc.),
- Sous-face de plancher bas sur vide sanitaire lorsque l'espace disponible en sous-face est suffisant pour mettre en œuvre le procédé, à partir de 1,20 m, et que le vide sanitaire est bien ventilés selon la norme DTU 51.3 (NF P63-203-1-1) ;
- Sous-face de plancher intermédiaire ;
- Sous-face de plancher haut sous comble perdu normalement ventilé conformément aux NF DTU de la série 40.

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

1.3 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 des NF DTU 43.1 et NF 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 ».
- Le procédé est applicable en sous-face des planchers bas de locaux chauffés. Ces locaux sont à faible ou moyenne hygrométrie.

1.4 Supports

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

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

- NF DTU 21 : Exécution des travaux en béton ;
- NF DTU 23.2 : Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton ;
- NF DTU 23.3 : Ossatures en éléments industrialisés en béton.

Les supports maçonnés ou en béton peuvent être de type :

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

2. Produits

2.1 Eléments constitutifs

L'isolant ICYFOAM ISOLAT 2C 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 (référence : Desmodur® 44V20L),
- le polyol qui contient des polyols, des additifs, des catalyseurs et un agent gonflant (référence : Baymer® Spray AL 1100).

Le produit est expansé avec un gaz HFO (hydrofluoroléfinés) : HFO-1366mzz(Z).

2.2 Caractéristiques du produit

Tableau 1 - Caractéristiques certifiées

Conductivité thermique (mW/m.K) selon norme NF EN 12 667	Cf. certificat QB23 n°02-C
Masse volumique <i>in situ</i> selon référentiel QB23	
Stabilité dimensionnelle selon norme NF EN 1604	STB2

Tableau 1 bis – Autres caractéristiques

Plage de masse volumique (kg/m ³) selon norme NF EN 1602	38 - 42
Epaisseurs e (mm) selon norme NF EN 823	20 à 220
Réaction au feu (Euroclasse) selon norme NF EN 13501-1	E
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle W _p (kg/m ²) selon norme NF EN 1609	0,05
Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ selon norme NF EN 12086	109

Tableau 2 - 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	220
Épaisseur d'air équivalente S _d en m	2,18	5,45	8,72	11,99	15,26	18,53	21,80	23,98

2.3 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.

3. Fabrication et Contrôle

3.1 Contrôles en usine du formulateur (composants)

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

COVESTRO BV
Korte Groningerweg 1 A
NL – 9 607 PS FOXHOL
PAYS BAS

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

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

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

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

La fabrication des composants et les paramètres de contrôle sont vérifiés dans le cadre de la certification QB23 à raison d'une fois par an.

3.2 Contrôles sur chantier (in situ)

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

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

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

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 ISOLAT France pour contrôles par le laboratoire d'ISOLAT France.

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

3.4 Contrôle par le CSTB

Dans le cadre de la certification QB23 des échantillons sont prélevés 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 ISOLAT France qui peut faire livrer directement aux applicateurs.

4.2 Conditionnement

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

4.3 Stockage

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

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

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

5. Mise en œuvre

5.1 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 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.

5.1.1 Caractéristiques de la paroi support

Le procédé s'applique sur tout support décrit au paragraphe 1.4 du présent dossier technique.

L'ouvrage support doit être conforme aux NF DTU en vigueur référencés dans le paragraphe 1.4.

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

- La température du support doit être supérieure à 5 °C et inférieure à 35 °C. Elle est vérifiée à l'aide d'un thermomètre de contact.
- Le support doit être exempt de traces humidité.
- Le support doit être exempt de dépôt, déchets ou poussières. Le cas échéant, il sera nécessaire d'enlever la poussière avec une brosse souple ou par aspiration et d'enlever tout reste de l'ancien isolant.
- La paroi à isoler doit être dépourvue d'équipement. En cas de rénovation, les équipements existants doivent être démontés préalablement pour permettre une isolation continue ;
- dans le cas de défaut de planéité du support, l'épaisseur nominale de l'isolation à prendre en compte est l'épaisseur minimale d'isolant sur la surface isolée.

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 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, Il faut respecter les distances de sécurité conformément au 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.

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

La température maximale est de + 40 °C.

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

5.2.2 Autres conditions

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

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

- installées entre l'isolant et le parement intérieur dans l'espace vide généré par la pose d'ossatures métalliques sur lesquels vient se fixer le parement intérieur,
- installées à l'intérieur des coffrages 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.

5.2.3 Spécificités pour la mise en œuvre en sous face de plancher sur vide sanitaire

L'accès au vide sanitaire doit permettre le passage d'un homme et le vide sanitaire doit présenter une hauteur minimale de 1,20 m.

Lorsque la hauteur ne permet pas au projeteur de tenir complètement debout, il doit adopter une posture adéquate et faire des pauses à

l'extérieur, plus fréquentes que pour un chantier habituel. Un second technicien doit être présent pour veiller au bon déroulement de l'intervention et être en mesure d'aider le projeteur.

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 de l'isolant sont installés dans un véhicule spécialement équipé à cet effet.

Les composants sont soutirés de leurs fûts ou conteneurs et acheminés par les pompes et tuyaux de gavage à la 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 est d'environ 80 bars avec un minimum de 60 bars. Les composants sont réchauffés et acheminés par des tuyaux haute pression (chauffés et isolés), jusqu'à la tête de mélange ($\pm 40^{\circ}\text{C}$). 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.

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 séparés),
- la pression, le rapport de pression, la température des composants (selon les exigences du paragraphe 5.21).

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

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

5.3.3 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.

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

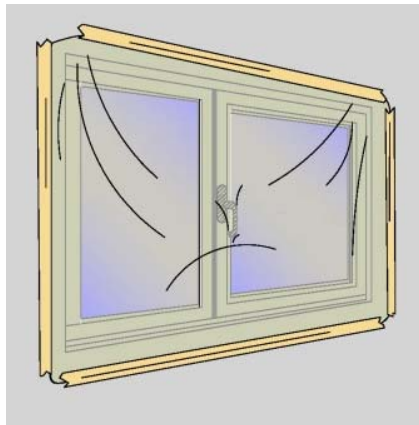


Figure 1 : Protection des ouvrants

5.4 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. paragraphe 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'un point de contrôle par m^2 . L'épaisseur est mesurée avec une jauge graduée.

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

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

- pour une épaisseur à projeter de 120 à 150 mm, la mise en œuvre est réalisée en plusieurs couches successives avec respect d'un délai de 10 minutes entre chaque couche ;
- pour une épaisseur à projeter supérieure à 150 mm (et inférieure à 220 mm), la projection est réalisée en deux temps : une première phase avec la projection par passes successives jusqu'à une épaisseur de 120 mm, et respect d'un délai d'au moins 12 heures avant de projeter l'épaisseur restante, toujours par passes successives.

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

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

5.5 Traitement des points singuliers

5.5.11 Jonction avec les parois verticales

L'isolant est projeté entre la sous-face de plancher support et les rails périphériques.

5.5.12 Traitement des poutres

La technique de projection permet, le cas échéant, d'isoler les poutres.

5.5.13 Traitement des spots encastrés

La mousse ne doit jamais être en contact avec une source de chaleur. C'est pour cela que les spots encastrés sont interdits avec ce procédé.

5.6 Exécution

ICYFOAM ISOLAT 2C ne peut rester apparent sauf dans le des vides sanitaires inaccessibles des bâtiments à usage d'habitation sous réserve du respect des prescriptions relatives à la réglementation incendie.

5.6.11 Sous-faces de planchers – Cas 1 : isolant restant apparent (vide sanitaire inaccessible)

La projection est réalisée conformément au paragraphe 5.4 et 5.5.

5.6.12 Sous-faces de planchers – Cas 2 : plafonds en plaques de plâtre avec suspente

Le plafond, constitué de cornière périphériques, de fourrures et de plaques de plâtre, est dimensionné conformément au § 6.2 de la norme NF DTU 25.41.

La position des cornières périphériques est déterminée en fonction de l'épaisseur de l'isolant retenue : à minima, la distance entre le support et la partie inférieure de la cornière est supérieure à l'épaisseur d'isolant à projeter, pour empêcher tout contact entre l'isolant et les fourrures.

Si le support de projection est constitué d'entrevous (relief inégal), le nombre de points de mesures requis par le référentiel de certification QB23 est augmenté de 4.

Les cornières 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 de la cornière pour permettre la mise en œuvre des fourrures et une pose ultérieure des plaques de plâtre (cf figure 2).

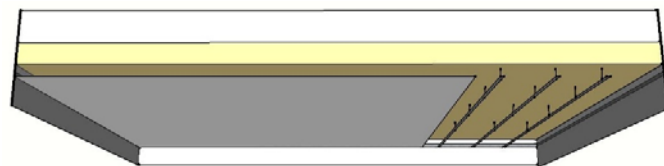


Figure 2 : Plafond constitué de fourrures et de dispositifs de suspension

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

5.6.11 Sous-face de planchers – Cas 3 : plafonds en plaques de plâtre autoportant sans suspente

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

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 supérieur du rail pour permettre la mise en œuvre des montants et une pose ultérieure des plaques de plâtre (cf figure 3).

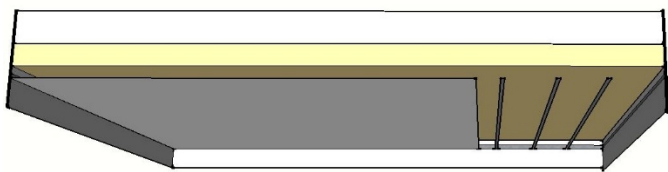


Figure 3 : Plafond constitué de montants simples ou doubles sans dispositif de suspension au support

5.612 Généralité pour les Cas 2 et 3

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

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 plâtre doit être réalisée conformément à la norme NF DTU 25.41.

Un écran thermique conforme au cahier 3231 est ensuite installé sur les ossatures métalliques pour constituer le revêtement intérieur.

5.7 Ventilation des locaux

En phase d'expansion ICYFOAM ISOLAT 2C 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. 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,
- Les contrôles qualité,
- Le calcul du rendement.

B. Résultats expérimentaux

- Mécanique et Hygrothermique :
 - Rapports N° P159952 du LNE sur la performance thermique,
 - Rapport N° HO18 E17 072 du CSTB sur la classe de compressibilité et le fluage en compression,
 - Rapport d'étude N°AFF 18-055 du CSTB daté du 04/01/2019 sur l'extrapolation de la réduction totale d'épaisseur à 10 ans.
 - Rapport N°P14-336€/2018 du FRAUNHOFER daté 05/12/2018 sur la résistance à la compression,
 - Rapport N°HoFM/03-2019 du FRAUNHOFER daté 23/01/2019 sur la transmission de vapeur d'eau et l'absorption d'eau,
 - Rapport N°42300011-19-E-I du MPA NRW daté 05/12/2018 sur la stabilité dimensionnelle,
- Test d'émission COV:
 - Rapports Eurofins N° 392-2018-00443902_A-EN daté du 13/12/2018
- Comportement vis-à-vis du feu :
 - Rapport d'essai de réaction au feu N° Y 1915-1-RA-001 du laboratoire PEUTZ de janvier 2018,
 - Rapport de classement de réaction au feu N° Y 1915-1-RA-001 du laboratoire PEUTZ de janvier 2018.
- Etanchéité à l'air
 - Rapports CSTB n° CPM 12/260-37470.
 - Rapports n° 120921PM2 et 120921PM2 et DPE associés.
- Etude générique ATPP sur la durabilité de l'adhérence et sur la résistance mécanique de l'isolant :
 - Rapport CSTB n° CLC-ETA-14-26048102.

C. Références

C1. Données Environnementales¹

Le produit ICYFOAM ISOLAT 2C ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).

Les données issues des DE ont pour notamment 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 2007, en travaux neufs et en rénovation, le réseau ISOLAT France a projeté en France :

- Plus de 80 000 m² projetés en sous-faces de planchers en mousse HFC.
- Environ 2 000 m² projetés en sous-faces de planchers en mousse HFO.

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