

Sur le procédé

ICYFOAM ISOLAT 2C - Application en sol

Famille de produit/Procédé : Isolation thermique sur plancher bas ou intermédiaire par projection in-situ de polyuréthane

Titulaire(s) : **Société HUNTSMAN BUILDING SOLUTIONS France SAS**

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 20 - Produits et procédés spéciaux d'isolation

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V6	Révision d'office pour n'afficher que la classement sol certifié QB23 et la gamme de masse volumique associée.	CHERKAOUI Hafiane	SPAETH ELWART Yves
V5	Mise à jour éditoriale : changement du nom du titulaire	CHERKAOUI Hafiane	SPAETH ELWART Yves
V4	Cette version, résultant d'une révision d'office, intègre les modifications suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Ajout du renvoi au Cahier du CSTB 3816 pour le traitement des conduits de fumée ; • Mises à jour de certaines tournures à la suite de la consultation du GS 13. 	CHERKAOUI Hafiane	SPAETH ELWART Yves

Descripteur :

Procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse rigide de polyuréthane, projetée in situ, destiné à relaiser l'isolation thermique en sols. Le procédé est destiné à recevoir une chape ou dalle traditionnelle, ou un mortier de scellement de carrelage, ou une chape fluide sous Document Technique d'Application ou conforme aux « Règles professionnelles pour la mise en œuvre des chapes fluides à base de ciment ou de sulfate de calcium » de l'UNECP-CAPEB, avec ou sans chauffage au sol intégré, ou un plancher flottant en panneaux à base de bois.

La gamme d'épaisseur est de 20 à 200 mm.

La gamme de masse volumique est de 39 à 44 kg/m³.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation.....	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2.	Durabilité	6
1.2.3.	Données environnementales	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	8
2.1.	Mode de commercialisation	8
2.1.1.	Coordonnées.....	8
2.1.2.	Mise sur le marché.....	8
2.1.3.	Identification.....	8
2.1.4.	Stockage.....	8
2.2.	Description.....	8
2.2.1.	Principe.....	8
2.2.2.	Caractéristiques du produit.....	9
2.3.	Dispositions de conception	9
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	10
2.4.1.	Conditions préalables à la mise en œuvre.....	10
2.4.2.	Modalité de préparation de chantier	10
2.4.3.	Reconnaissance du support et conditions de mise en œuvre	11
2.4.4.	Exécution	14
2.4.5.	Traitement des points singuliers	17
2.4.6.	Pose de sous-couche acoustique mince (SCAM) en bâtiment d'habitation.....	17
2.4.7.	Spécifications relatives à la mise en place d'un ouvrage de recouvrement sur le procédé.....	17
2.4.8.	Spécifications relatives à la mise en place de plancher chauffant ou réversible	18
2.4.9.	Autres Spécifications	18
2.5.	Assistance technique.....	18
2.6.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	18
2.6.1.	Contrôles en usine du formulateur (composants).....	18
2.6.2.	Contrôles sur chantier (in situ).....	19
2.6.3.	Contrôle au laboratoire du titulaire.....	19
2.6.4.	Contrôle par l'organisme certificateur	19
2.7.	Résultats expérimentaux	19
2.8.	Références.....	20
2.8.1.	Données Environnementales.....	20
2.8.2.	Autres références	20
2.9.	Annexe du Dossier Technique	21
2.9.1.	Tableaux du Dossier Technique	21
2.9.2.	Exemple de procès-verbal de réception de chantier.....	23

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé n° 20 qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Le procédé « ICYFOAM ISOLAT 2C - Application sol » s'emploie en France métropolitaine en climats de plaine et de montagne (altitude > 900 m), y compris dans les zones très froides.

Nota : une zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15°C (NF P52-612/CN). Les départements de la zone très froide sont :

- Le Bas-Rhin, le Haut-Rhin, les Vosges, le Territoire de Belfort, la Moselle et la Meurthe-et-Moselle pour les altitudes > 400 m,
- Le Doubs pour les altitudes > 600 m,
- L'Ain, les Hautes-Alpes, l'Isère, le Jura, la Loire, la Nièvre, le Rhône, la Haute-Saône, la Saône-et-Loire, la Savoie et la Haute-Savoie pour les altitudes > 800 m.

Les zones en climat de montagne, qui sont définies pour une altitude supérieure à 900 m, sont considérées comme zone très froide.

1.1.2. Ouvrages visés

1.1.2.1. Type de bâtiment

Le procédé est destiné à l'isolation de bâtiments en neuf ou en rénovation :

- Bâtiments d'habitations : collectifs et individuels ;
- Bâtiments non résidentiels :
 - Établissements Recevant du Public (ERP),
 - bâtiments relevant du code du travail.

Les bâtiments agricoles, agroalimentaires, de process industriel, frigorifiques et de structure à ossature porteuse métallique, ou à ossature en bois ne sont pas visés.

1.1.2.2. Type de locaux

Le procédé est destiné à l'isolation thermique, en travaux neufs ou en rénovation, à l'intérieur de :

- Locaux à faibles sollicitations mécaniques tels que définis dans la norme NF DTU 52.1 (locaux classés P3 E2 au plus selon le classement UPEC définis dans l'*e-cahier du CSTB 3782_V2* de juin 2018) ;
- Locaux dont les charges d'exploitation sont inférieures à 500 daN conformément à la norme NF DTU 52.10 ;
- 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 de l'*e-cahier du CSTB 3567_V2* de novembre 2021 tels que $W/n \leq 5\text{ g/m}^3$, incluant les cuisines et salles d'eau).

Le procédé pourra incorporer des gaines ou canalisations en respectant les préconisations du paragraphe 2.4.3.6 du Dossier Technique.

1.1.2.3. Supports

Le procédé est appliqué sur les supports suivants :

- Les supports en béton visés par le NF DTU 52.10 ;
- Planchers sur solives ou sur lambourdes et planchers de doublage, conformes à la norme NF DTU 51.3 suivants :
 - les planchers intermédiaires entre deux locaux normalement chauffés,
 - les planchers sur locaux non chauffés :
 - de types sous-sols, garages ou celliers,
 - vides sanitaires ventilés selon la norme NF DTU 51.3, avec une hauteur minimale de 0,60 m et une surface totale des orifices de ventilation d'au moins $1/150^{\text{e}}$.

Les planchers collaborants sont exclus.

1.1.2.4. Association avec des planchers chauffants ou réversibles

Pour la mise en œuvre d'un chauffage au sol sur support bois, il convient de respecter le domaine d'emploi visé par les Avis Techniques ou DTU des ouvrages de recouvrement cités au paragraphe 2.4.7 du Dossier Technique.

Le système peut servir comme sous couche isolante pour :

- Un plancher chauffant :
 - hydraulique :
 - réalisé conformément à la norme NF DTU 65.14,
 - au moyen de systèmes à détente directe (circulation de fluide frigorigène) procédé sous Avis Technique,
 - électrique :
 - Planchers Rayonnants Electriques (PRE) mis en œuvre conformément à leur Avis Technique et au CPT PRE (e-cahier du CSTB 3606_V3 de février 2013),
 - autres planchers chauffants sous Avis Technique.
- Un plancher réversible réalisé conformément :
 - à la norme NF EN 1264,
 - à la norme NF DTU 65.14 ou aux Avis Technique.

1.1.2.5. Utilisation avec une Sous Couche Acoustique Mince (SCAM)

En cas de recouvrement par une chape fluide sous Document Technique d'Application ou conforme aux « Règles professionnelles pour la mise en œuvre des chapes fluides à base de ciment ou de sulfate de calcium » de l'UNEC-CAPEB, le produit peut être associé à une sous-couche acoustique mince sous certification QB14, tel que défini dans le paragraphe 2.4.6 du présent Dossier Technique et dans le tableau 2 du paragraphe 2.2.2.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

Stabilité mécanique

Le procédé ne peut pas être considéré comme participant à la stabilité des structures.

Tenue à la chaleur

Le classement Ch de la couche d'isolation ICYFOAM ISOLAT 2C permet de préjuger de son bon comportement en support de plancher chauffant basse température (température de l'eau de chauffage inférieure ou égale à 50°C).

Sécurité incendie

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Le procédé fait l'objet de l'Appréciation de Laboratoire feu du CSTB n° AL16-189_V2, citée au paragraphe 2.7 du Dossier Technique, qui précise les conditions à respecter sur les écrans thermiques qui protègent l'isolant.

Toutefois, le critère ci-dessus ne préjuge pas de la satisfaction au critère de stabilité mécanique de l'ouvrage qui doit être respecté par ailleurs, notamment pour les planchers séparatifs de logement.

Les cheminées et conduits de fumée doivent respecter les prescriptions relatives aux distances de sécurité conformément à la norme NF DTU 24.1, NF DTU 24.2 et à l'e-cahier du CSTB 3816 de juillet 2020. Le produit ne doit pas être en contact direct avec les cheminées et conduits.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Chaque composant du produit 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).

Les règles s'appliquent à toutes personnes présentes sur le chantier.

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.

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

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.

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.

Isolation thermique

Le procédé participe à l'isolation thermique pour le domaine d'emploi visé au paragraphe 1.1.

Le respect des exigences réglementaires doit être vérifié au cas par cas au regard des différentes réglementations applicables au bâtiment.

La résistance thermique utile de la sous couche isolante en polyuréthane projeté est la résistance thermique certifiée donnée dans le certificat QB23 02-C couvrant le produit ICYFOAM ISOLAT 2C. Cette résistance thermique utile est donnée en fonction de l'épaisseur projetée calculée conformément au référentiel de certification QB23.

Isolation acoustique

Les performances acoustiques de ce système n'ont pas été évaluées en laboratoire sur ce type de support.

Les performances acoustiques des systèmes, lorsqu'elles sont déclarées, constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur.

Etanchéité

Une étude par simulations WUFI a montré que la teneur en eau dans une chape mise en œuvre sur ICYFOAM ISOLAT 2C n'est pas impactée par la présence ou non d'un film en polyéthylène placé entre ICYFOAM ISOLAT 2C et la chape, même en présence d'un revêtement de sol très étanche (cf. paragraphe 2.7 du Dossier Technique).

Cette étude permet de conclure sur la capacité d'ICYFOAM ISOLAT 2C à empêcher les remontées d'humidité éventuelles, indépendamment des matériaux mis en œuvre sur l'isolant.

Cette étude a également montré que, dans le cas d'un vide sanitaire ventilé (au sens du DTU 51.3), la teneur en eau massique dans le plancher en bois varie entre 14% et 18%, ce qui est permis de respecter les recommandations du FCBA (cf. paragraphe 2.7 du Dossier Technique) vis-à-vis du risque de développement de champignons lignivores.

Fabrication et contrôle

Cet Avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs.

Conformément au référentiel de certification 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, planéité et horizontalité.

Le produit ICYFOAM ISOLAT 2C est suivi par le CSTB dans le cadre de la certification QB23 avec des audits :

- Du responsable du réseau des applicateurs ;
- De l'usine du formulateur ;
- Du laboratoire ;
- De chantiers.

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

1.2.2. Durabilité

Dans la limite du domaine d'emploi accepté et pour des conditions normales d'usage, le procédé ne modifie pas la durabilité de l'ouvrage constitué.

1.2.3. Données environnementales

Le produit ICYFOAM ISOLAT 2C dispose d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) collective.

Cette FDES a été établie le 09/04/2021, a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site www.inies.fr.

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

Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.3. 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. En particulier, l'enrobage des canalisations éventuelles doit être réalisé en respectant le protocole décrit dans le Dossier Technique.

Il convient de vérifier, avant la mise en œuvre du produit, la siccité du support conformément au paragraphe 2.4.3.5 du Dossier Technique.

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 fabriquant qui se doit de la fournir.

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

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

Pour la mise en œuvre d'un chauffage au sol sur support bois, il convient de respecter le domaine d'emploi visé par les Avis Techniques ou NF DTU des ouvrages de recouvrement cités au paragraphe 2.4.7 du Dossier Technique.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

La livraison des composants du produit est sous la responsabilité de la société HUNTSMAN BUILDING SOLUTIONS France SAS qui peut les faire livrer directement aux applicateurs.

2.1.1. Coordonnées

Titulaire et Société HUNTSMAN BUILDING SOLUTIONS France SAS
 Distributeur : 103 rue Ronsard
 FR – 69400 Villefranche sur Saône
 Tél. : 04 74 66 94 10
 Fax : 04 74 60 91 36
 Email : infoeu@huntsmanbuilds.com
 Internet : <https://huntsmanbuildingsolutions.com/fr-FR/>

2.1.2. 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 l'annexe ZA de la norme NF EN 14315-1:2013. La DoP est téléchargeable sur le site : https://huntsmanbuildingsolutions.com/fr-FR/sites/fr_fr/files/2023-02/DoP-ICYFOAM%20ISOLAT%202C-1.0%20FR.pdf.

Les composants du produit font l'objet de Fiches de Données de Sécurité (FDS) conformément à l'Annexe 2 du règlement REACH.

2.1.3. Identification

Les deux composants sont livrés dans des fûts métalliques d'environ 250 litres ou conteneurs plastiques d'environ 1 000 litres et d'environ 1 250 kg. Ces fûts ou conteneurs sont pourvus d'étiquettes d'identification :

- Nom du produit (référence de la formulation) ;
- Numéro de traçabilité ou code de fabrication ;
- Formulateur ;
- Masse ;
- Consignes de sécurité ;
- Date limite d'utilisation ;
- 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.

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.

2.1.4. Stockage

La durée de conservation des fûts et conteneurs des composants est de 6 mois pour l'isocyanate et de 3 mois pour le polyol à une température de 10 à 30°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 HUNTSMAN BUILDING SOLUTIONS France SAS remet les prescriptions de stockage à l'applicateur.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse rigide de polyuréthane projetée in situ, de classe CCC4 selon la norme NF EN 14 315-1, destiné à réaliser l'isolation thermique en sols. Le procédé est destiné à recevoir une chape ou dalle traditionnelle, ou un mortier de scellement de carrelage, ou une chape fluide sous Document Technique d'Application ou conforme aux « Règles professionnelles pour la mise en œuvre des chapes fluides à base de ciment ou de sulfate de calcium » de l'UNCEP-CAPEB, avec ou sans chauffage au sol intégré, ou un plancher flottant en panneaux à base de bois.

La gamme d'épaisseur est de 20 à 200 mm.

La plage de masse volumique est de 39 à 44 kg/m³.

Le procédé « ICYFOAM ISOLAT 2C - Application sol » ne peut être commercialisé et mis en œuvre que par HUNTSMAN BUILDING SOLUTIONS France SAS, ou par un applicateur dûment autorisé à cet effet par HUNTSMAN BUILDING SOLUTIONS France SAS.

Le produit ICYFOAM ISOLAT 2C est sous certification QB23.

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

L'isolant ICYFOAM ISOLAT 2C est une mousse de polyuréthane de classe CCC4 selon la norme NF EN 14315-1, obtenue par la projection d'un mélange de deux composants formant une mince pellicule 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 : Plixxopol SF640100).

Le produit est expansé avec un gaz HFO (hydrofluoroléfines) : HFO-1336mzz-Z.

2.2.2. Caractéristiques du produit

Le produit ICYFOAM ISOLAT 2C est marqué CE conformément à la norme NF EN 14 315-1 et fait l'objet d'une Déclaration de Performance (DOP) n° 0018/03-2020, téléchargeable sur le site <https://huntsmanbuildingsolutions.com/fr-FR/>.

Le produit fait également l'objet d'un certificat QB selon le référentiel de certification 23 « Isolation en polyuréthane projeté in situ » via le certificat QB n° 02-C.

Conductivité thermique selon NF EN 12667	Cf. Certificat QB23 n° 02-C
Masse volumique _{in situ} selon référentiel QB23	
Stabilité dimensionnelle selon NF EN 1604	Niveau DS(TH)3
Classe de compressibilité selon la norme NF DTU 52.10	SC1 a ₃ Ch

Tableau 2 – Caractéristiques certifiées

Épaisseurs e selon NF EN 823	20 à 200 mm
Plage de masse volumique selon NF EN 1602	39 – 50 kg /m ³
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle Wp selon NF EN 1609 Méthode B et NF EN ISO 29767	0,05 kg/m ²
Résistance à la compression à 10% selon NF EN 826	> 200 kPa
Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ selon NF EN 12086 méthode A	109
Réaction au feu (Euroclasse) selon NF EN 13501-1	E

Tableau 2 bis – Autres caractéristiques

Épaisseur en mm	20	50	80	110	140	170	200
Épaisseur d'air équivalente s _d en m	2,2	5,5	8,7	12,0	15,3	18,5	21,8

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

Nota : La règle d'arrondi utilisée est celle d'un arrondi au dixième d'un nombre décimal, si le troisième chiffre après la virgule est égal ou supérieur à 5, on arrondit au dixième supérieur ; si le troisième chiffre après la virgule est inférieur à 5, on arrondit au dixième inférieur.

Une étude par simulations WUFI a montré que la teneur en eau dans une chape mise en œuvre sur ICYFOAM ISOLAT 2C n'est pas impactée par la présence ou non d'un film en polyéthylène placé entre ICYFOAM ISOLAT 2C et la chape, même en présence d'un revêtement de sol très étanche (cf. § 2.7 du Dossier Technique).

Cette étude permet de conclure sur la capacité d'ICYFOAM ISOLAT 2C à empêcher les remontées d'humidité éventuelles, indépendamment des matériaux mis en œuvre sur l'isolant.

Cette étude a également montré que, dans le cas d'un vide sanitaire ventilé (au sens du DTU 51.3), la teneur en eau massique dans le plancher en bois varie entre 14% et 18%, ce qui est permis de respecter les recommandations du FCBA (cf. § 2.5 du Dossier Technique) vis-à-vis du risque de développement de champignons lignivores.

2.3. Dispositions de conception

La conception doit respecter les normes, les DTU et les CPT comme défini dans le paragraphe 1.1.2 du présent Avis.

Ce procédé d'isolation ne constitue pas un pare-vapeur.

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

Le maître d'œuvre doit informer les différents corps d'état concernés (ex : poseur du revêtement de sol), concernant l'épaisseur minimale de la bande périphérique, les dispositions en présence d'un revêtement imperméable à la vapeur d'eau et la réservation prévue pour le chantier. Cette réservation doit prévoir que l'épaisseur minimale d'isolant ne peut être inférieure à 20 mm en tout point et doit tenir compte de l'enrobage éventuel de canalisations et prévoir une épaisseur minimale de 30 mm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation la plus haute. Le diamètre des canalisations doit être conforme au paragraphe 2.4.3.6 du Dossier Technique.

L'applicateur doit vérifier l'état des lieux avant la mise en œuvre conformément au Dossier Technique ainsi que le contrôle et la réception du support.

Dans le cas d'isolation par l'intérieur par complexe de doublage ou contre cloison devant isolant, ceux-ci doivent être posés avant l'application du procédé.

Dans le cas d'une pose éventuelle d'un système de chauffage par le sol, les DTU, Avis Techniques et CPT correspondants doivent être respectés.

Dans le cas de revêtements de sols imperméables à la vapeur d'eau et déformables (NF DTU 53.2 et 54.1) et de revêtements de sols sensibles à l'humidité (NF DTU 51.2), la mise en place entre la couche de polyuréthane et l'ouvrage de recouvrement d'un film en polyéthylène peut s'avérer nécessaire (cf. Annexe 1 tableau récapitulatif des configurations Support / Ouvrage de recouvrement / Revêtement de sol). Ce film est d'épaisseur 200 µm et posé avec un recouvrement des lés entre eux sur au moins 20 cm et solidarisation par application d'une bande adhésive plastifiée d'au moins 5 cm de large.

Dans le cas d'une chape fluide, une couche de désolidarisation est nécessaire. Cette couche est réalisée à l'aide d'un film en polyéthylène entre le procédé et la chape. Si un plancher chauffant fixé par agrafage est prévu, il convient de piquer ce film aux endroits nécessaires à la fixation des tuyaux.

Lors de la réception du chantier des vérifications peuvent être réalisées selon le Dossier Technique notamment :

- La réservation au regard de l'épaisseur de l'isolant prévue ;
- La conformité des canalisations présentes sur le support ;
- La planéité et l'horizontalité de l'isolant.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Conditions préalables à la mise en œuvre

Le bâtiment doit être clos, couvert, vitrage posé (baies fermées sauf pour les portes d'accès). Le bâtiment doit être vide et propre, la surface support doit être sèche, exempte de poussières, de graisse et de particules non adhérentes pour obtenir une bonne expansion du produit.

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

Avant la projection, il convient de protéger les éléments de constructions qui peuvent être souillés sur une hauteur minimum de 80 cm à l'aide d'un film plastique agrafé ou fixé par un ruban adhésif. Les portes intérieures seront déposées et stockées hors de la zone de projection. Les châssis de fenêtres et les portes donnant vers l'extérieur seront protégés sur toutes leurs surfaces, ainsi que les stores. Il n'y a pas lieu de déposer les plintes si elles sont fixées à leur support.

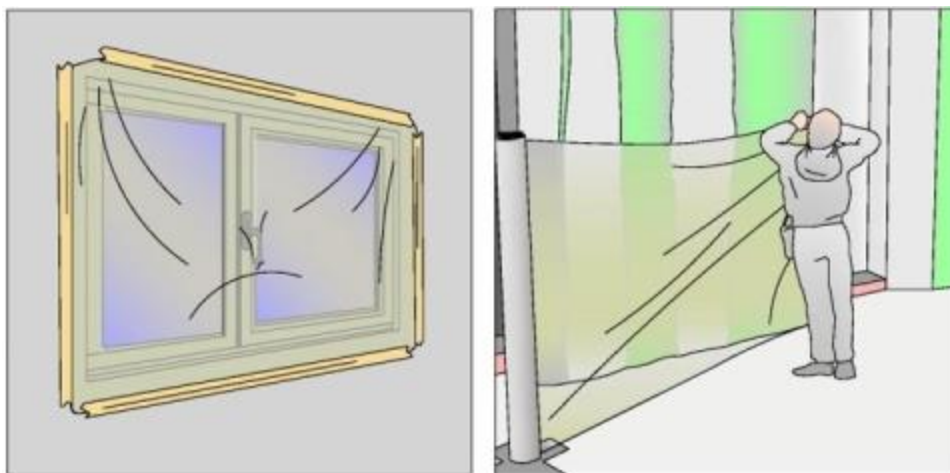


Figure 1 : Protection des ouvrants

En neuf, avant mise en œuvre du procédé, les murs ne doivent être ni préparés pour finition ni enduits.

En rénovation, avant mise en œuvre du procédé, l'enduit ou la finition doivent être soit enlevés soit protégés.

Dans le cas d'un support à base de bois (en neuf et en rénovation), une vérification préalable est réalisée pour s'assurer de la conformité à l'Appréciation de Laboratoire n° AL16-189_V2 du CSTB et ainsi de la capacité du support bois à jouer le rôle d'écran thermique au sens du Guide Technique de janvier 2016.

2.4.2. Modalité de préparation de chantier

2.4.2.1. 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 (environ 40°C).

Les composants n'ont pas besoin d'être mélangés avant la projection. 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.

2.4.2.2. 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 2.4.2.1).

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.

2.4.3. Reconnaissance du support et conditions de mise en œuvre

Le maître d'œuvre doit informer les différents corps d'état concernés pour la réservation prévue pour le chantier.

L'applicateur doit vérifier l'état des lieux avant la mise en œuvre.

La vérification préalable à l'acceptabilité du support doit comprendre la vérification des points suivants.

2.4.3.1. Support béton en bâtiment neuf ou existant

ICYFOAM ISOLAT 2C s'applique sur tout support décrit au paragraphe 1.1.2.3 de Dossier Technique.

Sa pose ne peut intervenir qu'après les délais définis dans la norme NF DTU 52.10 P1-1.

ICYFOAM ISOLAT 2C est appliqué directement sur le plancher support qui répond aux exigences de la norme NF DTU 52.10. Le bâtiment doit être vide, sec et propre, afin d'obtenir une bonne expansion du produit.

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. Il y a lieu notamment de vérifier :

- La composition de la paroi ;
- L'état du support : il doit être sain et ne présentant pas de traces d'humidité (cf. paragraphe 2.4.3.5).

2.4.3.2. Support à base de bois en bâtiment neuf

ICYFOAM ISOLAT 2C s'applique sur les planchers en bois aérés en sous face et sans isolation.

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. Il y a lieu notamment de vérifier :

- La composition de la paroi ;
- L'état du support : il doit être sain et sec (exempt de trace d'humidité).

Les planchers sont conformes au NF DTU 51.3. Leur flèche active doit être inférieure au 1/500^{ème}.

La capacité du support bois à jouer le rôle d'écran au sens du Guide Technique de janvier 2016: « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » ou, pour un plancher sur vide sanitaire, de la réglementation relative à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation doit être vérifiée (cf. Appréciation de Laboratoire n° AL16-189_V2).

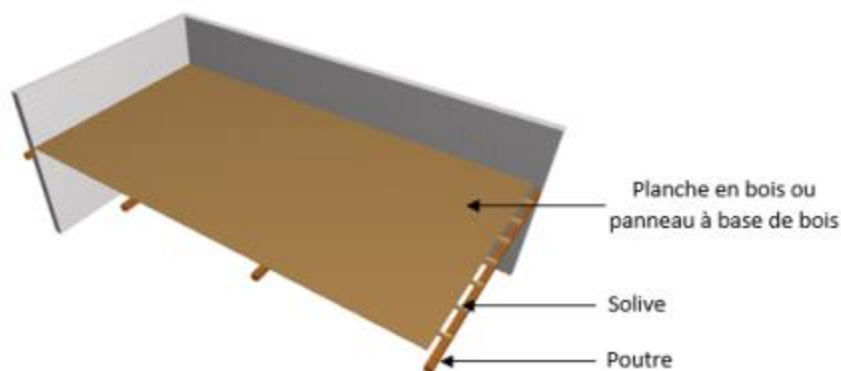


Figure 2 : Plancher bois avant projection de l'isolant en polyuréthane

2.4.3.3. Support à base de bois en bâtiment existant

En travaux dans l'existant, il est de la responsabilité du maître d'ouvrage, par l'intermédiaire du maître d'œuvre, de faire établir un rapport de vérification préalable de la nature et de l'état du support existant. En l'absence de maître d'œuvre, c'est l'applicateur qui doit assurer cette responsabilité. Ce rapport de vérification a pour objet de vérifier :

- La constitution du plancher dans toute son épaisseur ;
- L'absence de défauts (affaissements lames manquantes, joints en mauvais état entre lames ou panneaux) et la localisation d'éventuelles pathologies biologiques ou mécaniques. Si des défauts sont constatés, ils doivent être traités à la demande du maître d'ouvrage, avant l'intervention de l'entreprise applicatrice ;
- La capacité portante et la rigidité du support, en tenant compte des charges liées aux couches sus-jacentes, pendant la mise en œuvre et pendant la vie de l'ouvrage (poids propre de l'isolant, revêtement de sol, etc.). La flèche du support doit être inférieure au 1/500^{ème} ;

- La capacité du support bois à jouer le rôle d'écran au sens du Guide Technique de janvier 2016 (Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie), ou, pour un plancher sur vide sanitaire, de la réglementation relative à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, vis-à-vis de l'isolant projeté qui est combustible (cf. Appréciation de Laboratoire n° AL16-189_V2) ;
- Que le maintien de l'aération de la structure bois par la sous-face du plancher est possible ;
- L'absence de moisissure sur le support.

Ce rapport de vérification préalable du support est remis à l'entreprise applicatrice.

En complément de ces vérifications préalables, les Documents Particuliers du Marché (DPM) précisent :

- Le bon état de la structure bois vis-à-vis des termites (diagnostic pouvant être obligatoire dans certaines régions en application de la loi du 8 juin 1999) ;
- La réalisation éventuelle d'un traitement préventif ou curatif contre les insectes ou champignons, si l'état de la structure en bois ou les conditions des locaux le nécessitent.

2.4.3.4. Spécificités pour un plancher à base de bois sur vide sanitaire

L'applicateur fait les vérifications suivantes dans le vide sanitaire avant intervention, qui doit présenter une hauteur libre de passage minimale de 0,60 m pour lui permettre d'y accéder :

- La surface totale des orifices de ventilation est d'au moins 1/150^e conformément à la norme NF DTU 51.3 ;
- Les orifices de ventilation sont bien répartis sur la périphérie du vide sanitaire et non obstrués.

2.4.3.5. Acceptabilité du chantier

En complément des dispositions précédentes :

- Le bâtiment doit être vide, sec et propre, afin d'obtenir une bonne expansion du produit.
- Les murs ne doivent être ni préparés pour finition ni enduits.
- La température du support doit être supérieure à 5°C et inférieure à 35°C. Cette température est vérifiée à l'aide d'un thermomètre adapté.
- Le support doit être exempt de dépôts, déchets ou poussières. Le cas échéant il sera nécessaire d'enlever la poussière avec une brosse souple ou par aspiration.
- Nettoyer les fentes et interstices pour éviter la rétention de l'humidité et des poussières.
- La réservation doit prévoir que l'épaisseur en tout point ne peut être inférieure à 20 mm et ne doit pas dépasser 200 mm (voir paragraphe 2.4.3).
- La planéité et l'horizontalité du support doivent être vérifiées. L'épaisseur d'ICYFOAM ISOLAT 2C ne doit pas sortir de l'intervalle prescrit au paragraphe 2.4.3. Si le défaut de planéité dépasse 180 mm, un ravaillage préliminaire sera nécessaire avant l'application d'ICYFOAM ISOLAT 2C (dans le cas de faux-niveaux, l'épaisseur nominale de l'isolation est l'épaisseur minimale d'isolant sur la surface).
- La planéité du support est réalisée conformément à la norme NF DTU 52.10 et à la norme NF DTU 21.

Partir d'un point de référence (généralement devant la porte d'entrée).

Contrôler l'ensemble du support par maillage de 2 mètres (ou tous les deux pas), repérer par marquage au sol les différences de niveaux de planéité. Le point le plus haut est le point de référence.

Marquer les zones indiquant la déviation mesurée (par exemple : (-1) nécessite 1 cm de matière supplémentaire).

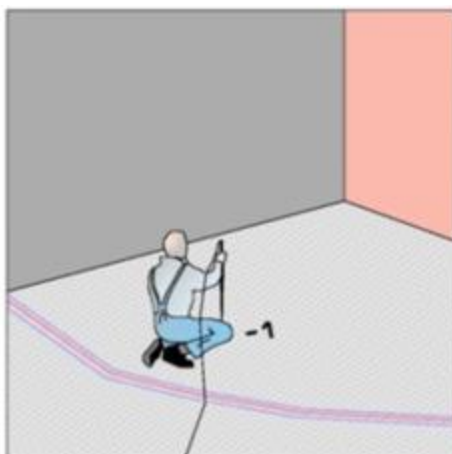


Figure 3 : Contrôle du support et marquage au sol sur le plancher support

Le contrôle, de la planéité et de l'horizontalité de la dalle support sera fait à l'aide d'une jauge, d'un appareil de mesure au laser ou à eau. Cette opération permet de :

- Valider que la réservation prévue permet de respecter les conditions précédentes ;
- Déterminer l'épaisseur de la couche d'isolant à projeter, et de visualiser avec précision les points de correction.

De plus, sur un support bois, pour ne pas confiner un bois humide, il convient de s'assurer lors de la mise en œuvre que le plancher bois est à une humidité la plus proche possible de l'humidité d'équilibre moyenne attendue en service : comprise entre

7 et 13% d'humidité en classe de service 1 (intérieur chauffé), comprise entre 13 et 18% (cf. paragraphe 2.6.2) en classe de service 2 (abrité mais non chauffé).

Le contrôle du taux d'humidité sera réalisé à l'aide d'un humidimètre. Si l'humidité s'éloigne de plus de 2% de ces plages cibles, les locaux seront aérés et/ou chauffés jusqu'à obtenir une humidité satisfaisante (cf. rapport du FCBA référencé au paragraphe 2.7).

En dehors de ces plages d'humidité du bois, le procédé ne peut pas être appliqué.

2.4.3.6. Canalisations

Le procédé permet d'incorporer au sein de l'isolant :

- Les canalisations dont le diamètre extérieur des fourreaux est inférieur à 40 mm, individuelles ou assemblées en nappes. Dans les espaces de passage dont la largeur est restreinte (couloirs et passages de porte), la largeur de ces nappes n'excèdera pas 70 % de la largeur du passage considéré. Par exemple, pour passage de largeur 2 m. On peut mettre jusqu'à 35 fourreaux accolés. Ce qui représente un pont thermique de 1,015 W/(m.K), par extrapolation linéaire, pour une épaisseur d'isolant allant de 70 à 120 mm.
- Les canalisations dont le diamètre extérieur des fourreaux est compris entre 40 mm et 50 mm, individuelles ou assemblées par paires.
- Les tubes en PVC d'un diamètre extérieur de 50 mm.

Nota : les nappes sont définies comme l'assemblage de fourreaux dont le diamètre extérieur est inférieur ou égal à 32 mm ou contenant au maximum deux fourreaux dont le diamètre extérieur peut atteindre 40 mm.

Une épaisseur minimale de 30 mm d'isolant est respectée en tout point au droit des canalisations.

Les canalisations de fluides non traditionnelles en matériau de synthèse sont sous Avis Technique ou Document Technique d'Application.

L'applicateur vérifie que :

- Le support ne présente pas de vide sous les canalisations. En présence de saignées sous les canalisations, ces saignées doivent être comblées avant la réalisation de l'isolation par une projection ponctuelle d'isolant ;
- Les câblages électriques ont été installés conformément à la norme NF C 15-100 en respectant notamment l'article 513 et sont dûment insérés dans des conduits (gaines PVC annelées) permettant leur encastrement ;
- Les canalisations sont fixées au sol tous les 50 cm à l'aide de pontets (cavaliers métalliques) pour éviter leur remontée lors de l'expansion de l'isolant. Avant de commencer la projection, l'applicateur contrôle les conditions de fixation des câblages et conduits et procède si nécessaire au renforcement de ces fixations ;
- Lors de croisements de canalisations, les canalisations supérieures sont fixées au sol, à 10 cm de l'axe du croisement.

La distance entre la périphérie de la surface à isoler et la canalisation la plus proche est supérieure ou égale à 20 cm.

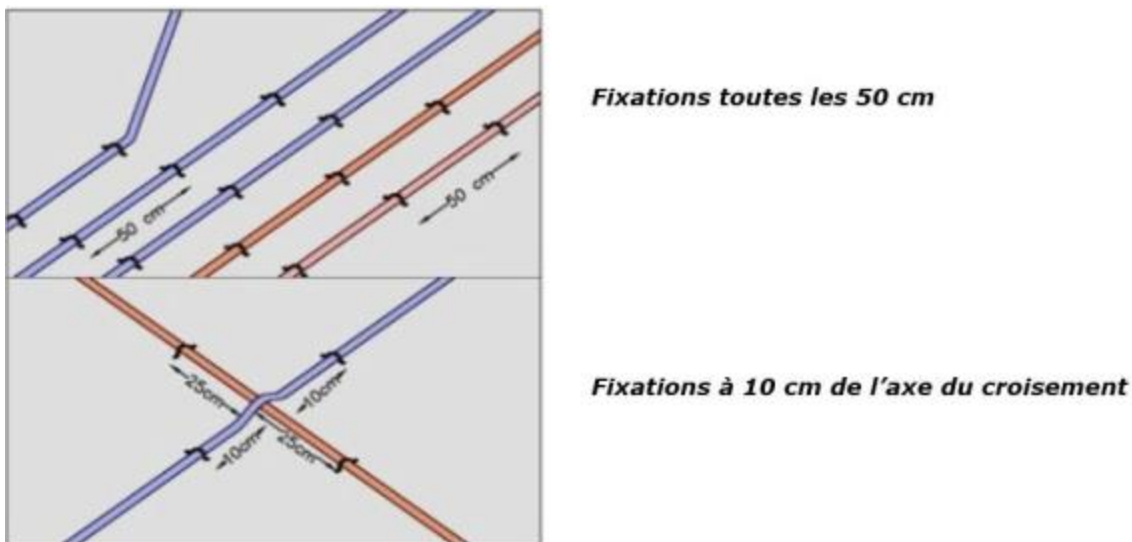


Figure 4 : Traitement des canalisations

2.4.3.7. Traitement des éléments verticaux

Les dalles ne doivent, en aucun cas, être découpées afin d'incorporer d'éventuels canalisations, fourreaux ou conduits, sauf passages verticaux selon la figure ci-dessous.

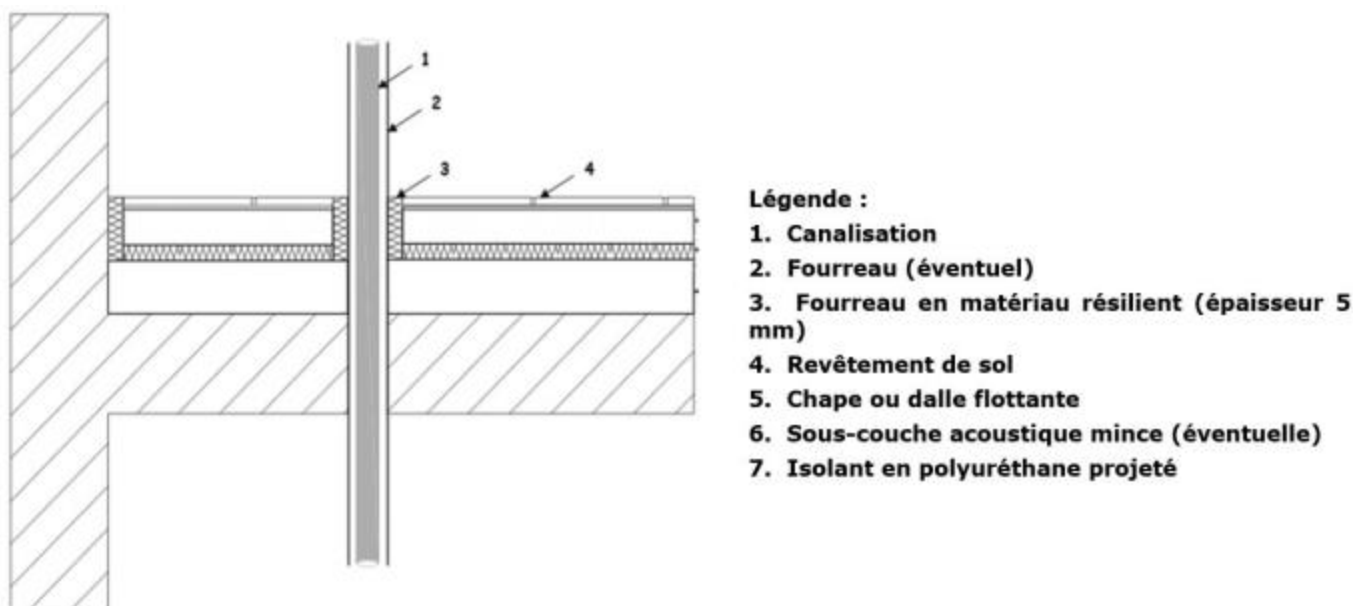


Figure 5 : Traitement d'une canalisation verticale traversant le support

2.4.3.8. 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.

2.4.3.9. Autres conditions

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

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

2.4.4. Exécution

2.4.4.1. Réalisation de la projection

La mise en œuvre doit être réalisée par des applicateurs formés. La liste des applicateurs est mentionnée sur le certificat QB23 du produit.

La projection doit s'opérer dans l'ordre suivant.

2.4.4.1.1. Traitement des croisements de gaines

L'applicateur débute la projection sur les zones de croisements des canalisations. Pour remplir l'espace créé par leur chevauchement, le mouvement du bras de l'applicateur lors de la projection doit suivre le sens du conduit supérieur et doit être réalisé de chaque côté de celui-ci. Cette opération peut être répétée jusqu'à la suppression totale de tout vide dans ces zones après expansion de la mousse (schéma ci-dessous).

Une épaisseur minimale de 30 mm d'isolant est respectée en tout point au droit des canalisations.

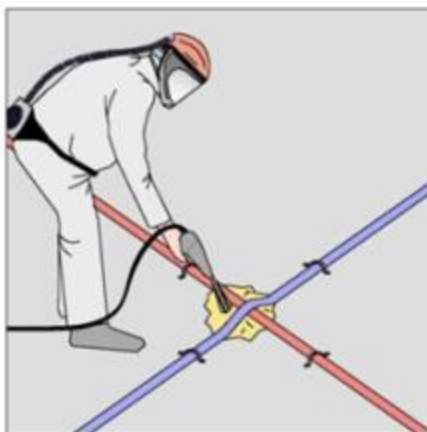


Figure 6 : Projection sur les croisements de gaines

2.4.4.1.2. Isolation périphérique

L'application se fait ensuite en périphérie de chaque pièce sur une bande de 20 cm de largeur et d'une épaisseur minimale correspondant à la première couche.

2.4.4.1.3. Enrobage des canalisations

Les canalisations ne doivent pas se soulever pendant la projection. L'applicateur procède à une première projection en suivant le sens de la canalisation. Pendant l'expansion de l'isolant, l'applicateur positionne son pied entre deux cavaliers pour immobiliser la canalisation. Cette opération est répétée jusqu'à l'enrobage total des gaines. L'excédent éventuel d'isolant au-dessus de la canalisation sera arasé à l'aide d'une scie égoïne ou par ponçage (schémas ci-dessous).

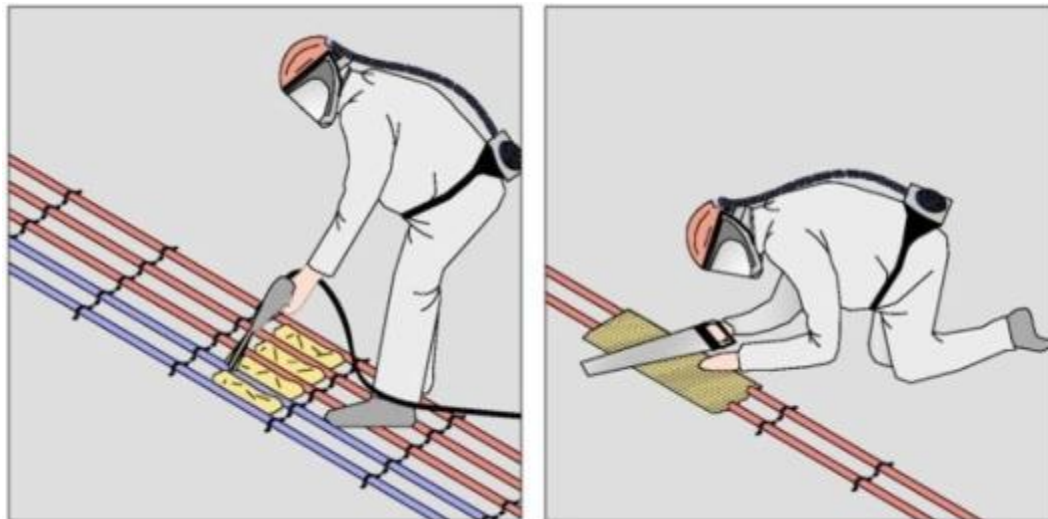
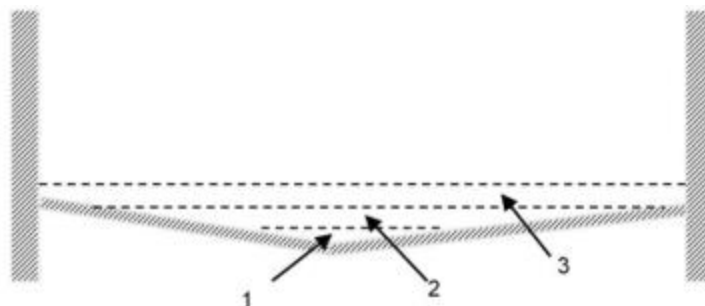


Figure 7 : Enrobage des gaines et arasement de l'excédent

2.4.4.1.4. Rattrapage des faux niveaux

Dans le cas d'un plancher présentant un défaut de planéité important, la projection est réalisée de manière à le rattraper progressivement en commençant par la zone du plus bas niveau.



- 1) Remplissage de la zone 1 pour réduire le défaut de planéité,
- 2) Remplissage de la zone 2 englobant la surface de la zone 1,
- 3) Projection sur l'ensemble de la surface.

Figure 8 : Rattrapage des faux niveaux

2.4.4.1.5. Réalisation de l'isolation

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

La résistance thermique minimale de l'isolant devra respecter l'Annexe C.2 de la norme NF DTU 65.14 P1 en cas d'association avec un plancher chauffant, et en cas d'association avec un plancher réversible, le cahier du CSTB 3164 qui précise par ailleurs la température minimale du fluide en fonction de la zone géographique. Dans le cas d'un plancher bas, en rénovation, la résistance thermique totale de la paroi devra également respecter la réglementation thermique (RT existant).

Le procédé est appliqué par couches successives jusqu'à obtention de l'épaisseur demandée. La hauteur de réservation est déterminée en fonction de l'épaisseur. L'épaisseur minimale ne peut être inférieure à 20 mm en tout point. Dans le cas d'enrobage de canalisations, la réservation doit prévoir un minimum de 30 mm au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations éventuelles fixées sur le support.

Pour obtenir l'épaisseur prescrite, la projection est obtenue en plusieurs couches. Les couches superposées seront d'une épaisseur comprise entre 15 et 30 mm.

L'applicateur contrôle l'épaisseur du produit au fur et à mesure de la projection avec un maillage d'un mètre.

L'épaisseur est mesurée avec un poinçon gradué ou jauge à coulisse.

L'applicateur règle ses poinçons de contrôle d'épaisseur en fonction de l'épaisseur finale. Ce réglage tient compte des corrections locales à apporter.

Les couches superposées s'appliquent après durcissement de la couche précédente, environ 1 à 2 minutes suffisent. La couche est considérée prête pour l'application de la couche suivante, si le poids de l'applicateur ne laisse pas d'empreinte en surface.

Les couches peuvent être appliquées successivement parallèlement ou perpendiculairement aux couches précédentes.

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

2.4.4.2. 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.

Les protections sur toutes les ouvertures sont enlevées afin de procéder à la ventilation naturelle des locaux. Une ventilation naturelle d'au moins 1 heure est nécessaire pour que les locaux soient accessibles à toute personne non équipée d'une protection respiratoire.

2.4.4.3. Finition

2.4.4.3.1. Outillage utilisé

- Jauge de niveau à eau ou laser ;
- Ponceuse circulaire type mono-brosse ;
- Balai et aspirateur.

2.4.4.3.2. Vérification de l'horizontalité et de la planéité finales

L'horizontalité est mesurée avec un niveau laser ou à eau à partir d'un point de référence.

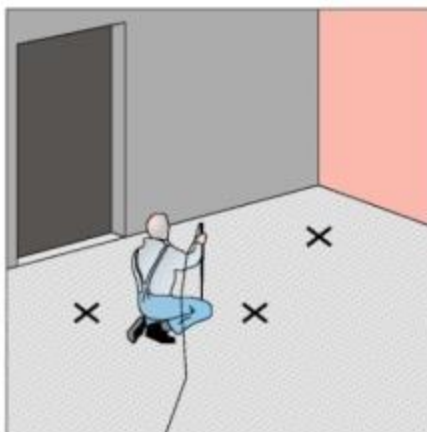


Figure 9 : Vérification de l'horizontalité finale par jauge à niveau d'eau

Avant ponçage de la surface, l'applicateur contrôle les niveaux par un maillage d'un mètre à partir du point de référence. Les zones à poncer sont repérées par marquage sur la surface. On répète cette opération de ponçage et de contrôle jusqu'à l'obtention des cotes prévues et du respect de la planéité : une tolérance de 7 mm sous la règle de 2 m doit être respectée selon la norme NF DTU 26.2 (cf. figure 10).

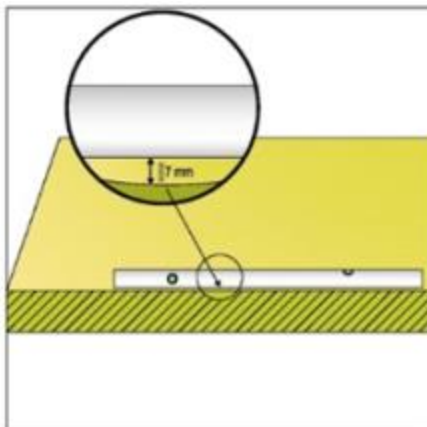


Figure 10 : Tolérance de 7 mm sous la règle de 2 m

2.4.4.3.3. Élimination des déchets de ponçage

La surface isolée, devra être balayée ou aspirée afin d'éliminer les déchets de ponçage.

2.4.4.3.4. Vérification de l'épaisseur finale

L'épaisseur est mesurée avec une jauge graduée.

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

2.4.4.4. Bande de désolidarisation périphérique

Ne s'applique pas au cas des planchers flottants en panneaux à base de bois sur isolant.

Après projection et nettoyage, la désolidarisation périphérique est exécutée. Excepté sa pose réalisée après projection, la désolidarisation périphérique est exécutée conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 52.10. Cette désolidarisation comprend toutes les parois verticales y compris pieds d'huisserie et seuil, et de toute émergence (fourreaux de canalisations, poteaux, murets, etc.). La hauteur de cette bande de désolidarisation est celle de la chape ajoutée à celle du revêtement de sol plus 2 cm.

Les Avis Techniques et Documents Techniques d'Application relatifs aux chapes fluides précisent les épaisseurs minimales de bande à mettre en œuvre. Dans tous les cas, l'épaisseur de cette bande est au minimum de 5 mm.

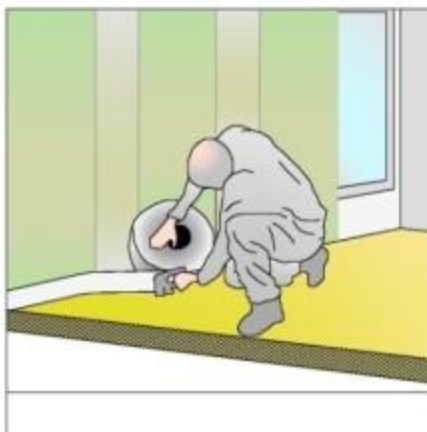


Figure 11 : Réalisation de la désolidarisation périphérique

2.4.5. Traitement des points singuliers

L'ensemble des points singuliers (fourreaux, liaisons dalle-murs) sont à traiter selon les normes NF DTU 26.2 et NF DTU 52.1. Dans le cas d'un chauffage au sol, le traitement de ces points singuliers sera conforme aux exigences des NF DTU, Avis Techniques ou CPT concernés.

L'isolant ne doit pas être en contact direct avec les cheminées et conduits de fumée. 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 à la norme NF DTU 24.1 et à l'e-cahier du CSTB 3816 de juillet 2020.

2.4.5.1. Cas des travaux de rénovation

Il est nécessaire de déposer la totalité de l'ancien revêtement pour revenir au support. L'isolation sera alors traitée de la même manière que pour le cas du neuf.

2.4.6. Pose de sous-couche acoustique mince (SCAM) en bâtiment d'habitation

En cas de pose de sous-couche acoustique mince, cette dernière :

- Fait l'objet d'un certificat délivré dans le cadre de la certification QB14 « Sous Couches Acoustiques Mince » ;
- Bénéficie d'un classement sol SC1 b₁ A ou SC1 b₁ A Ch pour les bâtiments d'habitation ;
- Doit présenter un $\Delta L_w \geq 17$ dB conforme au NF DTU 52.10 P1-2 (CGM).

Cette sous-couche acoustique mince est placée sur le procédé ICYFOAM ISOLAT 2C et, excepté la pose sur l'isolant, mise en œuvre conformément à la méthode décrite dans la norme NF DTU 52.10.

Pour la mise en œuvre d'un chauffage au sol, la sous-couche acoustique mince doit être classée Ch. Se référer au paragraphe 2.4.8 du présent Dossier Technique.

2.4.7. Spécifications relatives à la mise en place d'un ouvrage de recouvrement sur le procédé

Les spécifications relatives à la mise en place de l'isolant décrites au paragraphe 2.3 doivent être respectées.

Le procédé peut être recouvert :

- Par une chape en mortier ou une dalle en béton traditionnelle (conformément à la norme NF DTU 26.2) ;
- Par un mortier de scellement du carrelage (conformément au NF DTU 52.1) ;
- Par une chape fluide bénéficiant d'un Document Technique d'Application ou conforme aux « Règles professionnelles pour la mise en œuvre des chapes fluides à base de ciment ou de sulfate de calcium » de l'UNCEP-CAPEB ;

- Par un plancher flottant en panneaux à base de bois (conformément au paragraphe 5.5 de la norme NF DTU 51.3) dont l'épaisseur minimale dépend de la nature du bois et de sa masse volumique, comme indiqué dans l'APL n° AL16-189_V2.

La chape ou dalle peut être coulée dans les 24 heures après finition.

Le dimensionnement de l'ouvrage correspond au cas d'ouvrage flottant sur isolant SC1.

En cas de pose de sous-couche acoustique mince sur le procédé, le dimensionnement de l'ouvrage correspond au cas d'ouvrage flottant sur isolant SC2.

ICYFOAM ISOLAT 2C est imperméable à l'eau et permet de recevoir une chape ou dalle sans protection particulière sauf pour certaines configurations de type de plancher support ou d'ouvrage de recouvrement qui peuvent nécessiter la pose d'un film en polyéthylène : se référer à l'annexe 1 du présent Dossier Technique (Tableau récapitulatif des configurations Support / Ouvrage de recouvrement / Revêtement de sol). Si un plancher chauffant fixé par agrafage est prévu, il convient de piquer ce film aux endroits nécessaires à la fixation des tuyaux.

2.4.8. Spécifications relatives à la mise en place de plancher chauffant ou réversible

Pour la mise en œuvre d'un chauffage au sol sur support bois, il convient de respecter le domaine d'emploi visé par les Avis Techniques ou NF DTU des ouvrages de recouvrement cités au paragraphe 2.4.7 du Dossier Technique.

Si l'isolant est destiné à recevoir un plancher chauffant à fluide caloporteur, l'épaisseur minimale de l'isolant est portée à 30 mm afin de pouvoir fixer les cavaliers de fixation des tubes. En tout état de cause, l'épaisseur maximale est de 200 mm.

La résistance thermique minimale de l'isolant devra respecter l'Annexe C.2 de la norme NF DTU 65.14 P1 en cas d'association avec un plancher chauffant, et en cas d'association avec un plancher réversible, le cahier du CSTB 3164 qui précise par ailleurs la température minimale du fluide en fonction de la zone géographique.

Le type et l'épaisseur de l'ouvrage de recouvrement, les conditions de mise en œuvre et les spécifications pour la mise en température sont définis dans :

- La norme NF DTU 65.14 pour les planchers à eau chaude;
- Les Avis Techniques et le CPT PRE pour les planchers rayonnants électriques ;
- La norme NF DTU 65.7 pour les câbles électriques enrobés dans le béton ;
- La norme NF DTU 65.14 et les Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application pour les planchers réversibles.

Association avec une sous-couche acoustique mince uniquement en bâtiment d'habitation :

La sous-couche acoustique mince doit bénéficier d'un classement sol, SC1 b₁ A Ch pour les bâtiments d'habitation. Le dimensionnement de l'ouvrage correspond au cas d'ouvrage flottant sur isolant SC2. Seuls les planchers rayonnants électriques livrés en trames adhésives sont admis.

2.4.9. Autres Spécifications

Des cloisons de distribution légères (≤ 150 kg/m linéaire) peuvent être montées après exécution de l'ouvrage (chape) lorsqu'il n'y a pas d'exigences d'isolation acoustique entre les locaux séparés par cette cloison (cf. Norme NF DTU 52.10).

2.5. Assistance technique

Les applicateurs des entreprises utilisatrices de ce procédé d'isolation sont formés par la société HUNTSMAN BUILDING SOLUTIONS France SAS. 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.

La société HUNTSMAN BUILDING SOLUTIONS France SAS fournit une assistance technique (Tél : 04 74 66 94 10 / Mail : infoeu@huntsmanbuilds.com) aux applicateurs en ce qui concerne la conception et la réalisation du procédé sur chantiers comprenant notamment :

- La connaissance des matières premières,
- Les domaines d'application ;
- Les mesures de sécurité et conditions de travail ;
- La maîtrise du matériel de projection ;
- Les techniques de projection ;
- Les techniques de contrôle de la mise en œuvre : planéité, horizontalité, épaisseur et réservation ;
- Les contrôles qualité ;
- Le calcul du rendement.

2.6. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.6.1. Contrôles en usine du formulateur (composants)

Les matières premières sont fabriquées par l'usine du fournisseur de la société HUNTSMAN BUILDING SOLUTIONS France SAS : PLIXXENT 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 HUNTSMAN BUILDING SOLUTIONS France SAS à chaque livraison.

La société PLIXXENT BV tient un registre de livraison des composants. Les contrôles de qualité sont effectués en usine sous la responsabilité de la société HUNTSMAN BUILDING SOLUTIONS France SAS.

La société HUNTSMAN BUILDING SOLUTIONS France SAS 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.

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.

2.6.2. 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.

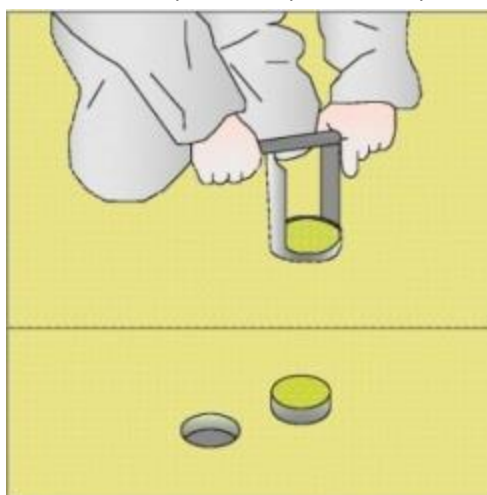


Figure 12 : Prélèvement des éprouvettes par carottage

2.6.3. 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 HUNTSMAN BUILDING SOLUTIONS France SAS pour contrôles par le laboratoire d'HUNTSMAN BUILDING SOLUTIONS France SAS.

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

2.6.4. Contrôle par l'organisme certificateur

Dans le cadre de la certification QB23 des échantillons sont prélevés par le CSTB sur chantier.

Le CSTB contrôle les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique ;
- Conductivité thermique ;
- Stabilité dimensionnelle selon la norme NF EN 1604 ;
- Variation d'épaisseur selon la norme NF EN 12431.

2.7. Résultats expérimentaux

- Mécanique et Hygrothermique :
 - Rapports n° P159952 du LNE sur la performance thermique,
 - Rapport n° HO 20 E19 076 du CSTB sur la classe de compressibilité,
 - Rapport n° HO18 E17 072 du CSTB sur la classe de compressibilité,
 - Rapport n° HO18 E19 076 du CSTB sur le fluage en compression
 - Rapport d'étude n° DEIS/HTO 2018-055 Version 2, du CSTB sur l'extrapolation de la réduction totale d'épaisseur à 10 ans,
 - Rapport d'étude n° DEB/HTO-2020-094-FaL/LB, du CSTB sur l'extrapolation de la réduction totale d'épaisseur à 10 ans,
 - Rapport n° P14-336e/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° 423000011-19-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,
 - Détermination de la température de pyrolyse d'ISOLAT BMS HFO 2C : rapport d'essai n° EMI 18-26078117/A de novembre 2018,
- Avis de laboratoire feu au CSTB : n° AL16-189_V2 de novembre 2020 ;
- Compatibilité du procédé avec support bois :
 - Rapport FBCA n° DFQ0401-01.70.37.00 ;
- Etude sur les risques de remontée d'humidité dans le PU projeté ISOLAT BMS en application sol :
 - Rapport d'expertise CSTB n° DEIS/HTO 2016-208 du 1er décembre 2016,
 - Complément d'étude pour les planchers en bois, rapport d'expertise CSTB n° DEIS/HTO 2017-025 du 15 février 2017 ;
- Étude sur l'impact des ponts thermiques intégrés dû à la présence de canalisations dans la couche de polyuréthane projeté en plancher :
 - Rapport d'expertise CSTB n° DEIS/HTO 2016-162 du 30 septembre 2016.

2.8. Références

2.8.1. Données Environnementales

Le produit ICYFOAM ISOLAT 2C fait l'objet d'une Fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) collective. Cette FDES a été établie le 27/06/2022 et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site www.inies.fr.

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

2.8.2. Autres références

50 000 m² projetés en sol sur le produit ICYFOAM ISOLAT 2C depuis 2020 par le réseau HUNTSMAN BUILDING SOLUTIONS France SAS en France.

2.9. Annexe du Dossier Technique

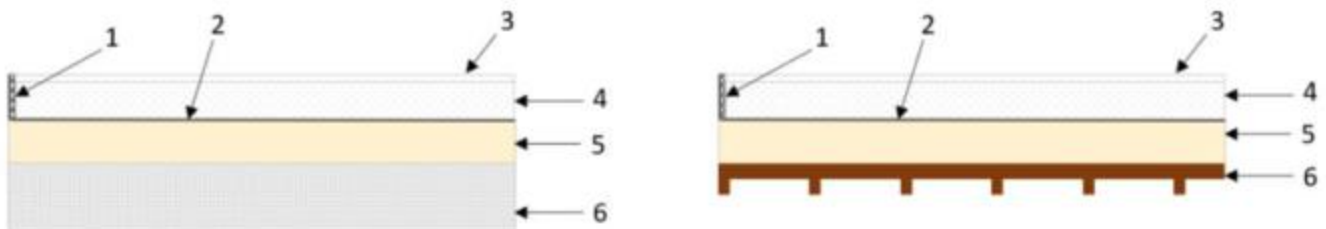
2.9.1. Tableaux du Dossier Technique

Support bois	Ouvrage de recouvrement	Revêtement de sol non imperméables à la vapeur d'eau, non déformables et non sensibles à l'humidité	Revêtement de sol imperméable à la vapeur d'eau et déformables (DTU 53.12 et 54.1) ou sensible à l'humidité (DTU 51.2)
Plancher intermédiaire entre deux locaux chauffés	Dalle en béton traditionnelle	Film PE non obligatoire	Film PE non obligatoire
	Mortier de scellement du carrelage		
	Plancher flottant en panneaux à base de bois	Film PE conforme au NF DTU 52.10 obligatoire	Film PE conforme au NF DTU 52.10 obligatoire
	Chape fluide		
Plancher sur sous-sol, sur garage ou sur cellier	Dalle en béton traditionnelle	Film PE non obligatoire	Film PE conforme au NF DTU 52.10 obligatoire (Épaisseur 200 µm)
	Mortier de scellement du carrelage		
	Plancher flottant en panneaux à base de bois	Film PE conforme au NF DTU 52.10 obligatoire	
	Chape fluide		
Plancher sur vide sanitaire ventilé selon le DTU 51.3	Dalle en béton traditionnelle	Film PE non obligatoire	Film PE conforme au NF DTU 52.10 obligatoire (Épaisseur 200 µm)
	Mortier de scellement du carrelage		
	Plancher flottant en panneaux à base de bois	Film PE conforme au NF DTU 52.10 obligatoire	
	Chape fluide		

Annexe 1 : Tableau récapitulatif des configurations Support / Ouvrage de recouvrement / Revêtement de sol en plancher bois

Support béton / maçoné	Ouvrage de recouvrement	Revêtement de sol non imperméables à la vapeur d'eau, non déformables et non sensibles à l'humidité	Revêtement de sol imperméable à la vapeur d'eau et déformables (DTU 53.12 et 54.1) ou sensible à l'humidité (DTU 51.2)
Plancher intermédiaire entre deux locaux chauffés	Chape en mortier	Film PE non obligatoire	Film PE non obligatoire
	Dalle en béton traditionnelle		
	Mortier de scellement du carrelage		
	Plancher flottant en panneaux à base de bois		
	Chape fluide	Film PE conforme au NF DTU 52.10 obligatoire	Film PE conforme au NF DTU 52.10 obligatoire
Plancher sur sous-sol, sur garage ou sur cellier	Chape en mortier	Film PE non obligatoire	Film PE non obligatoire
	Dalle en béton traditionnelle		
	Mortier de scellement du carrelage		
	Plancher flottant en panneaux à base de bois		
	Chape fluide	Film PE conforme au NF DTU 52.10 obligatoire	Film PE conforme au NF DTU 52.10 obligatoire
Plancher sur vide sanitaire ventilé selon le DTU 51.3	Chape en mortier	Film PE non obligatoire	Film PE non obligatoire
	Dalle en béton traditionnelle		
	Mortier de scellement du carrelage		
	Plancher flottant en panneaux à base de bois		
	Chape fluide	Film PE conforme au NF DTU 52.10 obligatoire	Film PE conforme au NF DTU 52.10 obligatoire

Annexe 2 : Tableau récapitulatif des configurations Support / Ouvrage de recouvrement / Revêtement de sol en plancher béton / maçoné



Légende :

- 1 Bande périphérique en matériau résilient
- 2 Film en polyéthylène
- 3 Revêtement de sol
- 4 Dalle / chape / mortier
- 5 Polyuréthane projeté
- 6 Dalle ou support maçoné ou plancher en bois

Figure 13 : Coupe avec support béton ou maçoné et plancher bois

2.9.2. Exemple de procès-verbal de réception de chantier



		PROCES VERBAL DE RECEPTION DE CHANTIER																																																																																																	
Produit : ICYFOAM ISOLAT 2C  Sols - DTA n°20/18-448 Sous-faces - DTA n° 20/18-449 Sous enduit PAREX - AT N° 20/18-450 Murs - DTA n°20/18-451		Caractéristiques certifiées selon le référentiel QB 23: Masse volumique Mv in situ : 39 en kg/m ³ Stabilité dimensionnelle DS(TH)3 Classe de compressibilité selon la NF DTU 52.10 : SC1 a ₃ Ch Résistance thermique certifiée R en m ² .K/W en fonction de l'épaisseur de projection e _p en mm : <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>ep</td> <td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>35</td><td>40</td><td>45</td><td>50</td><td>55</td><td>60</td><td>65</td><td>70</td><td>75</td><td>80</td><td>85</td><td>90</td><td>95</td><td>100</td><td>105</td><td>110</td><td>115</td><td>120</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>0,85</td><td>1,05</td><td>1,30</td><td>1,50</td><td>1,70</td><td>1,95</td><td>2,15</td><td>2,35</td><td>2,60</td><td>2,80</td><td>3,00</td><td>3,25</td><td>3,45</td><td>3,70</td><td>3,90</td><td>4,10</td><td>4,35</td><td>4,55</td><td>4,75</td><td>5,00</td><td>5,20</td> </tr> <tr> <td>ep</td> <td>125</td><td>130</td><td>135</td><td>140</td><td>145</td><td>150</td><td>155</td><td>160</td><td>165</td><td>170</td><td>175</td><td>180</td><td>185</td><td>190</td><td>195</td><td>200</td><td>205</td><td>210</td><td>215</td><td>220</td><td></td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>5,40</td><td>5,65</td><td>5,85</td><td>6,05</td><td>6,30</td><td>6,50</td><td>6,70</td><td>6,95</td><td>7,15</td><td>7,35</td><td>7,60</td><td>7,80</td><td>8,00</td><td>8,25</td><td>8,45</td><td>8,70</td><td>8,90</td><td>9,10</td><td>9,30</td><td>9,55</td><td></td> </tr> </table>										ep	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	R	0,85	1,05	1,30	1,50	1,70	1,95	2,15	2,35	2,60	2,80	3,00	3,25	3,45	3,70	3,90	4,10	4,35	4,55	4,75	5,00	5,20	ep	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220		R	5,40	5,65	5,85	6,05	6,30	6,50	6,70	6,95	7,15	7,35	7,60	7,80	8,00	8,25	8,45	8,70	8,90	9,10	9,30	9,55	
ep	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120																																																																														
R	0,85	1,05	1,30	1,50	1,70	1,95	2,15	2,35	2,60	2,80	3,00	3,25	3,45	3,70	3,90	4,10	4,35	4,55	4,75	5,00	5,20																																																																														
ep	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220																																																																															
R	5,40	5,65	5,85	6,05	6,30	6,50	6,70	6,95	7,15	7,35	7,60	7,80	8,00	8,25	8,45	8,70	8,90	9,10	9,30	9,55																																																																															
Date d'intervention :		Concessionnaire :																																																																																																	
Type de chantier :		<input type="checkbox"/> Plancher <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Sous-face de plancher <input type="checkbox"/> Sous enduit PAREX																																																																																																	
Client :																																																																																																			
Adresse client :																																																																																																			
Ville :										C P :																																																																																									
Chantier Adresse :																																																																																																			
Ville :										C P :																																																																																									
N° de série unité projection :		N° de lot de Polyol :																																																																																																	
Fournisseur composants :		PLIXXENT				N° de lot d'Isocyanate :																																																																																													
Mise en œuvre d'une SCAM (barre la mention inutile)		OUI		NON		Classement sol exigé sur le chantier et MV cible (barre la mention inutile)				SC1 a ₃ Ch																																																																																									
Masse volumique mesurée en 3 points (kg/m ³)						Masse volumique mise en œuvre (kg/m ³)				0																																																																																									
Epaisseur projetée et Résistance thermique 8 mesures si la surface projetée est supérieure à 25 m ² , sinon 4 mesures																																																																																																			
LOCAL	PIGE 1 mm	PIGE 2 mm	PIGE 3 mm	PIGE 4 mm	PIGE 5 mm	PIGE 6 mm	PIGE 7 mm	PIGE 8 mm	MOYENNE mm	RESISTANCE THERMIQUE m ² .K/W																																																																																									
									#DIV/0!	#DIV/0!																																																																																									
									#DIV/0!	#DIV/0!																																																																																									
									#DIV/0!	#DIV/0!																																																																																									
									#DIV/0!	#DIV/0!																																																																																									
									#DIV/0!	#DIV/0!																																																																																									
									#DIV/0!	#DIV/0!																																																																																									
									#DIV/0!	#DIV/0!																																																																																									
									#DIV/0!	#DIV/0!																																																																																									
Chaque surface projetée est soumise à quatre piges lorsqu'elle est inférieure à 25 m ² , huit piges au-delà (mesures de l'épaisseur par insertion d'un poinçon dans l'isolant). Il est accepté entre les deux parties que la moyenne des mesures obtenue servira de base à la facturation des prestations réalisées par la société. En application de l'article 1792-6 du Code Civil, les entrepreneurs demeurent tenus de la garantie de parfait achèvement pendant l'année qui suit la présente réception. Celle-ci constitue également le point de départ de la garantie de bon fonctionnement prévue par l'article 1792-3 du Code Civil et de la responsabilité des constructeurs définie aux articles 1792, 1792-2 et 2270 du Code Civil. Le procès verbal de réception doit être retourné signé avant toute poursuite de travaux sur l'isolant projeté. A défaut, la réception sera prononcée sans réserve sans aucune possibilité pour le client d'engager la responsabilité de l'entrepreneur ou de formuler à son encontre quelques retenues que ce soient, financières y compris. Comme précisé sur le devis, le procès verbal doit être joint avec la facture.																																																																																																			
L'Entreprise signature et cachet de l'entreprise.						Le Client Mention manuscrite " Bon pour accord ", suivie de la signature et du cachet si le client est une entreprise.																																																																																													
Date : / /						Date : / /																																																																																													
société - adresse - SIRET : xx / APE : xx / TVA : xx																																																																																																			

Figure 14 : Exemple de procès-verbal de réception de chantier