

Cahier des Prescriptions Techniques communes de mise en œuvre des procédés d'isolation thermique de polyuréthane projeté in situ sur planchers bas ou intermédiaires

Cahier des Prescriptions Techniques

Groupe spécialisé n° 20

Produits et procédés spéciaux d'isolation thermique



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

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
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

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

SOMMAIRE

Les Cahiers de Prescriptions Techniques (CPT) sont des parties intégrantes d'Avis Techniques présentant des dispositions communes. Ces CPT ne sont donc pas des textes à utiliser seuls, mais conjointement avec l'Avis Technique qui y fait référence et qui peut les compléter ou les amender.

1. Avant – propos	5
2. Objet – Domaine d'application	5
2.1. Type de bâtiments	5
2.2. Type de locaux	5
2.3. Type de supports	6
2.4. Type de planchers chauffants et planchers réversibles (PCR)	6
2.5. Type d'ouvrage de recouvrement sur le procédé	6
2.6. Utilisation avec une sous-couche acoustique mince	6
3. Produit	7
3.1. Eléments constitutifs	7
3.2. Caractéristiques du produit	7
3.2.1. Liste des caractéristiques suivies par l'organisme tiers accrédité	7
3.2.2. Liste d'autres caractéristiques	7
3.3. Identification du produit	7
4. Fabrication et contrôles	8
4.1. Contrôles en usine du formulateur (composants)	8
4.2. Contrôles sur chantier (in situ)	8
4.3. Contrôles en laboratoire	8
4.4. Contrôles par l'organisme tiers accrédité	8
5. Livraison, conditionnement et stockage	8
5.1. Livraison des composants	8
5.2. Conditionnement des composants	8
5.3. Stockage des composants	8
6. Conditions préalables à la mise en œuvre	9
6.1. Dispositions pour tous types de bâtiments et supports	9
6.1.1. Prise en compte de l'isolation des murs	9
6.1.2. Protection	9
6.2. Support en béton ou maçonnerie	9
6.3. Support en bois	9
6.3.1. Support en bois neuf	9
6.3.2. Support en bois existant	10
6.3.3. Spécificités pour un plancher bois sur vide sanitaire	10

6.3.4.	Ventilation et pare-vapeur.....	10
7.	Préparation du chantier	10
7.1.	Équipement de projection.....	10
7.1.1.	Description de l'unité mobile de projection	10
7.1.2.	Vérification de fonctionnement de l'équipement	11
7.2.	Reconnaissance du support et conditions de mise en œuvre.....	11
8.	Mise en œuvre	12
8.1.	Traitement des points singuliers.....	12
8.1.1.	Traitement des canalisations et fourreaux sur le support	12
8.1.2.	Isolation au droit des éléments verticaux traversants.....	13
8.1.3.	Conduit de fumée	13
8.1.4.	Isolation dans les salles d'eau et salle de bain à usage individuel	14
8.1.5.	Isolation périphérique	15
8.1.6.	Rattrapage des défauts de planéité.....	15
8.2.	Réalisation de l'isolation et contrôle de l'horizontalité	15
8.2.1.	Réalisation de l'isolation	15
8.2.2.	Mesure de l'horizontalité	16
8.3.	Finition	16
8.3.1.	Outillage utilisé	16
8.3.2.	Vérification de la planéité finale	16
8.3.3.	Élimination des déchets de ponçage	16
8.4.	Bande de désolidarisation périphérique	16
8.5.	Pose de sous-couche acoustique mince	17
8.6.	Ventilation des locaux.....	17
9.	Spécifications relatives à la mise en place d'un ouvrage de recouvrement sur le procédé	17
10.	Spécifications relatives à la mise en place de planchers chauffants et planchers réversibles	17
11.	La formation.....	18
12.	Assistance technique.....	18
	Annexe 1 : Exemple de fiche chantier.....	19
	Annexe 2 : Bibliographique.....	20

1. Avant – propos

À la suite du constat de la multiplication des procédés d'isolation thermique sur plancher bas ou intermédiaire par projection in situ de polyuréthane et en raison des nombreux points communs à tous ces procédés, le Groupe Spécialisé n° 20 a élaboré ce document regroupant les prescriptions communes de mise en œuvre de ces procédés.

Les particularités de chaque procédé figurent dans le Document Technique d'Application (DTA).

La liste des applicateurs autorisés à mettre en œuvre chaque procédé doit être mise à disposition. Le Document Technique d'Application précise le lien de téléchargement de cette liste.

2. Objet – Domaine d'application

Le présent document concerne les règles générales de mise en œuvre des procédés d'isolation thermique de mousse rigide de polyuréthane projetée in situ, relevant de la NF EN 14315-1, sur planchers bas et intermédiaires et faisant l'objet d'un Document Technique d'Application pour des travaux réalisés en France métropolitaine.

2.1. Type de bâtiments

Ce document est applicable aux travaux exécutés dans des bâtiments neufs ou existants ainsi qu'aux planchers supports anciens :

- Bâtiments d'habitations ;
- Bâtiments non résidentiels :
 - Etablissements recevant du public ;
 - Bâtiments relevant du code du travail.

Les bâtiments agricoles, agroalimentaires, de process industriel, frigorifiques et de structure à ossature porteuse métallique sont exclus.

Ce document est applicable pour les climats de plaine, de montagne (altitude > 900m) et zones très froides* en France métropolitaine.

Certaines constructions implantées à une altitude inférieure ou égale à 900 m peuvent être considérées en climat de montagne en fonction des conditions micro climatiques particulières. Les documents particuliers du marché en font la mention.

* Une zone très froide est définie par une température de base strictement 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 > 800m.
Les températures et humidités des zones en climat de montagne, qui sont définies pour une altitude \geq à 900 m, sont celles des zones très froides.

2.2. Type de locaux

Le domaine d'emploi de ces procédés est limité aux types de locaux suivants :

- A faibles sollicitations mécaniques tels que définis dans la norme NF DTU 52.1 (locaux assimilés aux locaux P2 ou P3 selon le classement UPEC des locaux définis dans le e-cahier du CSTB 3782_V2) ;
- Dont les charges d'exploitation sont inférieures à 500 daN/m² conformément à la norme NF DTU 52.10 ;
- Dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m³ (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens de la norme NF DTU 20.1 P3 tels que $W/n \leq 5$ g/m³).

Les locaux avec siphon de sol sont exclus du domaine d'emploi, à l'exception des configurations explicitées dans le paragraphe 8.1.4 du Document. Les receveurs à cuve extraplate et ultraplate ne sont pas visés.

L'emploi du procédé dans et au-dessus des locaux à forte ou très forte hygrométrie n'est pas visé.

2.3. Type de supports

Le procédé est appliqué sur les supports suivants :

- Supports en béton visés par la norme NF DTU 52.10 ;
- Planchers sur solives ou lambourdes et planchers de doublage conformes au DTU 51.3 suivants :
 - planchers intermédiaires entre deux locaux chauffés en même temps ;
 - planchers sur locaux non chauffés :
 - de types sous-sols, garages ou celliers ;
 - vides sanitaires ventilés selon le DTU 51.3, avec une hauteur minimale de 0,60 m et une surface totale des orifices de ventilation d'au moins 1/150e selon l'article 5.2.2 de la P1-1.

Les planchers doivent répondre aux exigences du paragraphe 6.3

Les planchers collaborants sont exclus.

2.4. Type de planchers chauffants et planchers réversibles (PCR)

Le Document Technique d'Application précise si le produit peut être associé à un plancher chauffant et à un plancher réversible, conformément aux dispositions du paragraphe 10.

Pour la mise en oeuvre d'un chauffage au sol, il convient de respecter le domaine d'emploi visé par les Avis Techniques ou les DTU des ouvrages de recouvrement cités au paragraphe 2.5 du présent Document.

Le procédé 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) conformes à la norme NF DTU 65.16 ou à un procédé sous Avis Technique.
- Un plancher chauffant électrique :
 - Plancher Rayonnant Electrique mis en oeuvre conformément à leur Avis Technique et au Cahier des Prescriptions Techniques (e-cahier du CSTB 3606_V3 de février 2013) ;
 - autres planchers chauffants sous Avis Technique.
- Un plancher réversible sous Avis Technique ou Document Technique d'Application réalisé conformément au « Cahier des Prescriptions Techniques sur la conception et la mise en oeuvre » des planchers réversibles à eau basse température (Cahier du CSTB 3164 d'octobre 1999).

2.5. Type d'ouvrage de recouvrement sur le procédé

Le procédé peut être recouvert par :

- Une chape ou une dalle (conformément à la norme NF DTU 26.2) ;
- Un mortier de scellement du carrelage (conformément à la norme NF DTU 52.1) à l'exception des planchers intermédiaires des bâtiments d'habitation collectifs ;
- Une chape fluide bénéficiant d'un Document Technique d'Application ou certification QB;
- Un plancher flottant en panneaux à base de bois (conformément à la norme DTU 51.3) dont l'épaisseur minimale dépend de la nature du bois et de sa masse volumique.

2.6. Utilisation avec une sous-couche acoustique mince

Le Document Technique d'Application précise si le produit peut être associé à une sous-couche acoustique mince certifiée QB14, conformément aux dispositions du paragraphe 8.5.

3. Produit

3.1. Éléments constitutifs

L'isolant est une mousse rigide polyuréthane de classe CCC4 conforme à la norme NF EN 14315-1. Le Document Technique d'Application précise le nom commercial de chaque composant du produit, ainsi que les types d'agents d'expansions physique et chimique.

3.2. Caractéristiques du produit

Le produit est marqué CE conformément à l'Annexe ZA de la norme NF EN 14315-1 et fait l'objet d'une Déclaration de Performance (DoP). Préciser où l'on peut trouver la DoP.

Lorsque deux plages de masses volumiques sont revendiquées, le Document Technique d'Application précise une désignation commerciale pour chaque plage de masse volumique. DEB/HTO Seconde présentation au GS20 du 14.12.2021

La masse volumique minimale revendiquée doit être supérieure ou égale à la masse volumique de l'essai de fluage.

Le produit fait également l'objet d'un suivi par l'organisme tiers, qui est défini dans ce document comme un organisme bénéficiant d'une accréditation ISO CEI 17065 par un organisme reconnu par E.A. (European Cooperation for Accreditation) pour la certification des caractéristiques des produits d'isolation thermique.

3.2.1. Liste des caractéristiques suivies par l'organisme tiers accrédité

- Conductivité thermique déclarée selon NF EN 14315-1 ;
- Résistance thermique déclarée selon NF EN 14315-1 ;
- Masse volumique mise en œuvre ;
- Stabilité dimensionnelle selon NF EN 1604 ;
- Variation d'épaisseur entre 50 kPa et 2 kPa (dB-dc) selon NF DTU 52.10, par plage de masses volumiques et/ou d'épaisseurs ;
- Classement selon NF DTU 52.10, par plages de masses volumiques et/ou d'épaisseurs.

3.2.2. Liste d'autres caractéristiques

- Plages d'épaisseurs ;
- Plages de masses volumiques ;
- Réaction au feu selon NF EN 13501-1 ;
- Résistance à la compression à 10% de déformation* selon NF EN 826 ;
- Perméance à la valeur d'eau* selon NF EN 12086 ;
- Absorption d'eau*selon NF EN 1609 et EN ISO 29767 ;
- Raideur dynamique* selon NF EN 29052-1.

*(optionnel)

Le Document Technique d'Application précise l'épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur s_d en fonction de l'épaisseur.

Nota : Les valeurs de s_d sont exprimées avec trois chiffres significatifs. La règle d'arrondi utilisée est la suivante : si le quatrième chiffre significatif est égal ou supérieur à 5, on arrondit au troisième chiffre significatif supérieur ; si le quatrième chiffre significatif est inférieur à 5, on arrondit troisième chiffre significatif inférieur.

3.3. Identification du produit

Le procès-verbal de réception de chantier indique la désignation commerciale du produit, les caractéristiques utiles suivies par l'organisme tiers accrédité, les informations relatives au chantier (applicateur, adresse du chantier, numéros de lots des composants, référence de l'unité de projection) et les caractéristiques de la projection (masses volumiques, épaisseurs et résistances thermiques).

4. Fabrication et contrôles

Les contrôles sur le produit sont réalisés conformément à la norme produit NF EN 14315-1.

4.1. Contrôles en usine du formulateur (composants)

Le Document Technique d'Application précise le principe de fabrication, l'usine ou les usines de fabrication et le mode de conditionnement du produit. La nature et la fréquence des contrôles réalisés par le formulateur sont également précisées.

4.2. Contrôles sur chantier (in situ)

Le Document Technique d'Application précise la nature et la fréquence des contrôles réalisés par l'applicateur. Il rappelle notamment pour chaque contrôle le référentiel utilisé ainsi que le(s) critère(s) de conformité du produit.

4.3. Contrôles en laboratoire

Le Document Technique d'Application précise la nature et la fréquence des contrôles réalisés par le titulaire du Document Technique d'Application ou son laboratoire sous-traitant. Il rappelle notamment pour chaque contrôle le référentiel.

Les échantillons doivent être prélevés par les applicateurs et envoyés au laboratoire du titulaire ou de son laboratoire sous-traitant.

4.4. Contrôles par l'organisme tiers accrédité

Le Document Technique d'Application précise la nature et la fréquence des contrôles réalisés par l'organisme tiers. Il rappelle notamment pour chaque contrôle le référentiel.

Pour les essais, les échantillons doivent être prélevés sous la responsabilité de l'organisme tiers accrédité.

5. Livraison, conditionnement et stockage

5.1. Livraison des composants

La livraison des composants est sous la responsabilité du titulaire du Document Technique d'Application qui peut faire livrer directement les entreprises applicatrices autorisées.

Le Document Technique d'Application précise le mode de livraison des composants.

5.2. Conditionnement des composants

Le Document Technique d'Application précise le conditionnement des composants et le marquage associé (détail du marquage).

5.3. Stockage des composants

Le Document Technique d'Application précise la durée et les conditions de conservation des composants aussi bien en entropôt qu' en conditions d'utilisation (chantier).

Le Document Technique d'Application précise également si les composants doivent être réhomogénéisés avant le remplissage des cuves du camion.

Le titulaire doit remettre les prescriptions de stockage à l'applicateur.

6. Conditions préalables à la mise en œuvre

6.1. Dispositions pour tous types de bâtiments et supports

Le bâtiment doit être clos, couvert, menuiseries posées (fermées sauf pour les portes d'accès). Les planchers des locaux à isoler doivent être libres de tout objet. Le maître d'œuvre informe les différents corps d'état concernés de la hauteur de réservation ou de dénivelés prévue pour le chantier.

Avant intervention, le maître d'ouvrage fait vérifier l'étanchéité des installations de plomberie et de chauffage par le chauffagiste et/ou par le plombier.

Le procédé d'isolation ne constitue pas une couche d'enrobage d'un plancher chauffant.

6.1.1. *Prise en compte de l'isolation des murs*

Le procédé peut être mis en œuvre après ou avant l'isolation des murs.

6.1.2. *Protection*

Les éléments de construction (notamment les murs) peuvent être souillés lors de la projection, il convient de les protéger à l'aide d'un film plastique agrafé ou fixé par un ruban adhésif. Les menuiseries intérieures des locaux à isoler doivent être déposées et stockées hors de la zone de projection. Les menuiseries donnant vers l'extérieur doivent être protégées sur toutes leurs surfaces, ainsi que les stores. Il n'y a pas lieu de déposer les plinthes si elles sont fixées à leur support.

6.2. Support en béton ou maçonné

Le produit est appliqué directement sur le plancher support qui répond aux exigences de la norme NF DTU 52.10.

Le maître d'ouvrage, par l'intermédiaire du maître d'œuvre, est tenu de faire connaître à l'entreprise applicatrice :

- La composition de la paroi,
- L'état du support : il doit être exempt de trace d'humidité.

En l'absence de maître d'œuvre, c'est l'entreprise applicatrice qui doit assurer cette responsabilité de vérification. Si le support ne correspond pas à ces exigences, les DPM précisent à qui incombe la mise en conformité du support.

6.3. Support en bois

Dans le cas d'un support à base de bois (en neuf et en rénovation), une vérification préalable est réalisée par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre pour s'assurer de la capacité du support à jouer le rôle d'écran au sens de la réglementation incendie. Selon la destination du bâtiment, habitation ou ERP, les exigences réglementaires diffèrent.

La projection sur plancher en bois sur des locaux non chauffés ou vide sanitaire doit également être validée par une étude Hygrothermique réalisé par un organisme compétent.

6.3.1. *Support en bois neuf*

Le produit est appliqué sur les planchers en bois aérés en sous-face et sans isolation thermique.

Le maître d'ouvrage, par l'intermédiaire du maître d'œuvre, est tenu de faire connaître à l'entreprise applicatrice :

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

En l'absence de maître d'œuvre, c'est l'entreprise applicatrice qui doit assurer cette responsabilité de vérification. Si le support ne correspond pas à ces exigences, les DPM précisent à qui incombe la mise en conformité du support.

Les planchers sont conformes au DTU 51.3. Leur flèche active doit être inférieure à 1/500ème.

6.3.2. Support en bois existant

En travaux dans l'existant, il est de la responsabilité du maître d'ouvrage, par l'intermédiaire du maître d'oeuvre, de faire établir un rapport de vérification préalable de la nature et de l'état du support existant ayant 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 active du support doit être inférieure à 1/500ème,
- Que le support est exempt de trace d'humidité,

Les conclusions de ce rapport de vérification préalable du support sont remises à l'entreprise applicatrice.

En l'absence de maître d'œuvre, c'est l'entreprise applicatrice qui doit assurer cette responsabilité de vérification.

Si le support ne correspond pas à ces exigences, les DPM précisent à qui incombe la mise en conformité du support.

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.

6.3.3. Spécificités pour un plancher bois sur vide sanitaire

Le maître d'ouvrage doit s'être assuré des conditions suivantes :

- La surface totale des orifices de ventilation est d'au moins 1/150e,
- Les orifices de ventilation sont bien répartis sur la périphérie du vide sanitaire et non obstrués,
- Le support de projection doit être exempt de moisissure.

6.3.4. Ventilation et pare-vapeur

En neuf ou en rénovation, les planchers bois intermédiaires entre deux locaux chauffés doivent être ventilés en sous-face et sans isolation. Le DTU 51.3 (Planchers en bois ou en panneaux à base de bois, partie 1, annexe B, paragraphe B.1.1.2.2 et B.1.1.2.3, concernant l'humidité et la limitation des transferts de vapeur) précise qu'il conviendra de s'assurer d'une bonne ventilation des bois par la sous face.

Le risque d'humidification est plus important en cas de pièce humide sous le plancher considéré (de type EB+ locaux privatifs : cuisine, salle de bain, etc.). S'il n'est pas possible d'assurer la ventilation en sous-face du plancher bois, dans le cas d'un faux plafond par exemple, la pose d'un ouvrage pare-vapeur avec un $s_d \geq 18$ m en sous-face du plancher préalablement stabilisé dans la plage cible d'humidité est indispensable.

7. Préparation du chantier

7.1. Equipement de projection

7.1.1. Description de l'unité mobile de projection

L'unité de projection ainsi que l'ensemble du matériel nécessaire à la mise en œuvre 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 dans le Document Technique d'Application. Les plages de pressions et de températures requises pour la projection sont précisées dans le Document Technique d'Application. Les composants sont réchauffés et acheminés par des tuyaux haute pression (chauffés et isolés), jusqu'à la tête de mélange. 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.

7.1.2. Vérification de fonctionnement de l'équipement

Avant le démarrage du chantier, le matériel de projection est contrôlé. Il y a lieu de vérifier les points suivants :

- Température des tuyaux ;
- Pression des composants ;
- Rapport de mélange (1/1).

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.

7.2. Reconnaissance du support et conditions de mise en œuvre

En complément des dispositions précédentes :

- La température du support doit être supérieure ou égale à 5 °C. Cette température est vérifiée à l'aide d'un thermomètre de contact ;
- Le support doit être exempt de dépôts, déchets ou poussières. Le cas échéant il est nécessaire d'enlever la poussière avec une brosse souple ou par aspiration ;
- Si des taches de graisse sont visibles à l'œil nu, elles sont à enlever avec un produit dégraissant
- La réservation doit prévoir que l'épaisseur en tout point ne doit pas sortir de la plage d'épaisseur visée dans le Document Technique d'Application ;
- La planéité et l'horizontalité du support doivent être vérifiées. L'épaisseur du produit ne doit pas sortir de l'intervalle prescrit dans le Document Technique d'Application, y compris en cas de défaut de planéité. Le cas échéant un ravaillage, conforme au NF DTU 26.2, peut être nécessaire pour rattraper le défaut de planéité ;
- La planéité et l'horizontalité du support doivent être contrôlées à l'aide d'un appareil de mesure laser ou à eau afin de :
 - valider que la réservation prévue permet de respecter les conditions précédentes ;
 - déterminer l'épaisseur de la couche d'isolant à projeter tout en visualisant avec précision les points de correction.

Spécificités pour les planchers bois :

- Les fentes et interstices doivent être nettoyés pour éviter la rétention de l'humidité et des poussières ;
- Pour ne pas confiner un bois humide, il convient de s'assurer que le plancher bois est à une humidité la plus proche possible de l'humidité d'équilibre moyenne du bois attendue en service soit :
 - 7 à 13 % d'humidité d'équilibre en classe de service 1 (intérieur chauffé) ;
 - 13 à 18 % d'humidité d'équilibre en classe de service 2 (vide sanitaire bien ventilée 1/150e) ;
- Le contrôle du taux d'humidité est réalisé à l'aide d'un humidimètre étalonné. 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 correcte.

8. Mise en œuvre

8.1. Traitement des points singuliers

8.1.1. Traitement des canalisations et fourreaux sur le support

8.1.1.1. Éléments concernés

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

- Les canalisations et fourreaux dont le diamètre extérieur est inférieur ou égal à 40 mm, individuels ou assemblés en nappes. Dans les espaces de passage dont la largeur est restreinte (couloirs, passages de porte, etc.), la largeur de ces nappes n'excède pas 70 % de la largeur du passage considéré.
- Les canalisations et fourreaux dont le diamètre extérieur est compris entre 40 et 50 mm, individuels ou assemblés 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 l'assemblage au maximum de deux fourreaux dont le diamètre extérieur peut atteindre 40 mm.

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, elles 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 (gainés PVC annelés) permettant leur encastrement ;
- Les canalisations et fourreaux sont fixés au sol tous les 50 cm pour éviter leur remontée lors de l'expansion de la mousse. Avant de commencer la projection, l'applicateur contrôle les conditions de fixations des câblages et autres 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.
- Une épaisseur minimale de 30 mm d'isolant est respectée en tout point au droit des canalisations.

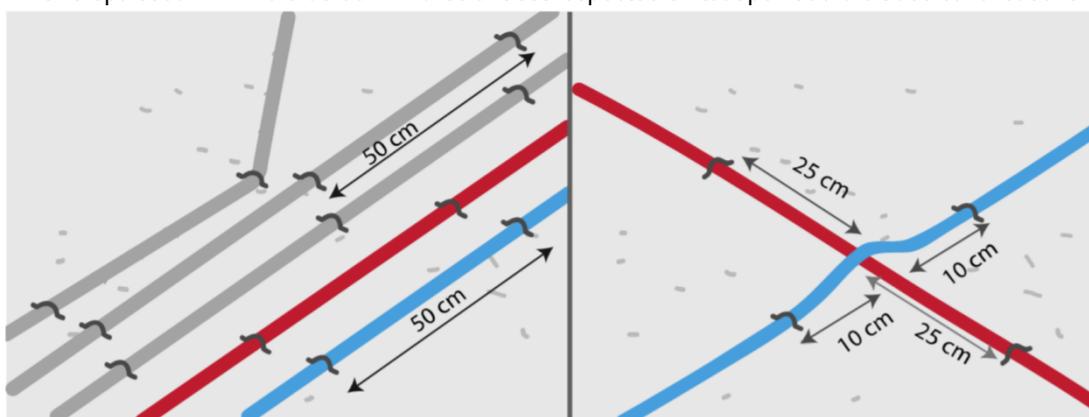


Figure 1 : Fixation des canalisations et fourreaux

8.1.1.2. Enrobage et traitement des croisements

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.

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

Le cas échéant, 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.

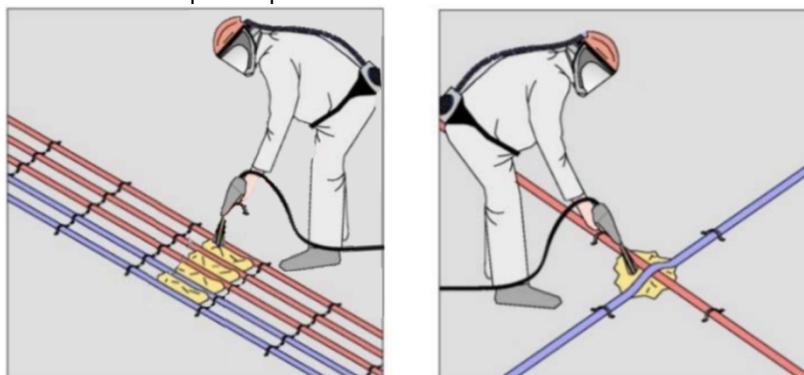
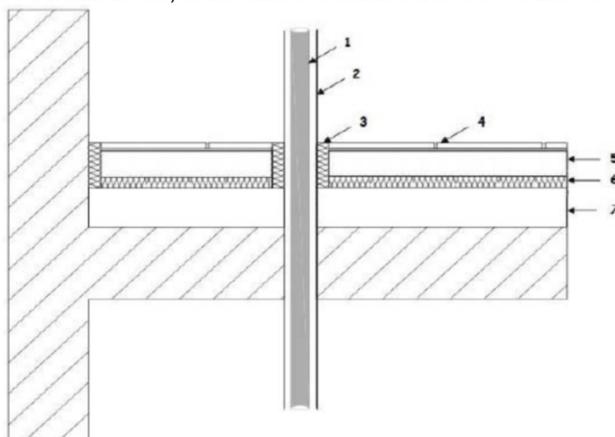


Figure 2 : Enrobage et traitement des croisements

8.1.2. Isolation au droit des éléments verticaux traversants

Le traitement des éventuelles canalisations, fourreaux et conduits doit être réalisé selon la figure ci-dessous :



Légende :

- 1 Canalisation
- 2 Fourreau (éventuel)
- 3 Bande en matériau résilient
- 4 Revêtement de sol
- 5 Chape ou dalle flottante
- 6 Sous-couche acoustique mince (éventuelle)
- 7 Isolant en polyuréthane projeté

Figure 3 : Cas d'une canalisation verticale traversant le support

8.1.3. Conduit de fumée

L'isolant ne doit pas être en contact direct avec les conduits de fumée, d'insert ou toute autres sources de chaleur. Les prescriptions relatives aux distances de sécurité des normes NF DTU 24.1, NF DTU 24.2 et de l'ouvrage du CSTB 3816 de juillet 2020 doivent être respectées.

8.1.4. Isolation dans les salles d'eau et salle de bain à usage individuel

8.1.4.1. Cas des travaux neufs : uniquement sur un dallage ou un support maçonné

Seuls les supports visés par le guide sont admis (Guide version du 16 juillet 2012 Référence IIS-12-125-RE SR). Les configurations visées sont :

- Les douches de plain-pied cloisonnée (Figure 4) ou semi-cloisonnée (Figure 5) au sens du Guide. Dans ces deux cas :
 - pour les douches cloisonnées, les ressauts sont de 1 à 2 cm avec paroi de douche contournant totalement le receveur :

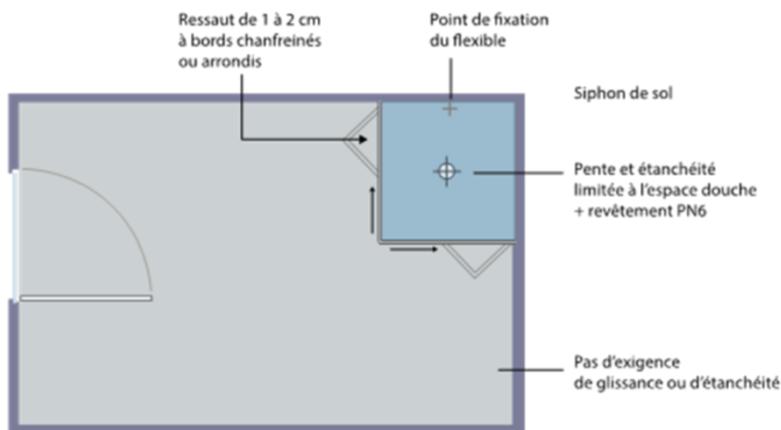


Figure 4 : Cas où les projections d'eau sont contenues et la surface délimitée par un ressaut de 1 à 2 cm (Extrait du Guide pour la mise en œuvre d'une douche de plain-pied dans les salles d'eau à usage individuel en travaux neufs)

- pour les douches semi cloisonnés les ressauts sont de 1 à 2 cm à bords chanfreinés ou arrondi. Les ressauts sont distants de plus de 180 cm du point d'évacuation d'eau ;

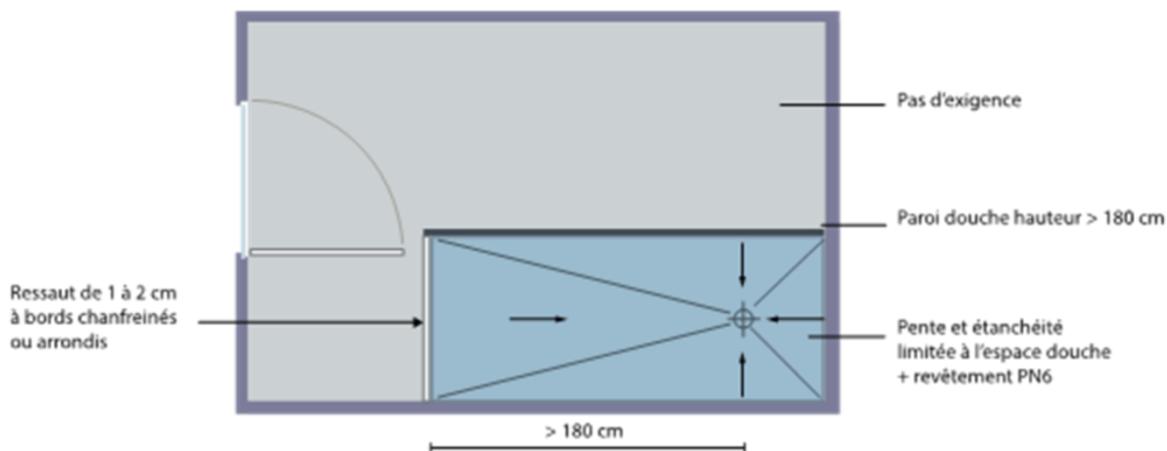


Figure 5 : Cas où les projections d'eau sont partiellement contenues – semi-cloisonnement limité (Extrait du Guide pour la mise en œuvre d'une douche de plain-pied dans les salles d'eau à usage individuel en travaux neufs)

- Les douches avec un receveur à cuve traditionnelle non ultraplate ou les baignoires.

Dans tous les cas, les douches nécessitant un traitement d'étanchéité ne sont pas visés. Les zones à isoler par le PU projetée doivent être en dehors de toute exposition ou de projection d'eau.

Dans le cas d'une douche de plain-pied cloisonnée (Figure 4) ou semi-cloisonnée (Figure 5) au sens du Guide pour la mise en œuvre d'une douche de plain-pied dans les salles d'eau à usage individuel en travaux neufs la mise en œuvre de l'isolant est réalisée selon l'un des traitements proposés ci-après :

- Soit le receveur est posé avant la réalisation de l'isolant : le polyuréthane est projeté jusqu'à l'aplomb du receveur,
- Soit le receveur est posé après et, dans ce cas, le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre demande la réservation de l'emplacement du futur receveur :

- soit la projection du polyuréthane est arrêtée autour de la zone indiquée en projetant un cordon de mousse en polyuréthane pour délimiter la zone avant de réaliser l'isolation de la pièce ou en arrêtant l'isolant à l'aide d'un repère tracé sur le sol ;
- soit l'isolant est découpé après projection aux dimensions du receveur.

Dans le cas d'une douche avec receveur non ultra plat ou baignoire, la mise en œuvre de l'isolant est réalisée selon l'un des traitements proposés ci-après :

- Soit l'un des traitements proposés ci-avant,
- Soit l'isolant et son ouvrage de recouvrement sont mis en œuvre sur l'ensemble du local et l'évacuation du receveur est traitée comme une canalisation traversante (cf. paragraphe 8.1.2 Isolation au droit des éléments verticaux traversants). Dans ce cas, le receveur est posé directement sur l'ouvrage de recouvrement ou directement sur le revêtement carrelé.

8.1.4.2. Cas de la rénovation

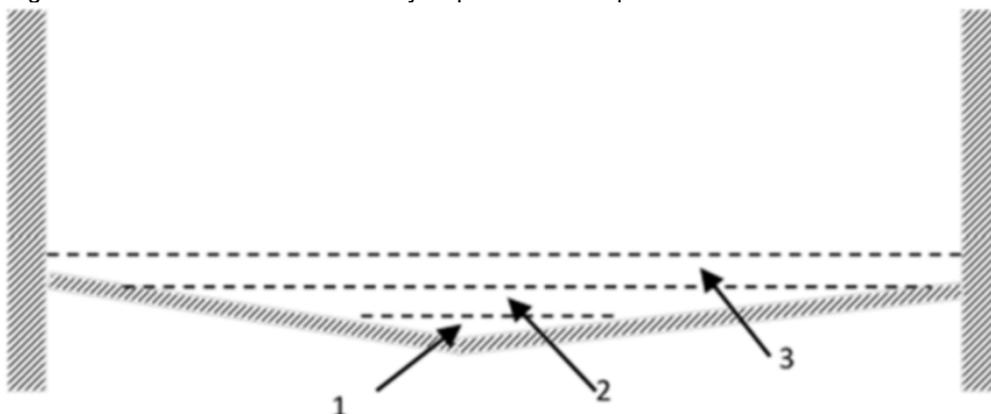
Il est nécessaire de déposer la totalité de l'ancien revêtement pour revenir au support. L'isolation sera alors traitée de la même manière que pour le cas du neuf.

8.1.5. Isolation périphérique

L'application est réalisée en périphérie de chaque pièce sur une bande de 20 cm de large et d'une épaisseur minimale correspondant à la première couche de projection.

8.1.6. Rattrapage des défauts de planéité

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



Légende :

- 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 6 : Rattrapage des défauts de planéité

8.2. Réalisation de l'isolation et contrôle de l'horizontalité

8.2.1. Réalisation de l'isolation

Le Document Technique d'Application précise si les composants doivent être réhomogénéisés avant la projection.

En cas d'association avec un plancher chauffant hydraulique, la résistance thermique minimale de l'isolant doit respecter la norme NF DTU 65.14 et, en cas d'association avec un plancher réversible, le Cahier du CSTB n° 3164 qui précise par ailleurs la température minimale du fluide en fonction de la zone géographique.

Le produit est appliqué par couches successives jusqu'à obtention de l'épaisseur prescrite. La hauteur de réservation est déterminée en fonction de l'épaisseur. L'épaisseur du produit ne doit pas sortir des plages d'épaisseurs visées dans le Document Technique d'Application. Dans le cas d'enrobage de canalisations, la

réserve 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 épaisseurs des couches superposées sont définies dans le Document Technique d'Application.

Les couches superposées s'appliquent après durcissement de la couche précédente, environ 2 à 4 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.

8.2.2. Mesure de l'horizontalité

Comme indiqué dans le paragraphe 7.2, l'horizontalité est mesurée avec, un appareil de mesure au laser ou à eau à partir d'un point de référence.

Lorsque l'épaisseur projetée se rapproche de l'épaisseur prescrite (par comptage du nombre de couches), l'applicateur contrôle l'épaisseur du produit par maillage et repère par des croix les points où l'épaisseur est obtenue et par marquage les zones dans lesquelles l'épaisseur n'est pas atteinte. Celles-ci font l'objet d'une projection complémentaire d'isolant.

Cette opération de contrôle et projection est répétée jusqu'à obtention d'un maillage de croix environ tous les 40 cm.

8.3. Finition

8.3.1. Outillage utilisé

- Ponceuse circulaire type monobrosse,
- Balai et, le cas échéant, aspirateur.

8.3.2. Vérification de la planéité finale

Lorsque le maillage de croix est complet, une couche de finition est projetée. Le ponçage permet d'obtenir une surface respectant une planéité de 7 mm sous la règle de 2 m dans les conditions de mesure de la norme NF DTU 26.2.

8.3.3. Élimination des déchets de ponçage

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

8.3.4 Vérification de l'épaisseur finale

Les épaisseurs définitives, pièce par pièce, sont relevées. Elles seront reportées dans la fiche chantier (cf. Annexe 1). Le Document Technique d'Application précise les modalités de ces relevés.

8.4. Bande de désolidarisation périphérique

La désolidarisation périphérique est exécutée conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 52.10, à l'exception de sa mise en œuvre sur l'isolant. Cette désolidarisation comprend toutes les parois verticales y compris pieds d' huisserie, seuil, poteaux, murets ou fourreaux de canalisations. La hauteur de cette bande de désolidarisation, en matériau résilient, est celle de la chape ajoutée à celle du revêtement de sol plus 20 mm. Les 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.

La bande de désolidarisation périphérique n'est pas nécessaire dans le cas des planchers en panneaux à base de bois posés sur l'isolant, support de revêtement.

8.5. Pose de sous-couche acoustique mince

Le Document Technique d'Application précise si les sous-couches acoustiques mince (SCAM) sont revendiquées et leurs exigences minimales.

La mise en œuvre est réalisée conformément aux prescriptions du NF DTU 52.10, à l'exception de la pose de la sous-couche acoustique mince sous l'isolant.

Pour la mise en œuvre d'un chauffage au sol, la sous-couche acoustique mince doit être classée Ch. Se référer au paragraphe 10 du présent Document.

Dans le cas de la mise en place d'une sous-couche acoustique mince, 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).

8.6. Ventilation des locaux

En phase d'expansion, l'isolant en polyuréthane projeté émet des composés volatiles, pendant 15 secondes environ (variable selon le produit). Le Document Technique d'Application précise la nature de ces composés volatiles. 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.

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

Le procédé peut être recouvert :

- Par une chape ou une dalle (conformément à la norme NF DTU 26.2) ;
- Par un mortier de scellement du carrelage (conformément au NF DTU 52.1) à l'exception des planchers intermédiaires des bâtiments d'habitation collectifs ;
- Par une chape fluide bénéficiant d'un Document Technique d'Application ou certification QB;
- Par un plancher flottant en panneaux à base de bois (conformément à la norme NF DTU 51.3) dont l'épaisseur minimale dépend de la nature du bois et de sa masse volumique.

La chape ou dalle peut être coulée dans les 24 heures après finition (après travaux cf. §8).

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.

Le Document Technique d'Application précise les configurations nécessitant la mise en œuvre d'un film en polyéthylène sur l'isolant.

Dans le cas d'une chape fluide mise en œuvre directement sur le procédé, une couche de désolidarisation est nécessaire. Cette couche est réalisée à l'aide d'un film en polyéthylène, entre le procédé et la chape.

Lorsqu'il est nécessaire, le film en polyéthylène est posé avec un recouvrement des lés entre eux sur au moins 10 cm et solidarisé par application d'une bande adhésive plastifiée d'au moins 5 cm de large. Si un plancher chauffant fixé par agrafage est prévu, il convient de piquer ce film aux endroits nécessaires à la fixation des tuyaux.

Note : il doit exister un procédé de barrière lorsqu'il s'agit d'un support à risque de remontée d'humidité.
--

10. Spécifications relatives à la mise en place de planchers chauffants et planchers réversibles

Pour la mise en œuvre d'un plancher chauffant, l'isolant doit être classé Ch.

Si l'isolant est destiné à recevoir un plancher à fluide caloporteur, l'épaisseur minimale de l'isolant est de 30 mm afin de pouvoir fixer les cavaliers de fixation des tubes.

Le lendemain de la projection, l'installation du réseau de chauffage /rafraîchissement et le coulage de la chape ou dalle peuvent être mis en œuvre.

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 les documents référencés dans le paragraphe 2.4:

Le Document Technique Application précise si le plancher chauffant ou le plancher réversible peut-être associé à une sous-couche acoustique mince (SCAM).

11. La formation

Une formation des applicateurs est dispensée par le titulaire du DTA. Le support de formation et les compétences sont vérifiés sous la responsabilité de l'organisme tiers accrédité.

12. Assistance technique

L'assistance technique est définie dans le Document Technique d'Application.

Annexe 1 : Exemple de fiche chantier

FICHE DE CHANTIER

DONNÉES DU CHANTIER			
Date d'intervention :		Type d'application :	Polyuréthane projeté sur plancher bas ou intermédiaire
Nom de l'entreprise :		Nom du projeteur :	
Référence de l'unité de projection :		Surface Totale en m ² :	
Référence et numéro de lot Isocyanate :		Référence et numéro de lot Polyol :	
Nom du client :			
Adresse du client :			
Adresse du chantier :			

CARACTÉRISTIQUES DE LA PROJECTION ET DU PRODUIT				
DTA n°			Noms du produit	
Certificat n° ⁽¹⁾				
Masse volumique in situ en kg/m ³	1	2	3	Moyenne

RÉSISTANCE THERMIQUE EN FONCTION DE L'ÉPAISSEUR PROJETÉ										
Pièce(2)	1	2	3	4	5	6	7	8	Moyenne	Résistance thermique en m ² .K/W

(1) numéro de certification s'il y en a un ou nom de l'organisme tiers accrédité effectuant le suivi s'il n'y a pas de certificat.

(2) Quatre mesures d'épaisseur si la surface de la pièce est inférieure à 25 m², huit mesures si celle-ci est supérieure ou égale à 25 m².

Annexe 2 : Bibliographique

NF EN 14315-1

Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Produits en mousse rigide de polyuréthane (PUR) ou de polyisocyanurate (PIR) projetée, formés en place - Partie 1 : spécifications relatives aux systèmes de projection de mousse rigide avant mise en œuvre

NF P52-612/CN

Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base - Complément national à la norme NF EN 12831 - Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9

ISO CEI 17065

Évaluation de la conformité - Exigences pour les organismes certifiant les produits, les procédés et les services

NF EN 1604

Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Détermination de la stabilité dimensionnelle dans des conditions de température et d'humidité spécifiées

NF EN 13501-1

Classement au feu des produits et éléments de construction — Partie 1 : Classement à partir des données d'essais de réaction au feu

NF EN 826

Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Détermination du comportement en compression

NF EN 12086

Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau

NF EN 1609

Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Détermination de l'absorption d'eau à court terme : essai par immersion partielle

EN ISO 29767

Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Détermination de l'absorption d'eau à court terme par immersion partielle

NF EN 29052-1

Acoustique - Détermination de la raideur dynamique - Partie 1 : matériaux utilisés sous les dalles flottantes dans les bâtiments d'habitation

NF C 15-100

Installations électriques à basse tension (complétée avec la mise à jour de juin 2005)

NF DTU 20.1

Travaux de bâtiment - Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types - Partie 3 : dispositions constructives minimales

NF DTU 24.1

Travaux de bâtiment - Travaux de fumisterie - Installation de systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils- Règles générales - Partie 1-1-1 : cahier des clauses techniques types - Partie 1-1-2 : cahier des clauses techniques - Règles spécifiques d'installation des systèmes d'évacuation des produits de

combustion desservant un ou des appareils raccordés dits de type B utilisant des combustibles gazeux - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux - Partie 2 : cahier des clauses spéciales types

NF DTU 24.2

Travaux de bâtiment - Travaux d'âtrerie - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux - Partie 2 : cahier des clauses spéciales

NF DTU 26.2

Travaux de bâtiment - Chapes et dalles à base de liants hydrauliques - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types

NF DTU 52.1

Travaux de bâtiment - Revêtements de sol scellés - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types

NF DTU 52.10

Travaux de bâtiment - Mise en œuvre de sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage scellé - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux - Partie 2 : cahier des clauses administratives types

DTU 51.3

Travaux de bâtiment - Planchers en bois ou en panneaux à base de bois - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques - Partie 1-2 : Critères Généraux de choix des Matériaux (CGM) + Amendement A1 (janvier 2015)- Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales

NF DTU 65.14

Travaux de bâtiment - Exécution de planchers chauffants à eau chaude - Partie 1 : cahier des clauses techniques - Dalles désolidarisées isolées - Partie 2 : cahier des clauses techniques - Autres dalles que les dalles désolidarisées isolées - Partie 3 : cahier des clauses spéciales - Dalles désolidarisées isolées et autres dalles

NF DTU 65.16

Travaux de bâtiment - Installations de pompes à chaleur - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types

e-Cahier du CSTB 3606 V3 de février 2013

Chauffage par Plancher Rayonnant Électrique - Cahier des Prescriptions Techniques communes

Cahier du CSTB 3164 d'octobre 1999

Planchers réversibles à eau basse température - Cahier des Prescriptions Techniques sur la conception et la mise en œuvre

e-Cahiers du CSTB 3782 V2 de juin 2018

Revêtements de sol - Notice sur le classement UPEC et Classement UPEC des locaux

e-Cahier du CSTB 3816 de juillet 2020

Guide sur les travaux d'isolation thermique de parois horizontales et verticales traversées ou adjacentes à un conduit de fumée

Guide douche de plain-pied

Guide pour la mise en œuvre d'une douche de plain-pied dans les salles d'eau à usage individuel en travaux neufs

Version du 16 juillet 2012

Référence IIS-12-125-RE SR

SIÈGE SOCIAL

84, AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2
TÉL. (33) 01 64 68 82 82 | FAX (33) 01 60 05 70 37 | www.cstb.fr

CSTB
le futur en construction

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT | MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA ANTIPOLIS