

Sur le procédé

AXI F1

Application sur dallages et planchers

Titulaire et **Société AXIANCE**
distributeur :

Descripteur :

Procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse rigide de polyuréthane projetée in situ, pour réaliser l'isolation thermique de planchers. Le procédé est destiné à recevoir une chape, une dalle traditionnelle, un mortier de scellement de carrelage, une chape fluide sous Document Technique d'Application, 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.

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

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

AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette version intègre les modifications suivantes : <ul style="list-style-type: none">• Changement de nom de du formulateur COVESTRO BV qui devient PLIXXENT BV;• Changement de dénominations commerciales du polyol.	Hafiane CHERKAOUI	Yves SPAETH ELWART

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1.	Définition succincte	5
1.1.1.	Description succincte	5
1.1.2.	Mise sur le marché	5
1.1.3.	Identification	5
1.2.	AVIS.....	5
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté	5
1.2.2.	Appréciation sur le procédé	6
1.2.3.	Prescriptions Techniques	8
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	9
1.4.	Annexes de l'Avis du Groupe Spécialisé.....	10
1.4.1.	Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique	10
1.4.2.	Rappel des règles de calcul	10
2.	Dossier Technique.....	12
2.1.	Données commerciales	12
2.1.1.	Coordonnées	12
2.2.	Description.....	12
2.3.	Domaine d'emploi	12
2.4.	Produit.....	13
2.4.1.	Éléments constitutifs.....	13
2.4.2.	Caractéristiques du produit.....	13
2.4.3.	Identification du produit.....	14
2.5.	Fabrication et contrôle	14
2.5.1.	Fabrication	14
2.5.2.	Contrôles en usine du formulateur (composants).....	14
2.5.3.	Contrôles sur chantier (in situ).....	14
2.5.4.	Contrôle au laboratoire du titulaire	14
2.5.5.	Contrôles par le CSTB	14
2.6.	Livraison, conditionnement et stockage.....	14
2.6.1.	Livraison des composants.....	14
2.6.2.	Conditionnement des composants	14
2.6.3.	Stockage des composants	14
2.7.	Dispositions préalables à la mise en œuvre.....	15
2.7.1.	Dispositions pour tous types de bâtiments et supports	15
2.7.2.	Support en béton ou maçonnerie dans un bâtiment neuf ou existant	15
2.7.3.	Support en bois.....	15
2.8.	Préparation du chantier.....	16
2.8.1.	Unité mobile de projection.....	16
2.8.2.	Etat des lieux du chantier	16
2.9.	Mise en œuvre	17
2.9.1.	Traitement des points singuliers.....	17
2.9.2.	Isolation périphérique	19
2.9.3.	Rattrapage des défauts de planéité.....	19
2.9.4.	Réalisation de l'isolation et contrôle de l'horizontalité	20
2.9.5.	Finition	20
2.9.6.	Bande de désolidarisation périphérique	21

2.9.7.	Pose de sous-couche acoustique mince	21
2.9.8.	Ventilation des locaux	21
2.10.	Spécifications relatives à la mise en place d'un ouvrage de recouvrement sur le procédé	21
2.11.	Spécifications relatives à la mise en place de plancher chauffant ou réversible	21
2.12.	Assistance technique	22
2.13.	Autres Spécifications	22
2.14.	Résultats expérimentaux	22
2.15.	Références	22
2.15.1.	Données Environnementales ¹	22
2.15.2.	Autres références	22
2.16.	Annexe 1 : Tableau récapitulatif des configurations Support / Ouvrage de recouvrement / Revêtement de sol	23

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 20 - Produits et procédés spéciaux d'isolation de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 13 octobre 2020, le procédé **AXI F1 Application sur dallages et planchers**, présenté par la Société Axiance. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

Procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse rigide de polyuréthane projetée in situ (système de classe CCC4 selon la norme NF EN 14315-1), pour réaliser l'isolation thermique de planchers. Le procédé est destiné à recevoir une chape, une dalle traditionnelle, un mortier de scellement de carrelage, une chape fluide sous Document Technique d'Application, 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.

Le procédé AXI F1 Application sur dallages et planchers ne peut être commercialisé et mis en œuvre que par un applicateur dûment autorisé à cet effet par AXIANCE.

Le produit AXI F1 est certifié QB selon le référentiel de certification 23.

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

1.1.2. Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n°305/2011 (RPC), le produit AXI F1 fait l'objet d'une déclaration des performances établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14315-1:2013.

Le produit fait aussi l'objet de Fiches de Données de Sécurité (FDS) conformément à l'Annexe 2 du règlement REACH.

1.1.3. Identification

Les deux composants sont livrés dans des fûts métalliques ou des conteneurs en plastique fermés. Ces fûts et conteneurs sont pourvus d'étiquettes d'identification :

- Noms des composants (référence du système) du produit AXI F1,
- Numéro de traçabilité ou code de fabrication,
- Formulateur,
- Masse,
- Consignes de sécurité,
- Marquage CE selon la norme NF EN 14315-1,
- Etiquette relative aux émissions en polluants volatils conformément au décret n°2011-321 du 23 mars 2011.

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

1.2.1.1. Type de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation des planchers de bâtiments à usage courant, en travaux neufs ou en rénovation :

- Bâtiments d'habitations résidentiels, collectifs ou individuels,
- Etablissements recevant du public,
- Bâtiments relevant du Code du Travail.

Les climats de plaine, de montagne et les zones très froides sont visés.

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

La pose du procédé en Département et Région d'Outre-Mer (DROM) n'est pas visée.

1.2.1.2. Type de locaux

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

- 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 défini dans le e-cahier n°3782_V2 de juin 2018),
- Dont les charges d'exploitation sont inférieures ou égales 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, pendant la saison froide, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m³ (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens du DTU 20.1 P4 tels que $W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$, incluant les cuisines et salles d'eau).

Les locaux classés E3 avec siphon de sol sont exclus du domaine d'emploi, à l'exception des configurations explicitées dans le paragraphe 2.9.1.3 du Dossier Technique.

Le procédé peut incorporer des gaines ou canalisations en respectant les préconisations du paragraphe 2.9.1.6 du Dossier Technique

1.2.1.3. Supports

Le procédé est appliqué sur les supports suivants :

Dallages ou supports maçonnés :

- Dallage sur terre-plein,
- Dalle coulée in situ,
- Dalle sur pré-dalle,
- Plancher à poutrelles,
- Plancher à dalles alvéolées
- Ravoirages.

Planchers sur solives ou sur lambourdes et planchers de doublage, conformes à la norme NF DTU 51.3. Sont visés :

- Les planchers intermédiaires entre deux locaux chauffés,
- Les planchers sur locaux non chauffés :
 - De types sous-sols, garages ou celliers,
 - Vides sanitaires bien 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 1/150e.

Les planchers collaborants sont exclus.

1.2.1.4. Association avec des planchers chauffants ou réversibles

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) conforme à la norme NF DTU 65.16 ou à un procédé sous Avis Technique.
- Un plancher chauffant électrique :
 - Plancher Rayonnant Electrique mis en œuvre conformément à son Avis Technique et au CPT PRE (e-cahier du CSTB n° 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 œuvre des planchers réversibles à eau basse température (Cahier du CSTB n° 3164 d'octobre 1999).

1.2.1.5. Utilisation avec une sous-couche acoustique mince

L'isolant AXI F1 peut être associé à une sous-couche acoustique mince certifiée QB14, telle que définie dans le paragraphe 2.9.7 du présent Dossier Technique.

1.2.2. Appréciation sur le procédé

1.2.2.1. Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

Le procédé ne participe pas à la stabilité de l'ouvrage.

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° AL19-248, citée au paragraphe 2.14 du Dossier Technique, qui précise les conditions à respecter sur les écrans thermiques qui protègent l'isolant vis-à-vis de la réglementation incendie :

- écrans de protection de plafond pour une mise en œuvre sur un plancher support en bois,
- écrans de protection de sol à base de bois.

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

Les cheminées et conduits de fumée doivent respecter les prescriptions relatives aux distances de sécurité, conformément aux normes NF DTU 24.1 et NF DTU 24.2. Le produit ne doit pas être en contact direct avec les cheminées et conduits.

Pose en zones sismiques

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

Tenue à la chaleur

Le classement Ch de la couche d'isolation AXI F1 permet de préjuger de son utilisation en plancher chauffant à fluide caloporteur (température du fluide inférieure ou égale à 50°C).

Données environnementales

Le produit AXI F1 ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que ces DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci.

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

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Chaque composant du produit AXI F1 dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur et toute personne présente sur chantier pendant l'application de ces produits sur les dangers liés à leur utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Isolation thermique

Le procédé participe à l'isolation thermique pour le domaine d'emploi visé au paragraphe 1.2.1.

Le respect des exigences réglementaires doit être vérifié au cas par cas au regard des différentes réglementations applicables au bâtiment. (Cf. Annexe du présent Avis).

La résistance thermique utile R_u de la sous couche isolante en polyuréthane projeté est la résistance thermique certifiée donnée dans le certificat QB23 couvrant le produit AXI F1.

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

Isolation acoustique

Les performances acoustiques du procédé n'ont pas fait l'objet d'une évaluation.

Etanchéité

Une étude par simulations WUFI a montré que la teneur en eau dans une chape mise en œuvre sur AXI F1 n'est pas impactée par la présence ou non d'un film en polyéthylène placé entre AXI F1 et la chape, même en présence d'un revêtement de sol très étanche (cf paragraphe 2.14 du Dossier Technique). Cette étude permet de conclure sur la capacité d'AXI F1 à empêcher les remontées d'humidité éventuelles, indépendamment des matériaux mis en œuvre sur l'isolant.

1.2.2.2. 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.

1.2.2.3. 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, 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 : a minima masse volumique, thermique et propriétés mécaniques.
- Des contrôles sur chantier portant sur la mise en œuvre du produit : épaisseur et masse volumique, planéité et horizontalité.

Le produit AXI F1 est suivi par le CSTB dans le cadre de la certification QB23, selon les fréquences d'audits définies dans le référentiel QB23.

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

1.2.2.4. Mise en œuvre

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

La mise en œuvre nécessite :

- De s'assurer de la constance du rapport de mélange (rapport de volume) entre les deux composants lors de l'expansion.
- De contrôler la pression et la température des deux composants.
- De s'assurer de l'absence de toute trace d'humidité sur la dalle support au moment de la projection.
- De contrôler l'expansion de la mousse et la régularité de la couche obtenue et de son épaisseur.

1.2.2.5. Sécurité

Lors de l'application du produit, il convient de respecter les règles de sécurité relatives à la mise en œuvre ainsi que celles décrites dans les Fiches de Données de Sécurité fournies par la Société AXIANCE.

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

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

Règles générales de prévention des risques chimiques :

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

Le titulaire fournit les Fiches de Données de Sécurité (FDS) des composants du produit sur demande.

1.2.3. Prescriptions Techniques

1.2.3.1. Conditions de conception

La conception doit respecter les normes, les DTU et les CPT comme défini dans le paragraphe 1.2.1.

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

Le maître d'œuvre doit informer les différents corps d'état concernés (chauffagiste, chapiste, poseur du revêtement de sol), concernant les éléments chauffants ou réversibles agrafés, 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 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.

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.

La réservation doit prévoir que l'épaisseur minimale d'isolant ne peut être inférieure à 20 mm en tout point. Cette épaisseur minimale doit être d'un minimum de 30 mm au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations éventuelles fixées sur le support.

La résistance thermique minimale de l'isolant devra respecter 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 n°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). Les exigences réglementaires sont rappelées au paragraphe 1.4 de la partie Avis.

Le procédé peut recevoir des canalisations électriques incorporées dans la mousse projetée in situ. Dans ce cas, la mise en œuvre des canalisations électriques (emplacements, réservations, encombrement des canalisations ou gaines, raccordement électrique, dimensionnement, etc.) doit être conforme à la norme NF C 15-100, notamment respecter l'article 513 qui prévoit l'interdiction d'encastrier directement des câbles de basse tension dans des parois sans qu'ils soient dans des conduits ou gaines adaptées.

1.2.3.2. Conditions de mise en œuvre

Le procédé est appliqué directement sur le support. Le bâtiment doit être vide et propre, la surface support doit être exempte de trace d'humidité, de poussières, de graisse et de particules non adhérentes pour obtenir une bonne expansion du produit.

En cas de mise en œuvre d'une chape, d'une dalle ou d'un mortier de scellement sur l'isolant, une bande périphérique de pourtour d'une épaisseur minimale de 5 mm doit être mise en œuvre après la réalisation de la projection. La bande périphérique doit en outre suffisamment protéger les parois, lors de la réalisation de la chape ou dalle, pour ne pas endommager celle-ci. Elle est ensuite arasée avant la pose des plinthes.

La superposition avec un autre isolant thermique n'est pas envisagée.

Le procédé permet d'incorporer d'éventuels fourreaux, canalisations ou conduits, sous réserve que la réservation prévue permette une épaisseur de mousse au-dessus de la génératrice supérieure d'au moins 30 mm. Le diamètre des canalisations doit être conforme au paragraphe 2.9.1.6 du Dossier Technique. Dans ce cas de figure, le procédé peut recevoir un plancher chauffant conformément au paragraphe 2.11 du Dossier Technique.

Dans le cas d'une pose éventuelle d'un plancher chauffant ou réversible, les DTU, Avis Techniques et CPT correspondants doivent être respectés.

Dans le cas d'une chape fluide mise en œuvre directement sur le procédé (donc sans isolation phonique), 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 cette feuille 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 planéité,
- L'horizontalité
- La conformité des canalisations présentes sur le support.

1.2.3.3. Assistance technique

Les applicateurs des entreprises utilisatrices de ce procédé d'isolation sont formés par la Société AXIANCE qui leur apporte son assistance technique lorsqu'elles en font la demande.

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

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 QB 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.

Doivent être vérifiées impérativement, la planéité et l'horizontalité du support avant application, et de la surface du produit après application. En présence de saignées sous les canalisations éventuelles, celles-ci doivent être comblées comme proposé au Dossier Technique.

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 DTU des ouvrages de recouvrement cités au paragraphe 2.10 du Dossier Technique.

1.4. Annexes de l'Avis du Groupe Spécialisé

1.4.1. Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique

Les exigences spécifiques concernant le procédé visé par le présent Avis Technique sont détaillées ci-après :

Tableau 1 - Exigences réglementaires

	Pont thermique de liaison	Résistance thermique totale du plancher bas après rénovation / Coefficient de transmission thermique surfacique des planchers bas		
	Plancher intermédiaire	Plancher bas donnant sur l'extérieur ou parking collectif	Plancher bas donnant sur vide sanitaire ou local non chauffé	Plancher bas sur terre-plein
RT ex compensation (arrêté du 8 juin 2008)	Pas d'exigences réglementaires	$U_p \leq 0,36$	$U_p \leq 0,40$	$R_i \geq 1,7$
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017)		$R_{Tot} \geq 2,7$ (ou 2,1)*	$R_{Tot} \geq 2,7$ (ou 2,1)*	-
RT 2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	$\psi \leq 0,60$	-**	-**	-**

* Cas d'adaptation selon l'Arrêté du 22 mars 2017.
 ** La RT2012 impose une exigence sur la performance énergétique globale du bâti.

1.4.2. Rappel des règles de calcul

Le calcul du coefficient de transmission thermique surfacique du plancher se calcule selon le fascicule 4/5 des règles Th-U en vigueur.

Le calcul de la résistance R_{Tot} du plancher s'effectue comme suit :

$$R_{Tot} = R_D + R_U + R_c$$

Avec :

R_D : Résistance thermique du plancher support (y compris les isolants éventuels incorporés).

R_U : Résistance thermique utile du produit, égale à la résistance thermique certifiée donnée dans le certificat QB n° 07-A.

R_c : Résistance thermique de la dalle ou chape – généralement :

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

e_c : épaisseur de la dalle ou chape d'enrobage en m.

λ_c : conductivité thermique de la dalle ou chape en W/(m.K).

Le calcul des ponts thermiques de liaison s'effectue selon le fascicule 5/5 des Règles Th-U et additifs selon les configurations.

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

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

Avec :

- U_p = Coefficient de transmission surfacique global de la paroi isolée, en W/ (m².K),
- R_{si} et R_{se} = résistances superficielles, m².K/W.
- R_u = Résistance thermique utile de l'isolation en partie courante, m².K/W.
- R_c = Résistance thermique des autres éléments de paroi en partie courante (plancher support, chape, etc.), en m².K/W.
- ψ_i = Coefficient de déperdition linéique correspondant aux canalisations éventuelles, déterminé selon les règles Th-U, en W/ (m.K) *.
- L_i = Longueur des canalisations pour la surface considérée A, en m.
- A = Surface de la paroi considérée pour le calcul, en m².

*A titre d'exemple :

Les valeurs ci-dessous sont données pour le cas suivant :

- Plancher bas sur vide sanitaire ;
- Dalle béton de 20 cm et $\lambda_u = 2 \text{ W/(m.K)}$;
- Conductivité thermique utile de l'isolant : $0,023 \text{ W/(m.K)} \leq \lambda_u \leq 0,035 \text{ W/(m.K)}$;
- Chape mortier ou dalle béton de 5 cm $\lambda_u = 2 \text{ W/(m.K)}$,
- Tubes en PVC modélisé vide, de 4 mm d'épaisseur et $\lambda_u = 0,17 \text{ W/(m.K)}$.

Pour une épaisseur d'isolant comprise entre 70 et 120 mm :

Canalisation : Nombre et diamètre extérieur	ψ_i Pont thermique intégré dû à la présence de canalisation en W/(m.K)
1 canalisation ($\varnothing \leq 40 \text{ mm}$)	0,000
1 canalisation ($\varnothing \leq 50 \text{ mm}$)	0,009
4 canalisations accolées ($\varnothing \leq 40 \text{ mm}$)	0,029
4 canalisations accolées ($\varnothing \leq 40 \text{ mm}$) + 1 canalisation ($\varnothing \leq 50 \text{ mm}$)	0,033

Pour une épaisseur d'isolant supérieure à 120 mm :

Canalisation : Nombre et diamètre extérieur	ψ_i Pont thermique intégré dû à la présence de canalisation en W/(m.K)
1 canalisation ($\varnothing \leq 40 \text{ mm}$)	0,000
1 canalisation ($\varnothing \leq 50 \text{ mm}$)	0,002
4 canalisations accolées ($\varnothing \leq 40 \text{ mm}$)	0,007
4 canalisations accolées ($\varnothing \leq 40 \text{ mm}$) + 1 canalisation ($\varnothing \leq 50 \text{ mm}$)	0,010

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire et Société AXIANCE
 Distributeur : 141 boulevard de l'Yser
 FR – 76000 ROUEN
 Tél. : +33 (0)2 85 29 57 05
 Email : qualite@axiance.fr

2.2. Description

Procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse rigide de polyuréthane projetée in situ (système de classe CCC4 selon la norme NF EN 14315-1), pour réaliser l'isolation thermique de planchers. Le procédé est destiné à recevoir une chape, une dalle traditionnelle, un mortier de scellement de carrelage, une chape fluide sous Document Technique d'Application, 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.

Le procédé AXI F1 Application sur dallages et planchers ne peut être commercialisé et mis en œuvre que par une entreprise applicatrice dûment autorisée à cet effet par AXIANCE.

Le produit AXI F1 est certifié QB selon le référentiel de certification 23.

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

2.3. Domaine d'emploi

2.3.1.1. Type de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation des planchers de bâtiments à usage courant, en travaux neufs ou en rénovation :

- Bâtiments d'habitations résidentiels, collectifs ou individuels,
- Etablissements recevant du public,
- Bâtiments relevant du Code du Travail.

Les climats de plaine, de montagne et les zones très froides sont visés.

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

La pose du procédé en Département et Région d'Outre-Mer (DROM) n'est pas visée.

2.3.1.2. Type de locaux

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

- 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 défini dans le e-cahier n°3782_V2 de juin 2018),
- Dont les charges d'exploitation sont inférieures ou égales 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, pendant la saison froide, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m³ (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens du DTU 20.1 P4 tels que $W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$, incluant les cuisines et salles d'eau).

Les locaux classés E3 avec siphon de sol sont exclus du domaine d'emploi, à l'exception des configurations explicitées dans le paragraphe 2.9.1.3 du Dossier Technique.

Le procédé peut incorporer des gaines ou canalisations en respectant les préconisations du § 2.9.1.6 du Dossier Technique

2.3.1.3. Supports

Le procédé est appliqué sur les supports suivants :

Dallages ou supports maçonnés :

- Dallage sur terre-plein,
- Dalle coulée in situ,
- Dalle sur pré-dalle,
- Plancher à poutrelles,
- Plancher à dalles alvéolées
- Ravoirages.

Planchers sur solives ou sur lambourdes et planchers de doublage, conformes à la norme NF DTU 51.3. Sont visés :

- Les planchers intermédiaires entre deux locaux chauffés,
- Les planchers sur locaux non chauffés :
 - De types sous-sols, garages ou celliers,
 - Vides sanitaires bien 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 1/150e.

Les planchers collaborants sont exclus.

2.3.1.4. Association avec des planchers chauffants ou réversibles

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) conforme à la norme NF DTU 65.16 ou à un procédé sous Avis Technique.
- Un plancher chauffant électrique :
 - Plancher Rayonnant Electrique mis en œuvre conformément à son Avis Technique et au CPT PRE (e-cahier du CSTB n° 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 œuvre des planchers réversibles à eau basse température (Cahier du CSTB n° 3164 d'octobre 1999).

2.3.1.5. Utilisation avec une sous-couche acoustique mince

L'isolant AXI F1 peut être associé à une sous-couche acoustique mince certifiée QB14, telle que définie dans le paragraphe 2.9.7 du présent Dossier Technique.

2.4. Produit

2.4.1. Eléments constitutifs

L'isolant AXI F1 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 Desmodur® 44V20L,
- le polyol Plixxopol SF640100 qui contient des polyols, des additifs, des catalyseurs et un agent gonflant hydrofluorooléfine HFO-1336mzz-Z.

2.4.2. Caractéristiques du produit

Le produit AXI F1 est marqué CE conformément à la norme NF EN 14315-1 et fait l'objet d'une Déclaration de Performance (DoP).

Déclaration de Performances :

<https://1drv.ms/f/s!AikFbbBCIf0absq6o2TMXbFKQc>

Le produit fait également l'objet d'un certificat QB n°07-A selon le référentiel de certification QB23.

Tableau 1 – Caractéristiques certifiées

Résistance thermique utile en fonction de l'épaisseur	Cf. Certificat QB23
Masse volumique <i>in situ</i>	
Stabilité dimensionnelle	STB 2
Classement sol <i>selon NF DTU 52.10</i>	SC1 a ₂ Ch jusqu'à 200mm

Tableau 1bis – Autres caractéristiques

Plage d'épaisseurs	20 à 200 mm
Plage de masse volumique	44 - 49 kg/m ³
Classe <i>selon NF EN 14315-1</i>	CCC4
Pourcentage de cellules fermées <i>selon ISO 4590</i>	≥ 90%
Résistance à la compression à 10 % de déformation <i>selon NF EN 826</i>	≥ 200 kPa
Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ <i>selon NF EN 12086 Méthode A</i>	109
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle W_p <i>selon NF EN 1609 Méthode B</i>	0,05 kg/m ²
Réaction au feu (Euroclasse) <i>selon NF EN 13501-1</i>	E

Tableau 1ter – Épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur Sd en fonction de l'épaisseur

Épaisseur (mm)	20	50	80	110	140	170	200
Épaisseur d'air équivalente Sd (m)	2,2	5,4	8,7	12,0	15,3	18,5	21,8

Une étude par simulations WUFI a montré que la teneur en eau dans une chape mise en œuvre sur AXI F1 est indépendante de la présence ou non d'un film en polyéthylène placé entre AXI F1 et la chape, même en présence d'un revêtement de sol imperméable (cf § B du Dossier Technique). Cette étude permet de conclure sur la capacité du produit AXI F1 à empêcher les remontées d'humidité éventuelles, indépendamment des matériaux mis en œuvre sur l'isolant.

2.4.3. Identification du produit

Le procès-verbal de réception de chantier, établi conformément aux exigences du référentiel QB23, indique la référence du produit, les informations relatives au chantier et la marque QB23 avec les caractéristiques certifiées.

2.5. Fabrication et contrôle

2.5.1. Fabrication

Les composants sont fabriqués par l'usine du fournisseur de la société AXIANCE : PLIXXENT BV à Foxhol (Pays-Bas).

2.5.2. Contrôles en usine du formulateur (composants)

Le système de management de la qualité de l'usine de PLIXXENT BV à Foxhol est certifié selon la norme ISO/CEI 9001.

Des contrôles qualité sont effectués en usine. Les paramètres de contrôle, les méthodes (normes, procédures, etc.), les fréquences et tolérances sont définis dans une procédure qualité interne à l'usine.

La société PLIXXENT BV tient un registre de livraison des composants.

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

La fabrication des composants et les contrôles en usine sont vérifiés dans le cadre de la certification QB, conformément au référentiel QB23.

2.5.3. Contrôles sur chantier (in situ)

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

- L'épaisseur,
- La masse volumique.

Les mesures d'épaisseurs et de masse volumique sont reportées dans le procès-verbal de réception de chantier.

La réalisation et la conformité de ces contrôles sont vérifiées dans le cadre de la certification QB, conformément au référentiel QB23.

2.5.4. Contrôle au laboratoire du titulaire

Des échantillons sont prélevés aux fréquences définies dans le référentiel de la certification QB23, référencés (date et adresse du chantier, numéros de lots des composants) et envoyés à l'état brut, sous la responsabilité de la société AXIANCE, pour contrôles par le laboratoire d'AXIANCE.

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

2.5.5. Contrôles par le CSTB

Dans le cadre de la certification QB, conformément au référentiel QB23 :

- Des échantillons sont prélevés par le CSTB sur chantiers,
- Le CSTB contrôle les caractéristiques suivantes : masse volumique, conductivité thermique, stabilité dimensionnelle, variation d'épaisseur entre 50 kPa et 2 kPa, fluage en compression.

2.6. Livraison, conditionnement et stockage

2.6.1. Livraison des composants

La livraison des composants est sous la responsabilité de la société AXIANCE qui peut faire livrer directement les entreprises applicatrices autorisées.

2.6.2. Conditionnement des composants

Les deux composants sont livrés dans des fûts métalliques de ± 250 litres ou conteneurs en plastique de ± 1000 litres. Ces fûts ou conteneurs sont pourvus d'étiquettes qui permettent d'identifier le produit (nom, numéro de traçabilité ou code de fabrication, masse, date limite d'utilisation, formulateur, désignation du composant, marquage CE, consignes de sécurité).

2.6.3. Stockage des composants

Les durées de conservation des fûts et conteneurs des composants à une température de 10 à 30 °C et avec protection contre l'humidité (fûts et conteneurs scellés) sont les suivantes :

- 3 mois pour le polyol,

- 6 mois pour l'isocyanate

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

2.7. Dispositions préalables à la mise en œuvre

2.7.1. Dispositions pour tous types de bâtiments et supports

Le bâtiment doit être clos, couvert, vitrage posé (baies fermées sauf pour les portes d'accès). Les locaux à isoler doivent être vides.

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

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

2.7.1.1. Prise en compte de l'isolation des murs

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

Si les murs ont été isolés avant la mise en œuvre du procédé, ce qui est préférable en travaux neufs, les murs ne doivent être ni préparés pour finition ni enduits.

2.7.1.2. Protection

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

2.7.2. Support en béton ou maçonné dans un bâtiment neuf ou existant

AXI F1 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 remise en conformité du support sur ces points.

2.7.3. 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 du Cahier du CSTB n°3231 de juin 2000 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 (cf. Appréciation de Laboratoire du CSTB n° AL19-248).

2.7.3.1. Support en bois dans un bâtiment neuf

AXI F1 est appliqué sur les planchers en bois de logements individuels, aérés en sous-face et sans isolation.

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 remise en conformité du support sur ces points.

Les planchers sont conformes au DTU 51.3. Leur flèche active doit être inférieure à 1/400ème.

2.7.3.2. Support en bois dans un 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 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 1/400ème,
- Que le support est exempt de trace d'humidité,
- Que le maintien de l'aération de la structure bois par la sous-face du plancher est possible.

Ce rapport de vérification préalable du support est remis 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 remise en conformité du support sur ces points.

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.

2.7.3.3. Spécificités pour un plancher en bois sur vide sanitaire

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

- Le vide sanitaire présente 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 1/150e conformément à la norme NF DTU 51.3,
- Les orifices de ventilation sont bien répartis sur la périphérie du vide sanitaire et non obstrués,
- En rénovation, il ne doit pas y avoir de moisissure.

2.8. Préparation du chantier

2.8.1. Unité mobile de projection

2.8.1.1. Description

L'unité de mélange et de dosage ainsi que le matériel nécessaire à la projection de l'isolant sont installées 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 80-90 bars. Les composants sont réchauffés et acheminés par des tuyaux haute pression (chauffés et isolés), jusqu'à la tête de mélange ($\pm 40^{\circ}\text{C}$). Le mélange des composants se fait dans la chambre de mélange du pistolet de projection. La régulation du débit se fait par réglage de la pression ou par adaptation des buses de projection. Après chaque interruption de travail, la chambre de mélange est nettoyée, par de l'air comprimé ou par voie mécanique, éventuellement en ayant recours à un produit de nettoyage.

2.8.1.2. Vérification de fonctionnement

Avant projection l'équipement est contrôlé, avec les vérifications suivantes :

- La température des tuyaux (avec les composants séparés),
- La pression, le rapport de pression, la température des composants (selon les exigences du paragraphe 2.8.1.1).

Un test de projection permet de vérifier :

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

2.8.2. Etat des lieux du chantier

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

En complément des conditions préalables à la mise en œuvre précisées dans le paragraphe 2.7, l'acceptabilité du support doit comprendre la vérification des points suivants :

- La température du support doit être d'au moins 5°C ,
- 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,
- Si des taches de graisse sont visibles à l'œil nu, elles sont à enlever avec une spatule ou par un produit dégraissant.
- La planéité et l'horizontalité du support doivent être vérifiées. L'épaisseur de l'isolant ne doit pas sortir de l'intervalle prescrit au paragraphe 2.4.2. Si le défaut de planéité dépasse 180 mm, un ravaillage préliminaire sera nécessaire avant la projection, permettant ainsi le respect de la gamme d'épaisseurs.

Le contrôle de la planéité et de l'horizontalité de la dalle support est réalisé 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.

Partir d'un point de référence. Contrôler l'ensemble du support par maillage de 2 mètres (ou tous les deux pas), repérer par marquage au sol ou au mur les épaisseurs totales d'isolant à projeter sur les différentes zones. Le point le plus haut est le point de référence.

En cas de présence d'un film en polyéthylène en pied de cloison (cas de pose de plaques de parement sur sol brut en locaux EB+ privatifs impliquant l'incorporation de deux cordons de joints latéraux ou d'un joint central en bande de mousse imprégnée entre la lisse et le sol avec une protection complémentaire assurée par le film en polyéthylène, selon le DTU 25.41), celui-ci sera découpé au bas de la cloison pour permettre l'adhérence de l'isolant et sa mise en œuvre conforme au paragraphe 2.9

Compléments pour les supports à base de 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 % en classe de service 2 (abrité mais non chauffé) ;
Le contrôle du taux d'humidité est réalisé à l'aide d'un humidimètre. Si l'humidité s'éloigne de plus de 2 % de ces plages cibles, les locaux doivent être aérés et/ou chauffés jusqu'à obtenir une humidité correcte.

2.9. Mise en œuvre

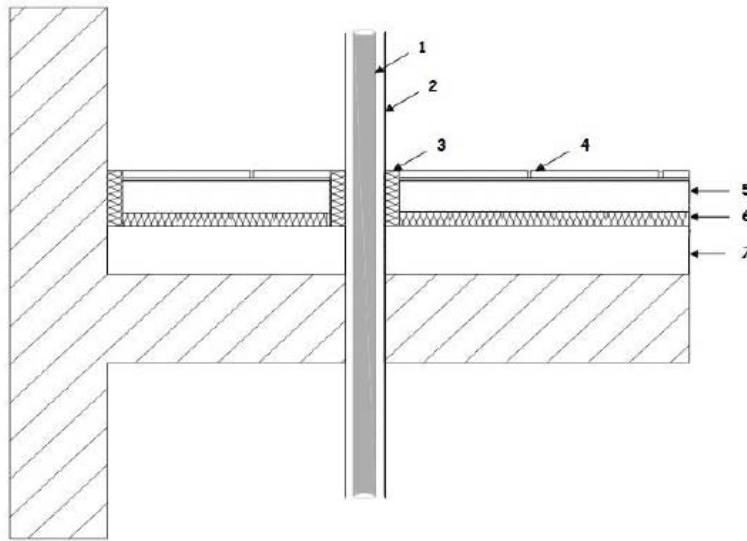
2.9.1. Traitement des points singuliers

2.9.1.1. Liaisons dalle-murs

Les liaisons dalle-murs sont à traiter selon la norme NF DTU 52.10.

2.9.1.2. Isolation au droit des éléments verticaux traversants

Tel qu'indiqué dans la Figure 1, après projection d'AXI F1, l'applicateur entoure les canalisations, fourreaux ou conduits d'une bande en matériau résilient selon les modalités du paragraphe 2.9.6.



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 1 : Cas d'une canalisation verticale traversant le support

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

2.9.1.3.1. Cas des travaux neufs

Plusieurs types de receveurs peuvent être mis en œuvre :

- Douche de plain-pied cloisonnée (Figure 2) ou semi-cloisonnée (Figure 3) 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, uniquement sur un dallage ou un support maçonné,
- Douche avec un receveur à cuve non ultraplate ou d'une baignoire.

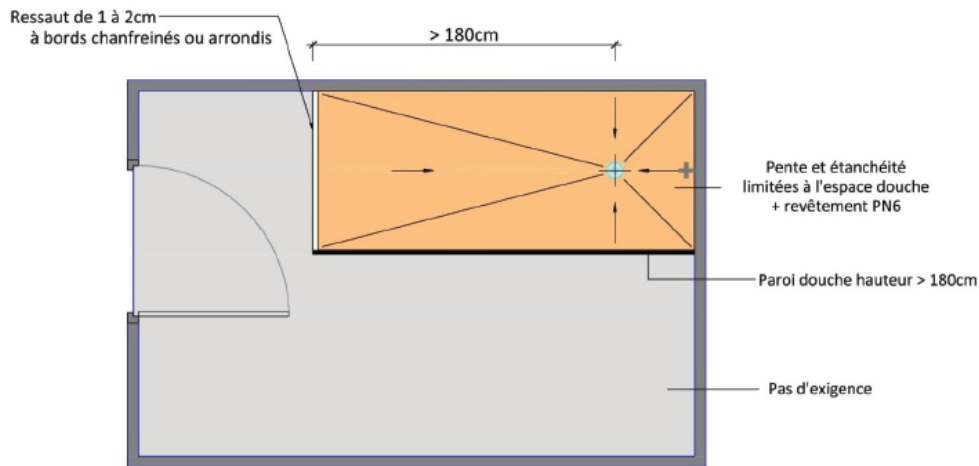


Figure 2 : Cas où les projections d'eau sont contenues et la surface délimitée par un ressaut de 1 à 2 cm (Extrait du Guide pour la mise en œuvre d'une douche de plain-pied dans les salles d'eau à usage individuel en travaux neufs)

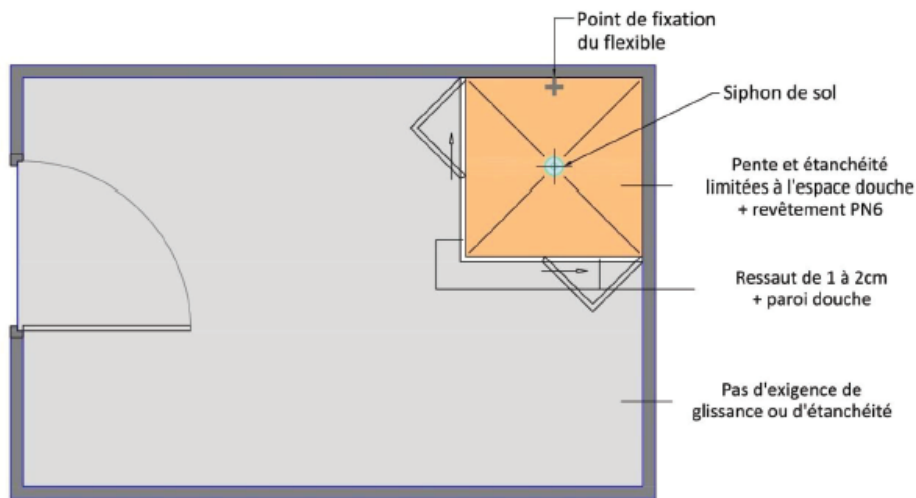


Figure 3 : Cas où les projections d'eau sont partiellement contenues – semi-cloisonnement limité (Extrait du Guide pour la mise en œuvre d'une douche de plain-pied dans les salles d'eau à usage individuel en travaux neufs)

Dans le cas d'une douche de plain-pied cloisonnée (Figure 2) ou semi-cloisonnée (Figure 3) 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, uniquement sur un dallage ou un support maçonné, la mise en œuvre de l'isolant est réalisée selon l'un des traitements proposés ci-après :

- 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 2.9.1.2 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.

2.9.1.3.2. 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.

2.9.1.4. Conduits de fumée

L'isolant ne doit jamais être posé en contact direct de conduits de fumée, d'inserts ou de toute autre source de chaleur. Il convient de respecter les prescriptions des normes NF DTU 24.1 et 24.2.

2.9.1.5. Chauffage au sol et plancher réversible

Dans le cas d'un chauffage au sol ou d'un plancher réversible, le traitement de ces points singuliers est conforme aux exigences des DTU, Avis Techniques ou CPT concernés.

2.9.1.6. Traitement des canalisations, fourreaux et conduits sur le support

2.9.1.6.1. Eléments concernés

Le procédé permet d'incorporer, au sein de l'isolant, des canalisations, fourreaux et conduits :

- De diamètre extérieur inférieur à 40 mm, individuels ou assemblés en nappes. Dans les espaces de passage dont la largeur est restreinte (couloirs, passages de porte), la largeur de ces nappes n'excède pas 70 % de la largeur du passage considéré ;
- De diamètre extérieur compris entre 40 mm 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 canalisations, fourreaux et conduits 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.

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

L'applicateur vérifie les points suivants :

- Le support ne présente pas de vide sous les canalisations, fourreaux ou conduits. En présence de saignées sous les canalisations, fourreaux ou conduits, 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 et sont dûment insérés dans des conduits (gaines PVC annelées) permettant leur encastrement,
- Les tubes en PVC et les canalisations, fourreaux ou conduits sont fixés 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 et procède si nécessaire au renforcement de ces fixations. Ce renforcement peut être réalisé soit en ajoutant des pontets soit en projetant de l'isolant sous la canalisation en appliquant une force sur celle-ci, par exemple à l'aide du pied, pendant au moins 20 secondes,
- Lors de croisements de canalisations, fourreaux ou conduits, 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.

2.9.1.6.2. 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.

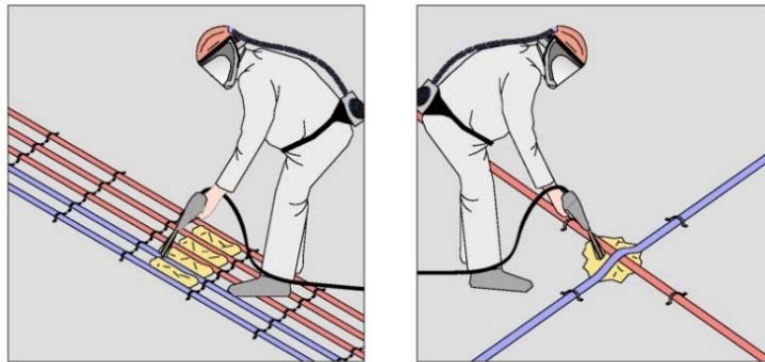


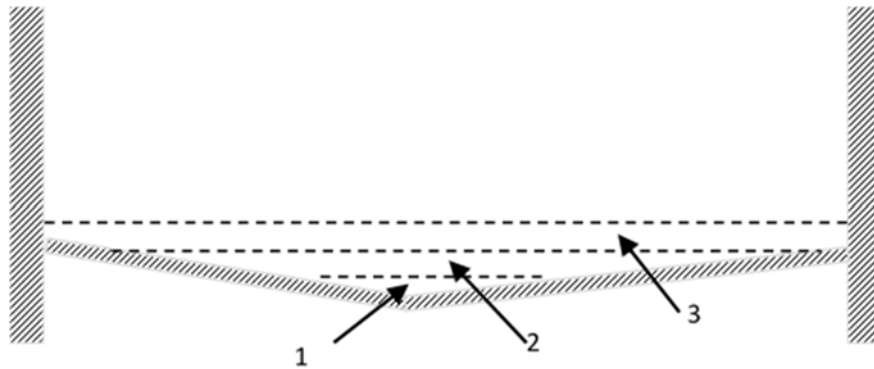
Figure 4 : Enrobage des gaines et projection sur les croisements de gaines

2.9.2. Isolation périphérique

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

2.9.3. 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.



- 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.

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

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

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. Dans le cas d'un plancher bas, en rénovation, la résistance thermique totale de la paroi doit également respecter la réglementation thermique (RT existant). Les exigences réglementaires sont rappelées en Annexe de la partie Avis.

Le produit 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 40 mm.

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.

Mesure de l'horizontalité

Comme indiqué dans le paragraphe 2.8.2, l'horizontalité est mesurée avec une jauge, 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.

2.9.5. Finition

2.9.5.1. Outillage utilisé

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

2.9.5.2. Vérification de la planéité finale

Lorsque le maillage de croix décrit dans le paragraphe 2.9.4 est complet, une couche de finition est projetée. Le ponçage, par un mouvement de rotation, permet de retrouver les repères (croix) en obtenant une surface respectant une planéité de 7 mm sous la règle de 2 m selon la norme NF DTU 26.2.

2.9.5.3. Élimination des déchets de ponçage

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

2.9.5.4. Vérification de l'épaisseur finale

L'épaisseur est mesurée conformément aux exigences du référentiel QB23.

Les épaisseurs définitives, pièce par pièce, sont relevées. Elles seront reportées dans le procès-verbal de réception de chantier.

2.9.6. Bande de désolidarisation périphérique

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

Après projection et finition, la désolidarisation périphérique est réalisée. 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'huissier, 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 2 cm.

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.

2.9.7. Pose de sous-couche acoustique mince

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

- Fait l'objet d'un certificat délivré dans le cadre du référentiel QB14,
- Bénéficie d'un classement sol SC1 a₂ pour tous types de bâtiments, SC1 b₁ ou SC1 b₂ pour les bâtiments résidentiels,
- Présente un ΔL_w minimum de 19 dB.

Cette sous-couche acoustique mince est placée sur le procédé AXI F1 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 2.11 du présent Dossier Technique.

2.9.8. Ventilation des locaux

En phase d'expansion AXI F1 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.

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

Les spécifications relatives à la mise en œuvre de l'isolant décrites au paragraphe 2.9 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 DTU 52.1) ;
- Par une chape fluide bénéficiant d'un Document Technique d'Application ;
- 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, comme indiqué dans l'Appréciation de Laboratoire du CSTB n° AL19-248.

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.

AXI F1 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). 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.

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

L'isolant obtenu par projection présente un classement sol SC1 a₂ Ch pour la plage d'épaisseurs définie dans le paragraphe 2.4.2.

Si l'isolant est destiné à recevoir un plancher 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.

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 :

- 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,
- les Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application ou le Cahier du CSTB pour les planchers réversibles.

Association avec une sous-couche acoustique mince (SCAM)

La sous-couche acoustique mince doit bénéficier d'un classement sol SC1 a₂ A Ch pour tous types de bâtiments, SC1 b₁ A Ch ou SC1 b₂ A Ch pour les bâtiments résidentiels. Le dimensionnement de l'ouvrage correspond au cas d'ouvrage flottant sur isolant SC2.

Dans le cas des sous-couches acoustiques minces PRB SOUCHAPE 19, Tramichape Fibre + Film 19 dB et Tramichape ECO PRO, les planchers chauffants/réversibles agrafés sont autorisés. Pour les autres sous-couches acoustiques minces, seuls les planchers rayonnants électriques livrés en trames adhésives sont admis.

2.12. Assistance technique

AXIANCE organise la formation des entreprises applicatrices et leur fournit une assistance technique 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.

2.13. 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).

2.14. Résultats expérimentaux

Marquage CE

- Absorption d'eau et résistance à la vapeur d'eau : Fraunhofer n° HoFM-03/2019 du 23/01/2019
- Compression à 10% de déformation : CSTB n° HO 18 E17-072 du 31/08/2018
- Réaction au feu : PEUTZ n° Y1915-2-RA-001 du 15/01/2018

Test d'émission COV

- Eurofins n° 392-2018-00443902_A_EN du 13/12/2018.

Autres essais et études

- Comportement mécanique :
 - Stabilité dimensionnelle : CSTB n° HO 19-P19-036 du 09/09/2019 et MPA NRW. n° 423000011-19-E-la du 02/04/2019
 - Fluage en compression : CSTB n° HO 18 E17-072 du 31/08/2018
- Comportement au feu :
 - Température de pyrolyse : CSTB n° EMI 18-26078117/A du 30/11/2018
 - Appréciation de laboratoire qui précise les conditions à respecter sur les écrans de protection de plafond pour une mise en œuvre sur un plancher support en bois, sur les écrans de protection de sol à base de bois : CSTB n°AL19-248
- Etude sur les risques de remontée d'humidité :
 - Absorption d'eau par immersion partielle CSTB n° EMI 19-26079939
 - Expertise CSTB n° DEIS/HTO – 2018 – 110-CB/LB du 27 mai 2019
- Etanchéité à l'air : SKG IKOB n° 18.00230-1 du 11/03/2019

2.15. Références

2.15.1. Données Environnementales¹

Le produit AXI F1 ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).

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

2.15.2. Autres références

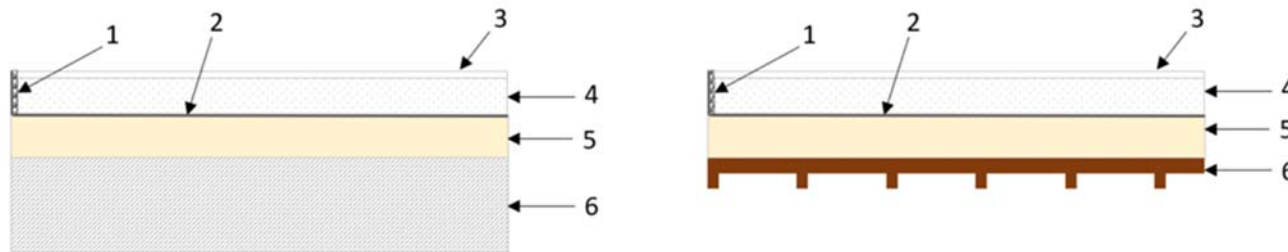
A fin avril 2019, 10000 m² ont été isolés avec ce procédé en France par les entreprises applicatrices autorisées par AXIANCE depuis janvier 2019.

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

2.16. Annexe 1 : Tableau récapitulatif des configurations Support / Ouvrage de recouvrement / Revêtement de sol

Lorsqu'il est obligatoire, le film en polyéthylène doit présenter une épaisseur minimale de 150 µm.

Type de plancher	Ouvrage de recouvrement	Support béton ou maçonné		Plancher bois	
		Revêtement de sol déformable et imperméable (DTU 53.2 et 54.1) ou sensible à l'eau (DTU 51.2)	Autres revêtements de sol	Revêtement de sol déformable et imperméable (DTU 53.2 et 54.1) ou sensible à l'eau (DTU 51.2)	Autres revêtements de sol
Plancher intermédiaire entre deux locaux chauffés	Chape en mortier				
	Dalle en béton traditionnelle	Film PE non obligatoire	Film PE non obligatoire	Film PE non obligatoire	Film PE non obligatoire
	Plancher flottant en panneaux à base de bois				
	Mortier de scellement	<i>Non concerné</i>	Film PE non obligatoire (carrelage uniquement)	<i>Non concerné</i>	Film PE non obligatoire (carrelage uniquement)
	Chape fluide	Film PE obligatoire	Film PE obligatoire	Film PE obligatoire	Film PE obligatoire
Plancher sur local non chauffé de types sous-sol, garage ou cellier	Chape en mortier				
	Dalle en béton traditionnelle	Film PE non obligatoire	Film PE non obligatoire	Film PE obligatoire	Film PE non obligatoire
	Plancher flottant en panneaux à base de bois				
	Mortier de scellement	<i>Non concerné</i>	Film PE non obligatoire (carrelage uniquement)	<i>Non concerné</i>	Film PE non obligatoire (carrelage uniquement)
	Chape fluide	Film PE obligatoire	Film PE obligatoire	Film PE obligatoire	Film PE obligatoire
Plancher sur vide sanitaire bien ventilé selon le DTU 51.3	Chape en mortier				
	Dalle en béton traditionnelle	Film PE non obligatoire	Film PE non obligatoire	Film PE obligatoire	Film PE non obligatoire
	Plancher flottant en panneaux à base de bois				
	Mortier de scellement	<i>Non concerné</i>	Film PE non obligatoire (carrelage uniquement)	<i>Non concerné</i>	Film PE non obligatoire (carrelage uniquement)
	Chape fluide	Film PE obligatoire	Film PE obligatoire	Film PE obligatoire	Film PE obligatoire



Légende :

- 1 Bande périphérique en matériau résilient
- 2 Film en polyéthylène
- 3 Revêtement de sol
- 4 Dalle / chape / mortier
- 5 AXI F1
- 6 Dalle ou support maçonné ou plancher en bois