

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **20/19-433_V1**

*Isolation thermique sur
plancher bas ou
intermédiaire par projection
in situ de polyuréthane*

*Thermal insulation on low
or intermediate floors with
in situ formed sprayed
rigid polyurethane*

ISOCHAPE^{HFO} **Application sol**

Relevant de la norme

NF EN 14315-1

Titulaire et ASPA EUROPISO
Distributeur : 8 Rue Claude Monet
32000 AUCH
Téléphone : 05.62.58.09.52
E-mail : secretariat.partenaire@europiso.net
Internet : www.europiso.fr

Groupe Spécialisé n°20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Publié le 16 octobre 2019



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

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques et des Documents Techniques d'Application
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 20 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application a examiné, le 11 juin 2019, le procédé d'isolation thermique sur plancher bas ou intermédiaire par projection in situ de polyuréthane « ISOCHAPE^{HFO} Application sol » présenté par la société ASPA EUROPI SO. Il a formulé sur ce procédé le Document Technique d'Application ci-après pour une utilisation en France métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

ISOCHAPE^{HFO} Application sol est un procédé d'isolation à base de mousse polyuréthane projetée in situ (système de classe CCC4 selon la norme NF EN 14315-1) permettant de réaliser l'isolation thermique des sols. Ce procédé est destiné à recevoir une chape ou 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 comprise entre 20 et 200 mm.

Le produit est couvert par la certification du CSTB : QB23 « Isolant en polyuréthane projeté in situ ».

Le produit ISOCHAPE^{HFO} ne peut être commercialisé que par la société ASPA EUROPI SO et ne peut être mis en œuvre que par un applicateur dûment autorisé à cet effet par la société ASPA EUROPI SO.

1.2 Mise sur le marché

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

Le procédé fait aussi l'objet de Fiches de Données de Sécurité (FDS) conformément à l'Annexe 2 du règlement REACH, jointes à la déclaration des performances.

1.3 Identification

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

- Nom des composants (référence de la formulation) du produit ISOCHAPE^{HFO},
- 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.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

2.11 Type de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation des planchers de bâtiments à usage courant, en neuf ou en rénovation tels que les :

- Bâtiments d'habitations résidentiels, collectifs ou individuels ;
- Bâtiments à usage de bureaux, scolaires, hospitaliers, hôteliers et autres établissements recevant du public ;
- Bâtiments relevant du code du travail dont le dernier plancher accessible est à moins de 8 mètres du sol.

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

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

2.12 Type de locaux

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

- À faibles sollicitations mécaniques tels que définis dans la norme NF DTU 52.10 (locaux P2 ou P3 du classement UPEC définis dans le Cahier du CSTB 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 ≤ 5 g/m², incluant les cuisines et les salles d'eau).

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

Les locaux classés E3 avec siphon de sol sont exclus du domaine d'emploi, à l'exception des configurations explicitées dans le paragraphe 6.41 du Dossier Technique.

Le procédé peut incorporer des canalisations conformément aux préconisations du paragraphe 6.26 du Dossier Technique.

2.13 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 à la norme NF DTU 51.3 suivants :
 - Planchers intermédiaires entre deux locaux chauffés,
 - 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 mètre et une surface totale des orifices de ventilation d'au moins 1/150e.

Les planchers collaborants sont exclus.

2.14 Types de plancher

Pour la mise en œuvre 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 7 du présent Dossier Technique.

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) conforme à la norme NF DTU 65.16 ou à un procédé sous Avis Technique.
 - Électrique :
 - Planchers rayonnants électriques mis en œuvre conformément à leur Avis Technique et au Cahier des Prescriptions Techniques 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 n°3164 d'octobre 1999.

2.15 Utilisation avec une sous-couche acoustique mince

Le procédé ISOCHAPE^{HFO} Application sol peut être associé à une sous couche acoustique mince sous certification QB14, telle que définie au paragraphe 6.5 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le système

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

Stabilité mécanique

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 du CSTB n°AL16-191 pour les planchers bois, citée au §B du Dossier Technique, qui précise les conditions à respecter sur les écrans thermiques qui protègent l'isolant vis-à-vis de la réglementation incendie.

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 à la norme 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 ISOCHAPE^{HFO} permet son utilisation en plancher chauffant à fluide caloporteur (température du fluide inférieure ou égale à 50°C).

Données environnementales

Le produit ISOCHAPE^{HFO} 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

Les composants du produit disposent 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 ce produit, sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Isolation thermique

Le procédé participe à l'isolation thermique pour le domaine d'emploi visé au § 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 ISOCHAPE^{HFO}.

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.

2.22 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.

2.23 Fabrication et contrôles

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

Conformément au référentiel de certification QB23, la fabrication des constituants de la mousse 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 ISOCHAPE^{HFO} est suivi par le CSTB dans le cadre de la certification QB23.

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

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre 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.

2.25 Sécurité

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

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

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

Règles générales de prévention des risques chimiques :

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

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

2.3 Prescriptions techniques

2.31 Conditions de conception

La conception doit respecter les normes, les DTU et les CPT comme défini dans le paragraphe 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 sur trame adhésive, 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 en Annexe 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'encastrement directement des câbles de basse tension dans des parois sans qu'ils soient dans des conduits ou gaines adaptées.

2.32 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 sèche, exempte de poussières, de graisse et de particules non adhérentes pour obtenir une bonne expansion du produit.

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

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 6.26 du Dossier Technique. Dans ce cas de figure le procédé peut recevoir un plancher chauffant conformément au §2.4 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 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.

2.33 Assistance technique

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

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (Cf. paragraphe 2.1) est appréciée favorablement.

Validité :

Jusqu'au 30/09/2023 .

*Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

La liste des applicateurs autorisés pour la mise en œuvre du procédé est celle définie dans le certificat QB23 du produit.

Ce procédé nécessite du soin lors de la mise en œuvre. 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 §7 du Dossier Technique.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°20

Annexe

1. Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique

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

Tableau 1 - Exigences réglementaires

	Pont thermique de liaison	Résistance thermique totale du plancher bas après rénovation / Coefficient de transmission thermique surfacique des planchers bas		
		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.

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_T 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° 03-B.

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 ($\varnothing \leq 50 \text{ mm}$)	0,01

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

ISOCHAPE^{HFO} Application sol est un procédé d'isolation à base de mousse polyuréthane projetée in situ (système de classe CCC4 selon la norme NF EN 14315-1) permettant de réaliser l'isolation thermique des sols. Ce procédé est destiné à recevoir une chape ou 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 comprise entre 20 et 200 mm.

Le produit est couvert par la certification du CSTB : QB23 « Isolant en polyuréthane projeté in situ ».

Le produit ISOCHAPE^{HFO} ne peut être commercialisé que par la société ASPA EUROPISO et ne peut être mis en œuvre que par un applicateur dûment autorisé à cet effet par la société ASPA EUROPISO.

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

2. Domaine d'emploi

2.1 Type de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation des planchers de bâtiments à usage courant, en neuf ou en rénovation tels que les :

- Bâtiments d'habitations résidentiels, collectifs ou individuels ;
- Bâtiments à usage de bureaux, scolaires, hospitaliers, hôteliers et autres établissements recevant du public ;
- Bâtiments relevant du code du travail dont le dernier plancher accessible est à moins de 8 mètres du sol.

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

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

2.2 Type de locaux

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

- À faibles sollicitations mécaniques tels que définis dans la norme NF DTU 52.1 (locaux P2 ou P3 du classement UPEC définis dans le Cahier du CSTB 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 ≤ 5 g/m², incluant les cuisines et les salles d'eau).

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

Les locaux classés E3 avec siphon de sol sont exclus du domaine d'emploi, à l'exception des configurations explicitées dans le paragraphe 6.41 du Dossier Technique.

Le procédé peut incorporer des canalisations conformément aux préconisations du paragraphe 6.26 du Dossier Technique.

2.3 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 à la norme NF DTU 51.3 suivants :

- Planchers intermédiaires entre deux locaux chauffés,
- 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 mètre et une surface totale des orifices de ventilation d'au moins 1/150^e.

Les planchers collaborants sont exclus.

2.4 Type de planchers

Pour la mise en œuvre 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 7 du Dossier Technique.

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) conforme à la norme NF DTU 65.16 ou à un procédé sous Avis Technique.
 - Électrique :
 - Planchers rayonnants électriques mis en œuvre conformément à leur Avis Technique et au Cahier des Prescriptions Techniques 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 n°3164 d'octobre 1999.

2.5 Utilisation avec une Sous Couche Acoustique Mince

Le procédé ISOCHAPE^{HFO} Application sol peut être associé à une sous couche acoustique mince sous certification QB14, telle que définie au paragraphe 6.5 du Dossier Technique.

3. Produit

3.1 Composants

Le produit ISOCHAPE^{HFO} est créé par la réaction de deux composants :

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

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

3.2 Caractéristiques du produit

Le produit ISOCHAPE^{HFO} est de classe CCC4 à 90% de cellules fermées. Il est marqué CE conformément à la norme NF EN 14315-1 et fait l'objet d'une Déclaration de Performance (DoP).

Le produit fait l'objet du certificat QB n°03-B selon le référentiel de certification QB23.

Tableau 1 : Caractéristiques certifiées

Conductivité thermique utile	Cf. certificat QB23
Résistance thermique utile	
Masse volumique <small>in situ</small>	
Stabilité dimensionnelle <small>selon NF EN 1604</small>	Niveau STB 2
Classement sol <small>selon NF DTU 52.10</small>	SC1 a2 Ch jusqu'à 200 mm

Tableau 1 bis : Autres caractéristiques

Plage d'épaisseur	20 à 200 mm
Plage de masse volumique	44 à 50 Kg/m ³
Réaction au feu (Euroclasse) selon NF EN 13501-1	E
Raideur dynamique selon NF EN 29052-1	190 MN/m ³
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle W _p selon NF EN 1609 Méthode B	0,05 kg/m ²
Résistance à la compression à 10 % de déformation selon NF EN 826	> 200 kPa
Résistance à la diffusion de vapeur d'eau (μ) selon NF EN 12086 méthode A	109
Etiquetage COV	A+



Figure 1 : Prélèvement des éprouvettes par carottage

Tableau 2 : Epaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur S_a en fonction de l'épaisseur

Epaisseur en mm	20	50	80	110	140	170	200
S _a en m	2,2	5,4	8,7	12,0	15,3	18,5	21,8

3.3 Identification du produit

Le procès-verbal de réception de chantier indique, a minima, la référence du produit, les numéros de série des composants, la date de réalisation du chantier, le nom de l'applicateur, la référence de l'unité de projection, la marque QB et les caractéristiques certifiées.

4. Fabrication et contrôle

4.1 Contrôle dans l'usine du formulateur

Les composants sont fabriqués dans l'usine de la société COVESTRO BV aux Pays-Bas (Foxhol), fournisseur de la société ASPA EUROPISO. Ils relèvent de la norme NF EN 14315-1.

Cette usine est sous management de la qualité ISO 9001. Un cahier des charges relatif à la qualité des composants est prévu entre le formulateur et la société ASPA EUROPISO.

La société COVESTRO BV tient un registre de livraison des composants. Les contrôles qualité sont effectués en usine sous la responsabilité de la société ASPA EUROPISO. Celle-ci reçoit périodiquement les certificats d'analyse du formulateur.

Les paramètres de contrôle, les fréquences et tolérances associées sont définis dans une procédure qualité interne à l'usine.

Les contrôles réalisés portent notamment sur le temps de hors poisse, le temps de crème, le temps de fil, la masse volumique par croissance libre, la teneur en eau et la viscosité des composants.

L'usine du formulateur est audité une fois par an par le CSTB dans le cadre de la certification QB23.

4.2 Contrôle sur chantier (in situ)

Pour chaque chantier réalisé, l'applicateur vérifie :

- La température du support : mesure à l'aide d'un thermomètre laser.
- Le taux d'humidité du support : mesure à l'aide d'un humidimètre.

De plus, conformément au référentiel de certification QB23, l'applicateur contrôle :

- L'épaisseur : mesure à l'aide d'une pige et d'un mètre de classe II.
- La masse volumique : déterminée sur trois éprouvettes, pour un même lot de matières premières. Après prélèvement des échantillons, l'orifice laissé est instantanément rempli par le projeteur.

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

4.3 Contrôle au laboratoire du titulaire

Les échantillons sont prélevés aux fréquences définies dans le référentiel de certification QB23, référencés, puis envoyés à l'état brut sous la responsabilité de la société ASPA EUROPISO pour contrôles dans le laboratoire du titulaire.

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

4.4 Contrôle par le CSTB

Dans le cadre de la certification QB23, des échantillons sont prélevés par un auditeur du CSTB, quatre fois par an, directement sur les chantiers.

Le CSTB contrôle les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique ;
- Conductivité thermique ;
- Stabilité dimensionnelle ;
- Variation d'épaisseur entre 50 et 2 kPa ;
- Fluage en compression.

4.5 Livraison

La livraison des composants du produit est sous la responsabilité de la société ASPA EUROPISO et s'effectue directement du formulateur aux applicateurs.

4.6 Conditionnement

Les deux composants sont livrés dans des fûts métalliques de ± 250 kg ou dans des conteneurs plastiques de ± 1000 kg. Ces fûts ou conteneurs sont pourvus d'étiquettes permettant d'identifier le produit (nom, numéro de lot, masse, date limite d'utilisation, formulateur, marquage CE, consignes de sécurité).

4.7 Stockage

La durée de conservation des fûts et conteneurs des composants est de 6 mois pour l'isocyanate et de 3 mois pour le polyol, à une température comprise entre 10 et 30°C et avec une protection contre l'humidité (fûts et conteneurs scellés).

Lors de son utilisation sur chantier, la conservation du produit n'excèdera pas une semaine à une température comprise entre 5 et 35°C.

La société ASPA EUROPISO remet les prescriptions de stockage aux applicateurs.

5. Conditions préalables à la mise en œuvre

- Le bâtiment doit être clos, couvert, vitrage posé. Il doit également être vide, propre et sec.
- L'étanchéité des installations de plomberie et de chauffage auront été vérifiées par le chauffagiste et/ou le plombier.
- Les murs ne doivent être ni préparés pour finition, ni enduit. Dans le cas de la rénovation, la finition des murs doit être soit enlevée, soit protégée.

- Dans le cas d'un support bois (en neuf et en rénovation), une vérification préalable est réalisée pour s'assurer de la conformité à l'Appréciation de Laboratoire n°AL16-191 du CSTB et ainsi de la capacité du support à jouer le rôle d'écran thermique au sens du cahier 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 incendie relative à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.
- Il convient de protéger les éléments de construction qui peuvent être souillés sur une hauteur minimum de 80 cm à l'aide d'un film plastique agrafé ou fixé par du ruban adhésif. Les portes intérieures sont déposées et stockées hors de la zone de projection. Les châssis de fenêtres et les portes donnant vers l'extérieur sont protégés sur toutes leurs surfaces, sans oublier les stores.



Figure 2 : Protection des éléments de construction

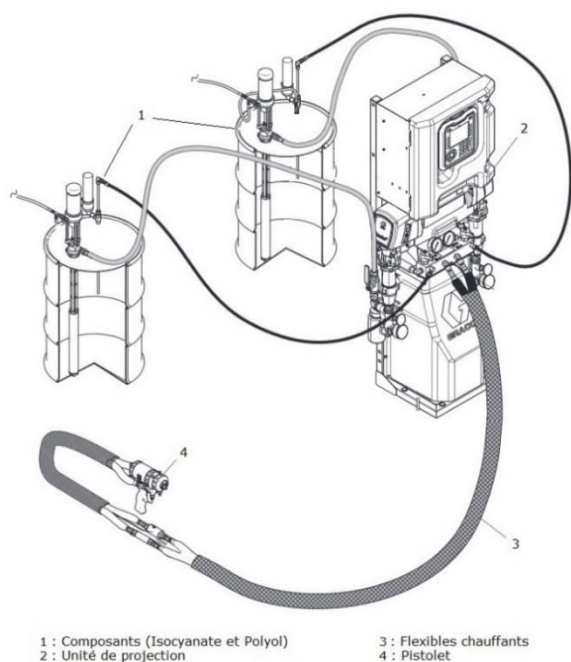
6. Mise en œuvre

6.1 Modalité de préparation du chantier

6.1.1 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 (1) sont soutirés de leurs fûts ou conteneurs installés dans le véhicule et acheminés par des pompes vers l'unité de projection (2). Cette dernière dose, en proportion 1 pour 1, les composants et les met aux températures et pressions requises pour la mise en œuvre. L'ensemble est ensuite envoyé via les flexibles chauffants (3) jusqu'au pistolet (4), dans lequel aura lieu le mélange des deux composants.



1 : Composants (Isocyanate et Polyol)
2 : Unité de projection
3 : Flexibles chauffants
4 : Pistolet

Figure 3 : Unité de projection

6.1.2 Vérification du fonctionnement de l'équipement

Avant le démarrage du chantier, il convient de vérifier sur l'unité de projection les points suivants :

- Températures des composants ;
- Pressions des composants ;
- Rapport de mélange (1/1).

Un test de projection, effectué sur un film plastique par exemple, permet de vérifier :

- La dispersion (configuration) du jet ;
- L'expansion de la matière (et notamment sa vitesse d'expansion) ;
- La couleur et l'aspect visuel de la mousse.

6.2 Reconnaissance du support et conditions de mise en œuvre

En l'absence de maître d'œuvre, c'est le maître d'ouvrage qui doit informer les différents corps d'état concernés de la réservation prévue pour le chantier.

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

6.2.1 Support béton en bâtiment neuf ou existant

Le produit ISOCHAPE^{HFO} s'applique sur les supports décrits au paragraphe 2.3 de ce Dossier Technique.

En l'absence de maître d'œuvre, c'est le maître d'ouvrage qui est tenu de faire connaître à l'entreprise applicatrice la nature et l'état du support.

Si le support ne correspond pas aux exigences décrites ci-dessous, les DPM précises à qui incombe la remise en conformité du support sur ces points.

Il y a lieu notamment de vérifier :

- L'état du support : celui-ci ne doit pas être humide ;
- La composition de la paroi.

La mise en œuvre du procédé intervient après les délais définis dans la norme NF DTU 52.10 P1-1. Le procédé est appliqué directement sur le plancher support répondant aux exigences de la norme NF DTU 52.10.

6.2.2 Support bois en bâtiment neuf

Le produit ISOCHAPE^{HFO} s'applique sur les planchers en bois aérés en sous-face et sans isolation.

En l'absence de maître d'œuvre, c'est le maître d'ouvrage qui est tenu de faire connaître à l'entreprise applicatrice la nature et l'état du support.

Si le support ne correspond pas aux exigences décrites ci-dessous, les DPM précises à qui incombe la remise en conformité du support sur ces points.

Il y a lieu notamment de vérifier :

- L'état du support : celui-ci ne doit pas être humide ;
- La composition de la paroi.

Les planchers doivent être conformes à la norme DTU 51.3. Leur flèche active doit être inférieure au 1/400^{ème}.

La capacité du support bois 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 incendie relative à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, doit être vérifiée (Cf. Appréciation de Laboratoire n° AL16-191 du CSTB).

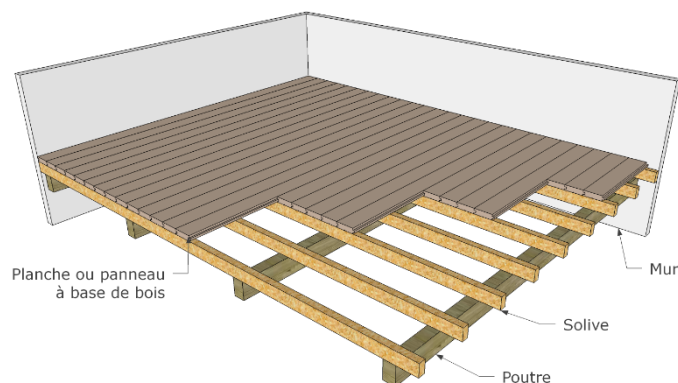


Figure 4 : Plancher bois avant projection de l'isolant

6.23 Support bois en bâtiment existant

Le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre est tenu de faire établir un rapport de vérification préalable de la nature et l'état du support existant ayant pour objet de vérifier :

- La constitution du plancher dans toute son épaisseur ;
- L'absence de défauts (affaissement, lame manquante, joint en mauvais état, etc.) et la localisation d'éventuelles pathologies biologiques ou mécaniques. Si des défauts sont constatés, ils doivent être traités à la demande du maître d'ouvrage, avant l'intervention de l'entreprise applicatrice ;
- La capacité portante et la rigidité du support, en tenant compte des charges liées aux couches sus-jacentes, pendant la mise en œuvre et pendant la vie de l'ouvrage (poids propre de l'isolant, revêtement de sol, etc.). La flèche du support doit être inférieure au $1/400^{\text{ème}}$;
- La capacité du support bois à jouer le rôle d'écran au sens du Cahier de 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 incendie relative à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation (Cf. Appréciation de Laboratoire n° AL16-191) ;
- Le maintien d'une aération de la structure bois par la sous-face du plancher.

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

En complément de ces vérifications, 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 bois ou les conditions des locaux le nécessitent.

6.24 Spécificités pour un plancher bois sur vide sanitaire

L'applicateur fait les vérifications suivantes dans le vide sanitaire ; ce dernier devant présenter une hauteur minimale de 0,6 mètres afin d'y accéder :

- La surface totale des orifices de ventilation est d'au moins $1/150^{\text{e}}$, conformément à la norme NF DTU 51.3 ;
- Les orifices de ventilation sont bien répartis sur la périphérie du vide sanitaire et ne sont pas obstrués ;
- En rénovation, il ne doit pas y avoir de moisissure.

6.25 Acceptabilité du chantier

En complément des dispositions précédentes :

- La réservation doit prévoir que l'épaisseur en tout point ne peut être inférieure à 20 mm et ne doit pas dépasser 200 mm. En conséquence, si le défaut de planéité dépasse 180 mm, un ravaillage préliminaire est nécessaire avant l'application du procédé.
- 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.
- La température du support doit être comprise entre 5 et 35°C. Elle est vérifiée à l'aide d'un thermomètre laser.
- Le support doit être propre. Autrement dit, il doit être exempt de dépôt, déchet, graisse, ou poussière excessive. Les fentes ou interstices doivent être nettoyées pour éviter la rétention des poussières.
- Sur un support bois, 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 % 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 le résultat obtenu s'éloigne de plus de 2 % de ces plages cibles, les locaux seront aérés et/ou chauffés jusqu'à l'obtention d'une humidité correcte (Cf. rapport du FCBA au paragraphe B).

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

6.26 Canalisations

6.261 Canalisations sur le support

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

- Les canalisations dont le diamètre extérieur des fourreaux est inférieur à 40 mm, individuelles ou assemblées en nappes. Dans les espaces de passage dont la largeur est restreinte (couloirs, passages de porte, etc.), la largeur de ces nappes n'excèdera pas 70 % de la largeur du passage considéré.
 - Les canalisations dont le diamètre extérieur des fourreaux est compris entre 40 et 50 mm, individuelles ou assemblées par paires.
 - Les tubes en PVC d'un diamètre extérieur de 50 mm.
- Nota : les nappes sont définies comme l'assemblage de fourreaux dont le diamètre extérieur est inférieur ou égal à 32 mm ou contenant au maximum deux fourreaux dont le diamètre extérieur peut atteindre 40 mm.

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 encastrément ;
- Les canalisations sont fixées 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.

6.262 Traitement des éléments verticaux

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

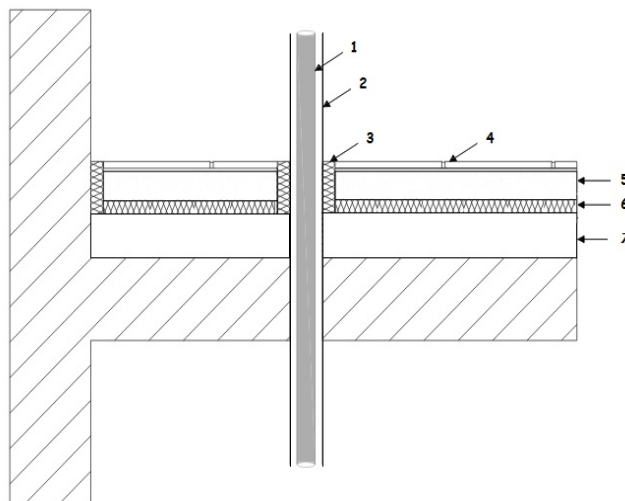


Figure 5 : Traitement d'une canalisation verticale

Légende :

1. Canalisation
2. Fourreau (éventuel)
3. Fourreau en matériau résilient (épaisseur 5 mm)
4. Revêtement de sol
5. Chape ou dalle flottante
6. Sous-couche acoustique mince (éventuelle)
7. Produit isolant ISOCHAPE^{HFO}

6.3 Exécution

6.3.1 Réalisation de la projection

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

6.3.1.1 Traitement des croisements de gaines

L'applicateur débute la projection sur les zones de croisements des canalisations. Pour remplir l'espace créé par leur chevauchement, le mouvement du bras de l'applicateur 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.

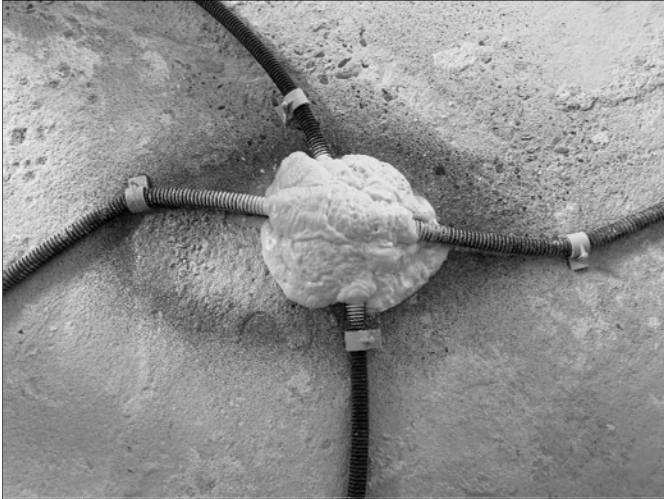


Figure 6 : Projection sur les croisements de gaines

6.3.1.2 Isolation périphérique

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



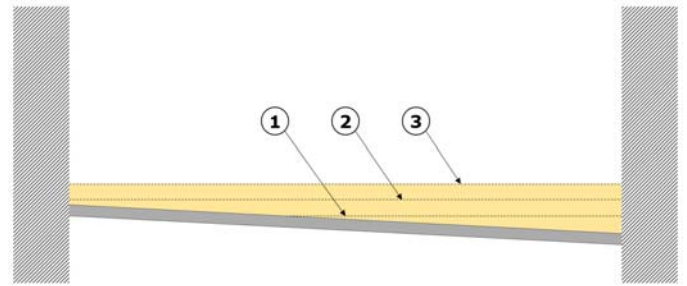
Figure 7 : Projection en périphérie

6.3.1.3 Enrobage des canalisations

Les canalisations ne doivent pas se soulever pendant la projection. L'applicateur procède à une première projection en suivant le sens de la canalisation. Pendant l'expansion de l'isolant, l'applicateur positionne son pied entre deux fixations pour immobiliser la canalisation. Cette opération est répétée jusqu'à l'enrobage total des gaines. L'excédent éventuel de mousse au-dessus de la canalisation sera arasé lors du ponçage.

6.3.1.4 Rattrapage des défauts de planéité

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



- 1) Projection de la zone 1 afin de réduire le défaut de planéité.
- 2) Projection de la zone 2 intégrant la surface de la zone 1.
- 3) Projection sur l'ensemble de la surface.

Figure 8 : Traitement des défauts de planéité

6.3.1.5 Réalisation de l'isolation

L'épaisseur à projeter est déterminée dans le respect des exigences réglementaires rappelées en Annexe de la partie Avis.

Pour obtenir l'épaisseur prescrite, l'isolant est projeté en plusieurs passes de 15 à 50 mm d'épaisseur chacune. L'applicateur contrôle l'épaisseur du produit tout au long de la mise en œuvre à l'aide d'une pige et à raison d'un contrôle par m². Il convient d'attendre une à deux minutes entre les couches, le temps que celles-ci durcissent.

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 suivi d'un délai d'au moins 12 heures avant de projeter l'épaisseur restante.

Dans le cas de revêtements de sols imperméables à la vapeur d'eau et déformables (NF DTU 53.2 et NF DTU 54.1) et de revêtements de sols sensibles à l'humidité (NF DTU 51.2), la mise en place entre la couche polyuréthane et la chape ou la dalle rapportée d'un film de polyéthylène d'épaisseur ≥ 150 micromètres, peut s'avérer nécessaire. (Cf. Annexe 1 du Dossier Technique, *Tableau récapitulatif des configurations Support / Ouvrage de recouvrement / Revêtement de sol*). Lorsqu'il est nécessaire, ce film est posé avec un recouvrement des lés entre eux sur au moins 20 cm et solidarisation par application d'une bande adhésive plastifiée d'au moins 5 cm de large.



Figure 9 : Projection de l'isolant

6.3.2 Ventilation des locaux

En phase d'expansion, le procédé ISOCHAPE^{HFO} Application sol produit un gaz pendant 15 secondes environ. Après cette phase d'expansion, les cellules de la mousse sont formées et fermées.

Une fois la projection de l'isolant terminée, les protections sur toutes les ouvertures sont retirées. Le local est accessible à toute personne non équipée d'une protection respiratoire après une ventilation naturelle de deux heures.

6.33 Finition

6.331 Vérification de l'horizontalité et de la planéité

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

L'applicateur commence par contrôler les niveaux par un maillage d'un mètre à partir du point de référence. Les zones à poncer sont repérées et le ponçage peut avoir lieu. Ces opérations sont à répéter jusqu'à l'obtention des cotes prévues tout en respectant la tolérance de planéité de 7 mm sous la règle de 2 mètres conformément à la norme NF DTU 26.2.

6.332 Élimination des déchets de ponçage

Un fois que la surface est correctement isolée, les déchets de ponçage devront être balayés ou aspirés.



Figure 10 : Ponçage de la surface isolée

6.333 Vérification de l'épaisseur finale

L'épaisseur est mesurée conformément aux exigences du référentiel de certification QB23. Chaque mesure est enregistrée dans l'iso'app (application connectée de gestion de chantier) et retranscrite en temps réel dans le procès-verbal de réception de chantier.



Figure 11 : Prise d'épaisseur et enregistrement sur iso'app

6.34 Bande de désolidarisation périphérique

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

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

Les Documents Techniques d'Application relatifs aux chapes fluides pré-cisent les épaisseurs minimales de bande à mettre en œuvre. Dans tous les cas, l'épaisseur de celle-ci est au minimum de 5 mm.



Figure 12 : Réalisation de la désolidarisation périphérique

6.4 Traitement des points singuliers

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

L'applicateur peut procéder à la pose d'un film quadrillé afin de guider le chauffagiste dans l'installation du réseau de tubes pour plancher chauffant.

L'isolant ne doit pas être en contact direct avec les cheminées et conduits de fumée. Ces derniers doivent respecter les prescriptions relatives aux distances de sécurité de la norme NF DTU 24.1.

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

6.411 Cas des travaux neufs

Plusieurs types de receveurs peuvent être mis en œuvre :

- Douche de plain-pied cloisonnée (Figure 13) ou semi-cloisonnée (Figure 14) 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.

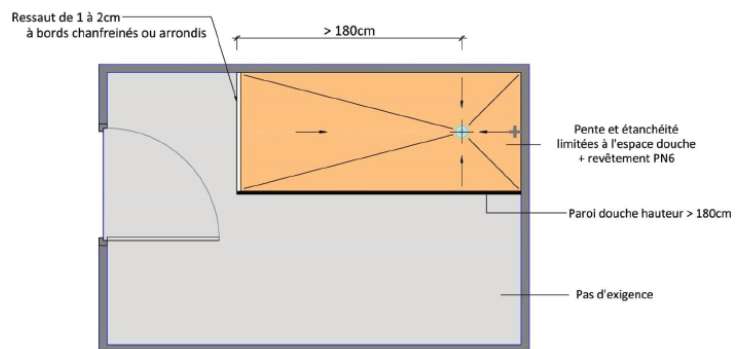


Figure 13 : Cas où les projections d'eau sont contenues et la surface délimitée par un ressaut de 1 à 2 cm (Extrait du Guide pour la mise en œuvre d'une douche de plain-pied dans les salles d'eau à usage individuel en travaux neufs)

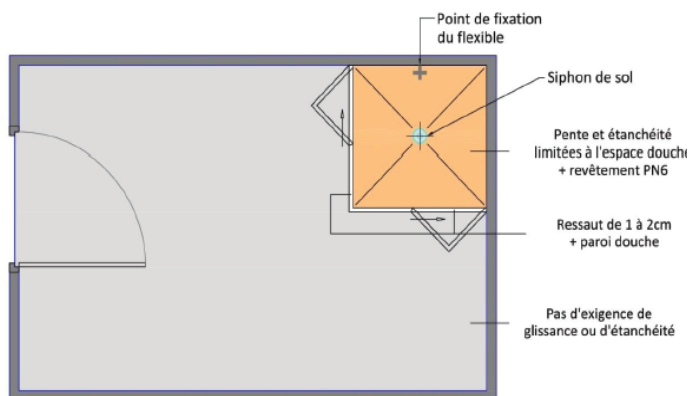


Figure 14 : Cas où les projections d'eau sont partiellement contenues – semi-cloisonnement limité (Extrait du Guide pour la mise en œuvre d'une douche de plain-pied dans les salles d'eau à usage individuel en travaux neufs)

Dans le cas d'une douche de plain-pied cloisonnée (Figure 13) ou semi-cloisonnée (Figure 14) 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 :

- Soit le receveur est posé avant la réalisation de l'isolant : le polyuréthane est projeté jusqu'à l'aplomb du receveur,

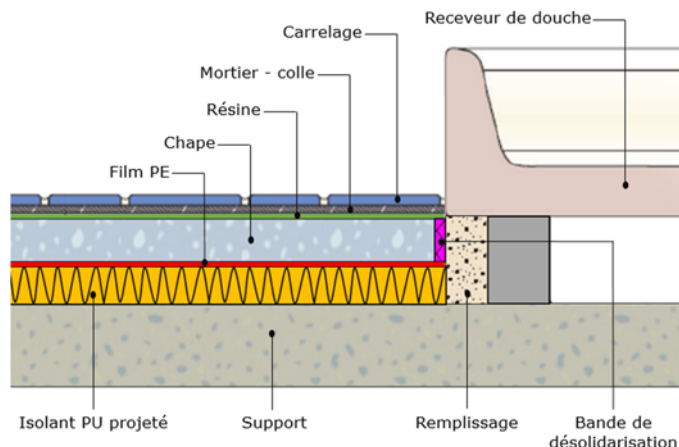


Figure 15 : Coupe de principe de la pose du receveur avant la projection du polyuréthane

- 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 est mis en œuvre sur l'ensemble du local et l'évacuation du receveur est traitée comme une canalisation traversante (cf. paragraphe 6.262 *Traitement des éléments verticaux*). Dans ce cas, le receveur est posé directement sur l'ouvrage de recouvrement ou directement sur le revêtement carrelé.

6.412 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.

6.5 Pose de sous-couche acoustique mince

En cas de pose d'une sous couche acoustique mince (SCAM), cette dernière doit :

- Faire l'objet d'un certificat QB 14 ;
- Bénéficier d'un classement sol d'au moins SC1 a2 A ;

- Présenter un $\Delta L_w \geq 17$ dB conforme à la norme NF DTU 52.10 P1-2.

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

Les spécifications relatives à la mise en place de l'isolant décrites au paragraphe 6 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) ;
- Un mortier de scellement du carrelage (conformément à la norme NF DTU 52.1) ;
- Une chape fluide bénéficiant d'un Document techniques d'application ;
- 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 (Cf. Appréciation de Laboratoire n° AL16-191 du CSTB).

Le lendemain de la projection, le coulage de la chape ou dalle peut être mis en œuvre.

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

Le procédé 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 polyéthylène (Cf. Annexe 1 du Dossier Technique). Si un plancher chauffant fixé par agrafage est prévu, il convient de piquer ce film aux endroits nécessaires à la fixation des tuyaux.

8. Spécifications relatives à la mise en place de chauffage au sol

Le produit ISOCHAPE^{HFO} a obtenu un classement sol SC1 a2 Ch pour les épaisseurs jusqu'à 200 mm.

Dans le cas d'une mise en œuvre d'un plancher chauffant à fluide caloporteur, l'épaisseur minimale de l'isolant est portée à 30 mm afin de pouvoir fixer les tubes.

La résistance thermique minimale de l'isolant doit respecter l'Annexe C.2 de la norme NF DTU 65.14 P1 en cas d'association avec un plancher chauffant et le Cahier du CSTB n°3164 en cas d'association avec un plancher réversible.

Pour la mise en œuvre d'un chauffage au sol sur support bois, il convient de respecter le domaine d'emploi visé par les Avis Techniques ou DTU des ouvrages de recouvrement cités au paragraphe 7 du Dossier Technique.

8.1 Mise en œuvre d'un chauffage au sol sur le procédé sans sous-couche acoustique mince

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

Le type et l'épaisseur de l'ouvrage de recouvrement tout comme 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 ;
- Les Avis Techniques pour les systèmes à détente directe (circulation de fluide frigorigène) ;
- La norme NF DTU 65.7 pour les câbles électriques enrobés dans le béton.

8.2 Mise en œuvre d'un chauffage au sol sur le procédé associé à une sous-couche acoustique mince

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

La sous couche acoustique mince doit bénéficier d'un classement sol d'au moins SC1 a2 A Ch. Le dimensionnement de l'ouvrage correspond au cas d'ouvrage flottant sur isolant SC2.

Seuls les planchers rayonnants électriques livrés en trames adhésives sont admis sur les sous couches acoustiques minces. Toutefois, dans le cas de la sous-couche acoustique mince Tramichape Fibre + Film 19 dB, les planchers chauffants agrafés sont autorisés.

Le type et l'épaisseur de l'ouvrage de recouvrement tout comme les conditions de mise en œuvre et les spécifications pour la mise en

température sont définis dans les Avis Techniques et dans le Cahier des Prescriptions Techniques n°3606_V3 de février 2013.

9. Autres Spécifications

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

10. Formation et assistance technique

La société ASPA EUROPISO forme l'ensemble des applicateurs sur la sécurité (EPI notamment), sur la mise en œuvre du procédé (contexte technico-réglementaire, Avis Technique, référentiel de certification QB23, dispositions vis-à-vis du marquage CE, etc.) et sur l'unité de projection (connaissance du matériel, entretien, maintenance préventive, etc.).

De plus, elle accompagne systématiquement les applicateurs sur les premiers chantiers. Des audits internes sont régulièrement pratiqués afin de s'assurer que chaque applicateur maîtrise durablement l'ensemble de la formation.

ASPA EUROPISO fournit également une assistance technique permanente en ce qui concerne la conception et la réalisation des chantiers, comprenant notamment :

- La connaissance des matières premières ;
- Les domaines d'application ;
- Les mesures de sécurité et les conditions de travail ;
- La maîtrise du matériel de projection ;
- Les techniques de projection ;
- Les contrôles sur chantiers : réservation, masse volumique, épaisseur, température du local isolé, humidité du support, etc.
- Le calcul du rendement.

B. Résultats expérimentaux

- Masse volumique, taux de cellules fermées, thermique :
 - Rapport d'essais du LNE n°P159952 du 22/06/2017.
- Fluage à chaud, variation d'épaisseur entre 50 et 2 kPa :
 - Rapport d'essais du CSTB n°H018E17-072 du 31/08/2018.
 - Rapport d'expertise du CSTB n°DEIS/HTO2019-001 du 04/01/2019.
- Stabilité dimensionnelle, résistance à la traction :
 - Rapport d'essais du MPA n°423000011-19-E-I du 06/02/2019.
- Compression à 10 % :
 - Rapport d'essais du Fraunhofer n°P14-336e/2018 du 05/12/2018.
- Emission des Composés Organiques Volatils :
 - Rapport d'essais Eurofins n°392-2018-00443902_A du 13/12/2018.
- Réaction au feu :
 - Rapport d'essais Peutz n°Y1915-2-RA-001 du 15/01/2018.
- Allumabilité :
 - Rapport d'essais Peutz n°Y1915-1-001 du 15/01/2018
- Température de pyrolyse :
 - Rapport d'essais du CSTB n°EMI18-26078117/A du 30/11/2018.
- Raideur dynamique :
 - Rapport d'essais du CSTB n°AC19-26078422-1 du 12/04/2019.
- Perméabilité à l'air :
 - Rapport d'essais du SKG-IKOB n°18.00230-1 du 11/03/2019.
- Transmission de vapeur d'eau et perméabilité à l'eau :
 - Rapport d'essais du Fraunhofer n°HoFM-03/2019 du 23/01/2019.
- Compatibilité du procédé avec les supports bois :
 - Rapport du FCBA n°2016.028.036 du 05/02/2016.
- Etude sur la détermination du degré de résistance au feu du procédé ISOCHAPE^{HFO} en application sur des planchers bois :
 - Appréciation de Laboratoire du CSTB n°AL16-191 du 01/07/2019.
- Etude sur les risques de remontée d'humidité dans la mousse isolante projetée en application sol :
 - Rapport d'expertise du CSTB n° DEIS/HTO-2019-102-KZ/LB.
- Etude sur l'impact des ponts thermiques intégrés dû à la présence de canalisations :
 - Rapport d'expertise du CSTB n° DEIS/HTO2016-162 du 30/09/2016.

C. Références

C1. Données Environnementales¹

Le produit ISOCHAPE^{HFO} 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.

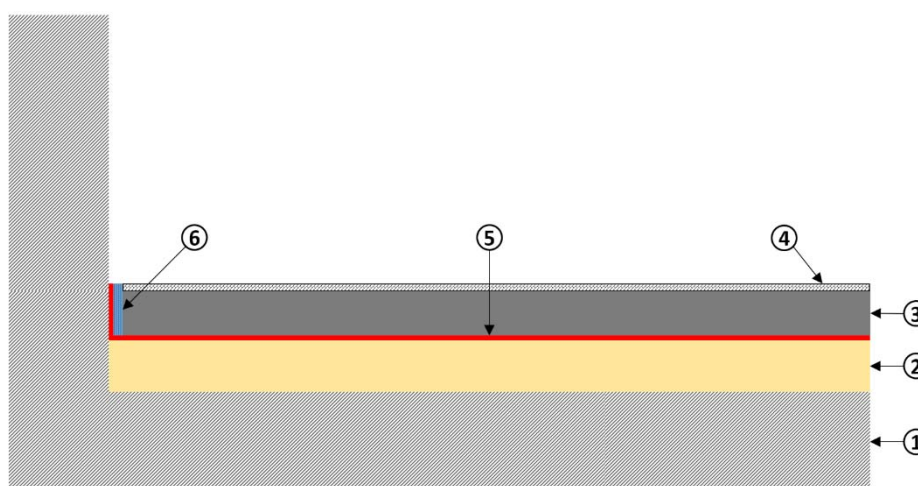
C2. Autres références

3 000 000 m² projetés depuis 2003 par le réseau d'ASPA EUROPISO en France, pour tous ses procédés dont environ 100 000 m² pour le produit ISOCHAPE^{HFO}.

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

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

Support	Ouvrage de recouvrement	Revêtement de sol non imperméable à la vapeur d'eau, non déformable, et non sensible à l'humidité	Revêtement de sol imperméable à la vapeur d'eau et déformable (DTU 53.2 et 54.1), ou sensible à l'humidité (DTU 51.2)
Plancher intermédiaire entre deux locaux chauffés	Chape en mortier	Film PE non obligatoire	Film PE non obligatoire
	Dalle en béton traditionnelle		
	Mortier de scellement		
	Plancher flottant en panneaux bois		
	Chape fluide	Film PE obligatoire (Épaisseur ≥ 150 µm)	Film PE obligatoire (Épaisseur ≥ 150 µm)
Plancher sur sous-sol, sur garage ou sur cellier	Chape en mortier	Film PE non obligatoire	Film PE obligatoire (Épaisseur ≥ 150 µm)
	Dalle en béton traditionnelle		
	Mortier de scellement		
	Plancher flottant en panneaux bois		
	Chape fluide	Film PE obligatoire (Épaisseur ≥ 150 µm)	
Plancher sur vide sanitaire bien ventilé selon la norme DTU 51.3	Chape en mortier	Film PE non obligatoire	Film PE obligatoire (Épaisseur ≥ 150 µm)
	Dalle en béton traditionnelle		
	Mortier de scellement		
	Plancher flottant en panneaux bois		
	Chape fluide	Film PE obligatoire (Épaisseur ≥ 150 µm)	



- 1) Support (bois ou béton)
- 2) Mousse polyuréthane ISOCHAPE HFO
- 3) Ouvrage de recouvrement
- 4) Revêtement de sol
- 5) Film polyéthylène (le cas échéant)
- 6) Bande périphérique

Figure 16 : Schéma de principe