

Avis Technique 20/14-322

Annule et remplace l'Avis Technique 20/10-193*03 Mod

Procédé d'isolation thermique in-situ de planchers par projection de mousse de polyuréthane sous chape ou dalle.

Isolation de plancher par projection de polyuréthane sous chape

Thermal insulation of floors by projection in-situ of polyurethane under cover

Wärmeschutz von Böden durch Projektion Polyurethanin-situ unter Überzug

Ne peuvent se prévaloir du présent Avis Technique que les produits en polyuréthane projeté in situ certifiés, marque CSTBat, dont la liste à jour est consultable sur Internet à l'adresse :

www.cstb.fr

rubrique :

Evaluations/Certification des produits et des services

Isochape

Titulaire : ASPA EUROPISO
"Au Couvent"
FR-32190 Séailles

Téléphone : 05 62 09 21 62

E-mail : accueil@europiso.net

Internet : www.europiso.net

Usine : Bayer Material Science BV Korte Groningerweg 1 A
NL – 9 607 PS FOXHOL
PAYS BAS

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

(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Vu pour enregistrement le 22 juillet 2014

Le Groupe Spécialisé n°20 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application a examiné, le 22 mai 2014, le procédé d'isolation thermique de plancher par projection in-situ de mousse polyuréthane sous chape ou dalle « ISOCHAPE » présentée par la Société ASPA EUROPIISO. Il a formulé, sur ce procédé l'Avis Technique 20/14-322 pour une utilisation en France européenne. Cet Avis Technique annule et remplace le précédent Avis Technique 20/10-193*03 Mod.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

ISOCHAPE est un procédé d'isolation thermique de sols et planchers intermédiaires à base de mousse de polyuréthane projetée in situ formant après expansion une isolation rigide prête à recevoir :

- une chape en mortier ou une dalle en béton (NF DTU 26.2),
- une chape fluide sous Avis Technique ou Document Technique d'Application, avec ou sans chauffage au sol intégré,
- un plancher chauffant (cf. §2.13 ci-après).

L'épaisseur maximale est de 200 mm.

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

Les unités mobiles de mise en œuvre sont équipées du matériel nécessaire au mélange et au dosage des deux composants.

1.2 Identification

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

- nom du produit (référence de la formulation),
- fournisseur,
- n° de lot de fabrication ou code de traçabilité,
- masse,
- étiquette relative aux émissions en polluants volatils conformément au décret n°2011-321 du 23 mars 2011.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

2.1.1 Types de locaux

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

- à faibles sollicitations mécaniques tels que définis dans la norme NF DTU 52.10 (locaux assimilés aux locaux P2 ou P3 du classement UPEC définis dans le e-cahier N°3509),
- dont les charges d'exploitation sont inférieures à 500kg/m², conformément au DTU 52.10 et à la norme NF P 06-001.

Les locaux avec siphon de sol sont exclus.

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

Les planchers nécessitant une étanchéité à l'eau sont exclus.

Le procédé ISOCHAPE pourra éventuellement incorporer des gaines de canalisation en respectant les préconisations du §2.21 du Dossier Technique.

2.1.2 Supports

Le procédé est appliqué sur les supports suivants :

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

Les planchers collaborant sont exclus.

2.1.3 Types de plancher

Le plancher peut servir comme sous couche isolante pour :

- un plancher chauffant :
 - Hydraulique :
 - réalisés conformément à la norme NF P 52-307-1 (Réf. NF DTU 65.14),
 - au moyen de systèmes à détente directe (circulation de fluide frigorigène) procédé sous Avis Technique.
 - Electrique :
 - Planchers Rayonnants Electriques mis en œuvre conformément à leur 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 réalisé conformément :
 - à la norme NF EN 1264,
 - 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).

2.1.4 Utilisation avec une Sous-Couche Acoustique Mince

Le procédé ISOCHAPE peut être associé à une sous couche acoustique mince sous certification CSTBat, telle que définie au paragraphe 5.6 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le système

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité mécanique

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

Tenue à la chaleur

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

Sécurité incendie

Le procédé ne fait pas obstacle à la satisfaction de la Réglementation Incendie, celle-ci se justifie comme celle des planchers comportant une chape ou dalle sur isolant.

Installations électriques

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 adaptés.

Données environnementales et sanitaires

Il existe une FDES pour ce procédé. Il est rappelé que ces FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

2.22 Isolation thermique

Le procédé participe à l'isolation thermique pour le domaine d'emploi visé au paragraphe 2.1.

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

R_{U} : Résistance thermique de la sous couche isolante en polyuréthane projeté sous chape ou dalle. La valeur de cette résistance est donnée par le certificat CSTBat N°03-A couvrant le produit ISOCHAPE. Cette valeur est fonction de la présence ou non de canalisation encastrée dans l'isolant thermique.

2.23 Isolation acoustique

Les performances acoustiques de ce système ont été évaluées en laboratoire via des essais de type.

Les performances des systèmes, lorsqu'elles sont déclarées, constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur (arrêtés du 30 juin 1999 relatif aux bâtiments d'habitation, du 25 avril 2003 relatif aux hôtels, établissements d'enseignements, et établissements de santé).

Ainsi, le passage de la performance du système à la performance de l'ouvrage peut être réalisé à l'aide d'une des 3 approches suivantes :

- Le calcul (selon NF EN 12354-1 à 5 ; objet du logiciel ACOUBAT),
- le référentiel QUALITEL,
- les Exemples de Solutions Acoustiques (publié en mai 2002 par la DHUP).

Le procédé n'a pas fait l'objet d'essais en association avec toutes les SCAM existantes. Néanmoins, sans préjuger du niveau de performance atteint, l'utilisation en association avec une SCAM telle que définie au paragraphe 7.2. du dossier technique ne paraît pas remettre en cause l'atteinte des 15db prévus par le DTU 52.10 pour ce type d'ouvrage.

2.24 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.

2.25 Fabrication et contrôle

Conformément au référentiel de certification CSTBat, 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 : à minima masse volumique, thermique, stabilité dimensionnelle et propriétés mécaniques (Db-Dc).
- Des contrôles sur chantier portant sur la mise en œuvre du produit : épaisseur et masse volumique, planéité et horizontalité.

Le produit ISOCHAPE est suivi par le CSTB dans le cadre de la certification CSTBat avec :

- 1 audit par an du responsable de réseau des applicateurs
- 1 audit par an de l'usine de fabrication
- 2 audits par an du laboratoire
- 2 audits par an sur chantier

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

2.26 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 CSTBat 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 d'eau et 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.

2.27 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 (substances, préparation, produit) fournies par la société ISOCHAPE (voir §9 du Dossier Technique).

Les règles s'appliquent à toutes personnes présentes sur le chantier. Des panneaux de signalisation, rappellent cette obligation à l'entrée du chantier.

2.3 Cahier des prescriptions techniques

2.31 Conditions de conception

La conception doit respecter les normes, les DTU et le CPT comme défini dans le §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) sur l'obligation d'éléments chauffants sur trame adhésive si une sous-couche acoustique mince est mise en place, l'épaisseur minimale de la bande périphérique, les dispositions à prendre 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 3 cm 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 2 cm en tout point. Cette épaisseur minimale doit être d'un minimum de 3 cm au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations éventuelles fixées sur le support.

Dans le cas de faux-niveaux, l'épaisseur nominale de l'isolation à prendre en compte est l'épaisseur minimale d'isolant sur la surface isolée.

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'encastrer directement des câbles de basse tension dans des parois sans qu'ils soient dans des conduits ou gaines adaptées.

2.32 Condition 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.

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 peut être associé à une sous couche acoustique mince sous certification CSTBat, telle que définie au paragraphe 5.6 du Dossier Technique.

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 §5.32 du Dossier Technique.

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

Dans le cas 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'une feuille en polymère 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.

Dans le cas de revêtements de sols imperméables et déformables (DTU 53.2 et 54.1) et de revêtements de sols sensibles à l'humidité (DTU 51.2), la mise en place entre la couche de polyuréthane et la chape ou la dalle rapportée (avec ou sans isolant acoustique associé) d'un film de polyéthylène d'épaisseur nominale de 200 micromètres 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. Si un plancher chauffant est prévu, seuls sont alors admis les planchers rayonnants électriques livrés en trame adhésive.

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.

La société est tenue de leur apporter son assistance technique lorsqu'elles en font la demande.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité : 6 ans

Jusqu'au : 31 mai 2020

Pour le Groupe Spécialisé n° 20
La Présidente
Laurence DUCAMP

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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

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

Après projection de la mousse PU, une ventilation naturelle des locaux est nécessaire durant 1 heure environ.

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

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

Pour une épaisseur à projeter supérieure à 150 mm (et inférieure à 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.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 20
Maxime ROGER

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

Valeurs minimales réglementaires	Plancher bas donnant sur 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)	$U_p \leq 0.36$	$U_p \leq 0.40$	$R_i \geq 1.7$
RT ex par éléments (arrêté du 3 mai 2007)	$R_T \geq 2,3$ (ou 2,0)*	$R_T \geq 2.0$ (ou 1,25)*	-
RT2005 (arrêté du 24 mai 2006)	$U_p \leq 0.36$	$U_p \leq 0.40$	$R_i \geq 1.7$
RT2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	-	-	-

* voir modalité de la dérogation dans l'arrêté de la RT ex

Avec :

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

R_T : la résistance thermique totale du plancher bas après rénovation (en $m^2.K/W$)

R_i : la résistance thermique totale des isolants thermiques intégrés au plancher (en $m^2.K/W$)

Le procédé participe également au système de chauffage ou rafraîchissement par le sol, conformément à la norme NF P 52-307-1 (réf. DTU 65.14).

La résistance thermique R_u de la sous couche isolante en polyuréthane projeté sous chape ou dalle (en $m^2.K/W$), est soumise aux exigences minimales des réglementations thermiques (PRE uniquement), résumées ci-dessous :

Tableau 2 - Exigences dans le cadre de l'utilisation en plancher chauffant ou rafraichissant

Valeurs minimales réglementaires	Plancher bas donnant sur l'extérieur	Plancher bas donnant sur Vide sanitaire ou local non chauffé ou un terre-plein
RT ex et RT 2005	$R_d \geq 2,50$	$R_d \geq 2,20$
RT2012	-	-

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 :

$$R_T = R_D + R_U + R_C$$

Avec :

R_D : Résistance thermique de la dalle support (y compris les isolants éventuels incorporés).

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

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

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 ThU et additifs selon les configurations.

Dans le cas où la couche d'isolation possède une résistance thermique de $0,75 \text{ m}^2.K/W$, les coefficients ψ des Règles ThU (fascicule 5/5) définis pour les résistances $R_{sc} \geq 1 \text{ m}^2.K/W$ doivent être majorés de $0,02 \text{ W/m.K}$ dans les cas ci-après :

Isolation par l'intérieur :

- Avec plancher sur terre-plein (cas PB – TP – 14)
- Avec plancher sur local non chauffé, vide sanitaire ou extérieur (cas PB – ME – I3d, a2.4.1 et a.2.5.2).

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

ISOCHAPE est un procédé d'isolation thermique sous chape ou dalle constitué d'une mousse de polyuréthane projetée in situ. Le procédé est destiné à recevoir une chape ou dalle traditionnelle, ou une chape fluide sous Avis Technique ou sous Document Technique d'Application, avec ou sans chauffage au sol intégré.

Le produit ISOCHAPE est sous certification CSTBat.

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

Ce procédé peut être associé à une sous couche acoustique mince sous certification CSTBat.

1. Domaine d'application

1.1 Types de locaux

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

- à faibles sollicitations mécaniques tels que définis dans la norme NF DTU 52.10 (locaux assimilés aux locaux P2 ou P3 du classement UPEC : locaux à usage pédestre et activités humaines usuelles tels que locaux d'habitation, bureaux, etc.),
- dont les charges d'exploitation sont inférieures à 500kg/m² conformément au DTU52.10 et à la norme NF P 06-001.

Les locaux avec siphon de sol sont exclus.

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

Les planchers nécessitant une étanchéité à l'eau sont exclus.

Le procédé pourra éventuellement incorporer des gaines ou canalisations en respectant les préconisations du §2.21 notamment pour l'épaisseur.

1.2 Supports

Le procédé est appliqué sur les supports suivants:

- dallage sur terre plein,
- dalle coulée in-situ,
- dalle sur pré-dalle,
- plancher à poutrelles,
- plancher à dalles alvéolées.

Les planchers collaborants sont exclus.

1.3 Types de plancher

Le procédé peut servir comme sous couche isolante pour :

- un plancher chauffant :
 - Hydraulique :
 - réalisé conformément à la norme NF P 52-307-1 (Réf. NF DTU 65.14),
 - au moyen de systèmes à détente directe (circulation de fluide frigorigène) procédé sous Avis Technique.
 - Electrique :
 - Planchers Rayonnants Electriques mis en œuvre conformément à leur 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 réalisé conformément :
 - à la norme NF EN 1264,
 - au « Cahier des Prescriptions Techniques sur la conception et la mise en oeuvre » des planchers réversibles à eau basse température (Cahier du CSTB n° 3164 d'octobre 1999).

1.4 Utilisation avec une Sous-Couche Acoustique Mince

Le procédé ISOCHAPE peut être associé à une sous couche acoustique mince sous certification CSTBat, telle que définie au paragraphe 5.6 du présent Dossier Technique.

2. Produits

2.1 Éléments constitutifs

Le produit est une mousse de polyuréthane obtenue par la projection d'un mélange de deux composants formant une mince pellicule s'expandant à l'air libre:

- composant A : contient le polyol, les additifs, les catalyseurs et l'agent gonflant
- composant B : contient l'isocyanate.

Le produit est expansé avec un gaz HFC (hydrofluorocarbone).

2.2 Caractéristiques du produit

Les caractéristiques certifiées du produit sont reprises dans le certificat CSTBat en cours de validité.

2.2.1 Épaisseur

L'épaisseur minimale ne peut être inférieure à 2 cm en tout point. Dans le cas d'enrobage de canalisations, la réservation doit prévoir un minimum de 3 cm au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations éventuelles fixées sur le support.

Si l'isolant est destiné à recevoir un plancher chauffant à fluide caloporteur, l'épaisseur minimale de l'isolant est portée à 3 cm afin de pouvoir fixer les cavaliers de fixation des tubes. En tout état de cause l'épaisseur maximale est de 20 cm. L'épaisseur de l'isolant est déterminée en fonction des exigences réglementaires thermiques à respecter. En cas de plancher chauffants, cette épaisseur doit respecter le minima des clauses des règles de l'art (CPT, DTU).

2.2.2 Résistance thermique

La résistance thermique utile est donnée par le certificat CSTBat n°03-A, pour une plage d'épaisseur allant de 20 à 200 mm par pas de 5 mm.

2.2.3 Masse volumique :

La masse volumique, déterminée au fractile 50/90, est donnée dans le certificat CSTBat en cours de validité.

2.2.4 Stabilité dimensionnelle

Le niveau de la stabilité dimensionnelle est donné dans le certificat CSTBat en cours de validité.

2.2.5 Caractéristiques mécaniques

La classe de compressibilité est donnée par le certificat CSTBat en cours de validité.

Conformément à la norme NF DTU 52.10, elle correspond au niveau SC1 a2 Ch pour les épaisseurs comprises entre 20 mm et 200 mm.

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

2.2.6 Autres caractéristiques

- Absorption d'eau par capillarité à court terme par immersion partielle à court terme : $W/lp = 0,13 \text{ kg/m}^2$.
- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau : $MU = 60$
- Résistance à la diffusion de vapeur d'eau S_d en fonction de l'épaisseur du produit :

Epaisseur (mm)	Sd (m)	Epaisseur (mm)	Sd (m)
20	1,20	120	7,20
30	1,80	130	7,80
40	2,40	140	8,40
50	3,00	150	9,00
60	3,60	160	9,60
70	4,20	170	10,20
80	4,80	180	10,80
90	5,40	190	11,40
100	6,00	200	12,00
110	6,60		

2.3 Identification du produit

Le procès-verbal de réception de chantier, établi conformément aux exigences du référentiel CSTBat 41, indique la référence du produit, le code de fabrication et la Marque CSTBat avec les caractéristiques certifiées.

3. Fabrication et Contrôle

3.1 Usines de fabrication (matières premières)

Les matières premières sont fabriquées par l'usine Baysystems BV fournisseur de la société ASPA EUROPISO.

Cette usine est sous assurance qualité ISO 9001. Un contrat (cahier des charges) pour la qualité de matière première est prévu entre le fournisseur et la société ASPA EUROPISO à chaque livraison.

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

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

3.2 Contrôle de l'isolant sur chantier (in situ)

Sur chantier l'applicateur contrôle :

- l'épaisseur, conformément aux exigences du référentiel de certification CSTBat.
- La masse volumique, conformément aux exigences du référentiel de certification CSTBat.
- Les échantillons sont prélevés par carottages. L'orifice laissé est instantanément rempli par l'applicateur.
- Les relevés de mesure d'épaisseur et de masse volumique sont repris dans le procès-verbal de réception de chantier.

3.3 Contrôle de l'isolant au laboratoire du demandeur

Les échantillons seront prélevés, référencés (date, heure et adresse du chantier) et stockés sous la responsabilité de la société ASPA EUROPISO pour contrôles extérieurs, à l'état brut sans ponçage.

Les caractéristiques certifiées sont contrôlées conformément aux exigences du référentiel de la certification CSTBat.

3.4 Contrôle par le CSTB

Dans le cadre de la certification CSTBat, des échantillons sont prélevés 2 fois par an par le CSTB sur chantier.

Le CSTB contrôle les paramètres suivants :

- Masse volumique,
- Conductivité thermique,
- Stabilité dimensionnelle selon la norme NF EN 1604,
- Variation d'épaisseur selon la norme NF EN 12 431.

4. Livraison, conditionnement et stockage

4.1 Livraison

La livraison des composants A et B du produit est sous la responsabilité de la société ASPA EUROPISO qui peut faire livrer directement aux applicateurs.

4.2 Conditionnement

Les deux composants sont livrés dans des fûts fermés métalliques de ± 200 litres ou dans des conteneurs de ± 1000 litres. Ces fûts sont pourvus d'étiquettes qui permettent d'identifier le produit (nom du produit, numéro de badge, poids, date de conservation, fournisseur, détenteur de l'Avis Technique et consignes de sécurité).

4.3 Stockage

La durée de conservation des fûts et conteneurs du composant A est de 3 mois et celle du composant B est de 6 mois à une température de 15-25°C et avec protection contre l'humidité (fûts scellés).

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

La société ASPA EUROPISO remet les prescriptions de stockage à l'installateur.

5. Mise en œuvre

5.1 Assistance technique

La société ASPA EUROPISO fournit une assistance technique aux applicateurs tant en ce qui concerne la conception que la réalisation du procédé sur chantier.

Seuls les applicateurs du réseau de « PARTNER ISOCHAPE » peuvent procéder à l'application de ce procédé.

La société ASPA EUROPISO met à disposition une acquisition de la technique d'application comprenant notamment :

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

5.2 Modalité de préparation de chantier

5.2.1 Description de l'unité mobile de mise en œuvre

L'unité de mélange et de dosage, ainsi que le matériel nécessaire à la projection d'ISOCHAPE sont installés sur un véhicule spécialement équipé à cet effet.

Les composants sont soutirés de leurs fûts et acheminés sous pression (env. 10 bars) à la pompe doseuse. Les tuyaux qui alimentent la tête de mélange (pistolet) sont suffisamment longs, pliables et maintenus en température. La pompe doseuse porte les composants A et B dosés suivant les proportions indiquées (1/1). La pression requise pour la projection est d'environ 90 bars avec un minimum de 60 bars. Les composants sont réchauffés et acheminés par des tuyaux haute pression (chauffés et isolés), jusqu'à la tête de mélange ($\pm 40^\circ\text{C}$). La tête mélange énergiquement les produits qui sont ensuite projetés. Le réglage du débit se fait par réglage de la pression ou par adaptation des buses de projection. Après chaque interruption de travail, la chambre malaxeuse est nettoyée sans intervention de solvants, par de l'air comprimé ou par voie mécanique.

5.2.2 Vérification de fonctionnement de l'équipement

Avant projection le matériel de production est contrôlé, il y a lieu de vérifier les points suivants :

- le réchauffement des tuyaux (avec les composants A et B séparés)
- la pression, le rapport de pression, la température des composants (selon les exigences du § 5.3)

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

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

5.3 Reconnaissance du support et conditions de mise en œuvre

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

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

La réception du support doit comprendre à *minima* la vérification des points suivants.

5.3.1 Caractéristiques du support

ISOCHAPE s'applique sur tout support décrit dans le point 1.2.

Sa pose ne peut intervenir qu'après les délais définis dans la norme NF DTU 52.10, paragraphe 6.1.

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

Tous les points de vérification ci-après conditionnent l'acceptabilité du chantier.

Les murs ne doivent être ni réparés pour finition, ni enduits.

Le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre est tenu de faire connaître à l'entreprise applicatrice la nature de l'état du support. Il y a lieu notamment de vérifier :

- La composition de la paroi,
- Le constat d'absence de condensation sur les surfaces à traiter,
- Que les condensations d'usage ne favorisent pas les condensations.

En complément, tous les points de vérification ci-après conditionnent l'acceptabilité du chantier :

- **Température** : Un thermomètre de contact (à laser) pour la température du support qui doit être supérieure à 5°C et inférieure à 35°C
- **Humidité** : Le support doit être exempt de traces d'humidité visibles.
- **Propreté** : 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.
- **Graisse** : La présence de graisse est exceptionnelle. Les taches sont visibles à l'œil nu. Elles sont à enlever avec une spatule ou par un produit dégraissant.
- **Horizontalité** : L'horizontalité du support doit être réalisée. L'épaisseur d'ISOCHAPE ne doit pas sortir de l'intervalle prescrit au paragraphe 2.21. Si tel n'est pas le cas, un ravaioage préliminaire sera nécessaire avant l'application d'ISOCHAPE.

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

- valider la réservation prévue,
- déterminer l'épaisseur de la couche d'isolant à projeter, et de visualiser avec précision les points de correction.

5.32 Canalisations

Le procédé permet d'incorporer au sein de la mousse :

- 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 mm et 50 mm, individuelles ou assemblées par paires.
- Les tubes en PVC d'un diamètre extérieur de 50 mm.

Nota : les nappes sont définies comme l'assemblage de fourreaux dont le diamètre extérieur est inférieur ou égal à 32 mm et 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, et respectent les prescriptions du CPT 2808.

L'applicateur vérifie que :

- Le support ne présente pas de vide sous les canalisations. En présence de saignées sous les canalisations, ces saignées doivent être comblées avant la réalisation de l'isolation par une projection ponctuelle de mousse.
- 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 cheminées et conduits de fumée doivent être munis de panneaux en matériau non combustible de manière à respecter les prescriptions relatives aux distances de sécurité conformément à la norme NF DTU 24.1. Le produit ne doit pas être en contact direct avec les cheminées et conduits.
- Les canalisations sont fixées au sol tous les 50 cm pour éviter leur remontée lors de l'expansion de la mousse : utilisation de pontets (cavalliers métalliques fixés mécaniquement au sol, par exemple). Avant de commencer la projection, l'applicateur contrôle les conditions de fixation des câblages et conduits et procède si nécessaire au renforcement de ces fixations.
- Lors de croisements de canalisations, les canalisations supérieures sont fixées au sol, à 10 cm de l'axe du croisement.
- La distance entre la périphérie de la surface à isoler et la canalisation la plus proche est supérieure ou égale à 20 cm.

5.33 Conditions climatiques

Les conditions climatiques influencent la projection, l'expansion et la qualité finale de la mousse.

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

La température ambiante maximale est de + 40°C.

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

5.34 Autres conditions

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

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

5.4 Exécution

5.41 Acceptabilité du chantier

L'applicateur n'accepte le chantier et commence la mise en œuvre que si l'ensemble des conditions ainsi décrites ci-dessus sont respectées.

5.42 Protection

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



5.43 Réalisation de la projection

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

5.431 Traitement des croisements de gaines.

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



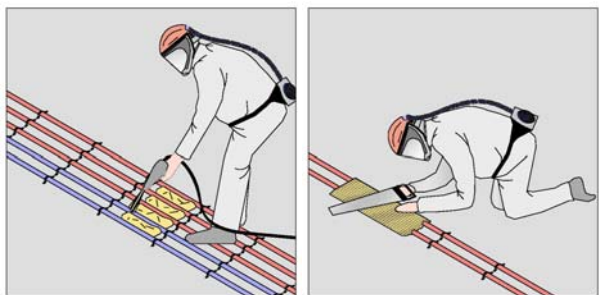
Projection sur les croisements de gaines

5.432 Isolation périphérique.

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

5.433 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 la mousse, l'applicateur positionne son pied entre deux cavalliers 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 à l'aide d'une scie égoïne (schémas ci-dessous).



Enrobage des gaines et arasement de l'excédent

5.434 Réalisation de l'isolation.

Le produit est appliqué couche par couche jusqu'à obtention de l'épaisseur demandée. L'épaisseur minimale est définie par les réglementations thermiques en vigueur et en accord avec la maîtrise d'œuvre. La hauteur de réservation est déterminée en fonction de l'épaisseur

Pour obtenir l'épaisseur prescrite, la projection est obtenue en plusieurs couches. Les couches superposées seront d'une épaisseur de 1 à 3 cm ($\pm 0,5$ cm). L'applicateur contrôle l'épaisseur du produit au fur et à mesure de la projection avec un maillage d'un mètre.

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

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

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

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

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

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

Pour les planchers chauffants, l'épaisseur de l'ouvrage de recouvrement est définie par les DTU, Avis Techniques et CPT correspondants.

5.44 Ventilation des locaux

En phase d'expansion ISOCHAPE produit un gaz, pendant 15 secondes environ. Après cette phase d'expansion, les cellules de la mousse sont formées et fermées. Une fois cette phase terminée, le rejet gazeux cesse définitivement.

Une ventilation naturelle est nécessaire durant 1 heure environ. Les protections sur toutes les ouvertures sont enlevées. Après ventilation, le bâtiment est accessible à toute personne.

5.45 Finition

5.451 Outillage utilisé

- Jauge de niveau à eau ou laser.
- Ponceuse circulaire type mono-brosse, équipé d'un disque de « dégrossi » et un disque de finition.
- Balai et aspirateur.

5.452 Vérification de l'épaisseur finale

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

Tolérance du point de référence: $-0/+ 7$ mm.

Les épaisseurs définitives, pièce par pièce seront notées dans un procès-verbal de réception (PVR).

5.453 Vérifications de l'horizontalité et de la planéité finales

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

La planéité sera mesurée avec la règle de 2 mètres après les travaux de ponçage.

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

5.454 Élimination des déchets de ponçage

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

5.46 Bande de désolidarisation périphérique

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

Les Avis Technique de chape 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.

5.5 Traitement des points singuliers

L'ensemble des points singuliers (fourreaux, liaisons dalle-murs) sont à traiter selon les normes NF DTU 26.2 et NF DTU 52.10. Si ISOCHAPE est destiné à supporter un chauffage au sol, le traitement de ces points singuliers sera conforme aux exigences des DTU, Avis Techniques ou CPT concernés.

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

5.6 Pose de sous-couche acoustique mince

Le procédé est compatible avec une sous-couche acoustique mince possédant les caractéristiques suivantes :

- Certificat délivré dans le cadre de la certification CSTBat « Sous Couches Acoustiques Mince »,
- Classe de compressibilité SC1a1 ou SC1a2,
- Présente un $\Delta Lw \geq 19$ dB.

Cet isolant phonique est placé sur le procédé ISOCHAPE après surfacage. Les lés de la sous couche acoustique sont déroulés bord à bord et jointés par un ruban adhésif. Excepté la pose de la sous-couche par-dessus l'isolant, la mise en œuvre est conforme à la méthode décrite dans la norme NF DTU 52.10 P1.1. Le procédé est recouvert par une chape traditionnelle dosée au minimum à 350 kg/m³ conformément au DTU 26.2 ou par une chape fluide sous Avis Technique ou Documentation Technique d'Application.

Pour la mise en œuvre d'un chauffage au sol sur le procédé associé à une sous-couche acoustique mince, se référer au paragraphe 7.2.

6. Spécifications relatives à la mise en place d'une chape ou dalle flottante sur le procédé

Les spécifications relatives à la mise en place du produit décrites au §5 doivent être respectées.

Le procédé est recouvert par une chape en mortier ou une dalle en béton traditionnelle (conformément au paragraphe 3.5 de la norme NF DTU 26.2) ou par une chape fluide bénéficiant d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application. 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.

ISOCHAPE est imperméable à l'eau et permet de recevoir une chape ou dalle sans protection particulière. Une couche de désolidarisation supplémentaire n'est pas nécessaire sauf dans les cas suivants :

- 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'une feuille en polymère 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.
- Dans le cas de revêtements de sols imperméables et déformables (DTU 53.2 et 54.1) et de revêtements de sols sensibles à

l'humidité (DTU 51.2), la mise en place entre la couche de polyuréthane et la chape ou la dalle rapportée (avec ou sans isolant acoustique associé) d'un film de polyéthylène d'épaisseur nominale de 200 micromètres 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. Si un plancher chauffant est prévu, seuls sont alors admis les planchers rayonnants électriques livrés en trame adhésive.

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

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

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

L'isolant obtenu par projection correspond à la classe de compressibilité SC1 a2 Ch. 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, 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 09/07 pour les planchers rayonnants électriques,
- la norme NF DTU 65.7 pour les câbles électriques enrobés dans le béton.

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

La sous-couche acoustique mince doit bénéficier d'une classe de compressibilité SC1 a2 Ch. Le dimensionnement de l'ouvrage correspond au cas d'ouvrage flottant sur isolant SC2.

Seuls sont admis les planchers rayonnants électriques livrés en trames adhésives sous Avis Technique. Les éléments chauffants et le coulage de la chape ou dalle peuvent être mis en œuvre 12 h après la projection.

Le type et l'épaisseur de l'ouvrage de recouvrement, les conditions de mise en œuvre et les spécifications pour la mise en température sont définis dans les Avis Techniques et dans le CPT PRE 09/07.

8. 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 (norme NF DTU 52.10).

9. Sécurité des travailleurs

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 :

Art. R. 231-54 à R. 231-54-17 du Code du travail

Aération et assainissement des locaux

Art R.232 à 232-5-14 du Code de travail.

Circulaire du ministre du travail du 9 mai 1985.

Arrêtes des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 oct. 1987) et du 24 déc. 1993 (JO du 29 déc. 1993) relatifs aux contrôles des installations.

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

B. Résultats expérimentaux

Rapport d'essais CSTB N° HO10-E10003 et CPM10/260-24935 sur la mécanique, thermique et absorption d'eau.

Rapport d'essais CSTB N° HO13-E12 066 1 daté du 18 mars 2013 sur la perméance à la vapeur d'eau.

Evaluation des émissions de COV : Rapport d'essais du laboratoire Eurofins n° G13726B daté du 03/04/2012.

Rapport d'essais acoustiques du CSTB N°AC09-26022865/1 daté du 13 septembre 2010.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires ¹

Le procédé ISOCHAPE fait l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES). Il est rappelé que ces FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Les données issues des FDES 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

Réalisation en France : environ 1 200 000 m² par la société ASPA EUROPISO et ses partenaires depuis 2005.

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