

Sur le procédé

---

## **POLIURETAN SPRAY S-383 HFO**

### **Application sols**

---

**Titulaire :** Société Synthesia Technology Europe, SLU  
Internet : [www.synthesia.com](http://www.synthesia.com)

**Distributeur :** Société Synthesia Technology Europe, SLU  
Internet : [www.synthesia.com](http://www.synthesia.com)

#### **Descripteur :**

« POLIURETAN SPRAY S-383 HFO – Application sols » est un procédé d'isolation thermique de planchers bas et intermédiaires à base de mousse de polyuréthane de type PUR (classe CCC4 selon la norme NF EN 14315-1) projetée in situ formant après expansion une isolation rigide à cellules fermées prête à recevoir :

- Une chape en mortier ou une dalle en béton (NF DTU 26.2) ;
- Un mortier de scellement de carrelage (NF DTU 52.1) ;
- Une chape fluide sous Avis Technique ou Document Technique d'Application, avec ou sans chauffage au sol intégré ;
- Un plancher flottant en panneaux à base de bois (DTU 51.3).

Le procédé utilise le produit POLIURETAN SPRAY S-383 HFO. Ce produit dispose de deux variantes :

- Une destinée à l'application en hiver : POLIURETAN SPRAY S-383 HFO-W ;
- L'autre destinée à l'application en été : POLIURETAN SPRAY S-383 HFO-S.

La seule différence entre les deux variantes est le taux des catalyseurs permettant d'accélérer le durcissement du produit à des températures basses.

La gamme d'épaisseur est de 25 à 200 mm, par pas de 5 mm.

La masse volumique minimale est de 40 kg/m<sup>3</sup> pour les épaisseurs inférieures à 120 mm et de 44,8 kg/m<sup>3</sup> pour les épaisseurs supérieures à 120 mm. La masse volumique maximale est de 50 kg/m<sup>3</sup>.

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

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

## AVANT-PROPOS

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

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

## Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Nouvelle Demande	Hafiane CHERKAOUI	Yves SPAETH ELWART

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé .....	5
1.1.	Définition succincte .....	5
1.1.1.	Description succincte .....	5
1.1.2.	Mise sur le marché .....	5
1.1.3.	Identification .....	5
1.2.	AVIS.....	5
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté .....	5
1.2.2.	Appréciation sur le procédé .....	6
1.2.3.	Prescriptions Techniques .....	8
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé .....	9
1.4.	Annexes de l'Avis du Groupe Spécialisé.....	10
1.4.1.	Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique .....	10
1.4.2.	Rappel des règles de calcul.....	10
2.	Dossier Technique.....	12
2.1.	Données commerciales .....	12
2.1.1.	Coordonnées .....	12
2.2.	Principe .....	12
2.3.	Domaine d'emploi .....	12
2.3.1.	Type de bâtiments.....	12
2.3.2.	Type de locaux.....	12
2.3.3.	Type de supports .....	13
2.3.4.	Association avec des planchers chauffants ou réversibles .....	13
2.4.	Éléments et matériaux.....	13
2.4.1.	Éléments constitutifs.....	13
2.4.2.	Caractéristiques du produit.....	13
2.4.3.	Identification du produit.....	14
2.5.	Fabrication et Contrôles .....	14
2.5.1.	Fabrication .....	14
2.5.2.	Contrôles en usine du formulateur (composants).....	15
2.5.3.	Contrôles sur chantier (in situ).....	15
2.5.4.	Contrôles de l'isolant au laboratoire Synthesia .....	16
2.5.5.	Suivi des performances par l'organisme tiers AENOR .....	16
2.6.	Livraison, conditionnement et stockage.....	17
2.6.1.	Livraison des composants.....	17
2.6.2.	Conditionnement des composants .....	17
2.6.3.	Stockage des composants .....	17
2.7.	Mise en œuvre .....	17
2.7.1.	Modalité de préparation du chantier.....	17
2.7.2.	Reconnaissance du support et conditions de mise en œuvre .....	18
2.8.	Dispositions particulières.....	21
2.8.1.	Traitement des points singuliers.....	21
2.8.2.	Réalisation de l'isolation .....	22
2.8.3.	Ventilation des locaux .....	23
2.8.4.	Finition .....	23
2.8.5.	Bande de désolidarisation périphérique .....	24
2.9.	Spécifications relatives à la mise en place d'un ouvrage de recouvrement sur le procédé .....	24
2.10.	Spécifications relatives à la mise en place de chauffage au sol .....	25

2.11.	Autres Spécifications .....	25
2.12.	Ventilation et environnement sûr .....	25
2.13.	Formation et assistance technique.....	25
2.14.	Résultats expérimentaux.....	26
2.15.	Références .....	26
2.15.1.	Données Environnementales .....	26
2.15.2.	Autres références .....	26
2.16.	Annexes du Dossier Technique.....	27

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 20 - Produits et procédés spéciaux d'isolation de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 30 juin 2020, le procédé d'isolation thermique de planchers par projection in situ **POLIURETAN SPRAY S-383 HFO - Application sols**, présenté par la Société SYNTHESIA TECHNOLOGY EUROPE, SLU. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

---

## 1.1. Définition succincte

### 1.1.1. Description succincte

« POLIURETAN SPRAY S-383 HFO – Application sols » est un procédé d'isolation thermique de planchers bas et intermédiaires à base de mousse de polyuréthane de type PUR (classe CCC4 conformément à la NF EN 14315-1) projetée in situ formant après expansion une isolation rigide à cellules fermées prête à recevoir

- Une chape en mortier ou une dalle en béton (NF DTU 26.2) ;
- Un mortier de scellement de carrelage (NF DTU 52.1) ;
- Une chape fluide sous Avis Technique ou Document Technique d'Application, avec ou sans chauffage au sol intégré ;
- Un plancher flottant en panneaux à base de bois (DTU 51.3).

Le procédé utilise le produit POLIURETAN SPRAY S-383 HFO. Ce produit dispose de deux variantes :

- Une destinée à l'application en hiver : POLIURETAN SPRAY S-383 HFO-W (sous certificat Keymark n° 020/003905) ;
- L'autre destinée à l'application en été : POLIURETAN SPRAY S-383 HFO-S (sous certificat Keymark n° 020/003906).

La seule différence entre les deux variantes est le taux des catalyseurs permettant d'accélérer le durcissement du produit à des températures basses.

La gamme d'épaisseur est de 25 à 200 mm, par pas de 5 mm.

La résistance thermique minimale de l'isolant en cas d'association avec un plancher chauffant est donnée dans l'Annexe C.2 de la norme NF DTU 65.14 P1.

Le produit POLIURETAN SPRAY S-383 HFO est suivi par l'organisme tiers AENOR (NF EN ISO/IEC 17065).

Ce procédé ne peut pas ni être associé à une autre couche d'isolation thermique ni à une sous-couche acoustique mince.

Le procédé « POLIURETAN SPRAY S-383 HFO – Application sols » ne peut être commercialisé et mis en œuvre que par une entreprise applicatrice dûment autorisée à cet effet par Synthesia Technology Europe, SLU.

### 1.1.2. Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n° 305/2011 (RPC), le produit POLIURETAN SPRAY S-383 HFO fait l'objet d'une Déclaration des Performances établie par la Société SYNTHESIA TECHNOLOGY EUROPE, SLU sur la base de la norme NF EN 14315-1 n° DOP : CPR-2016-383HFO-3 disponible sur le site internet de SYNTHESIA.

Les composants du produit font l'objet de Fiches de Données de Sécurité (FDS) conformément à l'Annexe 2 du Règlement REACH, jointes à la déclaration des performances.

### 1.1.3. Identification

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

- Code interne et nom du composant du produit ;
- Usine de fabrication et adresse ;
- Numéro de lot ;
- Date d'expiration du produit ;
- Poids net ;
- Pictogrammes/Phrases relatifs à la sécurité.

Aussi, l'étiquette du composant A, indique :

- Marquage « CE » ;
- Etiquette relative aux émissions en polluants volatils conformément au décret n° 2011-321 du 23 mars 2011 ;
- Marquage « Keymark » n° 020/003905-6 ;
- Nom du composant B.

---

## 1.2. AVIS

### 1.2.1. Domaine d'emploi accepté

#### 1.2.1.1. Type de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation des planchers de bâtiments à usage courant, en neuf ou rénovation, en climat de plaine, de montagne (altitude > 900 m) et dans les zones très froides :

- Bâtiments d'habitations résidentiels, collectives et individuelles ;
- Bâtiments scolaires, hospitaliers, hôteliers et autres établissements recevant du public ;
- Bâtiments relevant du Code du Travail.

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

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

#### 1.2.1.2. Type de locaux

Le procédé peut être mis en œuvre dans les locaux suivants :

- Locaux à faibles sollicitations mécaniques tels que définis dans la norme NF DTU 52.1 (locaux assimilés aux locaux P2 ou P3 selon le classement UPEC définis dans le *Cahier du CSTB 3782* de Juin 2018) ;
- Locaux dont les charges d'exploitation sont inférieures ou égales à 500 daN/m<sup>2</sup> conformément à la norme NF DTU 52.10 ;
- Locaux dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne, pendant la saison froide, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m<sup>3</sup> (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens de la norme NF DTU 20.1 P3 tels que  $W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$ , incluant les cuisines et salles d'eau).

Les locaux avec siphon de sol sont exclus.

Le procédé pourra incorporer des gaines ou canalisations en respectant les prescriptions du Dossier Technique.

#### 1.2.1.3. Supports

Le procédé peut être mis en œuvre sur les supports suivants :

- Supports en béton conformes à la norme NF DTU 52.10 ;
- Planchers sur solives ou sur lambourdes et planchers de doublage, conformes au DTU 51.3 suivants :
  - les planchers intermédiaires entre deux locaux chauffés (deux locaux à faible ou moyenne hygrométrie),
  - les planchers entre un local à faible ou moyenne hygrométrie et l'extérieur (au-dessus de locaux non chauffés) :
    - o de types sous-sols, garages ou celliers,
    - o vides sanitaires bien ventilés selon le DTU 51.3, avec une hauteur minimale de 0,60 m et une surface totale des orifices de ventilation d'au moins 1/150e (classe d'emploi 2 et classe de service 2).

Les planchers collaborants sont exclus.

#### 1.2.1.4. Association avec des planchers chauffants ou réversibles

Le système peut servir comme sous couche isolante pour :

- Un plancher chauffant hydraulique :
  - réalisé conformément à la norme NF DTU 65.14,
  - au moyen de systèmes à détente directe (circulation de fluide frigorigène) procédé sous Avis Technique ;
- Un plancher chauffant électrique :
  - Planchers Rayonnants Electriques mis en œuvre conformément à leur Avis Technique et au CPT PRE (*e-Cahier du CSTB 3606\_V3* de février 2013),
  - autres planchers chauffants sous Avis Technique ;
- Un plancher réversible réalisé conformément :
  - à la norme NF EN 1264,
  - au « Cahier des Prescriptions Techniques sur la conception et la mise en œuvre » des planchers réversibles à eau basse température (*Cahier du CSTB 3164* d'octobre 1999).

### 1.2.2. Appréciation sur le procédé

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

##### Stabilité mécanique

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

##### Sécurité en cas d'incendie

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Le procédé fait l'objet de l'Appréciation de Laboratoire feu du CSTB n° AL19-266, citée au § 2.14 du Dossier Technique, qui précise les conditions à respecter sur les écrans thermiques qui protègent l'isolant vis-à-vis de la réglementation incendie :

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

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

Dans le cas de l'habitat se reporter au Guide technique « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » de janvier 2016.

Les cheminées et conduits de fumée doivent respecter les prescriptions relatives aux distances de sécurité conformément aux normes NF DTU 24.1 et 24.2 et au *Cahier du CSTB 3816*. L'isolant ne doit pas être en contact direct avec les cheminées et conduits.

Le produit Poliuretane Spray S-383 HFO possède une Euroclasse E pour la réaction au feu.

### **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 Poliuretane Spray S-383 HFO permet de préjuger de son bon comportement en support de plancher chauffant basse température (température de l'eau de chauffage inférieure ou égale à 50°C).

### **Données environnementales**

Le procédé « POLIURETAN SPRAY S-383 HFO » ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Il est rappelé que les 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 produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent AVIS. Le titulaire du présent AVIS conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

### **Prévention des accidents lors de la mise en œuvre**

Chaque composant du procédé « POLIURETAN SPRAY S-383 HFO » dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS).

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

### **Isolation thermique**

Le procédé participe à l'isolation thermique pour le domaine d'emploi visé au § 1.2.1 du présent Avis.

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  $R_u$  est calculée sur la base de la conductivité thermique utile et en fonction de l'épaisseur minimale installée selon l'Annexe du présent Avis.

La résistance thermique utile  $R_u$  du produit, indépendamment de la prise en compte des appuis intermédiaires éventuels, est la résistance thermique certifiée donnée par les certificats Keymark n° 020/003905 et n° 20/003906.

### **Acoustique**

Les performances acoustiques de ce système n'ont pas été évaluées.

### **Étanchéité**

- À l'air : Le dossier technique prévoit des modalités de traitement des points singuliers et des jonctions avec les ouvrages adjacents (murs, etc.).

Ce procédé contribue à l'étanchéité à l'air de la paroi du bâtiment.

- À l'eau : le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'eau.
- À la vapeur d'eau : le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à la vapeur d'eau.

#### **1.2.2.2. Durabilité**

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

#### **1.2.2.3. Fabrication et contrôle**

Cet Avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérification de fabrication, décrits dans les paragraphes 2.5.2 à 2.5.4 du Dossier Technique sont effectifs.

La fabrication des constituants de l'isolant en polyuréthane est soumise à :

- Un contrôle continu en usine, notamment sur la masse volumique, l'expansion et la cohésion de la mousse ;
- Des contrôles par le laboratoire interne, sur les caractéristiques intrinsèques certifiées du produit : a minima masse volumique, thermique et propriétés mécaniques ;
- Des contrôles sur chantier portant sur la mise en œuvre du produit : épaisseur et masse volumique, planéité et horizontalité.

L'usine de production est sous management de la qualité certifié ISO 9001: 2015.

Le produit POLIURETAN SPRAY S-383 HFO est suivi par l'organisme tiers AENOR, qui bénéficie d'une accréditation ISO/IEC 17065 pour la certification des caractéristiques des produits d'isolation thermique.

Cet organisme tiers vérifie la fabrication et réalise les contrôles selon les modalités décrites dans le paragraphe 2.5 du Dossier Technique. Il vérifie également, une fois par an, au cours d'un audit spécifique, les contrôles et enregistrements réalisés par Synthesia, dont l'analyse des mesures effectuées par le laboratoire sur la conductivité thermique (fractile 90/90) et la masse volumique (fractile 50/90). Les rapports relatifs à ces audits sont adressés par l'organisme tiers à la Société Synthesia.

Le titulaire transmet une fois par an les rapports d'audits de l'AENOR au CSTB.

#### 1.2.2.4. Mise en œuvre

La mise en œuvre doit être réalisée par des applicateurs formés. La liste des applicateurs est consultable sur le site internet de Synthesia.

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 ;
- Contrôler la pression et la température des deux composants ;
- S'assurer de l'absence de toute trace d'humidité sur la dalle support au moment de la projection ;
- Contrôler l'expansion de la mousse et la régularité de la couche obtenue et de son épaisseur.

#### 1.2.2.5. Sécurité

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

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

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

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

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

### 1.2.3. Prescriptions Techniques

#### 1.2.3.1. Conditions de conception

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

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

Le maître d'œuvre doit informer les différents corps d'état concernés (chauffagiste, chapiste, poseur du revêtement de sol), concernant les éléments chauffants ou réversibles agrafés, l'épaisseur minimale de la bande périphérique, les dispositions en présence d'un revêtement imperméable à la vapeur d'eau et la réservation prévue pour le chantier. Cette réservation doit tenir compte de l'enrobage éventuel de canalisations et prévoir une épaisseur minimale de 30 mm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation la plus haute.

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

La réservation doit prévoir que l'épaisseur minimale d'isolant ne peut être inférieure à 25 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 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'encastrier directement des câbles de basse tension dans des parois sans qu'ils soient dans des conduits ou gaines adaptées.

#### 1.2.3.2. Conditions de mise en œuvre

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

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

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

Le procédé permet d'incorporer d'éventuels fourreaux, canalisations ou conduits, sous réserve que la réservation prévue permette une épaisseur de mousse au-dessus de la génératrice supérieure d'au moins 30 mm. Le diamètre des canalisations doit être conforme au § 2.7.2.2 du Dossier Technique. Dans ce cas de figure, le procédé peut recevoir un plancher chauffant conformément au § 2.3.4 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, une couche de désolidarisation est nécessaire. Cette couche est réalisée à l'aide d'un film en polyéthylène entre le procédé et la chape. Si un plancher chauffant fixé par agrafage est prévu, il convient de piquer cette feuille aux endroits nécessaires à la fixation des tuyaux.

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 de polyuréthane et la chape ou la dalle rapportée 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.

#### 1.2.3.3. Assistance technique

Les applicateurs des entreprises utilisatrices de ce procédé d'isolation sont formés par la Société SYNTHESIA TECHNOLOGY EUROPE, SLU qui leur apporte une assistance technique lorsqu'ils en font la demande.

Contact : M. Bertrand Baugé :

- E-Mail : bbauge@synthesia.com ;
- Tél : +33 (0)6 84 80 12 27.

#### *Appréciation globale*

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

### **1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé**

- a) Il s'agit d'une nouvelle demande de Document Technique d'Application pour ce procédé.
- b) La liste des applicateurs autorisés pour la mise en œuvre du procédé a été communiquée au CSTB pour l'instruction. Elle est disponible sur le site du titulaire.
- c) Le titulaire transmet une fois par an les rapports d'audits de l'AENOR et les résultats des tests de conformité au CSTB.
- d) L'enrobage des canalisations éventuelles doit être réalisé en respectant le protocole décrit dans le Dossier Technique.
- e) Doivent être vérifiées impérativement, la planéité et l'horizontalité du support avant application, et de la surface du produit après application.
- f) En présence de saignées sous les canalisations éventuelles, celles-ci doivent être comblées comme proposé au Dossier Technique.
- g) Pour une épaisseur à projeter comprise entre 120 et 150 mm, l'applicateur doit respecter le délai de 10 minutes entre chaque couche.
- h) 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.
- i) 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 DTA.

## 1.4. Annexes de l'Avis du Groupe Spécialisé

### 1.4.1. Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique

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

Tableau 1 - Exigences réglementaires

	Pont thermique de liaison	Résistance thermique totale du plancher bas après rénovation / Coefficient de transmission thermique surfacique des planchers bas		
	Plancher intermédiaire	Plancher bas donnant sur l'extérieur ou parking collectif	Plancher bas donnant sur vide sanitaire ou local non chauffé	Plancher bas sur terre-plein
RT ex compensation (arrêté du 13 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) Avant le 1 <sup>er</sup> janvier 2023		$R_{Tot} \geq 2,7$ (ou 2,1)*	$R_{Tot} \geq 2,7$ (ou 2,1)*	-
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017) A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2023		$R_{Tot} \geq 3$ (ou 2,1)*	$R_{Tot} \geq 3$ (ou 2,1)*	-
RT 2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	$\psi \leq 0,60$	-**	-**	-**

\* Cas d'adaptation selon l'Arrêté du 22 mars 2017.

\*\* La RT2012 impose une exigence sur la performance énergétique globale du bâti.

### 1.4.2. Rappel des règles de calcul

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

- Le calcul de la résistance RT 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 Keymark n° 020/003905-6.

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

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

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

$\lambda_c$  : 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/ (m<sup>2</sup>.K),

$R_{si}$  et  $R_{se}$  = Résistances superficielles, m<sup>2</sup>.K/W.

$R_u$  = Résistance thermique utile de l'isolation en partie courante, m<sup>2</sup>.K/W, définie dans le certificat Keymark n° 020/003905-6.

$R_c$  = Résistance thermique des autres éléments de paroi en partie courante (plancher support, chape, etc.), en m<sup>2</sup>.K/W.

$\psi_i$  = 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 m<sup>2</sup>.

\* 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 :

<b>Canalisation : Nombre et diamètre extérieur</b>	<b><math>\Psi_i</math> Pont thermique intégré dû à la présence de canalisation en <math>\text{W/(m.K)}</math></b>
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 :

<b>Canalisation Nombre et diamètre extérieur</b>	<b><math>\Psi_i</math> Pont thermique intégré dû à la présence de canalisation en <math>\text{W/(m.K)}</math></b>
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

## 2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

---

### 2.1. Données commerciales

---

#### 2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société Synthesia Technology Europe, SLU  
Argent 3, Castellbisbal  
ES - 08755 Barcelone  
Tél. : +34 93 682 13 00  
Email : cservice@synthesia.com  
Internet : www.synthesia.com

Distributeur : Société Synthesia Technology Europe, SLU  
Argent 3, Castellbisbal  
ES - 08755 Barcelone

---

### 2.2. Principe

---

« POLIURETAN SPRAY S-383 HFO – Application sols » est un procédé d'isolation thermique de planchers bas et intermédiaires à base de mousse de polyuréthane de type PUR (classe CCC4 selon la norme NF EN 14315-1) projetée in situ formant après expansion une isolation rigide à cellules fermées prête à recevoir :

- Une chape en mortier ou une dalle en béton (NF DTU 26.2) ;
- Un mortier de scellement de carrelage (NF DTU 52.1) ;
- Une chape fluide sous Avis Technique ou Document Technique d'Application, avec ou sans chauffage au sol intégré ;
- Un plancher flottant en panneaux à base de bois (DTU 51.3).

Le procédé utilise le produit POLIURETAN SPRAY S-383 HFO. Ce produit dispose de deux variantes :

- Une destinée à l'application en hiver : POLIURETAN SPRAY S-383 HFO-W (sous certificat Keymark n°020/003905) ;
- L'autre destinée à l'application en été : POLIURETAN SPRAY S-383 HFO-S (sous certificat Keymark n°020/003906).

La seule différence entre les deux variantes est le taux des catalyseurs permettant d'accélérer le durcissement du produit à des températures basses.

La gamme d'épaisseur est de 25 à 200 mm, par pas de 5 mm.

La résistance thermique minimale de l'isolant en cas d'association avec un plancher chauffant est donnée dans l'Annexe C.2 de la norme NF DTU 65.14 P1.

Le produit POLIURETAN SPRAY S-383 HFO est suivi par l'organisme tiers AENOR (ISO/IEC 17065).

Ce procédé ne peut pas ni être associé à une autre couche d'isolation thermique ni à une sous-couche acoustique mince.

Le procédé « POLIURETAN SPRAY S-383 HFO – Application sols » ne peut être commercialisé et mis en œuvre que par une entreprise applicatrice dûment autorisée à cet effet par Synthesia Technology Europe, SLU.

---

### 2.3. Domaine d'emploi

---

#### 2.3.1. Type de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation des planchers de bâtiments à usage courant, en neuf ou rénovation, en climat de plaine, de montagne (altitude > 900 m) et dans les zones très froides :

- Bâtiments d'habitations résidentiels, collectives ou individuelles ;
- Bâtiments scolaires, hospitaliers, hôteliers et autres établissements recevant du public ;
- Bâtiments relevant du Code du Travail.

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

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

#### 2.3.2. Type de locaux

Le procédé peut être mis en œuvre dans les locaux suivants :

- Locaux à faibles sollicitations mécaniques tels que définis dans la norme NF DTU 52.1 (locaux assimilés aux locaux P2 ou P3 selon le classement UPEC définis dans le *Cahier du CSTB 3782* de Juin 2018) ;
- Locaux dont les charges d'exploitation sont inférieures ou égales à 500 kg/m<sup>2</sup> conformément à la norme NF DTU 52.10 ;

- Locaux dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne, pendant la saison froide, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m<sup>3</sup> (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens de la norme NF DTU 20.1 P3 tels que W/n ≤ 5 g/m<sup>3</sup>, incluant les cuisines et salles d'eau).

Les locaux avec siphon de sol sont exclus.

Le procédé pourra incorporer des gaines ou canalisations en respectant les prescriptions du Dossier Technique.

### 2.3.3. Type de supports

Le procédé peut être mis en œuvre sur les supports suivants :

- Supports en béton conformes à la norme NF DTU 52.10 ;
- Planchers sur solives ou sur lambourdes et planchers de doublage, conformes au DTU 51.3 suivants :
  - les planchers intermédiaires entre deux locaux chauffés (deux locaux à faible ou moyenne hygrométrie),
  - les planchers entre un local à faible ou moyenne hygrométrie et l'extérieur (au-dessus de locaux non chauffés) :
    - o de types sous-sols, garages ou celliers,
    - o vides sanitaires bien ventilés selon le DTU 51.3, avec une hauteur minimale de 0,60 m et une surface totale des orifices de ventilation d'au moins 1/150e (classe d'emploi 2 et classe de service 2).

Les planchers collaborants sont exclus.

### 2.3.4. Association avec des planchers chauffants ou réversibles

Le système peut servir comme sous couche isolante pour :

- Un plancher chauffant hydraulique :
  - réalisé conformément à la norme NF DTU 65.14,
  - au moyen de systèmes à détente directe (circulation de fluide frigorigène) procédé sous Avis Technique ;
- Un plancher chauffant électrique :
  - planchers Rayonnants Electriques mis en œuvre conformément à leur Avis Technique et au CPT PRE (*e-Cahier du CSTB 3606\_V3* de février 2013),
  - autres planchers chauffants sous Avis Technique ;
- Un plancher réversible réalisé conformément :
  - à la norme NF EN 1264,
  - au « Cahier des Prescriptions Techniques sur la conception et la mise en œuvre » des planchers réversibles à eau basse température (*Cahier du CSTB 3164* d'octobre 1999).

## 2.4. Éléments et matériaux

### 2.4.1. Éléments constitutifs

Le produit POLIURETAN SPRAY S-383 HFO est une mousse de polyuréthane de type PUR (classe CCC4 conformément à la NF EN 14315-1) obtenue par la réaction de deux composants liquides A et B, mélangés en quantité égale en volume, dans des conditions contrôlées de pression et de température.

- Composant A : Poliuretane Spray S-383-HFO (mélange des polyols avec additifs, catalyseurs, retardateurs de flamme et agents gonflants) ;
- Composant B : Isocyanate H (MDI polymérique, Diphényl méthane diisocyanate).

Le produit est expansé avec un gaz HFO (hydrofluoro-oléfine) : HFO-1233zd. Il ne contient ni CFC, ni HCFC, ni HFC.

### 2.4.2. Caractéristiques du produit

Le produit POLIURETAN SPRAY S-383 HFO est marqué CE conformément à la norme NF EN 14315 et fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DoP) n° CPR-2016-383HFO-3 en conformité avec la norme du produit et le Règlement (EU) n° 305/2011. Cette DoP est disponible sur le site internet de SYNTHESIA.

Le produit fait également l'objet des certificats Keymark n° 020/003905 et n° 020/003906 délivré par l'organisme tiers AENOR et d'un suivi par un organisme tiers AENOR conformément au paragraphe 2.5.

#### 2.4.2.1. Caractéristiques spécifiques

Tableau 1. Caractéristiques suivies par l'organisme tiers

Caractéristiques	Norme	Performance
Réaction au feu,	NF EN 13501-1	E
Plage d'épaisseurs (mm)	-	25 à 200
Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	-	40 kg/m <sup>3</sup> jusqu'à 120 mm et 44,8 kg/m <sup>3</sup> de 120 à 200 mm
Résistance thermique et conductivité thermique	NF EN 12667 et NF EN 12939 NF EN 14315-1	cf. Keymark n° 020/003905 et n° 020/003906
Pourcentage de cellules fermées	ISO 4590	≥ 90 %

Absorption d'eau à court terme par immersion partielle (Wp)	NF EN 1609, Méthode B	≤ 0,20 kg/m <sup>2</sup>
Coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau, $\mu$	NF EN 12086, Méthode A	≥ 70
Résistance à la compression à 10% (KPa)	NF EN 826	≥ 200
Adhésion au support; A	Annexe NF EN 14315-1 et NF EN 1607	A3 (≥ 100 kPa)
Stabilité dimensionnelle <sup>(1)</sup>	NF EN 1604	DS (TH)4

<sup>(1)</sup> Conditions : 48±1 h à (-20±3)°C et à (70±2)°C et à une humidité relative de (90±5)%

#### 2.4.2.2. Autres caractéristiques du produit

**Tableau 2. Autres caractéristiques**

Caractéristiques	Norme	Performance
Plage de masse volumique	NF EN 1602	40-50 kg/m <sup>3</sup>
Classement sol selon la norme NF DTU 52.10	NF EN 1606 NF EN 12431	$e_p \leq 120$ mm - classe SC1 a <sub>3</sub> Ch 120 mm < $e_p \leq 200$ mm - classe: SC1 a <sub>4</sub> Ch
Étiquetage COV	ISO 16000	A+

#### 2.4.2.3. Valeur $s_d$

Valeur  $s_d$  en fonction de l'épaisseur du produit, déterminée à partir du coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau mesuré selon la norme NF EN 12086.

Les calculs ont été établis avec la valeur  $\mu = 70$ .

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

Épaisseur (mm)	25	50	80	110	140	170	200
Résistance à la diffusion de vapeur d'eau $s_d$ (m)	1,7	3,5	5,6	7,7	9,8	11,9	14,0

#### 2.4.3. Identification du produit

Les deux composants (polyol et isocyanate) du système sont présentés dans deux conditionnements séparés (fûts ou containers). Les emballages sont identifiés par des étiquettes sur lesquelles sont indiqués les éléments suivants :

- Code interne et nom du produit ;
- Usine de fabrication et adresse ;
- Numéro de lot ;
- Date d'expiration du produit ;
- Poids net ;
- Pictogrammes/Phrases relatifs à la sécurité.

Aussi, l'étiquette du composant A, indique :

- Marquage « CE » n° DoP : CPR-2016-383HFO-3 ;
- Étiquetage relatif aux émissions en polluants volatils conformément au décret n° 2011-321 du 23 mars 2011 ;
- Marquage « Keymark » n° 020/003905-6 ;
- Nom du composant B.

Le procès-verbal de réception de chantier indique la désignation commerciale du produit, les caractéristiques utiles suivies par l'organisme tierce partie, les informations relatives au chantier (applicateur, adresse du chantier, numéros de lots des composants, référence de l'unité de projection) et les caractéristiques de la projection (masse volumique, épaisseurs et résistance thermique).

## 2.5. Fabrication et Contrôles

### 2.5.1. Fabrication

Le composant B est contrôlé et commercialisé et le composant A est fabriqué, contrôlé et commercialisé par la Société :

SYNTHESIA TECHNOLOGY EUROPE, SLU  
Argent, 3  
08755. CASTELLBISBAL (Barcelona)  
Espagne.

Cette usine est sous management de la qualité certifié ISO 9001:2015.

### 2.5.2. Contrôles en usine du formulateur (composants)

Les matières premières qui concourent aux formulations sont répertoriées, contrôlées et enregistrées.

Les paramètres de contrôle de chaque composant, les méthodes (norme, procédure, etc.), les fréquences et tolérances sont définis dans une procédure qualité interne à l'usine.

À chaque lot produit, le profil de réaction (temps de crème, temps de fil et temps hors poisse) et la masse volumique par croissance libre sont contrôlés conformément à l'annexe E de la norme NF EN 14315-1.

Autres caractéristiques également testées à chaque lot produit.

- Composant A : teneur en eau et viscosité ;
- Composant B : NCO et viscosité.

L'ensemble des résultats sont enregistrés et un certificat d'analyse est délivré à chaque livraison.

Les autocontrôles des caractéristiques déclarées sur le produit fini (mousse) sont réalisés selon les fréquences indiquées dans l'Annexe B de la norme NF EN 14315-1 et la norme NF EN 13172.

**Tableau 4- Contrôles internes de l'isolant effectués par le fabricant dans son laboratoire Synthesia**

Caractéristiques contrôlées*	Norme	Fréquence
Conductivité thermique	NF EN 14315-1 Annexe C NF EN 12667	1 fois par lot
Masse volumique	NF EN 1602	1 fois par lot
Pourcentage de cellules fermées	NF ISO 4590	4 fois par an
Stabilité dimensionnelle	NF EN 1604	4 fois par an
Résistance à la compression	NF EN 826	4 fois par an
Variation d'épaisseur entre 50 kPa et 2 kPa	NF EN 12431	4 fois par an
Absorption d'eau	NF EN 1609 Annexe B	1 fois tous les 5 ans
Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau	EN ISO 12572 ou NF EN 12086 Annexe A	1 fois tous les 5 ans
Essai de normalité	Annexe C NF EN 14315-1	4 fois par an

\* Sur des éprouvettes projetées en usine

Dans le cadre du certificat Keymark du produit POLIURETAN SPRAY S-383 HFO, l'organisme tiers AENOR réalise un audit 2 fois par an de l'usine :

- 1 audit pour contrôler la fabrication des composants et les contrôles réalisés sur le produit ;
- 1 audit pour contrôler les caractéristiques certifiées. La mousse est projetée en présence de l'auditeur et des échantillons sont testés dans un laboratoire agréé.

**Tableau 4bis – Contrôles externes de l'isolant sur des échantillons fabriqués en usine par un organisme tiers AENOR dans le cadre de la Keymark**

Caractéristiques contrôlées*	Norme	Fréquence
Conductivité thermique	NF EN 14315-1 Annexe C NF EN 12667	1 fois par an
Masse volumique	NF EN 1602	1 fois par an
Pourcentage de cellules fermées	NF ISO 4590	1 fois par an
Résistance à la compression	NF EN 826	1 fois par an
Absorption d'eau	NF EN 1609 Méthode B	1 fois par an
Coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau, $\mu$	EN ISO 12572 ou NF EN 12086 Méthode A	1 fois par an
Réaction au feu	NF EN 13501-1	1 fois tous les 2 an
Stabilité dimensionnelle	NF EN 1604	1 fois tous les 5 an

\*Sur des éprouvettes projetées en usine

### 2.5.3. Contrôles sur chantier (in situ)

L'applicateur procédera à des contrôles selon des fréquences décrites dans le tableau A2 en Annexe du Dossier Technique.

De plus, sur chantier, l'applicateur contrôle l'épaisseur et la masse volumique : après prélèvement d'échantillons. L'orifice laissé est instantanément rempli par le projeteur.

**Tableau 5 - Contrôles effectués par l'applicateur sur chantier**

Caractéristiques contrôlées	Norme	Protocole	Fréquence
Epaisseur	NF EN 14315-2 Annexe A	Mesure à l'aide d'une pige ou un gabarit de 2 mm de diamètre et d'un mètre classe II.	10 mesures minimum par chantier et par tranche de 50 m <sup>2</sup> de surface projetée
Masse volumique	NF EN 1602 NF EN 14315-2 Annexe B	Carottage	3 échantillons minimum par chantier *
Horizontalité et Planéité	§ 2.8.4.3.	Niveau laser ou à eau et règle de 2 m	Chaque chantier

\* de 15 g minimum, prélevés au début, au milieu et à la fin du chantier.

L'applicateur doit remplir le procès-verbal de réception de chantier pour assurer la traçabilité du chantier et les conditions d'application.

Les relevés de mesure d'épaisseur et de masse volumique sont reportés dans le procès-verbal de réception de chantier (cf. Tableau 5) :

- La masse volumique de la projection est la moyenne des 3 mesures réalisées sur chantier ;
- L'épaisseur projetée est la moyenne des mesures, arrondie à 5 mm par défaut.

**Figure 1 : contrôle de l'épaisseur****Figure 2 : Prélèvement des échantillons par carottage**

L'applicateur doit remplir la fiche de chantier pour assurer la traçabilité du chantier et les conditions d'application. Les contrôles de masse volumique et d'épaisseur sont consignés dans un registre des chantiers qui est mis à disposition de l'organisme tiers AENOR dans le cadre du suivi des performances (cf. paragraphe 2.5.5).

#### 2.5.4. Contrôles de l'isolant au laboratoire Synthesia

Des échantillons sont prélevés aux fréquences définies dans le Tableau 6 du Dossier Technique, référencés (applicateur, date et adresse du chantier, numéros de lots des composants, référence de l'unité de projection) et envoyés à l'état brut, sous la responsabilité de la Société Synthesia Technology Europe, pour contrôles par le laboratoire Synthesia.

Les méthodes de contrôle des caractéristiques suivies sont indiquées dans le Tableau ci-dessous :

**Tableau 6 - Contrôles effectués au laboratoire Synthesia sur des échantillons prélevés sur chantier**

Caractéristiques contrôlées	Norme	Fréquence
Masse volumique et fractile 50/90	NF EN 1602	1 fois par semaine (*)
Conductivité thermique et fractile 90/90	NF EN 12667	1 fois par semaine (*)
Pourcentage de cellules fermées	ISO 4590	1 fois par semaine (*)
Stabilité dimensionnelle	NF EN 1604	1 fois par mois pour chaque unité de projection
Résistance à la compression	NF EN 826	1 fois par semaine (*)
Variation d'épaisseur entre 50 kPa et 2 kPa	NF EN 12431	1 fois par semaine (*)

(\*) La mesure est réalisée pour un nombre minimal d'unités de projection ( $\sqrt{\text{nombre d'unités de projection}}$ ) et avec un contrôle de chaque unité de projection au moins une fois par mois.

(Ex. 10 unités de projection agréées ;  $Y = \sqrt{10} = 3,16$  ; 4 mesures par semaine = 16 mesures par mois).

Les résultats de ces contrôles doivent être conformes aux valeurs déclarées. Tous les résultats et les conditions de l'application indiquées à la fiche du chantier sont transcrits sur registres. Ces registres sont archivés par Synthesia.

#### 2.5.5. Suivi des performances par l'organisme tiers AENOR

##### 2.5.5.1. Contrôle par l'organisme tiers AENOR

La constance des performances du POLIURETAN SPRAY S-383 HFO est vérifiée par l'organisme tiers AENOR, qui bénéficie d'une accréditation ISO/IEC 17065 par un organisme reconnu par E.A. (European Cooperation for Accreditation) pour la certification des caractéristiques des produits d'isolation thermique.

Les caractéristiques suivies sont celles cités au tableau 6 ci-dessus avec la fréquence minimale indiquées dans le tableau 7 ci-dessous :

**Tableau 7 - Suivi par l'organisme tiers AENOR**

Vérification	Fréquence
Contrôles en usine du formulateur (§ 2.5.2)	2 fois par an
Contrôles sur chantier par l'applicateur (§ 2.5.3)	2 fois par an pour chaque applicateur
Contrôles de l'isolant au laboratoire de Synthesia (§ 2.5.4)	2 fois par an
Vérification des contrôles effectués dans un laboratoire accrédité	1 fois par an

L'organisme tiers AENOR vérifie les contrôles réalisés en usine du formulateur (cf. paragraphe 2.5.2), sur chantiers (cf. paragraphe 2.5.3) et par le laboratoire de Synthesia (cf. paragraphe 2.5.4) au cours d'audits. Il vérifie également, une fois par an, au cours d'un audit spécifique, les contrôles et enregistrements réalisés par Synthesia, dont l'analyse des mesures effectuées par le laboratoire sur la conductivité thermique (fractile 90/90). Les rapports relatifs à ces audits sont adressés par l'organisme tiers à Synthesia.

Le titulaire transmet une fois par an ces rapports d'audits au CSTB.

#### 2.5.5.2. Contrôle de l'isolant au laboratoire accrédité

En complément, des essais sont réalisés sur des échantillons prélevés sur chantier par l'organisme tiers AENOR, référencés (date, applicateur, machine et adresse du chantier) dans des laboratoires accrédités en Espagne :

- LGAI TECHNOLOGICAL CENTER, S.A et ;
- CEIS (centro de ensayos Innovación y servicios).

Ils sont accrédités selon les normes NE EN 12667 et NF EN 1602.

**Tableau 8. Contrôles effectués, par le laboratoire accrédité, sur les échantillons prélevés sur chantier par l'organisme tiers AENOR**

Caractéristiques contrôlées	Norme	Fréquence
Conductivité thermique	NF EN 12667 NF EN 12939 <sup>(2)</sup>	1 échantillons par an pour chaque applicateur avec un minimum de 2 échantillons tous les six mois <sup>(1)</sup>
Masse volumique	NF EN 14315-2 NF EN 1602	

<sup>(1)</sup> Si l'applicateur a plusieurs machines, des échantillons seront prélevés sur la moitié des machines chaque année, de sorte que tous les 2 ans, des échantillons ont été prélevés sur toutes les machines.

<sup>(2)</sup> L'essai de type initial doit être effectué entre tous les applicateurs certifiés.

Les résultats de ces contrôles sont transcrits sur des registres. Ces registres sont archivés par Synthesia Technology Europe, SLU.

Les résultats de ces essais sont adressés par l'organisme tiers AENOR à Synthesia sous forme d'un rapport d'essais accompagné des résultats des tests de conformité décrits dans le Tableau A3 de l'Annexe du Dossier Technique.

## 2.6. Livraison, conditionnement et stockage

### 2.6.1. Livraison des composants

La livraison des composants du produit est sous la responsabilité de la Société Synthesia Technology Europe, SLU qui peut faire livrer directement aux entreprises applicatrices autorisées.

### 2.6.2. Conditionnement des composants

Les deux composants sont livrés dans des fûts d'environ 250 kg ou containers d'environ 1000 kg hermétiquement fermés. Ces fûts ou conteneurs sont pourvus d'étiquettes qui permettent d'identifier le produit (nom, numéro de traçabilité ou code de fabrication, masse, date limite d'utilisation, formateur, désignation du composant, marquage CE, consignes de sécurité).

### 2.6.3. Stockage des composants

Stockés correctement à une température comprise entre +5 et +35°C et avec une protection contre l'humidité (fûts et conteneurs scellés), la durée de vie avant ouverture du composant A (polyol) est de 4 mois et la durée de vie avant ouverture du composant B (isocyanate) est de 9 mois.

En conditions d'utilisation (chantier), la conservation du produit ne doit pas excéder une semaine à une température comprise entre 5 et 35°C

## 2.7. Mise en œuvre

### 2.7.1. Modalité de préparation du chantier

Avant toute exécution de chantier, Il est impératif de procéder à des vérifications préalables :

- Contrôle de la documentation technique ;
- Étude de l'état du chantier ;
- Préparation de la machine de projection ;

- Mode opératoire de projection.

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.

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° AL19-266 du CSTB et ainsi de la capacité du support à jouer le rôle d'écran thermique au sens du Guide Technique de janvier 2016 : « Guide de l'Isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » ou, pour un plancher sur vide sanitaire, de la réglementation incendie relative à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.

#### 2.7.1.1. Contrôle de la documentation technique

Le contrôle de réception des marchandises à utiliser sur le chantier a pour but de s'assurer les caractéristiques techniques de celles-ci, correspondent aux exigences du projet.

S'assurer de la présence du logo CE sur le produit.

- Lire l'étiquette et la déclaration des performances ;
- Vérifier que le produit répond bien aux règles de l'art et à la réglementation en vigueur.

#### 2.7.1.2. 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 installées dans un véhicule spécialement équipé à cet effet.

Les composants sont soutirés de leurs fûts ou conteneurs installés dans le véhicule et acheminés par des pompes vers l'unité de projection.

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 suivant les proportions indiquées (1 pour 1).

La pression requise pour la projection est d'environ 100-120 bars. Les composants sont réchauffés et acheminés par des tuyaux haute pression jusqu'à la tête de mélange. Le mélange des composants se fait dans la chambre de mélange du pistolet de projection. La régulation du débit se fait par réglage de la pression ou par adaptation des buses de projection. Après chaque interruption de travail, la chambre de mélange est nettoyée par de l'air comprimé ou par voie mécanique, éventuellement en ayant recours à un produit de nettoyage.

#### 2.7.1.3. Vérification du fonctionnement de l'équipement

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

- La température des tuyaux (avec les composants séparés),
- La pression, le rapport de mélange (1/1), la température des composants.
- Un test de projection permet de vérifier :
- La dispersion (configuration) du jet,
- L'expansion de la matière.
- La couleur et l'aspect visuel de la mousse.

#### 2.7.1.4. Préparation du site/protection

Avant de procéder à la projection, il est indispensable de protéger tous 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.

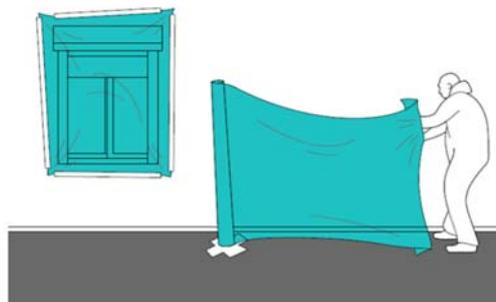


Figure 3 : Protection des ouvrants

### 2.7.2. Reconnaissance du support et conditions de mise en œuvre

L'applicateur doit vérifier l'état des lieux avant la mise en œuvre. La réception du support doit comprendre la vérification des points suivants.

#### 2.7.2.1. Caractéristiques du support

POLIURETAN SPRAY S-383 HFO s'applique sur tout support décrit au paragraphe 2.3.3

- Le bâtiment doit être vide, sec et propre, afin d'obtenir une bonne expansion du produit ;
- Les murs ne doivent être ni préparés pour finition ni enduits ;
- La température du support doit être vérifiée à l'aide d'un thermomètre et doit être supérieur à 5°C ;

- Le support doit être exempt de dépôts, déchets ou poussières. Le cas échéant il sera nécessaire d'enlever la poussière avec une brosse souple ou par aspiration ;
- 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 ;
- Le support doit être exempt de traces d'humidité. Nettoyer les fentes et interstices pour éviter la rétention de l'humidité et des poussières. Pour ne pas confiner un bois humide, il convient de s'assurer lors de la mise en œuvre que le plancher bois soit à une humidité d'équilibre moyenne attendue en service comprise entre 7 et 13% d'humidité relative en classe de service 1 (intérieur chauffé) ;
- Le contrôle du taux d'humidité sera réalisé à l'aide d'un humidimètre. Si l'humidité s'éloigne de plus de 2% de ces plages cibles, les locaux seront aérés et/ou chauffés jusqu'à obtenir une humidité correcte (cf. Rapport du FCBA au paragraphe 2.14) ;
- La planéité et l'horizontalité du support doivent être vérifiées. L'épaisseur de l'isolant ne doit pas sortir de l'intervalle prescrit au tableau 1 « Caractéristiques du produit ». Si le faux-niveau dépasse 180 mm, un ravaillage préliminaire sera nécessaire avant l'application de la mousse POLIURETAN SPRAY S-383 HFO (dans le cas de faux-niveaux, l'épaisseur nominale de l'isolation est l'épaisseur minimale d'isolant sur la surface) ;
- La planéité du support est réalisée conformément à la norme NF DTU 52.10. Partir d'un point de référence (généralement devant la porte d'entrée), il sera nécessaire, cependant, de vérifier l'ensemble des ouvrants présents sur chantier afin de déterminer le bon point de référence ;
- Contrôler l'ensemble du support par maillage de 2 mètres (ou tous les deux pas), repérer par marquage au sol les différences de niveaux de planéité. Le point le plus haut est le point de référence ;
- Marquer les zones indiquant la déviation mesurée (par exemple : (-1) nécessite 1 cm de matière supplémentaire) ;
- Le contrôle, de la planéité et de l'horizontalité de la dalle support sera fait à l'aide d'une jauge, d'un appareil de mesure au laser ou à eau. Cette opération permet de :
  - Valider que la réservation prévue permet de respecter les conditions précédentes,
  - Déterminer l'épaisseur de la couche d'isolant à projeter tout en visualisant avec précision les points de correction.

#### 2.7.2.1.1. Support neuf en bois

La mousse POLIURETAN SPRAY S-383 HFO s'applique sur les planchers intermédiaires en bois de logements individuels, aérés en sous face et sans isolation. Les planchers sont conformes au DTU 51.3. Leur flèche active doit être inférieure au 1/400<sup>ème</sup>

*Flèche active = flèche finale après déduction de la flèche instantanée due aux charges permanentes antérieures à la mise en œuvre de la chape ou dalle ou de l'élément secondaire à protéger.*

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

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

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

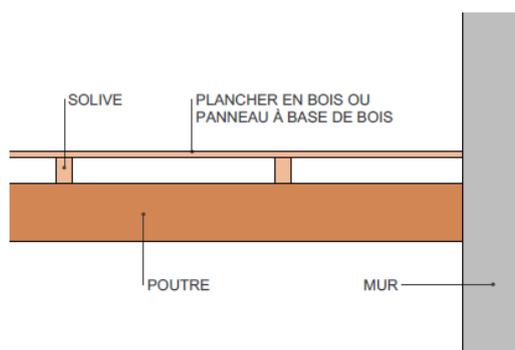


Figure 4 : Plancher bois avant projection de l'isolant

La capacité du support bois à jouer le rôle d'écran au sens du Guide Technique de janvier 2016 : « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » ou, pour un plancher sur vide sanitaire, de la réglementation relative à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation doit être vérifiée (cf. § 2.14 Appréciation de laboratoire du CSTB n° AL19-266).

#### 2.7.2.1.2. Support existant en bois

Un diagnostic amont de la structure en bois est à prévoir dans le cas de réhabilitation pour s'assurer qu'il est possible de procéder aux travaux. Il est de la responsabilité du maître d'ouvrage de faire établir ce diagnostic :

- Inventorier les désordres : vérifier l'absence de condensation sur les surfaces à traiter, vérifier le taux d'hygrométrie du plancher existant, altérations rencontrées (mérule, insectes, poutre fissurée...), 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 ;
- Vérifier le dimensionnement :
  - 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<sup>ème</sup>.

- la capacité du support bois à jouer le rôle d'écran au sens du Guide technique (janvier 2016) « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie, ou, pour un plancher sur vide sanitaire, de la réglementation relative à la l'isolant projeté qui est combustible (cf. § 2.14 Appréciation de laboratoire n° AL19-266 du CSTB),
  - vérifier que les conditions d'usage ne favorisent pas les condensations et que le maintien de l'aération de la structure bois par la sous-face du plancher est possible ;
- Établir des préconisations pour la remise en état de l'existant ;

Toute réparation ou renforcement de charpente recommandé doit être réalisé avant l'application de la mousse POLIURETAN SPRAY S-383 HFO.

Le maître d'œuvre doit remettre le rapport de diagnostic et doit justifier à l'entreprise applicatrice :

- 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 s'il est nécessaire ;
- La nature du revêtement de finition afin de contrôler sa compatibilité avec le support bois.

### 2.7.2.1.3. Plancher en bois sur vide sanitaire

En cas de plancher en bois sur vide sanitaire, l'applicateur doit vérifier :

- Une hauteur minimale de 0,60 m ;
- Une surface totale des orifices de ventilation d'au moins 1/150e (classe d'emploi 2 et classe de service 2) conformément au DTU 51.3 ;
- Les orifices de ventilation sont bien répartis sur la périphérie du vide sanitaire et non obstrués ;
- En rénovation, il ne doit pas y avoir de moisissure.

### 2.7.2.2. Canalisations

Tous les passages verticaux et horizontaux de canalisations doivent être réalisés avant la mise en œuvre de la projection. Avant d'exécuter l'isolation, l'entreprise applicatrice demandera confirmation au maître d'ouvrage ou au maître d'œuvre que toutes les canalisations traversant son ouvrage sont en place.

Le procédé permet d'incorporer au sein de l'isolant POLIURETAN SPRAY S-383 HFO :

- 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, ect.), 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 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, ces saignées doivent être comblées avant la réalisation de l'isolation par une projection ponctuelle d'isolant ;
- Les câblages électriques ont été installés conformément à la norme NF C15-100 et sont dûment insérés dans des conduits (gainés PVC annelés) permettant leur encastrement ;
- Les canalisations sont fixées au sol tous les 50 cm à l'aide de pontets (cavaliers métalliques) pour éviter leur remontée lors de l'expansion de l'isolant. Avant de commencer la projection, l'applicateur contrôle les conditions de fixation des câblages et conduits et procède si nécessaire au renforcement de ces fixations ;
- Lors de croisements de canalisations, les canalisations supérieures sont fixées au sol, à 10 cm de l'axe du croisement ;
- La distance entre la périphérie de la surface à isoler et la canalisation la plus proche est supérieure ou égale à 20 cm.

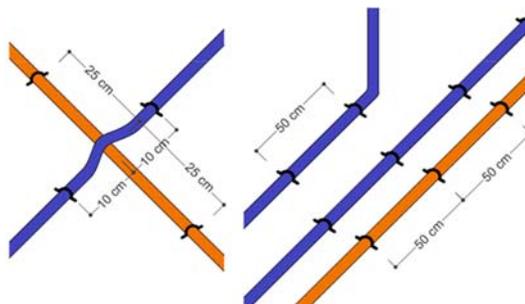


Figure 5 : Traitement des canalisations

### 2.7.2.3. Conditions climatiques et générales de mise en œuvre

Avant la mise en œuvre, il est important de vérifier les points suivants :

- Le chantier doit être protégé des courants d'air ;

- La température ambiante recommandée doit être supérieure à +5°C. Le local sera chauffé s'il se trouve en dessous de cette température ;
- La température ambiante maximale recommandée est de +40°C ;
- L'humidité relative de l'air ambiant n'a pas d'influence durant l'application ;
- Tout matériel électrique doit être impérativement protégé ;
- Le produit ne doit pas être en contact avec les cheminées et conduits de fumées. Sa mise en œuvre devra respecter les prescriptions relatives aux distances de sécurité conformément aux normes NF DTU 24.1 et NF DTU 24.2 et au *Cahier du CSTB 3816*. Ne pas apporter d'élévation thermique à son environnement immédiat.

## 2.8. Dispositions particulières

### 2.8.1. Traitement des points singuliers

L'ensemble des points singuliers (fourreaux, liaisons dalle-murs) sont à traiter selon les normes NF DTU 26.2 e NF DTU 52.10. Si la mousse POLIURETAN SPRAY S-383 HFO est destinée à supporter un chauffage au sol, le traitement de ces points singuliers sera conforme aux exigences des DTU, Avis Techniques ou CPT concernés.

#### 2.8.1.1. Traitement des croisements de gaines

Il convient de traiter d'abord les croisements de gaines avant la projection, en projetant spécifiquement dans les espaces créés sous les gaines de manière à combler totalement ces espaces. Pour remplir l'espace créé par leur chevauchement, le mouvement du bras de l'applicateur lors de la projection doit suivre le sens du conduit supérieur et doit être réalisé de chaque côté de celui-ci. Cette opération peut être répétée jusqu'à la suppression totale de tout vide dans ces zones après expansion de la mousse.

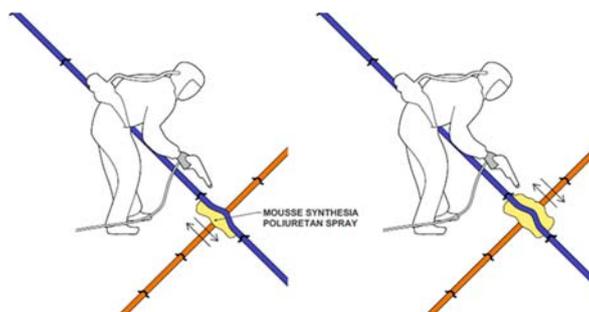


Figure 6 : Projection sur les croisements de gaines

#### 2.8.1.2. Enrobage des canalisations

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

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

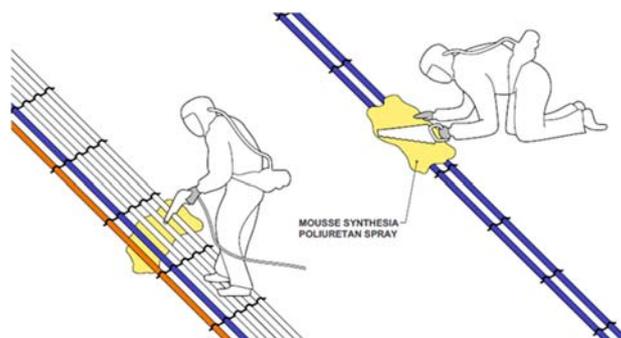
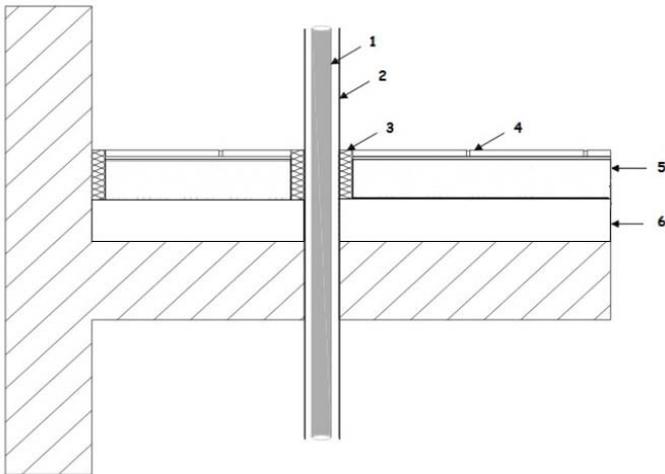


Figure 7 : Enrobage des gaines et arasement de l'excédent

#### 2.8.1.3. 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 :



Légende :

1. Canalisation
2. Fourreau (éventuel)
3. Fourreau en matériau résilient (épaisseur 5 mm)
4. Revêtement de sol
5. Chape ou dalle flottante
6. Produit isolant POLIURETAN SPRAY S-383 HFO

**Figure 8 : Traitement d'une canalisation verticale**

#### 2.8.1.4. Isolation périphérique

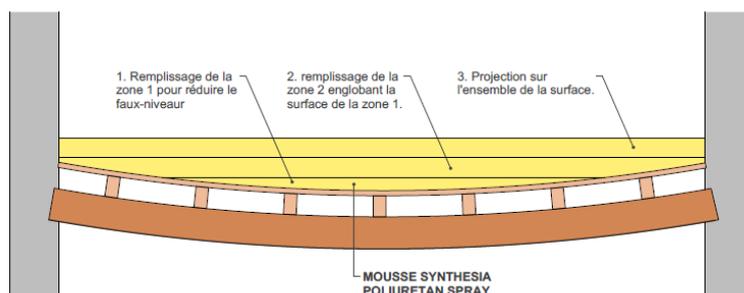
Une première application se fait en périphérie de chaque pièce sur une bande d'environ 20 cm de largeur et d'une épaisseur minimale correspondant à la première couche.



**Figure 9 : Isolation périphérique**

#### 2.8.1.5. Rattrapage des faux niveaux

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



**Figure 10 : Rattrapage d'un faux niveau**

### 2.8.2. Réalisation de l'isolation

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

Le procédé d'isolation POLIURETAN SPRAY S-383 HFO s'applique par couches successives jusqu'à obtention de l'épaisseur demandée. La hauteur de réservation est déterminée en fonction de l'épaisseur. L'épaisseur minimale ne peut être inférieure à 25 mm en tout point. Dans le cas d'enrobage de canalisations, la réservation doit prévoir un minimum de 30 mm au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations éventuelles fixées sur le support.

La valeur de la résistance thermique minimale de l'isolant appliqué devra respecter les valeurs définies dans la norme NF DTU 65.14 P1 pour les planchers chauffants à eau et dans le CPT Planchers Rayonnants Électriques. En cas d'association avec un plancher réversible le *Cahier du CSTB 3164* qui précise par ailleurs la température minimale du fluide en fonction de la zone géographique.

Lorsque le support est froid (5-10°C), il est recommandé de projeter une première couche très fine de système, l'exothermie de la réaction réchauffe alors le support et cette fine pellicule de mousse s'accroche plus facilement au support. Les couches suivantes, projetées normalement auront une meilleure adhérence ensuite.

Pour obtenir l'épaisseur finale prescrite selon la résistance thermique à obtenir, la projection est obtenue en plusieurs couches. L'épaisseur de couche est entièrement contrôlable et peut être modifiée en faisant varier la vitesse d'application et/ou la chambre de mélange du pistolet. Les couches superposées seront d'une épaisseur comprise entre 10 et 50 mm.

L'applicateur contrôle l'épaisseur du produit au fur et à mesure de la projection avec un maillage d'un mètre. L'épaisseur est mesurée avec un poinçon gradué ou jauge à coulisse. L'applicateur doit tenir compte des mesures in situ et calculs indiqués au point 2.5.3 pour assurer une application correcte.

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 les pieds de l'applicateur ne laissent pas d'empreinte en surface.

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

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

### 2.8.3. Ventilation des locaux

En phase d'expansion, le procédé POLIURETAN SPRAY S-383 HFO produit un gaz pendant 15 secondes environ. Après cette phase d'expansion, les cellules de la mousse sont formées et fermées.

A la fin de la projection, ventiler les pièces. Maintenir la zone sous restriction avec ventilation naturelle pendant au moins 2 heures. En cas de rénovation de locaux occupés, les habitants ne pourront réintégrer les lieux avant un minimum de 24 heures.

Les protections sur toutes les ouvertures et les restrictions d'accès sont enlevées

### 2.8.4. Finition

#### 2.8.4.1. Outillage utilisé

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

#### 2.8.4.2. Vérification de l'épaisseur finale

L'épaisseur est mesurée avec un poinçon gradué ou une jauge à coulisse selon le tableau 5.

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

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

L'épaisseur déclarée ne doit pas être inférieure à l'épaisseur d'isolation mise en œuvre minimale spécifiée par les pièces sans être supérieures aux valeurs indiquées dans la fiche technique du produit.

#### 2.8.4.3. Vérification de l'horizontalité et de la planéité finales

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



**Figure 11 : Vérification de l'horizontalité finale**

La planéité sera mesurée selon la norme NF DTU 26.2. La planéité doit être de 7 mm sous la règle de 2 mètres, selon la norme NF DTU 26.2, après les travaux de ponçage.

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

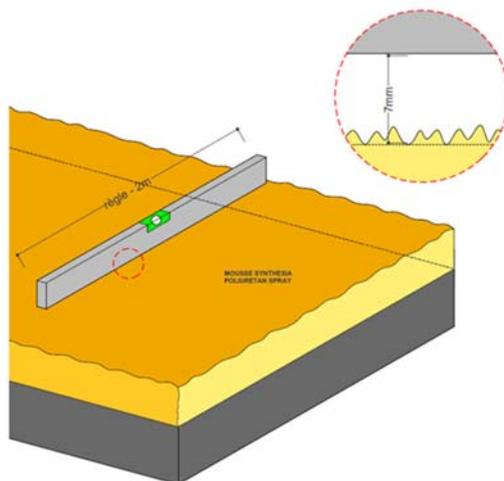


Figure 12 : Tolérance de 7 mm sous la règle de 2m

2.8.4.4. Élimination des déchets de ponçage

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



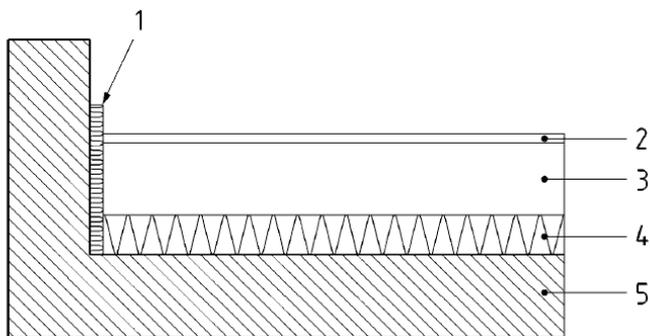
Figure 13 : Ponçage

2.8.5. Bande de désolidarisation périphérique

La chape, la dalle ou le mortier de scellement doivent être impérativement désolidarisés de toutes les parois verticales, y compris en pieds d'huissieries et seuils, et de toute émergence (fourreaux de canalisations, poteaux, murets, ect.). Pour cela, une bande compressible doit être mise en place en périphérie selon les prescriptions de la norme NF DTU 52.10. Cette bande périphérique doit partir du support et dépasser d'au moins 2 cm la surface finie (revêtement de sol compris).

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

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



- 1. Bande périphérique
- 2. Revêtement de sol
- 3. Recouvrement (point 7)
- 4. Mousse POLIURETAN SPRAY S-383 HFO
- 5. Plancher ou dallage

Figure 14 : bande périphérique

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

Les spécifications relatives à la mise en œuvre de l'isolant décrites au paragraphe 2.9 doivent être respectées.

Le procédé peut être recouvert :

- Par une chape en mortier ou en dalle en béton traditionnelle conformément à la norme NF DTU 26.2 ;
- Par un mortier de scellement de scellement du carrelage conformément à la norme NF DTU 52.1 ;

- Par une chape fluide bénéficiant d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application ;
- Par un plancher flottant en panneaux à base de bois conformément au DTU 51.3 dont l'épaisseur minimale dépend de la nature du bois et de sa masse volumique (cf. Appréciation de Laboratoire n° AL19-266 du CSTB).

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.

L'isolation POLIURETAN SPRAY 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, une couche de désolidarisation est nécessaire. Cette couche est réalisée à l'aide d'une feuille en polymère entre le procédé d'isolation 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 à la vapeur d'eau et déformables (NF DTU 53.2 et 54.1) et de revêtements de sols sensibles à l'humidité (NF DTU 51.2), la mise en place entre la couche de polyuréthane et la chape ou la dalle rapportée 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.

---

## 2.10. 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 de pouvoir fixer les cavaliers de fixations des tubes. En tout état de cause, l'épaisseur maximale est de 200 mm.

L'isolant POLIURETAN SPRAY S-383 HFO correspond à la classe de compressibilité SC1 a<sub>3</sub> Ch pour les épaisseurs jusqu'à 120 mm et SC1 a<sub>4</sub> Ch de 120 à 200 mm.

La valeur de la résistance thermique minimale de l'isolant appliqué devra respecter les valeurs définies dans l'Annexe C.2 de la norme NF DTU 65.14 P1 pour les planchers chauffants à eau et dans le CPT Planchers Rayonnants Électriques. En cas d'association avec un plancher réversible le *Cahier du CSTB 3164* qui précise par ailleurs la température minimale du fluide en fonction de la zone géographique.

Les éléments chauffants et le coulage de la chape ou dalle peuvent être mise œuvre au minimum 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 :

- 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.

---

## 2.11. Autres Spécifications

---

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

---

## 2.12. Ventilation et environnement sûr

---

Pendant la projection, assurer des conditions de travail et un environnement sûr.

- Définir une zone de restriction d'accès et informer que toute personne présente dans la zone délimitée, doit impérativement porter les EPI recommandés ;
- S'assurer qu'une ventilation existe afin que les vapeurs puissent lentement s'évacuer ;
- S'assurer que l'appareil de projection ainsi que le système de respiration sont conformes et en état de fonctionnement ;
- Vérifier les dates de péremption des cartouches filtrantes et les changer selon la fréquence appropriée ;
- S'équiper des EPI de manière adéquate dès le début des opérations ;
- Vérifier que tous les paramètres sont correctement ajustés ;
- S'assurer que la projection n'a pas lieu dans un courant d'air ;
- A la fin de la projection, ventiler les pièces ;
- Maintenir la zone sous restriction pendant au moins 2 h ;
- En cas de rénovation de locaux occupés, les habitants ne pourront réintégrer les lieux avant un minimum de 24 heures.

---

## 2.13. Formation et assistance technique

---

La société SYNTHESIA TECHNOLOGY EUROPE, S.L.U. forme et fournit une assistance technique aux applicateurs en ce qui concerne la conception et la réalisation du procédé sur chantiers selon le Dossier Technique de propriété de Synthesia. L'assistance technique comprend :

- La connaissance des matières premières ;
- Les domaines d'application ;
- Les mesures de sécurité et conditions de travail ;
- La maîtrise du matériel de projection et les techniques de projection ;
- Les techniques de contrôle de la mise en œuvre ;

- Les contrôles qualité ;
  - Le calcul du rendement.
- Contact : M. Bertrand Baugé :
- E-Mail : bbauge@synthesia.com ;
  - Tél : +33 (0)6 84 80 12 27.

---

## 2.14. Résultats expérimentaux

---

- Rapport de réaction au feu du laboratoire LGAI n° 19-21543-2671 part 1 et part 2 de 20 janvier 2020.
- Étude de la détermination du degré de résistance au feu du produit POLIURETAN SPRAY S-383 HFO en application sur des planchers bois. Appréciation de laboratoire CSTB n° AL19-266 du 27 novembre 2019.
- Chaleur spécifique et température de pyrolyse. Rapport d'essais de CSTB n° EMI 19-26084041 du 18 novembre 2019
- Rapport du LNE n° P161436 du 22 novembre 2017 : Étude de la conductivité thermique, vieillissement à 70°C, normalité et composition en gaz de la mousse de polyuréthane projetée (PU) de cellules fermées avec agent gonflant HFO selon la norme NF EN 14315-1 ;
- Rapports du laboratoire CEIS n° CAT-0014/18 :
  - conductivité thermique initiale et après vieillissement accéléré,
  - détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau selon la norme NF EN 12086,
  - détermination de l'absorption d'eau selon la norme NF EN 1609,
  - détermination du comportement en compression selon la norme NF EN 826,
  - adhésion au support ;
- Conductivité thermique initiale. Rapport d'essais de laboratoire LGAI n° 19-19192-424-1 du 18 novembre 2019
- Rapport d'essais de stabilité dimensionnelle du laboratoire CEIS n° CAT-0069/19-1 du 02 décembre 2019 (4 lots différents).
- Rapport du LNE n° P178642-2 du 6 mars 2018 : Stabilité dimensionnelle selon la norme NF EN 1604 (48 ± 1) h à (70 ± 2)°C et à une humidité relative de (90 ± 5)% ;
- Rapports du CSTB n° HO 19 E19-032 du 12 septembre 2019 (épaisseur 25 mm et 200 mm) : Variation d'épaisseur selon la norme NF EN 1604 entre 50 kPa et 2 kPa selon la norme NF EN 12431 ;
- Rapport du LNE n° P179393-6/7 (épaisseur 120 mm et 200 mm) : Classe de compressibilité (fluage selon la norme NF EN 1606 et Variation d'épaisseur entre 50 kPa et 2 kPa selon la norme NF EN 12431) du 22 février 2019 ;
- Rapport n° L1-19-047 du 8 mai 2019 : Normalité et composition en gaz de la mousse de cellules fermées avec agent gonflant HFO ;
- Rapport EUROFINS n° 392-2018-00023501\_B\_FR\_02 du 6 mars 2018 : Emission de COV ;
- Étude sur les risques de remontées d'humidité dans la mousse polyuréthane sur plancher bois :
  - rapport d'expertise du CSTB n° DEB/HTO 2020-159-ZB/LB du 22 décembre 2020.

---

## 2.15. Références

---

### 2.15.1. Données Environnementales

Le produit POLIURETAN SPRAY S-383 HFO ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

### 2.15.2. Autres références

Plus de 15 000 m<sup>2</sup> ont été isolés en France avec le procédé « POLIURETAN SPRAY S-383 HFO – Application sol » depuis 2017.

## 2.16. Annexes du Dossier Technique

Tableau A1 - Tableau de performance – (Keymark n° 020/003905 et n°020/003906 )

e <sub>p</sub>	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
λ <sub>D</sub>	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
R <sub>D</sub>	0,90	1,10	1,25	1,45	1,65	1,85	2,00	2,20	2,40	2,55	2,75	3,10	3,25	3,45	3,65	3,85	4,05	4,25
e <sub>p</sub>	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200
λ <sub>D</sub>	0,026	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
R <sub>D</sub>	4,45	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,45	6,65	6,85	7,05	7,25	7,45	7,65	7,85	8,05

Où :

e<sub>p</sub> est l'épaisseur ; mm.

λ<sub>D</sub> est la valeur déclarée de la conductivité thermique après vieillissement, (W/(m.K)).

R<sub>D</sub> est le niveau de résistance thermique ; (m<sup>2</sup>.K/W)

Tableau A2 - Assurance de la qualité sur chantier

Contrôle	Spécification	Fréquence
La température des tuyaux (Intervalle)	Entre +30°C et +35°C	Une confirmation journalière
Le rapport de pression	Entre 100 et 120 bars	Une confirmation journalière
Température des composants	Entre 15°C et 30°C	Une confirmation journalière
Température du support	≥ 5°C (cf. § 2.7.2.1)	Une confirmation journalière, avant de commencer l'application
L'Humidité du support	Le support doit être exempt de traces d'humidité (cf. § 2.7.2.1)	Une confirmation journalière, avant de commencer l'application
Rapport de mélange	Ne doit pas s'écarter de plus de 5% en masse de celle indiquée dans la fiche technique du produit.	-Machines de projection à débit fixe : une fois tous les 3 jours -Machines de projection à débit variable : une confirmation journalière
Test de projection	Aspect de la mousse et adhérence correctes	Chaque heure et au minimum chaque 50 m <sup>2</sup>
Masse volumique	Ne doit pas être inférieure à la valeur minimale spécifiée par les pièces du marché sans être inférieure à la valeur minimale spécifiée dans le tableau 1	cf. Tableau 5 du Dossier Technique
Épaisseur	L'épaisseur déclarée ne doit pas être inférieure à l'épaisseur d'isolation mise en œuvre minimale spécifiée par les pièces sans être supérieures aux valeurs indiquées dans la fiche technique du produit	cf. Tableau 5 du Dossier Technique
Horizontalité et planéité	Horizontalité est mesurée avec un niveau laser ou à eau à partir d'un point de référence. Planéité : tolérance de ± 7 mm sous la règle de 2m.	cf. Tableau 5 du Dossier Technique

Tableau A3 – Tests de conformité

<b>Test de conformité de la conductivité thermique</b>	
Pour n échantillons prélevés, la valeur moyenne et l'écart type sur la conductivité thermique sont calculés selon :	
$\bar{\lambda} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \lambda_i$	$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n [\lambda_i - \bar{\lambda}]^2}$
où $\lambda_i$ est la conductivité thermique mesurée sur l'échantillon i	
La valeur de conductivité thermique déclarée $\lambda_D$ est validée si : $\lambda_D \geq \bar{\lambda} + 0,44 \times s$	
La valeur 0,44 a été déterminée par le calcul basé sur l'hypothèse que le risque est inférieur à 5% pour un fractile déclaré de 90%, pour 4 échantillons.	
<b>Test de conformité de la masse volumique</b>	
À l'effectif n est associé une borne B définie par : $B = 1 - \frac{0,0493}{\sqrt{n}}$	
Chacune des valeurs mesurées $Mv_i$ est associée une borne inférieure $B_{inf}$ définie par :	
$B_{inf} = (1-0,06) \times Mv_{in\ situ}$ où $Mv_{in\ situ}$ est la valeur déclarée	
A partir des n résultats de mesure obtenus, on calcule un indicateur S défini par :	$S = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{Mv_i}{Mv_{in\ situ}}$
Le résultat du test de conformité est déclaré satisfaisant si :	
- $S \geq B$ et aucune valeur de $Mv_i < B_{inf}$	
ou	
- $S \geq B$ et une seule valeur de $Mv_i < B_{inf}$ et l'échantillon supplémentaire (n+1) mesuré $Mv_{n+1} \geq B_{inf}$ .	
Le résultat du test de conformité est déclaré non satisfaisant si :	
- $S < B$	
ou	
- si au moins deux valeurs $Mv_i < B_{inf}$	
ou	
- si une seule valeur $Mv_i < B_{inf}$ et l'échantillon supplémentaire (n+1) mesuré $Mv_{n+1} < B_{inf}$	