

Sur le procédé

SYNERIS HORIZON – Application sol

Titulaire : Société MIRBAT
Internet : www.syneris-isolation.fr

Distributeur : Société MIRBAT
Internet : www.syneris-isolation.fr

Descripteur :

« SYNERIS HORIZON – Application sol » est un procédé d'isolation thermique mettant en œuvre l'isolant SYNERIS HORIZON de couleur verte 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 prête à recevoir :

- Une chape ou dalle traditionnelle ;
- Un mortier de scellement de carrelage ;
- Une chape fluide sous Document Technique d'Application, avec ou sans chauffage au sol intégré ;
- Un plancher flottant en panneaux à base de bois.

La gamme d'épaisseur est de 25 à 200 mm.

La gamme de masse volumique est de 39 à 50 kg/m³.

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.	Description.....	12
2.3.	Domaine d'emploi	12
2.3.1.	Type de bâtiments.....	12
2.3.2.	Type de locaux.....	12
2.3.3.	Supports	12
2.3.4.	Types de plancher	13
2.4.	Éléments et matériaux.....	13
2.4.1.	Éléments constitutifs.....	13
2.4.2.	Caractéristiques essentielles	13
2.4.3.	Identification du produit	14
2.5.	Fabrication et contrôles.....	14
2.5.1.	Contrôles en usine du formulateur (composants).....	14
2.5.2.	Contrôles sur chantier (in situ).....	14
2.5.3.	Contrôles au laboratoire du titulaire.....	14
2.5.4.	Contrôles par le CSTB	14
2.6.	Livraison, conditionnement, stockage	15
2.6.1.	Livraison (composants)	15
2.6.2.	Conditionnement (composants).....	15
2.6.3.	Stockage (composants).....	15
2.7.	Conditions préalables à la mise en œuvre.....	15
2.7.1.	Reconnaissance du support	15
2.7.2.	Reconnaissance de l'état du chantier	16
2.8.	Mise en œuvre	17
2.8.1.	Modalité de préparation de chantier.....	17
2.8.2.	Reconnaissance du support et conditions de mise en œuvre	17
2.8.3.	Traitement des points singuliers.....	19
2.8.4.	Principe de projections	20
2.9.	Spécifications relatives à la mise en place d'un ouvrage de recouvrement sur le procédé	23
2.10.	Spécifications relatives à la mise en place de chauffage au sol	23
2.11.	Autres Spécifications	23

2.12.	Assistance Technique.....	23
2.13.	Résultats expérimentaux.....	24
2.14.	Références	24
2.14.1.	Données Environnementales	24
2.14.2.	Autres références	24
2.15.	Annexes du Dossier Technique.....	25

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 sur plancher bas ou intermédiaire par projection in situ de polyuréthane **SYNERIS HORIZON - Application sol**, présenté par la Société MIRBAT S.A.S.. 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

« SYNERIS HORIZON – Application sol » est un procédé d'isolation thermique mettant en œuvre l'isolant SYNERIS HORIZON de couleur verte 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 prête à recevoir :

- Une chape ou dalle traditionnelle ;
- Un mortier de scellement de carrelage ;
- Une chape fluide sous Document Technique d'Application, avec ou sans chauffage au sol intégré ;
- Un plancher flottant en panneaux à base de bois.

La gamme d'épaisseur est de 25 à 200 mm.

Le produit est certifié QB selon le référentiel de certification QB23.

Le procédé « SYNERIS HORIZON – Application sol » ne peut être commercialisé et mis en œuvre que par un franchisé dûment autorisé à cet effet par MIRBAT S.A.S.

1.1.2. Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n° 305/2011 (RPC), le produit SYNERIS HORIZON fait l'objet de la déclaration des performances n° SYN40-14315-2020-07 établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14315-1. La DoP est téléchargeable sur le site SYNERIS.

Les composants du produit font aussi l'objet de Fiches de Données de Sécurité (FDS) conformément à l'Annexe 2 du règlement Reach, jointe à la déclaration des performances.

1.1.3. Identification

Les deux composants sont livrés dans des fûts ou conteneurs pourvus d'étiquettes d'identification reprenant les informations ci-dessous :

- Nom du composant (référence de la formulation) utilisé pour le produit SYNERIS HORIZON ;
- Numéro de traçabilité ou code de fabrication ;
- Formulateur ;
- Masse ;
- Consignes de sécurité ;
- Marquage CE selon la norme NF EN 14315-1 ;
- Étiquette relative aux émissions en polluants volatils conformément au décret n° 2011-321 du 23 mars 2011.

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

1.2.1.1. Type de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation, en neuf ou en rénovation, des bâtiments suivants :

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

Les climats de plaine, de montagne (altitude > 900 m) et les zones très froides sont visés.

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

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

- A faibles sollicitations mécaniques tels que définis dans la norme NF DTU 52.1 (locaux assimilés aux locaux P2 ou P3 selon le classement UPEC définis dans le *Cahier du CSTB 3782_V2* de juin 2018) ;
- Dont les charges d'exploitation sont inférieures à 500 daN/m² conformément à la norme NF DTU 52.10 ;

- Dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne, pendant la saison froide, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m³ (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens de la norme NF DTU 20.1 P3 tels que $W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$, incluant les cuisines et les salles d'eau).

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

Les locaux classés E3 avec siphon de sol sont exclus du domaine d'emploi, à l'exception des configurations explicitées dans le paragraphe 2.8.3 du Dossier Technique.

Le procédé peut incorporer des canalisations conformément aux préconisations du paragraphe 2.8.2.2 du Dossier Technique.

1.2.1.3. Supports

Le procédé est appliqué sur les supports suivants :

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

Les planchers collaborant sont exclus.

1.2.1.4. Types de plancher

Pour la mise en œuvre d'un chauffage au sol, il convient de respecter le domaine d'emploi visé par les Avis Techniques ou les DTU des ouvrages de recouvrement cités au paragraphe 2.9 du présent Dossier Technique.

Le procédé peut servir comme sous couche isolante pour :

- Un plancher chauffant :
 - hydraulique
 - o réalisé conformément à la norme NF DTU 65.14 ;
 - o au moyen de systèmes à détente directe (circulation de fluide frigorigène) conformes à la norme NF DTU 65.16 ou à un procédé sous Avis Technique.
 - électrique :
 - o Plancher Rayonnants Électriques mis en œuvre conformément à leur Avis Technique et au Cahier des Prescriptions Techniques (*e-Cahier du CSTB 3606_V3* de février 2013),
 - o autres planchers chauffants sous Avis Technique.
- Un plancher réversible sous Avis Technique ou Document Technique d'Application réalisé conformément au « Cahier des Prescriptions Techniques sur la conception et la mise en œuvre » des planchers réversibles à eau basse température (*Cahier du CSTB 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, en aucun cas, à la stabilité des ouvrages isolés.

Tenue à la chaleur

Le classement Ch de la couche d'isolation SYNERIS HORIZON 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).

Sécurité incendie

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Le procédé fait l'objet de l'Appréciation de Laboratoire feu du CSTB n° AL20-276 pour les planchers bois, citée au § 2.7.2 du Dossier Technique, qui précise les conditions à respecter sur les écrans thermiques qui protègent l'isolant vis à vis de la réglementation incendie.

Le rôle d'écran thermique, répondant aux critères de non-dégradation de l'isolant au sens du Guide Technique de janvier 2016, doit être assuré par le plancher en bois (plancher bas ou plancher intermédiaire entre deux locaux chauffés) pour une exposition au feu conventionnel :

- Pendant 15 minutes pour les bâtiments de 1ère et 2ème famille d'habitation ;
- Pendant 30 minutes pour les bâtiments de 3ème et 4ème famille d'habitation.

Toutefois, le critère ci-dessus ne préjuge pas de la satisfaction au critère de stabilité mécanique de l'ouvrage qui doit être respecté par ailleurs, notamment pour les planchers séparatifs de logement.

Les cheminées et conduits de fumée doivent respecter les prescriptions relatives aux distances de sécurité conformément à la norme NF DTU 24.1 et à l'*e-cahier du CSTB 3816*. Le produit ne doit pas être en contact direct avec les cheminées et conduits.

Pose en zones sismiques

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

Données environnementales

Le produit SYNERIS HORIZON 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 produit SYNERIS HORIZON dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce produit et toute personne présente sur le chantier pendant l'application sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Isolation thermique

Le procédé participe à l'isolation thermique pour le domaine d'emploi visé au § 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 $R_{in\ situ}$ de la sous couche isolante en polyuréthane projeté est la résistance thermique certifiée donnée dans le certificat QB n° 01-G couvrant le produit SYNERIS HORIZON.

Cette résistance thermique utile $R_{in\ situ}$ est donnée en fonction de l'épaisseur projetée calculée conformément au référentiel de certification QB23.

Acoustique

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

Les performances acoustiques 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.

Étanchéité

- À l'air : Le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'air de la paroi ;
- 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 vérifications, décrits dans le Dossier Technique établi par le demandeur sont effectifs.

Conformément au référentiel de certification QB23, la fabrication des constituants de la mousse polyuréthane est soumise à :

- Un contrôle continu en usine, notamment sur la masse volumique, l'expansion et la cohésion de la mousse ;
- Des contrôles par le laboratoire interne, sur les caractéristiques intrinsèques certifiées du produit : a minima masse volumique, thermique et propriétés mécaniques ;
- Des contrôles sur chantier portant sur la mise en œuvre du produit: épaisseur et masse volumique, planéité et horizontalité.
- Le produit SYNERIS HORIZON est suivi par le CSTB dans le cadre de la certification QB23.

1.2.2.4. Mise en œuvre

La mise en œuvre doit être réalisée par des applicateurs formés. La liste des applicateurs est mentionnée sur le certificat QB 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 le plancher support au moment de la projection ;
- De contrôler l'expansion de la mousse et la régularité de la couche obtenue et de son épaisseur.

1.2.2.5. Sécurité

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

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

L'applicateur met en place un panneau d'affichage à l'entrée du chantier, informant les intervenants 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 du présent Avis.

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

Le maître d'œuvre doit informer les différents corps d'état concernés (chauffagiste, chapiste, poseur du revêtement de sol), concernant les éléments chauffants sur trame adhésive, l'épaisseur minimale de la bande périphérique, les dispositions en présence d'un revêtement imperméable à la vapeur d'eau et la réservation prévue pour le chantier.

L'applicateur doit vérifier l'état des lieux avant la mise en œuvre conformément au § 2.7 du 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 2,5 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.

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. Les exigences réglementaires sont rappelées en Annexe.

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

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

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.

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 § 2.8.2.2 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 système de chauffage par le sol, les DTU, Avis Techniques et CPT correspondants doivent être respectés.

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

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 de 200 micromètres d'épaisseur minimum, 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 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.

Les cheminées et conduits de fumée doivent respecter les prescriptions relatives aux distances de sécurité conformément à la norme NF DTU 24.1 et à l'*e-cahier du CSTB 3816*. Le produit ne doit pas être en contact direct avec les cheminées et conduits.

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 ;
- Le bon état de la structure bois ;

- La nature du revêtement de finition afin de contrôler sa compatibilité avec le support bois.

1.2.3.3. Assistance technique

Les applicateurs des entreprises utilisatrices de ce procédé d'isolation sont formés par MIRBAT S.A.S.

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

MIRBAT S.A.S. est joignable par :

- Téléphone : +33 (0)4 90 23 10 40 ;
- E-Mail : contact@syneris-isolation.fr.

Appréciation globale

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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

L'enrobage des canalisations éventuelles doit être réalisé en respectant le protocole décrit dans le Dossier Technique.

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

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.

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

1.4. Annexes de l'Avis du Groupe Spécialisé

1.4.1. Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique

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

Tableau 1 - Exigences réglementaires

	Pont thermique de liaison	Résistance thermique totale du plancher bas après rénovation / Coefficient de transmission thermique surfacique des planchers bas		
	Plancher intermédiaire	Plancher bas donnant sur l'extérieur ou parking collectif	Plancher bas donnant sur vide sanitaire ou local non chauffé	Plancher bas sur terre-plein
RT ex compensation (arrêté du 8 juin 2008)	Pas d'exigences réglementaires	$U_p \leq 0,36$	$U_p \leq 0,40$	$R_i \geq 1,7$
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017) Avant le 1 ^{er} 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 ^{er} 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 R_T du plancher s'effectue comme suit :

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

Avec :

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

R_U : Résistance thermique utile du produit, égale à la résistance thermique certifiée donnée dans le certificat QB n° 01-G.

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.

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

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

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

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

Avec :

U_p = Coefficient de transmission surfacique global de la paroi isolée, en W/ (m².K),

R_{si} et R_{se} = Résistances superficielles, m².K/W.

R_u = Résistance thermique utile de l'isolation en partie courante, m².K/W, donnée dans le certificat QB n° 01-G.

R_c = Résistance thermique des autres éléments de paroi en partie courante (plancher support, chape, etc.), en m².K/W.

ψ_i = Coefficient de déperdition linéique correspondant aux canalisations éventuelles, déterminé selon les règles Th-U, en W/ (m.K) *.

L_i = Longueur des canalisations pour la surface considérée A, en m.

A = Surface de la paroi considérée pour le calcul, en m².

*A titre d'exemple :

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

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

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

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

- Pour une épaisseur d'isolant supérieure ou égale à 120 mm :

Canalisation : Nombre et diamètre extérieur	Ψ_i Pont thermique intégré dû à la présence de canalisation en W/(m.K)
1 canalisation ($\varnothing \leq 40 \text{ mm}$)	0,000
1 canalisation ($\varnothing \leq 50 \text{ mm}$)	0,002
4 canalisations accolées ($\varnothing \leq 40 \text{ mm}$)	0,007
4 canalisations accolées ($\varnothing \leq 40 \text{ mm}$) + 1 canalisation ($\varnothing \leq 50 \text{ mm}$)	0,01

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société MIRBAT
6883 route de Marseille
FR - 84 140 MONTFAVET
Tél. : +33 (0)4 90 23 10 40
Email : contact@syneris-isolation.fr
Internet : www.syneris-isolation.fr

Distributeur : Société MIRBAT
6883 route de Marseille
FR - 84 140 MONTFAVET

2.2. Description

« SYNERIS HORIZON – Application sol » est un procédé d'isolation thermique mettant en œuvre l'isolant SYNERIS HORIZON de couleur verte 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 prête à recevoir :

- Une chape ou dalle traditionnelle ;
- Un mortier de scellement de carrelage ;
- Une chape fluide sous Document Technique d'Application, avec ou sans chauffage au sol intégré ;
- Un plancher flottant en panneaux à base de bois.

La gamme d'épaisseur est de 25 à 200 mm.

Le produit est certifié QB selon le référentiel de certification QB23.

Le procédé « SYNERIS HORIZON – Application sol » ne peut être commercialisé et mis en œuvre que par un franchisé dûment autorisé à cet effet par MIRBAT S.A.S.

2.3. Domaine d'emploi

2.3.1. Type de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation, en neuf ou en rénovation, des bâtiments suivants :

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

Les climats de plaine, de montagne (altitude > 900 m) et les zones très froides sont visés.

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

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

- A faibles sollicitations mécaniques tels que définis dans la norme NF DTU 52.1 (locaux assimilés aux locaux P2 ou P3 selon le classement UPEC définis dans le *Cahier du CSTB 3782_V2* de juin 2018) ;
- Dont les charges d'exploitation sont inférieures à 500 daN/m² conformément à la norme NF DTU 52.10 ;
- Dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne, pendant la saison froide, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m³ (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens de la norme NF DTU 20.1 P3 tels que $W/n \leq 5$ g/m³, incluant les cuisines et les salles d'eau).

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

Les locaux classés E3 avec siphon de sol sont exclus du domaine d'emploi, à l'exception des configurations explicitées dans le paragraphe 2.8.3 du Dossier Technique.

Le procédé peut incorporer des canalisations conformément aux préconisations du paragraphe 2.8.2.2 du Dossier Technique.

2.3.3. Supports

Le procédé est appliqué sur les supports suivants :

- Supports en béton visés par la norme NF DTU 52.10 ;
- Planchers sur solives ou lambourdes et planchers de doublage conformes au DTU 51.3 suivants :
 - planchers intermédiaires entre deux locaux chauffés ;
 - planchers sur 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 mètre et une surface totale des orifices de ventilation d'au moins 1/150e.

Les planchers collaborant sont exclus.

2.3.4. Types de plancher

Pour la mise en œuvre d'un chauffage au sol, il convient de respecter le domaine d'emploi visé par les Avis Techniques ou les DTU des ouvrages de recouvrement cités au paragraphe 2.9 du présent Dossier Technique.

Le procédé peut servir comme sous couche isolante pour :

- Un plancher chauffant :
 - hydraulique
 - o réalisé conformément à la norme NF DTU 65.14,
 - o au moyen de systèmes à détente directe (circulation de fluide frigorigène) conformes à la norme NF DTU 65.16 ou à un procédé sous Avis Technique,
 - électrique :
 - o Plancher Rayonnants Electriques mis en œuvre conformément à leur Avis Technique et au Cahier des Prescriptions Techniques (*e-Cahier du CSTB 3606_V3* de février 2013),
 - o autres planchers chauffants sous Avis Technique ;
- Un plancher réversible sous Avis Technique ou Document Technique d'Application réalisé conformément au « Cahier des Prescriptions Techniques sur la conception et la mise en œuvre » des planchers réversibles à eau basse température (*Cahier du CSTB 3164* d'octobre 1999).

2.4. Éléments et matériaux

2.4.1. Éléments constitutifs

Le produit SYNERIS HORIZON est une mousse de polyuréthane de type PUR (classe CCC4 conformément à la NF EN 14315-1) obtenue par la projection d'un mélange de deux composants formant une mince pellicule s'expansant à l'air libre :

- L'isocyanate : référence SYNERIS MDI 2020 ;
- Le polyol qui contient des polyols de base, des additifs, des catalyseurs et un agent gonflant : TPF SPRAY 40.

Le produit est expansé avec un gaz HFO (HydroFluoro-Oléfines) : HFO 1233 ZD.

2.4.2. Caractéristiques essentielles

Le produit SYNERIS HORIZON est marqué CE conformément à la norme NF EN 14315-1 et fait l'objet de la Déclaration de Performance (DoP) n° SYN40-14315-2020-07. De plus, le produit est sous certification QB23 « Isolant en polyuréthane projeté in situ » via le certificat QB n° 01-G.

Tableau 1 – Caractéristiques certifiées

Conductivité thermique	Cf. Certificat QB n° 01-G
Résistance thermique	
Masse volumique in situ	
Stabilité dimensionnelle selon NF EN 1604	
Classement sol selon NF DTU 52.10	
Résistance à la compression à 10% de déformation selon NF EN 826	

Tableau 1 bis – Autres caractéristiques

Plage d'épaisseurs	25 à 200 mm
Plage de masse volumique	39 – 50 kg/m ³
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle Wp selon NF EN 1609 Méthode B	0,27 kg/m ²
Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau (μ) selon NF EN 12086 méthode A	110
Classement sol selon NF DTU 52.10	SC1 a ₃ Ch
Réaction au feu (Euroclasse) selon NF EN 13501-1	E
Etiquetage COV	A+

Tableau 2 - Épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur s_d en fonction de l'épaisseur

Épaisseur en mm	25	50	80	110	140	170	200
s_d en m	2,75	5,50	8,80	12,10	15,40	18,70	22,00

2.4.3. Identification du produit

Le procès-verbal de réception de chantier, établi conformément aux exigences du référentiel QB23, indique, a minima, la référence du produit, les numéros de lot des composants, la date de réalisation du chantier, le numéro d'équipe, la référence de l'unité de projection, la marque QB et les caractéristiques certifiées dont la résistance thermique et l'épaisseur mise en œuvre.

2.5. Fabrication et contrôles

2.5.1. Contrôles en usine du formulateur (composants)

Les composants sont fabriqués dans l'usine TPF, Lieu-dit La Cabane Vieille, 13550 Noves en France, fournisseur de MIRBAT S.A.S. Ils relèvent de la norme NF EN 14315-1.

Un cahier des charges relatif à la qualité des composants est prévu entre le formulateur et MIRBAT S.A.S.

La société TPF tient un registre de livraison des composants. Les contrôles qualité sont effectués en usine sous la responsabilité de MIRBAT S.A.S. Celui-ci reçoit périodiquement les certificats d'analyse du formulateur.

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

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

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

2.5.2. Contrôles sur chantier (in situ)

Pour chaque chantier réalisé, l'applicateur vérifie :

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

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

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

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

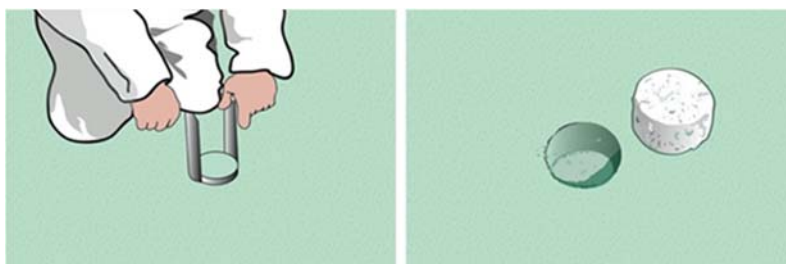


Figure 1 : Prélèvement des éprouvettes par carottage

2.5.3. Contrôles au laboratoire du titulaire

Les échantillons sont prélevés aux fréquences définies dans le référentiel de la certification, référencés (date et adresse du chantier) et envoyés à l'état brut, sous la responsabilité de MIRBAT S.A.S pour contrôles par le laboratoire du titulaire.

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

2.5.4. Contrôles par le CSTB

Dans le cadre de la certification QB23 des échantillons sont prélevés par le CSTB sur chantier conformément aux exigences du référentiel.

Le CSTB contrôle les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique ;
- Conductivité thermique ;
- Stabilité dimensionnelle ;
- Variation d'épaisseur entre 50 et 2 kPa ;
- Résistance à la compression à 10% de déformation ;
- Fluage en compression.

2.6. Livraison, conditionnement, stockage

2.6.1. Livraison (composants)

La livraison des composants du produit est sous la responsabilité de MIRBAT S.A.S qui peut faire livrer directement aux applicateurs.

2.6.2. Conditionnement (composants)

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

2.6.3. Stockage (composants)

La durée de conservation des conteneurs des composants est de 6 mois pour l'isocyanate et de 3 mois pour le polyol, à une température comprise entre 5 et 35°C et avec une protection contre l'humidité (conteneurs scellés). Les dates sont indiquées sur l'étiquette du conteneur.

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

Le polyol n'a pas besoin d'être mélangé avant le remplissage de la cuve du camion.

MIRBAT S.A.S remet les prescriptions de stockage à l'applicateur.

2.7. Conditions préalables à la mise en œuvre

2.7.1. Reconnaissance du support

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

2.7.1.1. Support en bâtiment neuf ou existant

Le procédé « SYNERIS HORIZON – Application sol » s'applique sur les supports décrits au § 2.3.3 de ce dossier technique.

Le maître d'ouvrage, par l'intermédiaire du maître d'œuvre, est tenu de faire connaître à l'entreprise applicatrice la nature et l'état du support.

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

Il y a lieu notamment de vérifier :

- La composition de la paroi ;
- L'état du support : il doit être sain et sec.

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

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

2.7.1.2. Support bois en bâtiment neuf

Le procédé SYNERIS HORIZON s'applique sur les planchers en bois aérés en sous-face et sans isolation.

Il est de la responsabilité du maître d'ouvrage, par l'intermédiaire du maître d'œuvre, de faire établir un rapport de vérification préalable de la nature et de l'état du support existant ayant pour objet de vérifier :

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

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

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

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 incendie relative à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, doit être vérifiée (Appréciation de laboratoire n° AL20-276 du CSTB).

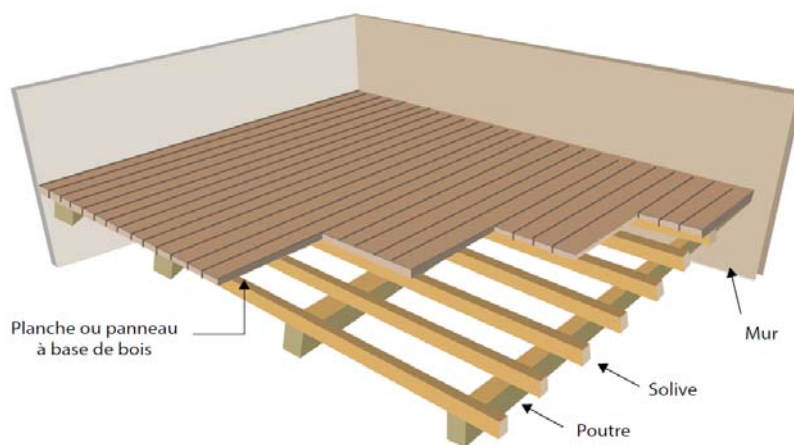


Figure 2 : Plancher bois avant projection de l'isolant

2.7.1.3. Support bois en bâtiment existant

En travaux dans l'existant, il est de la responsabilité du maître d'ouvrage, par l'intermédiaire du maître d'œuvre, de faire établir un rapport de vérification préalable de la nature et de l'état du support existant ayant pour objet de vérifier :

- La constitution du plancher dans toute son épaisseur ;
- L'absence de défauts (affaissements lames manquantes, joints en mauvais état entre lames ou panneaux) et la localisation d'éventuelles pathologies biologiques ou mécaniques. Si des défauts sont constatés, ils doivent être traités à la demande du maître d'ouvrage, avant l'intervention de l'entreprise applicatrice ;
- La capacité portante et la rigidité du support, en tenant compte des charges liées aux couches sus-jacentes, pendant la mise en œuvre et pendant la vie de l'ouvrage (poids propre de l'isolant, revêtement de sol, etc.). La flèche du support doit être inférieure au 1/400ème ;
- 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) vis-à-vis de l'isolant projeté qui est combustible (Appréciation de laboratoire n° AL20-276 du CSTB) ;
- Le maintien de l'aération de la structure bois par la sous-face du plancher ;

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

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

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

En complément de ces vérifications préalables, les Documents Particuliers du Marché (DPM) précisent :

- Le bon état de la structure bois vis-à-vis des termites (diagnostic pouvant être obligatoire dans certaines régions en application de la loi du 8 juin 1999),
- La réalisation éventuelle d'un traitement préventif ou curatif contre les insectes ou champignons, si l'état de la structure en bois ou les conditions des locaux le nécessitent.

2.7.1.4. Spécificités pour un plancher bois sur vide sanitaire

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

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

2.7.2. Reconnaissance de l'état du chantier

Le bâtiment doit être clos, couvert, vitrage posé (baies fermées sauf pour les portes d'accès). Il doit également être vide, sec et propre.

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

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.

Les murs ne doivent être ni préparés pour finition, ni enduit. Dans le cas de la rénovation, la finition des murs doit être soit enlevée, soit protégée.

Dans le cas d'un support bois (en neuf et en rénovation), une vérification préalable est réalisée pour s'assurer de la conformité à l'Appréciation de Laboratoire n° AL20-276 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.

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 (cf. figure 3). Les portes intérieures sont déposées et

stockées hors de la zone de projection. Les châssis de fenêtres et les portes donnant vers l'extérieur sont protégés sur toutes leurs surfaces, ainsi que les stores.

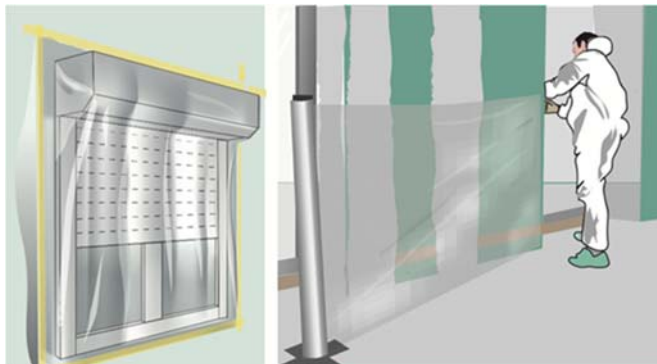


Figure 3 : Protection des éléments de construction

2.8. Mise en œuvre

2.8.1. Modalité de préparation de chantier

2.8.1.1. Description de l'unité mobile de projection

L'unité de mélange et de dosage, ainsi que le matériel nécessaire à la projection de l'isolant, sont installés 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 la machine de projection. Les tuyaux qui alimentent la tête de mélange (pistolet) sont suffisamment longs, souples et maintenus en température. La pompe doseuse porte les composants suivant les proportions indiquées (1/1). Les composants sont réchauffés et acheminés par des tuyaux haute pression (chauffés et isolés), jusqu'à la tête de mélange. Le mélange des composants se fait dans la chambre de mélange du pistolet de projection. La régulation du débit se fait par réglage de la pression ou par adaptation des buses de projection. Après chaque interruption de travail, la chambre de mélange est nettoyée, par de l'air comprimé ou par voie mécanique, éventuellement en ayant recours à un produit de nettoyage.

2.8.1.2. Vérification de fonctionnement de l'équipement

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

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

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

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

2.8.2. Reconnaissance du support et conditions de mise en œuvre

En complément des dispositions précédentes :

- La température du support doit être supérieure à 5 °C et inférieure à 35 °C. Cette température est vérifiée à l'aide d'un thermomètre de contact (à laser) ;
- 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 ;
- 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 que le plancher bois est à une humidité la plus proche possible de l'humidité d'équilibre moyenne attendue en service soit : 7 à 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 calibré pour le bois. 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 ;
- La réservation doit prévoir que l'épaisseur en tout point ne peut être inférieure à 25 mm et ne doit pas dépasser 200 mm ;
- La planéité et l'horizontalité du support doivent être vérifiées. L'épaisseur du produit SYNERIS HORIZON ne doit pas sortir de la plage d'épaisseur prescrite au § 2.2. Si le faux-niveau dépasse 180 mm, un ravaillage préliminaire sera nécessaire avant l'application du produit (dans le cas de faux-niveaux, l'épaisseur nominale de l'isolation est l'épaisseur minimale d'isolant sur la surface) ;
- La planéité et l'horizontalité du support doivent être contrôlées à l'aide d'un appareil de mesure laser ou à eau afin de :
 - valider que la réservation prévue permet de respecter les conditions précédentes,
 - déterminer l'épaisseur de la couche d'isolant à projeter tout en visualisant avec précision les points de correction.

2.8.2.1. Ventilation et pare-vapeur

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

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

2.8.2.2. Canalisations

2.8.2.2.1. Canalisations sur le support

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

- Les canalisations dont le diamètre extérieur des fourreaux est inférieur à 40 mm, individuelles ou assemblées en nappes. Dans les espaces de passage dont la largeur est restreinte (couloirs, passages de porte, etc.), la largeur de ces nappes n'excèdera pas 70 % de la largeur du passage considéré ;
- Les canalisations dont le diamètre extérieur des fourreaux est compris entre 40 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'appliqueur 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 C 15-100 en respectant notamment 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 ;
- 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'appliqueur 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.

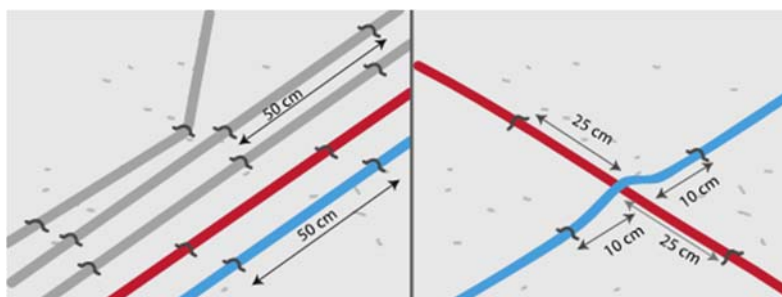


Figure 4 : Fixations des canalisations

2.8.2.2.2. Traitement des éléments verticaux

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

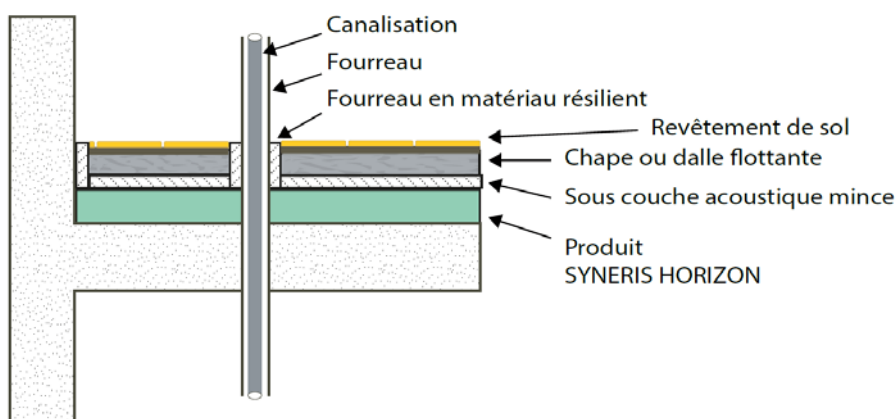


Figure 5 : Traitement d'une canalisation verticale

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

L'isolant ne doit pas être en contact direct avec les cheminées et conduits de fumée. Les prescriptions relatives aux distances de sécurité de la norme NF DTU 24.1 et de l'e-cahier du CSTB 3816 doivent être respectées.

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

2.8.3.1.1. Cas des travaux neufs

Plusieurs types de receveurs peuvent être mis en œuvre :

- Douche de plain-pied cloisonnée (Figure 6) ou semi-cloisonnée (Figure 7) au sens du Guide pour la mise en œuvre d'une douche de plain-pied dans les salles d'eau à usage individuel en travaux neufs, uniquement sur un dallage ou un support maçonné ;
- Douche avec un receveur à cuve non ultraplate ou d'une baignoire.

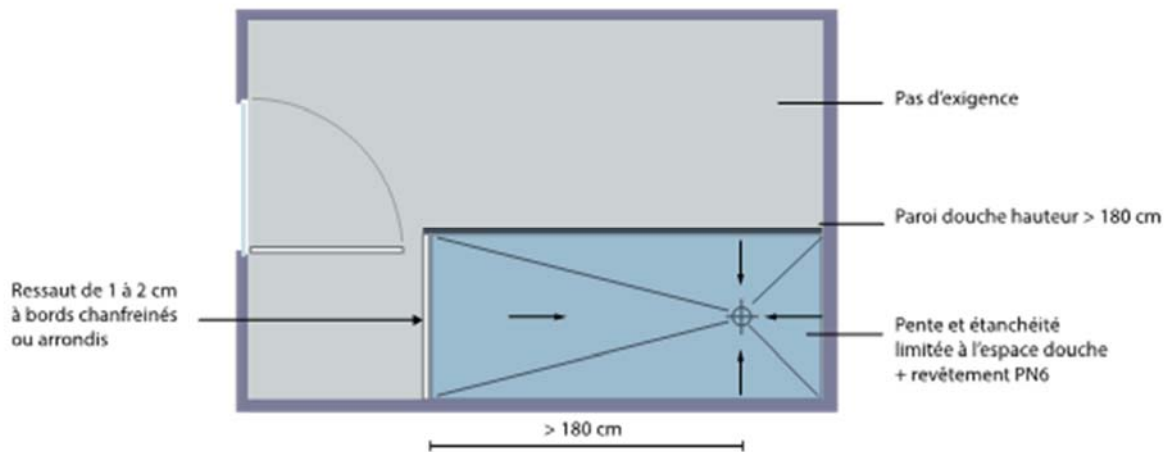


Figure 6 : Cas où les projections d'eau sont contenues et la surface délimitée par un ressaut de 1 à 2 cm (Extrait du Guide pour la mise en œuvre d'une douche de plain-pied dans les salles d'eau à usage individuel en travaux neufs)

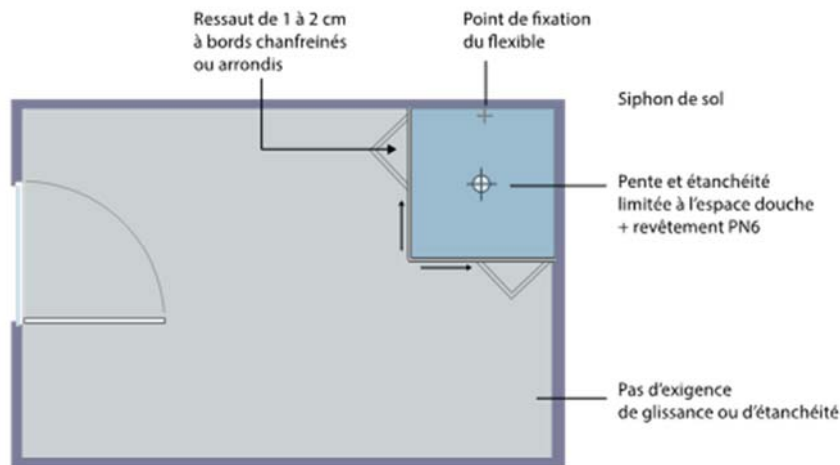


Figure 7 : Cas où les projections d'eau sont partiellement contenues – semi-cloisonnement limité (Extrait du Guide pour la mise en œuvre d'une douche de plain-pied dans les salles d'eau à usage individuel en travaux neufs)

Dans le cas d'une douche de plain-pied cloisonnée (Figure 6) ou semi-cloisonnée (Figure 7) au sens du Guide pour la mise en œuvre d'une douche de plain-pied dans les salles d'eau à usage individuel en travaux neufs, uniquement sur un dallage ou un support maçonné, la mise en œuvre de l'isolant est réalisée selon l'un des traitements proposés ci-après :

- Soit le receveur est posé avant la réalisation de l'isolant (Figure 8) : le polyuréthane est projeté jusqu'à l'aplomb du receveur,
- Soit le receveur est posé après et, dans ce cas, le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre demande la réservation de l'emplacement du futur receveur :
 - soit la projection du polyuréthane est arrêtée autour de la zone indiquée en projetant un cordon de mousse en polyuréthane pour délimiter la zone avant de réaliser l'isolation de la pièce ou en arrêtant l'isolant à l'aide d'un repère tracé sur le sol ;
 - soit l'isolant est découpé après projection aux dimensions du receveur.

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

- Soit l'un des traitements proposés ci-avant,
- Soit l'isolant et son ouvrage de recouvrement sont mis en œuvre sur l'ensemble du local et l'évacuation du receveur est traitée comme une canalisation traversante (cf. paragraphe 2.8.2.2.2 - Isolation au droit des éléments verticaux traversants). Dans ce cas, le receveur est posé directement sur l'ouvrage de recouvrement ou directement sur le revêtement carrelé.

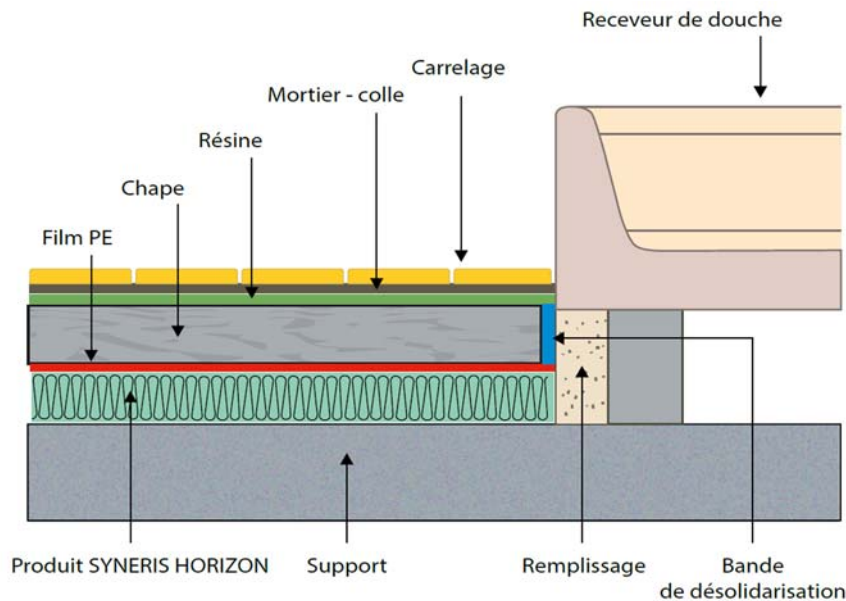


Figure 8 : Coupe de principe de la pose du receveur avant la projection du polyuréthane

2.8.3.1.2. Cas de la rénovation

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

2.8.4. Principe de projections

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

2.8.4.1. Traitement des croisements de gaines

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

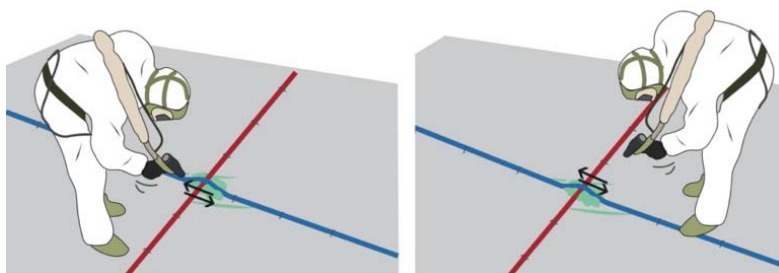


Figure 9 : Projection sur les croisements de gaines

2.8.4.2. 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.

2.8.4.3. Enrobage des canalisations

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

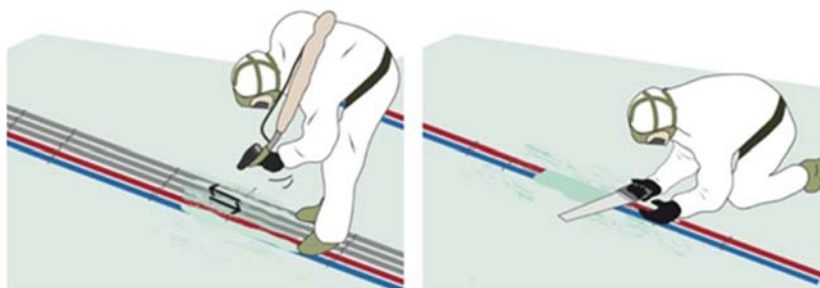
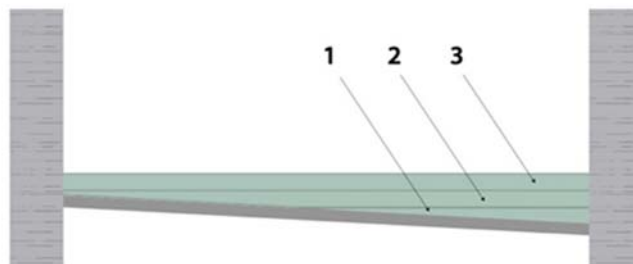


Figure 10 : Enrobage des gaines et arasement de l'excédent

2.8.4.4. 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.



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

Figure 11 : Rattrapage progressif du faux niveau

2.8.4.5. Réalisation de la projection

La résistance thermique minimale de l'isolant devra respecter l'Annexe C.2 de 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 doit également respecter la réglementation thermique (RT existant). Les exigences réglementaires sont rappelées en Annexe de la partie Avis.

Le produit est appliqué par couches successives jusqu'à obtention de l'épaisseur demandée. La hauteur de réservation est déterminée en fonction de l'épaisseur. L'épaisseur minimale ne peut être inférieure à 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. Pour obtenir l'épaisseur prescrite, la projection est obtenue en plusieurs couches. Les couches superposées seront d'une épaisseur comprise entre 20 et 45 mm.

L'applicateur contrôle l'épaisseur du produit au fur et à mesure de la projection avec un maillage d'un mètre carré.

L'épaisseur est mesurée avec un poinçon gradué ou 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, 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.

2.8.4.6. Ventilation des locaux

En phase d'expansion le produit SYNERIS HORIZON dégage un gaz, pendant 15 secondes environ. Après cette phase d'expansion, les cellules de la mousse sont formées et fermées.

Une ventilation naturelle est nécessaire durant 1 heure environ. Les protections sur toutes les ouvertures sont enlevées. Le bâtiment est accessible pour habitation 24 heures après la fin de la projection.

2.8.4.7. Finition

2.8.4.7.1. Outillage utilisé

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

2.8.4.7.2. Vérification de l'horizontalité et de la planéité

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

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 : une tolérance de 7 mm sous la règle de 2 m doit être respectée selon la norme NF DTU 26.2.

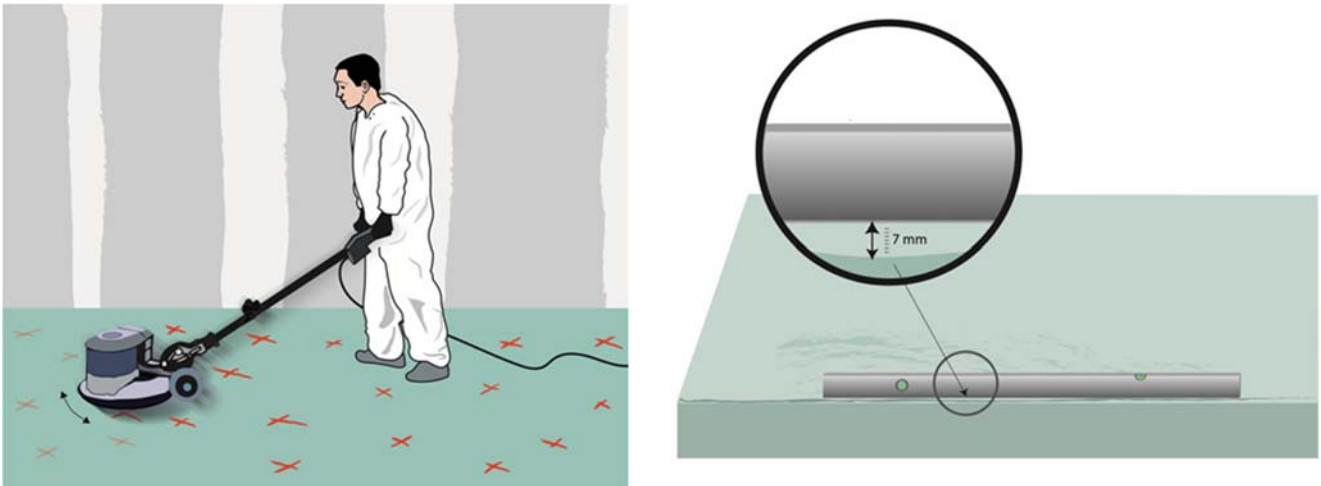


Figure 12 : Tolérance de 7 mm sous la règle de 2 m

2.8.4.7.3. Élimination des déchets de ponçage

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

2.8.4.7.4. Vérification de l'épaisseur finale

L'épaisseur est mesurée conformément aux exigences du § 3.5.3.1 du référentiel de certification QB23. Chaque mesure est enregistrée sur une tablette numérique grâce une application informatique et retranscrite en temps réel dans le procès-verbal de réception de chantier.

2.8.4.8. Bande de désolidarisation périphérique

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

Après projection et nettoyage, 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'huissierie et seuil, et de toute émergence (fourreaux de canalisations, poteaux, murets, etc.). La hauteur de cette bande de désolidarisation est celle de la chape ajoutée à celle du revêtement de sol plus 2 cm.

Les Documents Techniques d'Application de 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.

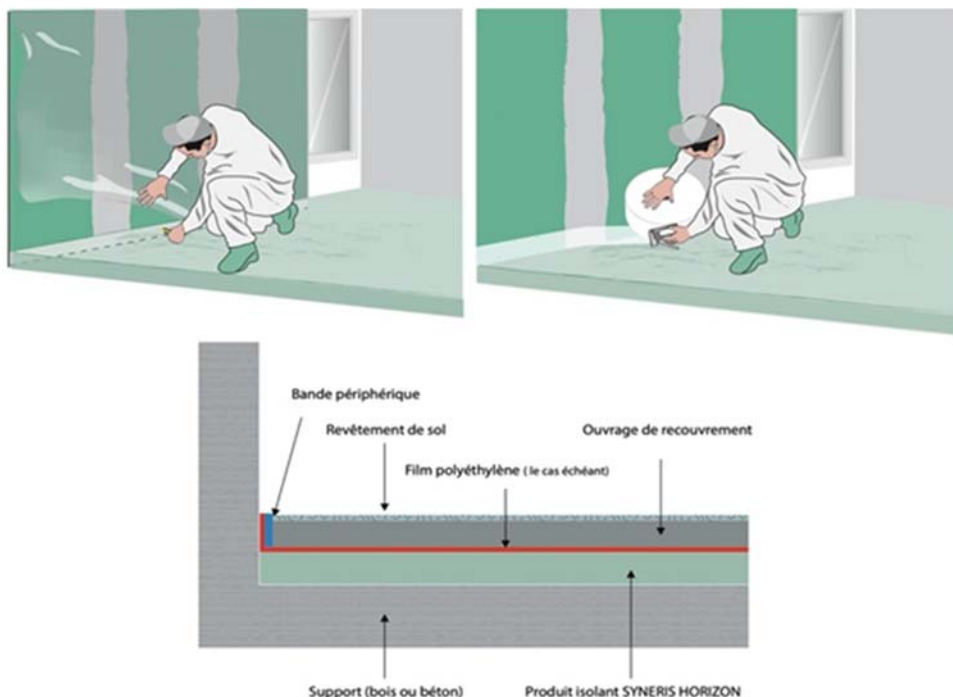


Figure 13 : Réalisation de la désolidarisation périphérique

2.8.4.1. Mise en place d'un film de polyéthylène

Dans le cas de revêtements de sols imperméables à la vapeur d'eau et déformables (NF DTU 53.2 et NF DTU 54.1) et de revêtements de sols sensibles à l'humidité (NF DTU 51.2), la mise en place entre la couche polyuréthane et la chape ou la dalle rapportée d'un film de polyéthylène d'épaisseur ≥ 200 micromètres, peut s'avérer nécessaire (cf. Annexe 2.15 du Dossier Technique, Tableau récapitulatif des configurations Support/Ouvrage de recouvrement/Revêtement de sol). Lorsqu'il est nécessaire, ce film est posé avec un recouvrement des lés entre eux sur au moins 20 cm et solidarisation par application d'une bande adhésive plastifiée d'au moins 5 cm de large.

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

Les spécifications relatives à la mise en place de l'isolant décrites au § 2.8.4 doivent être respectées.

Le procédé peut être recouvert par :

- Une chape en mortier ou une dalle en béton traditionnelle (conformément à la norme NF DTU 26.2) ;
- Un mortier de scellement du carrelage (conformément à la norme NF DTU 52.1) ;
- Une chape fluide bénéficiant d'un Document techniques d'application ;
- Un plancher flottant en panneaux à base de bois (conformément au DTU 51.3) dont l'épaisseur minimale dépend de la nature du bois et de sa masse volumique (Appréciation de Laboratoire n° AL20-276).

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

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

Le procédé « SYNERIS HORIZON – Application sol » est imperméable à l'eau et permet de recevoir une chape ou dalle sans protection particulière sauf pour certaines configurations de type de plancher support ou d'ouvrage de recouvrement qui peuvent nécessiter la pose d'un film polyéthylène d'épaisseur minimale de 200 μm (cf. § 2.15 Annexes du Dossier Technique). Si un plancher chauffant fixé par agrafage est prévu, il convient de piquer ce film aux endroits nécessaires à la fixation des tuyaux.

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

Le produit SYNERIS HORIZON a obtenu une classement sol SC1 a₃ Ch.

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

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

Pour la mise en œuvre d'un chauffage au sol sur support bois, il convient de respecter le domaine d'emploi visé par les Avis Techniques ou DTU des ouvrages de recouvrement cités au paragraphe 2.9 du Dossier Technique.

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

Le type et l'épaisseur de l'ouvrage de recouvrement tout comme les conditions de mise en œuvre et les spécifications pour la mise en température sont définis dans :

- La norme NF DTU 65.14 pour les planchers à eau chaude ;
- Les Avis Techniques et le CPT PRE pour les planchers rayonnants électriques ;
- Les Avis Techniques pour les systèmes à détente directe (circulation de fluide frigorigène) ;
- La norme NF DTU 65.7 pour les câbles électriques enrobés dans le béton.

2.11. Autres Spécifications

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

2.12. Assistance Technique

MIRBAT S.A.S fournit une assistance technique aux applicateurs en ce qui concerne la conception et la réalisation du procédé sur chantiers comprenant notamment :

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

2.13. Résultats expérimentaux

Essais réalisés sur le produit sous la dénomination TPF SPRAY 40.

Marquage CE :

- Masse volumique, thermique, stabilité dimensionnelle, compression à 10%, transmission de vapeur d'eau et perméabilité à l'eau : Rapport du CSTB n° HO 20 E19 081-1 du 8 avril 2020 ;
- Réaction au feu, Allumabilité : Rapport du LNE n° P201928 du 2 juin 2020.

Test d'émission COV :

- Rapport d'essai du SGS France n° RNC20-01204.001-002 du 18 juin 2020.

Autres essais et études :

- Étude relative aux risques de condensation : rapport d'expertise du CSTB n° DEB/HTO-2020-103-KZ/LB du 10 septembre 2020 ;
- Étude sur le taux de cellules fermées : rapport du LNE n° P200384-1 du 9 mars 2020 ;
- Essai de fluage à chaud, variation d'épaisseur entre 50 et 2 kPa : Rapport du CSTB n° HO 20 E20 005 du 24 juin 2020 ;
- Étude sur la détermination du degré de résistance au feu du procédé « SYNERIS HORIZON – Application sol » en application sur des planchers bois : Appréciation de Laboratoire du CSTB n° AL20-276 du 25 juin 2020 ;
- Étude sur l'impact des ponts thermiques intégrés dû à la présence de canalisations : Rapport d'expertise du CSTB n° DEIS/HTO 2016-162.

2.14. Références

2.14.1. Données Environnementales ¹

Le produit SYNERIS HORIZON 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 notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

2.14.2. Autres références

Le procédé « SYNERIS HORIZON – Application sol » a été commercialisé et installé en France depuis 2020. Plus de 10 000 m² ont été installés depuis cette date.

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

2.15. Annexes du Dossier Technique

Tableau récapitulatif des configurations Support / Ouvrage de recouvrement / Revêtement de sol

Support	Ouvrage de recouvrement	Revêtement de sol non imperméable à la vapeur d'eau, non déformable, et non sensible à l'humidité	Revêtement de sol imperméable à la vapeur d'eau et déformable (NF DTU 53.2 et 54.1), ou sensible à l'humidité (NF DTU 51.2)
Plancher intermédiaire entre deux locaux chauffés	Chape en mortier	Film PE non obligatoire	Film PE non obligatoire
	Dalle traditionnelle en béton		
	Plancher flottant en panneaux bois		
	Mortier de scellement		
	Chape fluide	Film PE obligatoire (Épaisseur 200 µm)	Film PE obligatoire (Épaisseur 200 µm)
Plancher sur sous-sol, sur garage ou sur cellier & Plancher sur vide sanitaire ventilé selon le DTU 51.3	Chape en mortier	Film PE obligatoire (excepté pour les planchers en béton) (Épaisseur 200 µm)	Film PE obligatoire (Épaisseur 200 µm)
	Dalle traditionnelle en béton		
	Plancher flottant en panneaux bois		
	Mortier de scellement		
	Chape fluide	Film PE obligatoire (Épaisseur 200 µm)	Film PE obligatoire (Épaisseur 200 µm)

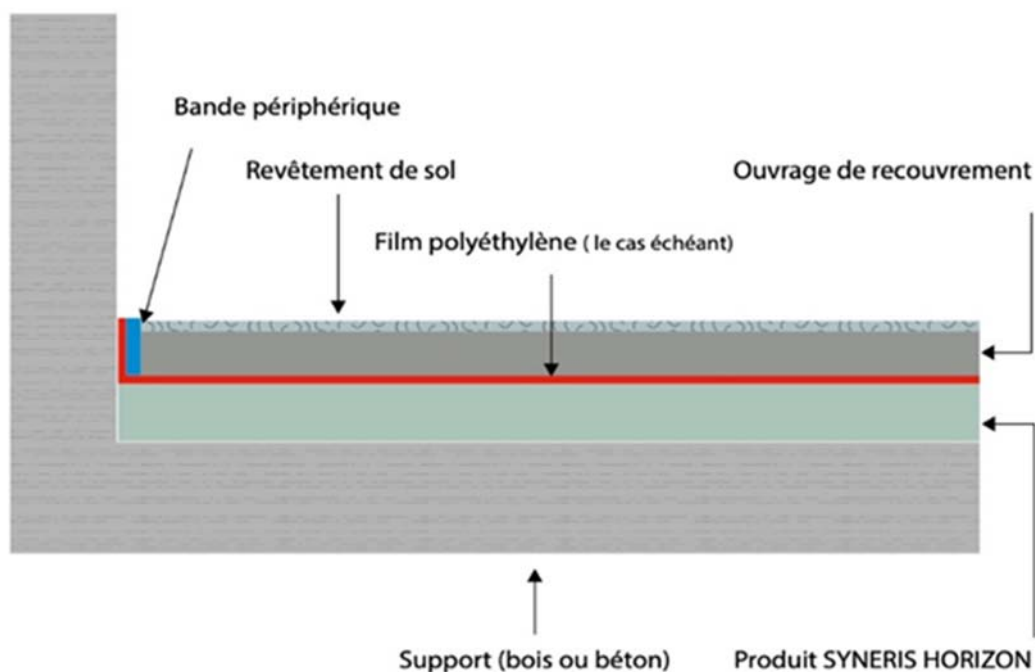


Figure 14 : Schéma de principe