
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

SYNERIS AMBIANCE 10

Application en rampants de toiture

Procédé d'isolation thermique de rampants de toiture à base de polyuréthane projeté sur chantier.

Fabricant : MIRBAT Groupe

CCTP mis à jour en mars 2022

DESCRIPTIF DE L'OUVRAGE

Le produit SYNERIS AMBIANCE 10 est un polyuréthane de type PUR, de classe CCC1 (pourcentage de cellules fermées < 20 %) obtenu par la projection d'un mélange de deux composants formant une mince pellicule s'expansant à l'air libre :

- L'isocyanate ;
- Le polyol qui contient des polyols de base, des additifs, des catalyseurs et un agent gonflant.

Le produit est expansé avec un gaz CO₂

Destination d'une isolation thermique de rampants de toiture projetée sur chantier

Le procédé SYNERIS AMBIANCE 10 permet de réaliser une isolation sur mesure, permettant de combiner des performances thermiques à l'étanchéité à l'air du bâtiment.

Caractéristiques techniques du procédé SYNERIS AMBIANCE 10

Le produit SYNERIS AMBIANCE 10 est marqué CE conformément à la norme NF EN 14315-1 et fait l'objet d'une Déclaration de Performance (DoP).

Tableau 1 – Caractéristiques techniques

Plage d'épaisseurs	50 à 320 mm
Plage de masse volumique	8 – 16 Kg/m ³
Conductivité thermique utile (λ _u)	38
Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau (μ) selon NF EN 12086 méthode A	3
Réaction au feu (Euroclasse) selon NF EN 13501-1	F
Etiquetage COV	A+

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

Épaisseur en mm	50	80	150	180	200	250	300	320
S _d en m	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,75	0,9	1,0

Toile de verre

Une toile de verre peut être employée lorsque la reconnaissance du support l'exige. Pour éviter tout risque de pénétration de l'isolant projeté à travers la toile de verre, cette dernière devra être marquée CE selon la norme EN 15102 et présenter, a minima, les caractéristiques suivantes :

- Poids du produit fini de 115 g/m² (grammage) ;
- Composition de 31 fils de chaîne et 20 fils de trame pour 10 cm.

Agrafes

Deux types d'agrafes peuvent être utilisés :

- Agrafe à fil plat de 10 mm de hauteur ;
- Agrafe à pastille (agrafe métallique classique couplée à un capuchon plastique) de 10 mm de hauteur.

GÉNÉALITÉS

La performance énergétique

Conformément à la réglementation environnementale RE 2020 et pour répondre à l'objectif fixé par la loi Grenelle Environnement, la consommation d'énergie primaire d'un bâtiment ne doit pas dépasser les 50 KWh/m²/an.

Cet objectif énergétique reprend le niveau de consommation requis par le label BBC-Effinergie pour le logement et pour y répondre la mise en œuvre d'un isolant sous chape ou dalle est souvent nécessaire.

Le procédé SYNERIS AMBIANCE 10 permet de répondre à cette exigence de manière économique.

L'environnement

Le polyuréthane projeté dans son ensemble

Les avantages environnementaux du polyuréthane projeté sur chantier sont significatifs par rapport aux isolants classiques.

En effet, les deux composants constituant la mousse de polyuréthane : le polyol et l'isocyanate sont fabriqués à partir de matières premières recyclées type bouteilles en plastique.

De plus, la fabrication sur chantier de l'isolant permet de diviser l'empreinte carbone liée au transport des isolants manufacturés par vingt.

Le produit SYNERIS AMBIANCE 10

La formulation du procédé SYNERIS AMBIANCE 10 n'a aucune incidence sur la qualité de l'air du bâtiment isolé. Elle bénéficie d'un étiquetage Sanitaire A+ délivré par le laboratoire d'essais SGS selon le rapport d'essai n° xxxxx.

Cet étiquetage informe sur le niveau d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur, présentant un risque de toxicité par inhalation, sur une échelle de classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions).

La classe A+ attribuée au procédé SYNERIS AMBIANCE 10 nous apprend qu'aucuns composés cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction de catégories 1 et 2 (trichloréthylène, benzène, phtalates de bis et phtalates de dibutyle) ne sont entrés dans la composition de la mousse de polyuréthane employée par le procédé.

Domaine d'application

Le procédé SYNERIS AMBIANCE 10 est destiné à l'isolation thermique de rampants de combles aménagés (y compris pied-droit et plafond) des bâtiments à usage d'habitation ou non résidentiel, à faible ou moyenne hygrométrie, en neuf ou existant.

La réalisation d'isolation en altitude supérieure à 900 m relève des prescriptions du « Guide des couvertures en climat de montagne » (Guide technique du CSTB, juin 2011).

Les bâtiments agricoles ou à ambiance intérieure agressive ne sont pas visés.

Le procédé ne doit jamais être projeté directement en sous-face des éléments de couverture afin de conserver une lame d'air. La superposition avec un autre isolant thermique n'est pas visée.

Compte-tenu du domaine d'emploi visé, le procédé ne nécessite pas la mise en œuvre d'un pare vapeur indépendant.

Conditions préalables à l'exécution des travaux

Reconnaissance du support et du comble

Avant d'entamer le travail de projection, l'applicateur doit s'assurer de la nature du support afin d'adapter la mise en œuvre de l'isolant et doit s'assurer que la conservation de la ventilation est possible une fois le comble isolé. Les différents cas de figures sont indiqués dans le tableau page 6 du DTA Syneris Ambiance 10.

L'écran de sous-toiture doit être en bon état : sans détérioration visible.

Les éléments de charpente doivent être sains et non humides. Ils doivent donc être exempts de traces d'humidité visibles.

Dans tous les cas de figures SYNERIS AMBIANCE 10 ne doit jamais être projeté directement en sous-face des éléments de couverture afin de conserver une lame d'air ventilée. De la même manière, la superposition avec un autre isolant n'est pas visée.

L'entraxe des chevrons ne doit pas dépasser 900mm. Dans le cas contraire, la pose de ce procédé n'est pas possible.

Reconnaissance de l'état du chantier

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

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

Les gaines techniques (réseaux de fluides et gaines électriques) sont soit :

- Installées dans le vide technique entre l'isolant et le parement intérieur ;
- Installées en apparent, sur le parement intérieur.

Compte-tenu du domaine d'emploi visé, le procédé ne requiert pas la mise en œuvre d'un pare vapeur indépendant.

Avant de commencer la projection, il convient de protéger les éléments de construction (fenêtre de toit notamment) pouvant être salis lors de la mise en œuvre. Ils sont donc intégralement recouverts par un film plastique protecteur.

La tête des suspentes doit également être recouverte pendant la phase de projection.

Approvisionnement et stockage des matériaux

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

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

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).

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

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

Sécurité incendie

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Le procédé permet de satisfaire les exigences en vigueur. Il y a lieu de :

- S'assurer auprès du Maître d'Ouvrage de la conformité des installations électriques ;
- Vérifier la conformité des dispositions relatives aux distances de sécurité entre le conduit et l'élément combustible conformément à la norme NF DTU 24.1.

Assistance technique proposée

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 : épaisseur ;

- Les contrôles qualité ;
- Le calcul du rendement.

ORIGINE ET QUALITE DES MATERIAUX

L'isolation en polyuréthane projeté

Le polyuréthane est le résultat du mélange de deux composants liquides : l'isocyanate et le polyol communément appelés composant A et B.

Les composants de la société MIRBAT pour le procédé SYNERIS AMBIANCE 10

Les composants sont fabriqués dans l'usine TPF à 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.

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

SPECIFICATIONS DE MISE EN ŒUVRE

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. Cette dernière dose, en proportion 1 pour 1, les composants et les met aux températures et pressions requises pour la mise en œuvre. L'ensemble est ensuite envoyé via les flexibles chauffants jusqu'au pistolet, dans lequel aura lieu le mélange des deux composants.

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.

Mise en œuvre

L'applicateur du procédé SYNERIS AMBIANCE 10 doit être qualifié et avoir les compétences requises, son nom doit figurer sur la liste des applicateurs autorisés définie dans le certificat du QB du produit.

L'applicateur du procédé a la responsabilité de vérifier que les conditions requises pour la mise en œuvre soient remplies : conformité du support, conditions climatiques, état du chantier, etc.

L'application du procédé se fait en plusieurs étapes suivant les prescriptions du fabricant qui doivent spécifier que toutes les exigences de l'Avis Technique dont le procédé fait l'objet doivent être respectées et contrôlées si nécessaire.

Traitement des points singuliers

Les points singuliers sont traités avant application du PU projeté (voir DTA Syneris Ambiance 10).

Jonctions avec les fenêtres de toiture

L'objectif est d'assurer la continuité de l'isolation à la périphérie des fenêtres de toiture et de contribuer à l'étanchéité à l'air de façon à éviter les ponts thermiques et un risque éventuel de condensation.

Les huisseries retenues sont de dimensions adaptées au complexe final. Pour éviter tout risque de déformation de celles-ci, une passe épaisse d'environ 50 mm (« boudin » de mousse) est projetée sur la couche d'accroche ayant au préalable refroidi pendant cinq minutes. Cette méthode permet de réaliser un lien souple entre les dormants et les passes latérales.

Jonction avec le plancher

L'isolant est projeté entre le pied droit et la lisse basse. En raison de son adhérence au plancher, l'étanchéité à l'air est assurée.

Jonction avec les murs / pieds droit

L'isolant est projeté en sous-face du rampant jusqu'à venir contre le mur ou le pied droit. En raison de son adhérence à celui-ci, l'étanchéité à l'air est assurée.

Jonction avec les pannes

En fonction de l'épaisseur projetée, l'isolant peut être amené à être en contact avec les pannes (sablière, intermédiaire, faitière). Celles-ci ne doivent cependant pas être encapsulées par l'isolant afin que la continuité de la lame d'air ventilée soit conservée.

Le cas échéant, le support de projection (toile de verre) est agrafé sur les pannes de la même manière que pour les chevrons (nature et fréquence des agrafes notamment).

Conduit de fumée

L'ouvrage de fumisterie (conduit) neuf ou rénové doit être conforme à la norme NF DTU 24-1 P1.

Il convient de se reporter aux prescriptions du fabricant de conduit et de respecter les distances de sécurité vis-à-vis du matériau combustible selon la nature du conduit et de la présence ou non de coffrage ou gaine tels que décrits dans le DTU 24.1.

Réalisation de la projection

Réalisation de l'isolation :

Pour obtenir l'épaisseur prescrite, la projection est obtenue en plusieurs passes. Les couches superposées sont d'une épaisseur comprise entre 50 et 80 mm. L'applicateur contrôle l'épaisseur du produit au fur et à mesure de la projection, à raison d'au moins un point de contrôle par m².

Entre la projection de chaque couche, un délai de 2 minutes doit être respecté (correspondant au temps de refroidissement et durcissement de la mousse).

- Lorsque l'épaisseur finale à projeter est comprise entre 50 et 80 mm, une seule passe s'avère nécessaire.
- Lorsque l'épaisseur finale à projeter est comprise entre 85 et 320 mm, plusieurs couches sont nécessaires.

Lorsque la sous-face des chevrons est recouverte par l'isolant, l'épaisseur minimale à projeter au-dessous des chevrons est d'un centimètre.

Projection de l'isolant sur une toile de verre agrafée entre les chevrons

La mise en place d'une toile de verre est nécessaire pour ne pas mettre en contact l'isolant avec les éléments de couverture ou l'écran de sous-toiture.

La ventilation en sous face de la couverture et, le cas échéant, la ventilation en sous face de l'écran de sous toiture doivent être conservées après isolation. Les combles dont la ventilation est assurée par les pignons, ne sont pas visés.

Etape 1 : La toile de verre, est agrafée entre les chevrons, à l'aide d'agrafes à fil plat de 10 mm de hauteur minimum. Ces agrafes sont positionnées tous les 10 cm à l'aide d'une agrafeuse à main ou d'une agrafeuse marteau. Il convient d'effectuer un recouvrement de 10 cm minimum entre les lés de la toile de verre.

La lame d'air entre la toile de verre et l'écran de sous-toiture est de 2 cm d'épaisseur minimum.

Etape 2 : Les suspentes sont mises en place conformément à la norme NF DTU 25.41. Elles sont vissées sur les chevrons par-dessus la toile de verre préalablement agrafée (Etape 1). L'extrémité des suspentes doit être protégée à l'aide de ruban adhésif par exemple.

Etape 3 : L'appliqueur réalise la projection de l'isolant.

Etape 4 : Une fois l'isolation terminée, les protections des suspentes peuvent être retirées. Les fourrures et le parement intérieur sont alors mis en œuvre conformément à la norme NF DTU 25.41.

Projection de l'isolant sur une toile de verre agrafée autour des chevrons

La mise en place d'une toile de verre est nécessaire pour ne pas mettre en contact l'isolant avec les éléments de couverture ou l'écran de sous-toiture.

La ventilation en sous face de la couverture et, le cas échéant, la ventilation en sous face de l'écran de sous toiture doivent être conservées après isolation. Les combles dont la ventilation est assurée par les pignons, ne sont pas visés.

Etape 1 : La toile de verre, est agrafée autour des chevrons, à l'aide d'agrafes à fil plat de 10 mm de hauteur minimum. Ces agrafes sont positionnées tous les 10 cm de chaque côté des chevrons, à l'aide d'une agrafeuse à main ou d'une agrafeuse marteau. Il convient d'effectuer un recouvrement de 10 cm minimum entre les lés de la toile de verre.

La lame d'air entre la toile de verre et l'écran de sous-toiture est de 2 cm d'épaisseur minimum.

Etape 2 : Les suspentes sont mises en place conformément à la norme NF DTU 25.41. Elles sont vissées sur les chevrons par-dessus la toile de verre préalablement agrafée (Etape 1). L'extrémité des suspentes doit être protégée à l'aide de ruban adhésif par exemple.

Etape 3 : L'appliqueur réalise la projection de l'isolant.

Etape 4 : Une fois l'isolation terminée, les protections des suspentes peuvent être retirées. Les fourrures et le parement intérieur sont alors mis en œuvre conformément à la norme NF DTU 25.41.

Projection de l'isolant sur une toile de verre agrafée en sous-face des chevrons

La mise en place d'une toile de verre est nécessaire pour ne pas mettre en contact l'isolant avec les éléments de couverture ou l'écran de sous-toiture.

La ventilation en sous face de la couverture et, le cas échéant, la ventilation en sous face de l'écran de sous toiture doivent être conservées après isolation. Les combles dont la ventilation est assurée par les pignons, ne sont pas visés.

Etape 1 : Les suspentes sont mises en place conformément à la norme NF DTU 25.41. Elles sont directement vissées sur les chevrons. L'extrémité des suspentes doit être protégée à l'aide de ruban adhésif par exemple.

Etape 2 : La toile de verre, est agrafée en sous-face des chevrons, à l'aide d'agrafes à pastille de 10 mm de hauteur minimum. Ces agrafes sont positionnées tous les 10 cm à l'aide d'une agrafeuse marteau à pastilles. Il convient d'effectuer un recouvrement de 10 cm minimum entre les lés de la toile de verre. Une entaille de quelques centimètres est effectuée afin de faire passer les suspentes à travers la toile.

Etape 3 : L'applicateur réalise la projection de l'isolant.

Etape 4 : Une fois l'isolation terminée, les protections des suspentes peuvent être retirées. Les fourrures et le parement intérieur sont alors mis en œuvre conformément à la norme NF DTU 25.41.

Parement intérieur

Le procédé est compatible avec les parements intérieurs courants à base de plaques de plâtre cartonnées ou panneaux de particules de bois.

Leur mise en œuvre doit être réalisée conformément aux normes NF DTU 25.41 (plaques de plâtre) et NF DTU 31.2 (panneaux de particules de bois).

Ventilation des locaux :

En phase d'expansion le produit SYNERIS AMBIANCE 10 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.

Sécurité des travailleurs

L'applicateur du procédé SYNERIS AMBIANCE 10 doit, en ce qui concerne l'application et la manipulation des matières premières, respecter l'ensemble des dispositions légales et réglementaires visant à protéger l'hygiène et la sécurité au travail :

- Règles générales de prévention des risques chimiques :
- CODE DU TRAVAIL (Art. R.231-54 à R.231-54-17) ;
- Fiche pratique de sécurité FT129 de L'institut National de Recherche et Sécurité (INRS) ;
- Aération et assainissement des locaux :

- CODE DU TRAVAIL (Art. R.232 à 232-5-14) ;
- Circulaire du ministre du travail du 9 mai 1985 ;
- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 octobre 1987) et du 24 décembre 1993 (JO du 29 décembre 1993) relatifs aux contrôles des installations.

Le titulaire du lot : isolation thermique à base de mousse de polyuréthane projetée sur chantier doit fournir la Fiche de Données de Sécurité (FDS) du procédé sur demande.

LIMITES DE PRESTATIONS

Tous les travaux décrits dans les paragraphes précédents sont dus par le titulaire de ce lot.

En plus des exigences des documents particuliers du marché et sauf indications contraires, l'entreprise devra en coordination avec les titulaires des autres lots :

- La reconnaissance des supports, préalablement à l'engagement de la responsabilité de l'entrepreneur ;
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation des travaux ;
- Les études et les plans d'exécution et de détails présentés par les documents de marché comme étant à la charge du titulaire du présent lot ;
- Le chargement, le transport suivant la réglementation et déchargement jusqu'au chantier ;
- Le stockage suivant les normes, des différents éléments du lot ;
- L'amenée, l'établissement, le repliement et l'enlèvement de tous les appareils, outils, etc., ainsi que les déchets provenant de l'installation du lot. Ces déchets devront être regroupés, transportés et éliminés suivant la réglementation en vigueur ;
- L'élimination des déchets de ponçage sur les surfaces isolées à l'issue des travaux ;
- La réalisation des contrôles de l'épaisseur de l'isolation mise en œuvre ;
- L'enlèvement des protections provisoires des ouvrages et, en particulier, celles des protections des travailleurs, dans le respect du Code du Travail et des PGS/PPSPS. Si, à la demande d'un autre corps d'état, ces protections provisoires sont maintenues, leur enlèvement n'est plus dû par l'entreprise ;
- Les autres travaux présentés comme tel par les Documents particuliers du marché.

L'entreprise aura à prévoir la totalité des travaux nécessaires au parfait achèvement de ses ouvrages hormis quelques travaux en charge d'autres corps d'état et en particulier des lots énoncés dans les articles ci-dessous.

Cependant, les documents particuliers du marché, seuls applicables, peuvent présenter des dispositions différentes.

CAHIER DES NORMES

L'ouvrage Procédé d'isolation thermique et d'étanchéité à l'air de rampants de toiture à base de polyuréthane projeté sur chantier de type SYNERIS AMBIANCE 10 distribué par MIRBAT devra répondre aux spécifications et prescriptions des normes qui le concernent, et plus particulièrement aux normes suivantes :

Normes	Indice de classement	Libellé norme	Date
Guide technique du CSTB	()	Guide des couvertures en climat de montagne	2011
NF C15-100 COMPIL	(C15-100COMPIL)	Installations électriques à basse tension - Version compilée de la norme NF C15-100 de décembre 2002, de sa mise à jour de juin 2005, de ses amendements A1 d'août 2008, A2 de novembre 2008, A3 de février 2010 et A4 de mai 2013, de ses rectificatifs d'octobre 2010 et de novembre 2012 et des fiches d'interprétation F11, F15, F17, F21 à F28	Décembre - 2013
NF DTU 24.1	(P51-201)	Travaux de bâtiment - Travaux de fumisterie - Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils	Février - 2006
Cahier CSTB 3231	()	Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie	-
Annexe à l'arrêté du 28 Juillet 2007	()	Guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP	
NF EN ISO 9001	(X50-131)	Systèmes de management de la qualité - Exigences	Novembre - 2008
CODE DU TRAVAIL	(Art. R.231-54 à R.231-54-17)	Partie réglementaire ancienne - Décrets en Conseil d'Etat - Livre II : Réglementation du travail - Titre III : Hygiène et sécurité - Chapitre 1er : Dispositions générales - Section 5 : Prévention du risque chimique - Sous-section 4 : Règles générales de prévention du risque chimique	
CODE DU TRAVAIL	(Art. R.232 à 232-5-14)	DEUXIEME PARTIE (DECRETS EN CONSEIL D'ETAT) - LIVRE 2 : REGLEMENTATION DU TRAVAIL - TITRE III : HYGIENE ET SECURITE - CHAPITRE II : Hygiène - Aménagement des lieux de travail - Prévention des incendies - Section I : Aménagement et hygiène des lieux de travail - Section II : Ambiances des lieux de travail - Sous-section 1 : Aération, Assainissement	