

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/16-2504*V1**

Annule et remplace l'Avis Technique 5/16-2504

*Panneaux en polyuréthane
ou polyisocyanurate (PUR/PIR)
parementé support
d'étanchéité sous protection
lourde*

*Polyurethane or
polyisocyanurate (PUR/PIR)
faced panels for waterproofing
support under heavy protection*

EUROTHANE BR-BIO F

Relevant de la norme

NF EN 13165

Titulaire Recticel Insulation SAS
et Division bâtiment
7 rue du Fossé Blanc
Distributeur : FR-92622 Gennevilliers

Tél. : 01 45 19 22 00
Fax : 01 45 19 22 05
Courriel : piquet.michel@recticel.com
Internet : www.recticelinsulation.fr

Groupe Spécialisé n° 5.2

Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

Publié le 7 février 2017



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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Le Groupe Spécialisé n° 5.2 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 11 avril 2016, le procédé « EUROTHANE BR-BIO F » présenté par la Société Recticel Insulation SAS. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5.2 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte du procédé

Le procédé « EUROTHANE BR BIO F » est constitué de panneaux isolants thermiques non porteurs en polyisocyanurate. Ils sont utilisés comme support direct de revêtements d'étanchéité, en indépendance sous protection lourde.

Les dimensions utiles sont :

- L x l : 600 x 600 mm ;
- Un lit d'épaisseur allant de 30 à 160 mm ;
- Deux lits d'isolation d'épaisseur maximale totale de 200 mm, avec pour :
 - lit inférieur : panneau isolant EUROTHANE BR BIO F,
 - lit supérieur :
 - soit, un panneau isolant EUROTHANE BR BIO F,
 - soit, un panneau isolant en perlite expansée (fibrée),
 - soit, un panneau isolant en laine de roche faisant l'objet d'un DTA en tant que support d'étanchéité dans le domaine d'emploi revendiqué ;
- Trois lits d'isolation d'épaisseur maximale totale de 200 mm, avec pour :
 - lit inférieur : panneau isolant EUROTHANE BR BIO F,
 - lit intermédiaire : panneau isolant EUROTHANE BR BIO F,
 - lit supérieur :
 - soit, un panneau isolant en perlite expansée (fibrée),
 - soit, un panneau isolant en laine de roche faisant l'objet d'un DTA en tant que support d'étanchéité.

Ces panneaux s'emploient comme support de revêtement d'étanchéité posés en indépendance toujours sous protection lourde ou rapportée par dalles sur plots.

Les éléments porteurs de pente maximale de 5 % visés sont :

- En maçonnerie conformes à la norme NF P 10-203 (réf. DTU 20.12) des toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris celles destinées à la retenue temporaire des eaux pluviales,
 - terrasses techniques ou zones techniques (hors chemins de nacelles). La pression admissible sur EUROTHANE BR BIO F est de :
 - 60 kPa : en un ou deux lits d'épaisseur maximale de 120 mm,
 - 46 kPa : en un ou deux lits d'épaisseur totale maximale de 160 mm,
 - 40 kPa : en un ou deux lits d'épaisseur totale maximale de 190 mm,
 - 37 kPa : en un ou deux lits d'épaisseur totale maximale de 200 mm,
 - terrasses accessibles à la circulation piétonnière et au séjour, avec protection dure ou protection par dalles sur plots. La pression admissible maximum sous chaque plot est indiquée ci-dessus,
 - terrasses et toitures végétalisées, selon Avis Technique du procédé de végétalisation. La pression admissible maximale est indiquée ci-dessus,
 - terrasses jardin. La pression admissible maximale est indiquée ci-dessus ;
- En bois et panneaux à base de bois conforme à la norme NF DTU 43.4 ou en éléments porteurs non traditionnels bénéficiant d'un Document Technique d'Application justifiant leur utilisation en tant que support d'isolation et d'étanchéité, avec les toitures (pente $\geq 3\%$) :
 - terrasses inaccessibles,
 - terrasses techniques ou zones techniques (hors chemins de nacelles),

- terrasses et toitures végétalisées, selon Avis Technique du procédé de végétalisation ;
- Panneau de bois CLT bénéficiant d'un Avis Technique visant la destination en toiture-terrasse. Les toitures visées (pente $\geq 3\%$) sont :
 - inaccessibles (hors rétention temporaire des eaux pluviales),
 - techniques et zones techniques (hors chemins de nacelles),
 - terrasses et toitures végétalisées, selon Avis Technique du procédé de végétalisation, (pente $\geq 3\%$),
 - accessibles à la circulation piétonnière et au séjour, avec protection par dalles sur plots ;
- En dalles de béton cellulaire autoclavé, bénéficiant d'un Avis Technique justifiant leur utilisation en tant que support d'isolation et d'étanchéité, avec les toitures :
 - terrasses inaccessibles,
 - terrasses techniques ou à zones techniques (hors chemins de nacelles),
 - terrasses et toitures végétalisées, selon Avis Technique du procédé de végétalisation.

Ils sont utilisables en :

- Climat de plaine ou de montagne ;
- Travaux neufs et de réfection selon la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

Les panneaux sont collés à froid, ou posés en auto-adhésivité sur pare-vapeur auto-adhésif, ou encore posés libres.

Ne sont pas visés, les revêtements à base d'asphalte posés directement sur EUROTHANE BR BIO F, dans ce cas il est nécessaire d'interposer un lit de perlite ou de laine de roche (cf. § 5.32).

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement UE n° 305/2011 (RPC), le produit EUROTHANE BR-BIO F fait l'objet d'une Déclaration des performances (DdP) établie par la Société Recticel Insulation SAS sur la base de la norme NF EN 13165+A1:2015.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

L'étiquetage des emballages comporte les références commerciales, des informations techniques, ainsi que le marquage ACERMI en cas de certification (cf. § 4.3 du Dossier Technique).

Chaque colis porte une étiquette conforme à la norme NF EN 13165.

L'inscription BIO F et le nombre repère de coulée sont imprimés sur chaque panneau.

La mousse est de couleur blanc crème, le parement est de couleur brune. L'expansion utilise un gaz pentane ne contenant pas de CFC.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Sécurité au feu

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur

Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfait aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003). Le procédé avec d'autres protections rapportées n'est pas classé

Le classement de tenue au feu des revêtements apparents est indiqué dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

Vis-à-vis du feu venant de l'intérieur

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

En toitures de bâtiments soumis au seul Code du Travail relevant de l'article R 4216-24, c'est-à-dire dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8 mètres du sol extérieur et de bâtiments d'habitation soumis à l'article 16 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié, les éléments porteurs doivent être établis en conformité avec les exemples de solutions prévus par le « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » *Cahier du CSTB 3231* de juin 2000.

Dans le cas particulier des Établissements Recevant du Public (ERP), les éléments porteurs revendiqués doivent assurer l'écran thermique dans les conditions prévues dans le « Guide d'emploi des isolants combustibles dans les Établissements Recevant du Public ».

Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- L'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Prévention des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé 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). Les FDS sont disponibles sur le site : <http://www.recticelinsulation.fr/nos-produits/>

Données environnementales

Le procédé EUROTHANE BR BIO F ne dispose pas de Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc pas revendiquer de performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit (procédé).

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Isolation thermique

L'arrêté du 26 octobre 2010 (Réglementation Thermique 2012) n'impose pas d'exigences minimales sur la transmission thermique surfacique des parois. La transmission thermique surfacique des parois intervient comme donnée d'entrée dans le calcul du besoin bioclimatique (Bbio) et de la consommation globale du bâtiment pour lesquels l'arrêté fixe une exigence réglementaire. La vérification du respect de la réglementation thermique s'effectue au cas par cas en utilisant les règles de calculs réglementaires (Th-BCE et Th-bât).

Le *paragraphe 2.25* du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI pour l'année 2016. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI est toujours valide ; faute de quoi, il y aurait lieu de se reporter aux Règles Th-U pour déterminer la résistance thermique utile de l'isolant.

Pour les constructions neuves qui entrent dans le champ d'application de la Réglementation Thermique 2005, la paroi dans laquelle est incorporé l'isolant support d'étanchéité EUROTHANE BR BIO F devra

satisfaire aux exigences du tableau VIII du fascicule 1/5 « Coefficient Ubât » des Règles Th-U, qui définit le coefficient (Up) surfacique maximum admissible pour la paroi-toiture.

Les constructions existantes sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 3 mai 2007, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, qui définit la résistance thermique totale minimum que la paroi doit respecter lorsqu'il est applicable.

Accessibilité de la toiture

Se reporter au *paragraphe 1.1 de la partie AVIS*.

Emploi en climat de montagne

Ce procédé peut être employé en partie courante dans les conditions prévues par la norme NF DTU 43.11 (avril 2014) sur les éléments porteurs en maçonnerie, et dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988) pour les éléments porteurs en bois ou panneaux à base de bois.

Emploi dans les régions ultrapériphériques

Ce procédé d'isolation n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

2.22 Durabilité – Entretien

Dans le domaine d'emploi accepté, la durabilité du procédé isolant EUROTHANE BR-BIO F est satisfaisante

Entretien

cf. normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43).

2.23 Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTE).

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté particulière.

2.25 Assistance technique

Recticel Insulation SAS est tenu d'apporter une assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Éléments porteurs en bois massif ou en panneaux à base de bois

La mise en œuvre du procédé sur un élément porteur en bois massif, de panneaux de contreplaqué ou de panneaux de particules est possible, si le support est constitué d'un matériau conforme au NF DTU 43.4 P1-2.

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application de l'élément porteur à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement sur le support, choix des attelages de fixation mécanique des panneaux isolants, limite au vent extrême du système selon les Règles NV 65 modifiées. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si l'ancrage doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

2.32 Implantation des zones techniques

Pour les zones techniques, les Documents Particuliers du Marché (DPM) précisent, lorsqu'il y a en toiture des équipements qui justifient le traitement de la toiture en zone(s) technique(s), l'implantation et la surface de ces zones. Dans le cas de toitures sur éléments porteurs en bois ou panneaux à base de bois, la surface unitaire de la zone technique ou de chaque partie constituant chaque zone technique ne sera jamais inférieure à 200 m².

2.33 Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. *paragraphe 2.1*) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 avril 2019.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.2
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

L'édition corrigée du procédé EUROTHANE BR-BIO F prend en compte :

- La mise à jour des résistances thermiques notifiées en fonction des épaisseurs indiquées dans le certificat ACERMI.

Le procédé EUROTHANE BR BIO F a fait l'objet du Document Technique d'Application 5/11-2212.

Le présent Avis intègre :

- L'évolution de la formulation de la mousse en passant du PUR au PIR avec la mise en place d'un suffixe « F » ;
- L'extension d'épaisseur de 120 à 160 mm en un lit, et 200 mm en 2 lits ;
- Le remplacement de l'usine de Wevelgem (Belgique) par l'usine de Bourges (France).

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5.2

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Destination du produit

Le procédé « EUROTHANE BR BIO F » est constitué de panneaux isolants thermiques non porteurs en polyisocyanurate. Ils sont utilisés comme support direct de revêtements d'étanchéité, en indépendance sous protection lourde.

Les dimensions utiles sont :

- L x l : 600 x 600 mm ;
- Un lit d'épaisseur allant de 30 à 160 mm ;
- Deux lits d'isolation d'épaisseur maximale totale de 200 mm, avec pour :
 - lit inférieur : panneau isolant EUROTHANE BR BIO F,
 - lit supérieur :
 - soit, un panneau isolant panneau isolant EUROTHANE BR BIO F,
 - soit, un panneau isolant en perlite expansée (fibrée),
 - soit, un panneau isolant en laine de roche faisant l'objet d'un DTA en tant que support d'étanchéité dans le domaine d'emploi revendiqué.
- Trois lits d'isolation d'épaisseur maximale totale de 200 mm, avec pour :
 - lit inférieur : panneau isolant EUROTHANE BR BIO F,
 - lit intermédiaire : panneau isolant EUROTHANE BR BIO F,
 - lit supérieur :
 - soit, un panneau isolant en perlite expansée (fibrée),
 - soit, un panneau isolant en laine de roche faisant l'objet d'un DTA en tant que support d'étanchéité.

Ces panneaux s'emploient comme support de revêtement d'étanchéité posés en indépendance toujours sous protection lourde ou rapportée par dalles sur plots.

Les éléments porteurs de pente maximale de 5 % visés sont :

- En maçonnerie conformes à la norme NF P 10-203 (réf. DTU 20.12) des toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris celles destinées à la retenue temporaire des eaux pluviales ;
 - terrasses techniques ou zones techniques (hors chemins de nacelles). La pression admissible maximale est indiquée dans les *tableaux 2a et 2b* ;
 - terrasses accessibles à la circulation piétonnière et au séjour, avec protection dure ou protection par dalles sur plots. La pression admissible maximum sous chaque plot est indiquée dans les *tableaux 2a et 2b* ;
 - terrasses et toitures végétalisées, selon Avis Technique du procédé de végétalisation. La pression admissible maximale est indiquée dans les *tableaux 2a et 2b*,
 - terrasses jardin. La pression admissible maximale est indiquée dans les *tableaux 2a et 2b* ;
- En bois et panneaux à base de bois conforme à la norme NF DTU 43.4 ou en éléments porteurs non traditionnels bénéficiant d'un Document Technique d'Application justifiant leur utilisation en tant que support d'isolation et d'étanchéité, avec les toitures (pente $\geq 3\%$) : terrasses inaccessibles,
 - terrasses techniques ou zones techniques (hors chemins de nacelles) ;
 - terrasses et toitures végétalisées, selon Avis Technique du procédé de végétalisation ;
- Panneau de bois CLT bénéficiant d'un Avis Technique visant la destination en toiture-terrasse. Les toitures visées (pente $\geq 3\%$) sont :
 - inaccessibles (hors rétention temporaire des eaux pluviales),
 - techniques et zones techniques (hors chemins de nacelles),
 - terrasses et toitures végétalisées, selon Avis Technique du procédé de végétalisation, (pente $\geq 3\%$),
 - accessibles à la circulation piétonnière et au séjour, avec protection par dalles sur plots ;
- En dalles de béton cellulaire autoclavé, bénéficiant d'un Avis Technique justifiant leur utilisation en tant que support d'isolation et d'étanchéité, avec les toitures :

- terrasses inaccessibles,
- terrasses techniques ou à zones techniques,
- terrasses et toitures végétalisées, selon Avis Technique du procédé de végétalisation ;

Ils sont utilisables en :

- Climat de plaine ou de montagne ;
- Travaux neufs et de réfection selon la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

Les panneaux sont collés à froid, ou posés en auto-adhésivité sur pare-vapeur auto-adhésif, ou encore posés libres.

Ne sont pas visés, les revêtements à base d'asphalte posés directement sur EUROTHANE BR BIO F, dans ce cas il est nécessaire d'interposer un lit de perlite ou de laine de roche (cf. § 5.32).

2. Description

2.1 Désignation commerciale

EUROTHANE BR-BIO F.

2.2 Définition du matériau

2.2.1 Nature chimique

Polyisocyanurate obtenu à partir de polyols et d'isocyanates par expansion au pentane, agent porogène exempt de CFC.

Présentation

Âme en mousse de polyisocyanurate et protection des deux faces par un composite aluminium-kraft de couleur brune ne contenant pas de bitume. La mousse est de couleur blanc crème.

2.2.2 Spécifications

Elles sont décrites dans le *tableau 1*, en fin du Dossier Technique.

2.2.3 Tassement absolu (mm) sous charges d'utilisation réparties

Les *tableaux 2a et 2b* du Dossier Technique sont utilisables jusqu'à un tassement de 2 mm, admis pour les revêtements d'étanchéité.

En cas d'emploi en plusieurs lits d'isolant, le tassement absolu de chaque produit s'ajoute, en restant inférieur au total à 2 mm.

2.2.4 Résistance thermique

Le *tableau 3* du Dossier Technique donne pour chaque épaisseur la résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperdition thermique. Les valeurs sont celles du certificat ACERMI 03/003/127 en cours de validité. Il appartiendra à l'utilisateur de se référer au certificat ACERMI de l'année en cours.

À défaut d'un certificat valide, les résistances thermiques de l'isolant seront calculées en prenant, soit la valeur des Règles Th-U Réglementation Thermique 2012 fascicule 2/5 Matériaux, soit la résistance thermique déclarée (R_D) multipliée par 0,85.

2.3 Autres matériaux

2.3.1 Matériaux pour écrans pare-vapeur

- Conformes à l'une des normes suivantes :
 - NF P 84-204-1 (DTU 43.1),
 - DTU 43.4,
 - NF P 84-208 (DTU 43.5),
 - feuille en bitume modifiée définie dans un Avis Technique de revêtement d'étanchéité comme pare-vapeur ;
- Systèmes pare-vapeur décrits dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

L'écran pare-vapeur et son jointoiement sont définis par la norme NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43) de référence ou par le Document Technique d'Application du revêtement.

2.3.2 Matériaux d'étanchéité

- Asphalte conforme au DTU 43.1 ou bicouche mixte sous Document Technique d'Application, dans le cas de pose d'EUROTHANE BR-BIO F comme première couche d'isolation, sous réserve que le

matériau utilisé en lit supérieur soit compatible avec ce type d'étanchéité (cf. § 5.32 du Dossier Technique) ;

- Revêtements d'étanchéité définis par leurs Documents Techniques d'Application lorsque ceux-ci visent les applications sur polyuréthane en indépendance sous protection lourde rapportée.

Les revêtements d'étanchéité doivent avoir un classement F.I.T. minimum : « I3 » en système bicouche apparent, « I3 » en système bicouche sous protection lourde meuble, « I4 » en terrasses sous protections dures ou par dalles sur plots, « I4 » en système monocouche, « I5 » en toitures-terrasses jardins et « I5 » en terrasses et toitures végétalisées.

2.33 Colles

- Colles à froid (pour le collage de l'isolant) :
 - elles doivent avoir fait l'objet d'un Avis favorable du Groupe Spécialisé n° 5, dans le cadre d'un Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité,
 - elles doivent être compatibles avec l'isolant EUROTHANE BR-BIO F. La compatibilité est mesurée par la cohésion transversale utile (selon norme NF EN 1607) de l'assemblage de deux plaques 100 x 100 x e d'EUROTHANE BR-BIO F assemblées par la colle. Après 7 jours de séchage sans pression, la rupture ne doit pas se produire dans le plan de collage.
 - Les colles bitumineuses :
 - PAR (Icopal),
 - SOPRACOLLE 300 N (Soprema),
 - COLTACK (Soprema),
 - MASTIC HYRENE (Axter),
 - DERBIMASTIC S (Derbigum),
 - MASTICOLL (Index),
 - Les colles polyuréthane :
 - INSTA-STIK (Dow),
 - ont été vérifiées compatibles.

D'autres colles pourront être utilisées si elles sont acceptées selon ce critère par la Société Recticel Insulation.

2.34 Écran d'indépendance

Conforme aux normes NF P 84-204 (réf. DTU 43.1) et NF P 84-207 (réf. DTU 43.4) ou au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

3. Fabrication et contrôles

3.1 Centre de fabrication

Société Recticel Insulation SAS, usine de Bourges (France).

L'usine Recticel de Bourges est certifiée ISO 9001, certificat n° 95-1267 du Lloyd's Register Quality Assurance (LRQA).

3.2 Fabrication

Moussage en continu entre parements, suivi d'un refroidissement thermique, coupe aux dimensions, emballage, stockage.

3.3 Contrôles de fabrication (nomenclature)

Sur matières premières

- Fonctionnement en assurance qualité avec les fournisseurs des produits chimiques et des parements.
- Parements : certificat d'analyse sur la base d'un cahier des charges ; contrôle du grammage et épaisseur.
- Essai de moussage avec formulation type.

En cours de fabrication

- Mesure de réactivité, appréciation structure cellulaire.
- Épaisseur, masse volumique, longueur, largeur, aspect et parement, résistance à la compression.

Sur produits finis

- Contrôles journaliers :
 - masse volumique,
 - dimensions,

- compression à 10 %,
 - conductivité thermique,
 - planéité,
 - équerrage,
 - épaisseur,
- Contrôles périodiques, en interne :
 - variation conductivité thermique après vieillissement accéléré à 70 °C (EN 12667 ou EN 12939, 2 fois par mois),
 - incurvation sous l'effet d'un gradient thermique (selon guide UEAtc, tous les trimestres),
 - variations dimensionnelles résiduelles à 23 °C après trois jours à 60 °C (selon guide UEAtc, tous les trimestres).

4. Identification – Conditionnement – Étiquetage – Stockage

4.1 Identification

La mousse est de couleur blanc crème, le parement de couleur brune.

L'impression suivante est effectuée sur les panneaux : BIO F et un nombre repère de coulée.

4.2 Conditionnement

Les panneaux sont empilés pour constituer des colis d'environ 0,50 m de hauteur. Chaque colis est conditionné sous film polyéthylène thermorétracté entièrement fermé, permettant exceptionnellement un stockage extérieur (sauf détérioration) pendant trois à quatre semaines environ.

Les colis sont palettisés en piles sur cales de 2,40 m de hauteur environ.

4.3 Étiquetage

Chaque emballage porte une étiquette conforme à l'annexe ZA de la norme NF EN 13165 indiquant :

- Le nom du produit (EUROTHANE BR-BIO F) – nom du distributeur (Recticel) ;
- L'usine d'origine ;
- Les dimensions et épaisseur ;
- La surface totale et nombre de panneaux ;
- Le numéro d'Avis Technique ;
- Le numéro ACERMI ;
- Le marquage CE comprenant le numéro de Déclaration de Performance (DdP), les caractéristiques déclarées obligatoires (résistance thermique et conductivité thermique déclarées), l'Euroclasse et l'adresse du site de fabrication.

4.4 Stockage

Le stockage des panneaux est effectué en usine dans des locaux fermés, à l'abri de l'eau et des intempéries. Il est d'au moins 7 jours avant expédition.

Un stockage à l'abri des intempéries (pluie et ensoleillement) est demandé à tous les dépositaires ainsi qu'aux entrepreneurs sur les chantiers. L'emballage fermé permet toutefois pour une courte durée, inférieure à 4 semaines de stockage, d'éviter cette protection.

5. Description de la mise en œuvre

Les panneaux isolants sont fixés à la structure porteuse par l'intermédiaire du pare-vapeur dans le cas de collage. Les panneaux isolants peuvent ne pas être fixés à la structure porteuse dans le cas de pose libre (cf. § 5.31 – 5.32 et tableaux 4 et 5 du Dossier Technique). Les panneaux isolants du deuxième lit peuvent être collés ou libres (cf. § 5.32 et tableaux 4 et 5 du Dossier Technique).

Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre en indépendance avec protection lourde rapportée.

5.1 Prescriptions relatives aux supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte, multicouche traditionnelle ou à base de bitume modifié, enduit pâteux et ciment volcanique, membrane synthétique pouvant être sur différents éléments porteurs : maçonnerie, béton cellulaire autoclavé, bois ou panneaux à base de bois ou isolants sur les éléments porteurs précités (cf. tableau 7).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

5.2 Composition et mise en œuvre du pare vapeur

Soit :

- Conformément aux normes DTU 43.1, NF DTU 43.11, NF DTU 43.4 et DTU 43.5 ;
- Selon les dispositions décrites dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements d'étanchéité.

Cas particulier des dalles porteuses en béton cellulaire autoclavé

Se référer aux dispositions prévues dans les Avis Techniques des dalles.

5.3 Mise en œuvre des panneaux isolants

La mise en œuvre des panneaux se fait en relation avec le revêtement d'étanchéité dans les conditions des *tableaux 4 et 5* en fin du Dossier Technique.

Aucun panneau ne doit être posé s'il est humidifié dans son épaisseur.

5.3.1 Mise en œuvre des panneaux isolants en un seul lit (cf. *tableau 4*)

Les panneaux sont posés en quinconce et jointifs.

La pose du pare-vapeur, de l'isolant, du revêtement d'étanchéité et du lestage sont coordonnées pour assurer la mise hors d'eau et le lestage dans une même opération.

a) Ils sont collés soit par :

- Plots ou cordons de colle à froid (décrite au § 2.33 du Dossier Technique) à raison de 5 plots de 15 cm de diamètre environ par panneau (1 par angle et 1 au centre) ou de 4 bandes par mètre. Consommation 500 à 800 g/m², la consommation de colle pouvant varier selon le DTA du revêtement d'étanchéité.
- Auto-adhésivité lorsque le pare-vapeur bénéficie d'un Avis favorable du Groupe Spécialisé n° 5 pour cette mise en œuvre (comme le STICKFLEX VV 50 d'Axter) dans le cadre d'un Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

b) Les panneaux peuvent être posés libres, sans limitation de surface, si la pose du lestage se fait à l'avancement des travaux sous protection, à condition qu'une organisation spécifique du chantier permette de prévenir, à tout moment, et en particulier en fin de journée, l'humidification de l'isolant. Ces dispositions sont décrites dans le Document Technique d'Application du revêtement :

- Par dalles sur plots ;
- Protection meuble seulement jusqu'à une dépression de vent équivalente au site normal zone 4 de vent bâtiment fermé ≤ 20 m (selon Règles NV 65 modifiées) ;
- Protection dure ;
- En toitures et terrasses végétalisées se conformer au DTA du procédé de végétalisation.

5.3.2 Mise en œuvre des panneaux isolants en lits superposés conformément aux *tableaux 4* (pose en deux lits) et *5* (pose en trois lits)

Les panneaux EUROTHANE BR-BIO F sont mis en œuvre comme précédemment en lit inférieur (un ou deux lits). Chaque lit est posé à joint décalé par rapport au lit inférieur.

Les panneaux pour le lit supérieur sont les suivants :

- EUROTHANE BR-BIO F (pose en 2 lits uniquement) ;
- Perlite expansée (fibrée) bénéficiant d'un Document Technique d'Application en support d'étanchéité asphalte selon NF DTU 43.1 ou bicouche mixte sous Document Technique d'Application ;
- Laine de roche faisant l'objet d'un Document Technique d'Application en support d'étanchéité en asphalte selon NF DTU 43.1 ou bicouche mixte sous Document Technique d'Application.

Les panneaux du deuxième lit et troisième lit sont posés suivant les *tableaux 4 et 5*.

5.3.3 Mise en œuvre des panneaux en climat de montagne

Ce procédé peut être employé en partie courante dans les conditions prévues :

- Sur les éléments porteurs en maçonnerie, par la norme NF DTU 43.11 (avril 2014) ;
- Sur les éléments porteurs en bois ou panneaux à base de bois, par le « Guide des toitures en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988).

5.4 Mise en œuvre de l'étanchéité en indépendance sous protection lourde

La mise en œuvre de l'étanchéité sous protection lourde rapportée, et la pente limite d'emploi, sont conformes au Document Technique d'Application particulier et aux conditions du *tableau 6* du Dossier Technique.

5.4.1 Systèmes indépendants d'étanchéité sous Documents Techniques d'Application

Les systèmes non traditionnels indépendants, les relevés et les protections lourdes rapportées sont conformes aux Documents Techniques d'Application des revêtements d'étanchéité.

L'exécution d'un revêtement d'étanchéité protégé par dalles sur plots ou système de végétalisation est possible selon le Document Technique d'Application du revêtement. La pression admissible sur EUROTHANE BR-BIO F est de :

- 60 kPa (0,60 daN/cm²) sous chaque plot, en un ou deux lits d'épaisseur totale maximale de 120 mm ;
- 46 kPa (0,46 daN/cm²) sous chaque plot, en un ou deux lits d'épaisseur maximale de 160 mm ;
- 37 kPa (0,37 daN/cm²) sous chaque plot, en un ou deux lits d'épaisseur totale maximale de 200 mm ;
- Pour les autres épaisseurs se référer aux *tableaux 2a et 2b* en fin de Dossier Technique ;
- Le revêtement d'étanchéité peut imposer une limite plus basse.

Dans le cas de lits superposés d'isolants, le revêtement d'étanchéité sera exécuté comme indiqué dans le Document Technique d'Application particulier au matériau isolant utilisé en lit supérieur, l'étanchéité étant toujours posée en indépendance, avec protection lourde rapportée.

Dans le cas des toitures et terrasses végétalisées, se reporter à l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

En pose directe sur PIR, dans le cas où la première couche du revêtement d'étanchéité comporte une sous-face munie d'un traitement anti-adhérent (sous-face filmée et un galon de recouvrement adapté par exemple) la mise en œuvre de l'écran d'indépendance en voile de verre peut être supprimée si cette solution est visée favorablement dans le Document Technique d'Application du revêtement.

5.4.2 Protection lourde rapportée

Les protections lourdes rapportées sont celles décrites dans les normes P 84 série 200 (référence DTU série 43).

La protection végétalisée des terrasses et toitures végétalisées est conforme à l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

6. Détermination de la résistance thermique

Les modalités de calcul de « U_{bat} » ou coefficient de déperdition par transmission à travers la paroi-toiture sont données dans les Règles Th-Bât / Th-U. Pour le calcul il faut prendre en compte la valeur R_{utile} du panneau donnée au § 2.25 du Dossier Technique.

Exemple d'un calcul thermique

Toiture-terrasse sur bâtiment fermé et chauffé	Résistances thermiques
Toiture plane avec résistances superficielles (R _{si} + R _{se} = 0,14 m ² .K/W)	0,140 m ² .K/W
Élément porteur : béton plein armé de masse volumique comprise entre 2 300 et 2 600 kg /m ³ et d'épaisseur 20 cm (R _{utile} = 0,09 m ² .K/W)	8,73 m ² .K/W
Panneaux EUROTHANE BR-BIO F d'épaisseur 200 mm en double lits collé à froid, lit supérieur libre (R _{utile} = 4,30 x 2 = 8,60 m ² .K/W)	
Pare-vapeur et étanchéité à base de bitume d'épaisseur 5 mm (R _{utile} = 0,05 m ² .K/W)	
Le coefficient de transmission surface global de la toiture : Up = 1 / Σ R = 0,11 W/m ² .K	

B. Résultats expérimentaux

- Rapport d'essais du laboratoire du CSTB :
 - Rapport d'essai n° CLC-ETA-15-26054597 du 13 février 2015 du CSTB : comportement sous charge maintenue en température, EUROTHANE BR-BIO F épaisseurs 160 mm et 2 x 160 mm.
 - Rapport d'essai n° CLC-ETA-15-26057917 du 21 juillet 2015 du CSTB : essai d'incurvation selon guide UEAtc (*Cahier du CSTB 2662_V2*), EUROTHANE BR-BIO F épaisseur 100 mm.
 - Rapport d'essai n° FaCeT16-26061178 de mars 2016 du CSTB : comportement sous charge répartie en température élevée (Classe C, 60 °C) selon guide UEAtc (*Cahier du CSTB 2662_V2*), EUROTHANE BR-BIO F épaisseurs 30 mm.
- Rapport d'essais du CSTC :
 - Rapport N° DE 651XL488 de 16 mars 2015 :
 - Comportement sous charge répartie en température élevée (Classe C, 60 °C) selon guide UEAtc (*Cahier du CSTB 2662_V2*), EUROTHANE BR-BIO F épaisseurs 160 mm et 2 x 160 mm.
 - Rapport N° DE 651XL488 de 21 avril 2015 :
 - Essai de variation dimensionnelle selon guide UEAtc (*Cahier du CSTB 2662_V2*), EUROTHANE BR-BIO F épaisseur 100 mm.
 - Essai d'incurvation selon guide UEAtc (*Cahier du CSTB 2662_V2*), EUROTHANE BR-BIO F épaisseur 100 mm.

C. Références

C1. Données Environnementales ⁽¹⁾

Le procédé EUROTHANE BR BIO F 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.

C2. Références de chantier

Les panneaux Eurothane BR BIO F sont fabriqués à l'usine Recticel de Bourges en mousse PIR depuis février 2013, pour plus de 3 800 000 m² de toiture réalisée, dont 92 000 m² en épaisseur 160 mm.

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

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées du panneau Eurothane BR Bio F

Caractéristiques		Spécification	Unité	Norme de référence
Pondérales	Masse volumique nette	31 ± 2	kg/m ³	NF EN 1602
	Masse du parement	≥ 140 et ≤ 180	g/m ²	
Dimensions	Longueur x largeur	600 x 600 ± 3	mm	NF EN 822
	Épaisseur	30 à 160 ± 2 (pas de 10 mm)	mm	NF EN 823
	Équerrage	≤ 3	mm/m	NF EN 824
	Planéité	≤ 3	mm	EN 825
Mécaniques	Contrainte de compression pour un écrasement à 10 %	≥ 150	kPa	NF EN 826
	Classe de compressibilité à 60 °C	Classe C		Guide UEAtc § 4.51
Dimensionnelle	Variation dimensionnelle résiduelle à 20 °C après stabilisation à 60 °C	≤ 0,3	%	Guide UEAtc § 4.31
	Incurvation sous un gradient de température 60/23 °C	≤ 3	mm	Guide UEAtc § 4.32
Thermique	Résistance thermique	voir § 2.25 et tableau 3	/	ACERMI
Réaction au feu	Réaction au feu	NPD	/	Euroclasse

Tableau 2a – Tassement absolu (mm) pour panneaux posés en un ou deux lits avec une déformation de 2 mm maxi

Charge	Épaisseurs (mm)													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
4,5 kPa	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
25 kPa	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1
40 kPa	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8
46 kPa	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0
60 kPa	0,5	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0				

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

Nota :

Ce tableau a été établi à partir des résultats de « l'essai de charge maintenue en température » selon l'e-Cahier du CSTB 3669 de juillet 2010. La laine de roche est admise selon les destinations prévues à son DTA. En cas d'emploi avec la perlite expansée (fibrée) ou la laine de roche, le tassement absolu des panneaux EUROTHANE BR BIO F de chaque lit s'additionne à celui de la perlite expansée (fibrée) ou de la laine de roche en se limitant au plus à 2 mm. On se référera au Document Technique d'Application en cours de validité du panneau de perlite expansée (fibrée) ou de la laine de roche pour connaître son tassement absolu. Ce tableau est utilisable jusqu'à un tassement de 2 mm, admis pour les revêtements d'étanchéité.

Tableau 2b – Tassement absolu (mm) pour panneaux posés en deux lits avec une déformation de 2 mm maxi

Charge	Épaisseurs (mm)			
	170	180	190	200
4,5 kPa	0,3	0,3	0,3	0,3
25 kPa	1,2	1,2	1,3	1,3
37 kPa	1,7	1,8	1,9	2,0
40 kPa	1,9	1,9	2,0	
60 kPa				

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

Nota :

Ce tableau a été établi à partir des résultats de « l'essai de charge maintenue en température » selon l'e-Cahier du CSTB 3669 de juillet 2010. La laine de roche est admise selon les destinations prévues à son DTA. En cas d'emploi avec la perlite expansée (fibrée) ou la laine de roche, le tassement absolu des panneaux EUROTHANE BR BIO F de chaque lit s'additionne à celui de la perlite expansée (fibrée) ou de la laine de roche en se limitant au plus à 2 mm. On se référera au Document Technique d'Application en cours de validité du panneau de perlite expansée (fibrée) ou de la laine de roche pour connaître son tassement absolu. Ce tableau est utilisable jusqu'à un tassement de 2 mm, admis pour les revêtements d'étanchéité.

Tableau 3 – Résistances thermiques (ACERMI 03/003/127)

Épaisseur (mm)	30	35	40	45	50	55	60	66	70	75	80	85	90	95
R (m ² .K/W)	1,35	1,50	1,80	2,00	2,25	2,50	2,70	3,00	3,15	3,40	3,60	3,85	4,05	4,30
Épaisseur (mm)	100	105	110	115	120	125	130	132	135	140	145	150	155	160
R (m ² .K/W)	4,50	4,75	5,00	5,20	5,45	5,65	5,90	6,00	6,10	6,35	6,55	6,80	7,00	7,25

Il est rappelé qu'il appartiendra à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI est toujours valide et que les valeurs indiquées dans ce tableau sont conformes à celles du certificat ACERMI n° 03/003/127.

Tableau 4 – Pose des panneaux en un ou deux lits

Pose du panneau	Revêtement d'étanchéité indépendant avec protection lourde rapportée	
Lit unique ou premier lit (2) : EUROTHANE BR-BIO F	Libre (1)	Collé à froid ou auto-adhésif (4)
Deuxième lit (1) (2) : EUROTHANE BR-BIO F Perlite expansée (fibrée) Laine de roche (3)	Collé à froid Libre Libre	Libre ou collé à froid Libre Libre

(1) Surfaces limitées, cf. § 5.3 du Dossier Technique.
 (2) Le revêtement asphalte n'est pas admis en pose directe sur l'EUROTHANE BR-BIO F.
 (3) Sous Document Technique d'Application visant la pose sous asphalte et dont les destinations sont celles visées dans le DTA de l'isolant.
 (4) Pare-vapeur auto-adhésif (cf. § 5.31 -a) - 3^{ème} puce)

Tableau 5 – Pose des panneaux en trois lits

Pose du panneau	Revêtement d'étanchéité indépendant avec protection lourde rapportée	
Premier lit : EUROTHANE BR-BIO F Deuxième lit : EUROTHANE BR-BIO F	Libre (1) Collé à froid	Collé à froid ou auto-adhésif (4) Libre (1)
Troisième lit (1) (2) : Perlite expansée (fibrée) Laine de roche (3)	Libre Libre	Libre Libre

(1) Surfaces limitées, cf. § 5.3 du Dossier Technique.
 (2) Le revêtement asphalte n'est pas admis en pose directe sur l'EUROTHANE BR-BIO F.
 (3) Sous Document Technique d'Application visant la pose sous asphalte et dont les destinations sont celles visées dans le DTA de l'isolant.
 (4) Pare-vapeur auto-adhésif (cf. § 5.31 -a) - 3^{ème} puce)

Tableau 6 – Mise en œuvre de l'étanchéité

Pose de l'isolant	Revêtement d'étanchéité indépendant
Collé par colle à froid	Pente ≤ 5% selon DTU 43.1 et DTU 43.4 (2) Toutes zones et sites de vent
Collé par auto-adhésivité (1)	Pente ≤ 5% selon DTU 43.1 et DTU 43.4 (2) Toutes zones et sites de vent
Libre	Pente ≤ 5% selon DTU 43.1 et DTU 43.4 (2) Zones et sites de vent selon § 5.3 pour limitations de surface.

(1) Pare-vapeur auto-adhésif (cf. § 5.31 -a) - 3^{ème} puce).
 (2) Pour les procédés de végétalisation, le DTA définit des limites de vent.

Tableau 7 – Anciens revêtements

Anciens revêtements (1)	Mise en œuvre des panneaux isolants	
	Pose libre	Collage à froid (2)
Asphalte	OUI	OUI
Bitumineux indépendants	OUI	OUI
Bitumineux semi-indépendants	OUI	OUI
Bitumineux adhérents	OUI	OUI
Enduits pateux, ciment volcanique	OUI (3)	
Membrane synthétique	OUI (3)	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Anciens revêtements conservés selon norme NF P 84-208 (DTU 43.5).
 (2) Le Document Technique d'Application du revêtement indique les possibilités de collage à froid sur un ancien revêtement.
 (3) Nouveau pare-vapeur obligatoire indépendant (ou cloué sur bois et panneaux à base de bois), selon le DTA du revêtement d'étanchéité.