

APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

ATEX cas A

Numéro de référence : 2372

Note liminaire : Cette ATEX vise exclusivement le procédé support d'étanchéité ALPHATOIT 37 en France européenne.

Selon l'avis du Comité d'Experts, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

Demandeur : Société SAINT GOBAIN ISOVER

Procédé : ALPHATOIT 37

Technique objet de l'expérimentation : Panneaux isolants thermiques non porteurs en laine de roche nue support direct de revêtement d'étanchéité sous protection lourde et en apparent. Cette technique définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro d'ATEX 2372 et résumée dans la fiche sommaire ci-annexée,

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation, délivrée pour une durée de validité jusqu'au 30 septembre 2019, est subordonné à la mise en application des recommandations formulées au §4 ci-après.

Cette Appréciation QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 - Stabilité et sécurité des usagers

Dans les conditions de pose du procédé décrites dans le Dossier Technique, et sous réserve de respecter les prescriptions de mise en œuvre du support, les dispositions proposées ne présentent pas de risques spécifiques vis-à-vis de la sécurité des usagers. La stabilité de l'ouvrage est assurée de façon comparable à celle des toitures traditionnelles.

1.2 - Sécurité en cas d'incendie

- *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'article 5 de l'arrêté du 14 février 2003, satisfait aux exigences vis-à-vis du feu extérieur.

Le classement de tenue au feu du procédé pour les autres protections n'est pas connu.

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

- *Vis-à-vis du feu intérieur :*

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux (*Code du travail, Habitation soumis à l'article 16 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié, Établissement Recevant du Public*), de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

1.3 - Sécurité des intervenants

Lors de la mise en œuvre et des opérations d'entretien, il y a lieu de respecter les dispositions réglementaires relatives à la protection contre les chutes de hauteur. Ainsi, la sécurité des intervenants peut être normalement assurée.

Le présent document comporte trois pages et deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

2°) Faisabilité

2.1 – Production

La fabrication des panneaux isolants « ALPHATOIT 37 » est supervisée par un organisme extérieur au fabricant (CSTB/LNE) qui contrôle deux fois par an l'usine de GENOUILLAC (France) dans le cadre de la certification « ACERMI ».

Les caractéristiques certifiées et mentionnées dans le certificat ACERMI n°16/018/1170, pour l'application en toiture, sont les suivantes :

- La conductivité thermique ;
- La résistance thermique / épaisseur ;
- La réaction au feu ;
- La contrainte en compression ;
- La tolérance d'épaisseur ;
- La résistance à la traction perpendiculaire aux faces ;
- L'absorption d'eau à court terme par immersion partielle ;
- La stabilité dimensionnelle dans des conditions de température et d'humidité spécifiées.

Les autocontrôles de production réalisés sur les panneaux isolants « ALPHATOIT 37 » sont réalisés conformément à l'annexe B de la norme EN 13162.

2.2 – Mise en œuvre

La mise en œuvre de ce système doit être assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

La société SAINT GOBAIN ISOVER met son assistance technique à la disposition des entreprises qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre de son procédé isolant.

Le stockage des panneaux sur chantier doit respecter les dispositions prévues dans le § 5.51 du Dossier Technique.

Le panneau doit rester sec et le revêtement ainsi que la protection doivent être réalisés à l'avancement.

3°) Risques de désordres

Le risque principal de désordre peut être dû à la détérioration des panneaux si les conditions de stockage et d'emploi ne sont pas respectées.

4°) Recommandations

Il est recommandé que :

- L'organisation du chantier prenne en compte les conditions de stockage et la pose de l'étanchéité à l'avancement de la pose des panneaux isolants afin que ces derniers restent secs ;
- La mise en œuvre soit réalisée conformément au Dossier Technique objet de la présente ATEX.

5°) Rappel

Le demandeur devra communiquer au CSTB au plus tard au début des travaux, une fiche d'identité de chaque chantier réalisé, précisant l'adresse du chantier, le nom des intervenants concernés, les contrôles spécifiques à réaliser et les caractéristiques principales à la réalisation.

En conclusion, et sous réserve de la mise en application des recommandations ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

- la sécurité peut être assurée,
- la faisabilité est probable,
- les risques de désordres sont limités.

Champs sur Marne, le 29 novembre 2016,

Le Président du Comité d'Experts,

Stéphane GILLIOT

ANNEXE 1 À L'APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Référence ATEEx n° 2372 du 22 septembre 2016

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION ⁽¹⁾

Demandeur et
Fabricant :

Société SAINT GOBAIN ISOVER
Les Miroirs
18 avenue d'Alsace
92096 PARIS LA DEFENSE
FRANCE

Désignation : **ALPHATOIT 37**

Définition de la technique objet de l'expérimentation (voir le Dossier Technique joint pour la description détaillée) :

Il s'agit d'un procédé d'isolation thermique non porteur en laine de roche nue revêtu d'un voile de verre de couleur blanche adhérant au panneau par une résine polymérisée en surface du primitif.

Les dimensions des panneaux varient en longueur de 1 000 à 2 400 mm et en largeur de 600 à 1 200 mm avec une épaisseur comprise entre 100 et 200 mm. Le format le plus couramment mis en œuvre est 1 200 x 1 000 mm.

Il est peut être utilisé en un lit d'isolant d'épaisseur maximale de 200 mm et en deux lits d'épaisseur maximale totale de 260 mm.

Constitution du système :

- Éléments porteurs :
 - Maçonnerie conforme à la norme NF P 10-203 (référence DTU 20.12) et la norme NF P 84-204 (référence DTU 43.1) ;
 - Dalle de béton cellulaire autoclavé faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'une Appréciation Technique d'Expérimentation pour l'emploi en élément porteur d'isolation et d'étanchéité ;
 - Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 ou de supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique justifiant leur utilisation en tant que support d'étanchéité ;
 - Tôles d'Acier Nervurées dont l'ouverture haute de nervure est inférieure ou égale à 70 mm conforme à la norme NF DTU 43.3 ou faisant l'objet d'un Document Technique d'Application.
- Panneaux sont posés collés à froid, fixés mécaniquement ou libres.
- Revêtements d'étanchéité posés en indépendance sous protection lourde meuble ou fixé mécaniquement en apparent.

Destination :

Le procédé ALPHATOIT 37 permet de réaliser un support direct de revêtement d'étanchéité de toiture pour des travaux neufs et de réfection, en climat de plaine ou de montagne.

(1) La description complète des produits et de la technique est donnée dans le Dossier Technique associé au présent avis et enregistré sous le numéro ATEEx 2372.

ANNEXE 2 À L'APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION
Référence ATEEx n° 2372 du 22 septembre 2016

DESCRIPTIF SOMMAIRE

Ce document de **12 pages** au total dont :

- Le Dossier Technique proprement dit de 5 pages,
- Une annexe comprenant les tableaux et figures de 7 pages.

Intitulé :

« *Dossier Technique établi par le demandeur* » Dossier Technique lié à
l'APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION (ATEEx) n° 2372
Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts

« établi par la société SAINT GOBAIN ISOVER »

A été enregistré au CSTB sous le n° ATEEx 2372

Dossier Technique établi par le demandeur

A. Description

1. Destination du produit

ALPHATOIT 37 est un panneau isolant thermique non porteur en laine de roche nue. Il est utilisé comme support direct de revêtement d'étanchéité de toitures.

Les dimensions sont :

- Longueur : 1 000 à 2 400 mm
- Largeur : 600 à 1 200 mm

Le format le plus couramment mis en œuvre est 1 200 x 1 000 mm et le format maxi est de 2 400 x 1 200 mm.

- D'épaisseur allant de 100 à 200 mm (par pas de 5 mm)

Ces panneaux peuvent être posés en :

- Un lit d'épaisseur maximale 200 mm ;
- En deux lits d'épaisseur maximale totale de 260 mm.

Ces panneaux sont utilisables en toitures inaccessibles y compris les chemins de circulation (terrasses techniques et zones techniques exclues) sur éléments porteurs en :

- Maçonnerie, conformes aux normes NF P 10-203 (réf. DTU 20.12) et NF P 84-204 (réf. DTU 43.1) y compris en pente nulle ;
- Dalles de béton cellulaire conformes aux Avis Techniques des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé, de pente au moins égale à 1 % ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 P1-1 ou de supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique justifiant leur utilisation en tant que support d'étanchéité ;
- Tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est inférieure ou égale à 70 mm conformes à la norme NF DTU 43.3 P1-1 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application. La mise en œuvre sur tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est strictement supérieure à 70 mm n'est pas visée par ce document.

Ces panneaux s'emploient comme supports directs de revêtements d'étanchéité de toiture-terrasse posés en :

- Indépendance sous protection lourde rapportée ;
- Fixé mécaniquement, avec attelages de fixation mécanique solides au pas et apparent.

Pour des travaux établis en France Européenne :

- Climat de plaine ou de montagne ;
- Travaux neufs ou en réfection selon la norme NF P 84-205 (réf. DTU 43.5).

Le procédé d'isolation est admis, quel que soit le mode de fixation, au-dessus de locaux à faible, moyenne et forte hygrométrie à l'exclusion des locaux à très forte hygrométrie.

2. Description

2.1 Désignation commerciale

ALPHATOIT 37.

2.2 Définition du matériau

Le produit est constitué de fibres de laine de roche imprégnée de résines synthétiques thermodurcissables. Le panneau est revêtu d'un voile de verre de couleur blanche (grammage 50 g/m²) adhérent au panneau par une résine polymérisée en surface du primitif.

2.3 Caractéristiques du matériau support

2.31 Spécifications

Voir *tableau 1* en fin de Dossier Technique.

Le produit relève de la norme européenne harmonisée NF EN 13162. Les panneaux sont conformes aux exigences réglementaires de l'annexe ZA de cette norme.

Le procédé fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DoP) disponible sur le site internet du demandeur :

<https://www.isover.fr/documentation>.

En complément des caractéristiques liées au marquage CE, les modalités d'essais appliquées au procédé sont celles du « Guide technique UEATc pour l'agrément des systèmes isolants supports d'étanchéité des toitures plates et inclinées » *Cahier du CSTB 2662_V2* de juillet 2010.

2.32 Résistance thermique

Le *tableau 2* 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 n° 15/018/994 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 utiles de l'isolant seront calculées en prenant compte soit la conductivité thermique du fascicule 2/5 « Matériaux » des Règles Th-U en vigueur, soit la valeur tabulée par défaut de la conductivité thermique (λ_{DTU}), soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée (R_D).

2.4 Autres matériaux

2.41 Matériaux pour écran pare-vapeur

Les pare-vapeur sont conformes aux normes précisées dans les normes :

- NF P 84-204-1 (réf. DTU 43.1 « Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine »),
- NF P 84-211 (ref. DTU 43.11 « Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de montagne »),
- NF P 84-206 (réf. DTU 43.3 « Mise en œuvre des toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité »),
- NF P 84-207 (ref. NF DTU 43.4 « Toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité »),
- NF P 84-208 (réf. DTU 43.5 « Réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinées ») ;

Dans le cas où l'élément porteur est constitué de dalles de béton cellulaire autoclavé, l'écran pare-vapeur utilisable est celui décrit par l'Avis Technique des dalles de béton cellulaire autoclavé.

Sont utilisables tout autre système pare-vapeur décrit dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

La mise en œuvre des systèmes pare vapeur y compris le jointolement des lés et les traitements des points singuliers est réalisée selon la norme NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43) de référence ou par le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

2.42 Accessoires de fixation

Les pièces techniques dédiées de pose diffèrent selon le mode de fixation retenu et sont soit :

- Des attelages de fixations mécaniques préalables, solides au pas, conformes au *Cahier du CSTB 3564* de juin 2006 et les fixations à rupteur de pont thermique conformément au DTU 43.3 ;

Le terme « solide au pas » s'applique à un attelage composé d'un élément de liaison et d'une plaquette de répartition servant à assurer la fixation mécanique d'un isolant ou d'un revêtement d'étanchéité sur un support. Cet attelage est muni d'un dispositif permettant d'éviter, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison (par exemple vis) de la partie supérieure de la plaquette de répartition. Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 répondent à cette caractéristique ;

- Des colles à froid sous protection lourde uniquement, dans les conditions décrites dans les Documents techniques d'Application des revêtements d'étanchéité ;

2.43 Matériaux d'étanchéité

Le procédé ALPHATOIT 37 est associé exclusivement avec des revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement ou posés libre sous protection meuble relevant de Documents Techniques d'Application (DTA) précisant leur usage avec de la laine minérale nue. Le voile de verre de l'ALPHATOIT 37 n'est pas considéré comme un revêtement tel que visé par les DTA (traditionnellement bitume).

Le *tableau 3* donne les limites d'emploi du procédé complet isolant, pentes des éléments porteurs, performances du revêtement d'étanchéité en fonction de la nature de l'élément porteur.

2.44 Protection éventuelle de l'étanchéité

Lorsqu'une protection lourde meuble est rapportée sur le revêtement d'étanchéité, elle est conforme aux NF P 84 série 200 (réf DTU série 43) par exemple :

- Gravillons ;
- Granulats courants, roulés ou concassés, de granularité comprise entre 5 mm et 2/3 au plus de l'épaisseur de la protection, conformément à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).

3. Fabrication du matériau

3.1 Centre de fabrication

La fabrication est effectuée dans l'usine de la Société EUROCOUSTIC à Genouillac (23350) pour la société Saint-Gobain Isover, les deux sociétés étant des filiales du groupe Saint-Gobain.

Le système de management intégré Qualité ISO 9 001 de l'usine est certifié.

3.2 Description de la fabrication

La fabrication comporte les principales étapes suivantes :

- La préparation de fibres de roche ;
- L'encollage de la laine ;
- Le surfacage voile de verre ;

- Le pressage et la polymérisation du mat en tunnel ;
- Le découpage ;
- L'emballage.

3.3 Nomenclature des contrôles de fabrication

L'autocontrôle est réalisé conformément à la norme européenne harmonisée NF EN 13162.

De plus le produit fait l'objet d'un suivi dans le cadre de la certification ACERMI (deux audits dans l'année).

Il porte notamment sur les points suivants :

- a) Sur chaîne de fabrication en continu :
 - grammage, aspects ;
- b) Sur produit fini :
 - Dimensions (longueur, largeur, épaisseur, équerrage), compression 10 % (CS), traction perpendiculaire (TR), perte au feu : 3 panneaux / 2 heures ;
 - Masse volumique : 3 panneaux / 1 heure ;
 - Planéité : 3 panneaux / 8 heures ;
 - Absorption d'eau : 1 fois par mois par épaisseur (4 éprouvettes) ;
 - Conductivité thermique : Selon référentiel ACERMI.

4. Conditionnement et marquage

4.1 Conditionnement

Les panneaux sont empilés sur palette, laquelle est emballée par un banderolage en film plastique.

La hauteur des palettes est au maximum de 2,70 m.

Le poids maximal des palettes de panneaux ALPHATOIT 37 est de 350 kg.

Sur demande de l'entreprise de pose, les dimensions de palettes, hauteur et poids, peuvent être ajustées (*exemple : hauteur de palettes d'1,80 m pour des panneaux de 1760 x 1 200 m*).

4.2 Marquage

Chaque palette porte une étiquette comportant :

- Désignation commerciale du produit ;
- Marquage CE ;
- Numéro de DoP et lien url, et code de produit type ;
- Résistance thermique et lambda, euroclasse, dimensions, code de désignation ;
- Code produit et code barre ;
- Informations sur le conditionnement.

De plus, la partie inférieure de l'étiquette comporte le logo ACERMI.

5. Mise en œuvre

5.1 Conditions d'emploi

Les panneaux ALPHATOIT 37 sont :

- soit posés libres ;
- soit collés à froid ;
- soit fixés mécaniquement sur l'élément porteur.

Le présent dossier prévoit les dispositions particulières par rapport aux prescriptions de mise en œuvre de la norme NF P 84-série 200 (DTU série 43).

Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre soit en indépendance sous protection lourde meuble, soit fixé mécaniquement et apparent.

5.2 Prescriptions relatives aux éléments porteurs

- Les éléments porteurs en maçonnerie sont conformes aux normes NF P 10-203 (réf. DTU 20.12 « Maçonnerie des toitures et d'étanchéité - Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité ») et NF P 84-204 (réf. DTU 43.1 « Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine »).
- Les éléments porteurs en béton cellulaire autoclavé armé sont conformes aux Avis Technique en cours de validité des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé lorsque leur emploi est prévu avec isolation rapportée ;
- Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est inférieure ou égale à 70 mm sont conformes soit à la norme NF DTU 43.3 soit à leurs Avis Techniques ;
- Les éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois sont conformes à la norme NF DTU 43.4 ou à leurs Documents Techniques d'Application.

Ni l'isolant, ni le revêtement d'étanchéité ne peuvent être fixés mécaniquement sur les formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées, les planchers de type D définis dans la norme NF P 10-203 (réf. DTU 20.12).

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

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités et éléments associés y compris l'isolant sont définis dans la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

Les anciens revêtements d'étanchéité qui sont admis pour recevoir le procédé ALPHATOIT 37 sont décrits au *tableau 6*.

Le panneau isolant est fixé directement à l'élément porteur décrit au § 5.2.

5.4 Mise en œuvre du pare-vapeur

On se conformera aux prescriptions de la norme NF P 84-série 200 (référence DTU série 43) concernée, ou à celles des Documents Techniques d'Application des revêtements d'étanchéité.

5.5 Mise en œuvre des panneaux isolants

5.5.1 Généralités et conditions d'emploi

Aucun panneau isolant mouillé dans son épaisseur ne peut être utilisé. Les panneaux doivent être protégés de la pluie par une bâche ou avoir été recouverts par la première couche d'étanchéité au fur et à mesure de la pose.

Le revêtement d'étanchéité peut être mis en œuvre selon l'une des méthodes décrites dans les *tableaux 4 et 5*

Pour ne pas détériorer les panneaux qui sont soumis au passage fréquent des intervenants pendant les travaux, un chemin de circulation de largeur adaptée au flux de circulation des personnes doit être réalisé sur ceux-ci, au moyen d'un platelage en bois par exemple, permettant d'assurer une protection rigide.

Les panneaux sont posés avec le voile au-dessus (cf. *figure 1*).

5.5.2 Mode de liaison à l'élément porteur

Les panneaux ALPHATOIT 37 sont mis en œuvre, en quinconce, et fixés sur l'élément porteur selon l'une des dispositions décrites dans les *tableaux 4 et 5* (§ 5.1) en fin du Dossier Technique.

Dans le cas de fortes isolations, les panneaux peuvent être utilisés en plusieurs lits avec joints des lits supérieurs décalés de ceux des lits inférieurs, jusqu'à une épaisseur d'au plus 260 mm.

5.5.2.1 Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

La ligne continue des joints entre panneaux doit être perpendiculaire aux nervures.

Dans le cas de la mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité fixé mécaniquement, le panneau est fixé préalablement à l'aide d'une fixation mécanique solide au pas en position centrale. Le lit supérieur pourra être fixé à l'aide de 4 fixations solides au pas au moins par panneau sur versants courbes. Le nombre final de fixations est donné par le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

La mise en œuvre doit être conforme aux *tableaux 4 et 5*.

5.5.2.2 Sur éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois

La mise en œuvre doit être conforme aux prescriptions de la norme NF DTU 43.4.

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.

Lorsque les panneaux sont posés en un seul lit, ils peuvent être posés libres sous protection meuble jusqu'à une pression de vent extrême de 3 927 Pa (selon les Règles V 65 avec modificatif n° 4 de février 2009), sans limitation de surface à condition qu'une protection contre la pluie soit mise en place (§ 5.4.1).

La mise en œuvre doit être conforme aux *tableaux 4 et 5*.

5.5.2.3 Sur éléments porteurs en maçonnerie

La mise en œuvre doit être conforme aux prescriptions des normes NF P 10-203 (réf. DTU 20.12) et NF P 84-204-1-1 (réf. DTU 43.1).

Lorsque les panneaux sont posés en un seul lit, ils peuvent être posés libres sous protection meuble jusqu'à une pression de vent extrême de 3 927 Pa (selon les Règles V 65 avec modificatif n° 4 de février 2009), sans limitation de surface à condition qu'une protection contre la pluie soit mise en place (§ 5.4.1).

La mise en œuvre doit être conforme aux *tableaux 4 et 5*. L'isolation thermique des relevés d'étanchéité doit être réalisée selon le cahier du CSTB 3741 de décembre 2013 (« Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton des toitures inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie »)

5.524 Sur éléments porteurs en béton cellulaire

La mise en œuvre doit être conforme aux Avis Techniques en cours de validité des dalles de toitures en béton cellulaire autoclavé armé lorsque leur emploi est prévu avec isolation rapportée.

Lorsque les panneaux sont posés en un seul lit, ils peuvent être posés libres sous protection meuble jusqu'à une pression de vent extrême de 3 927 Pa (selon les Règles V 65 avec modificatif n° 4 de février 2009), sans limitation de surface à condition qu'une protection contre la pluie soit mise en place (§ 5.51).

La mise en œuvre doit être conforme aux *tableaux 4 et 5*.

5.53 Pose sous revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement

Les panneaux sont fixés préalablement par au moins :

- 1 fixation centrale « solide au pas » par panneau sur versants plans, et par 4 fixations par panneau au moins sur versants courbes ;
- 2 fixations « solide au pas » dans le cas où les panneaux ne seront pas traversés par les fixations de la membrane.

Les fixations sont conformes aux § 2.42 du présent Dossier Technique.

Les fixations définitives sont celles définies dans le Document Technique d'Application particulier du revêtement d'étanchéité.

5.54 Pose en indépendance sous protection lourde

On se reportera aux prescriptions des normes DTU ou aux Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application correspondants.

5.55 Cas particulier des toitures courbes

Dans le cas des toitures courbes, l'isolant est préalablement fixé mécaniquement avec un minimum de 4 fixations par panneau, il doit être découpé ou présenter des saignées permettant au panneau d'épouser au plus près la forme de la couverture. La largeur maximale des bandes ou saignées ainsi créées ne doit pas excéder la valeur :

$$L \leq \sqrt{\frac{R}{50}}$$

Lorsque cette dimension est ≤ 30 cm, les fixations seront alignées en partie centrale de la bande. Compte tenu de la surface des bandes ou saignées, leur nombre respectera au minimum le nombre de fixations au m² du paragraphe correspondant à l'application des normes NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4.

Les fixations solides au pas définitives sont celles du revêtement d'étanchéité selon son Document Technique d'Application particulier.

5.6 Mise en œuvre des revêtements d'étanchéité

Le revêtement d'étanchéité doit être appliqué sur l'isolant en respectant le cf. § 5.51.

Les prescriptions de performances selon les emplois figurent sur le *tableau 3* du Dossier Technique.

Dans le cas de revêtements d'étanchéité indépendants ou fixés mécaniquement, il n'est pas nécessaire d'interposer un écran ou voile de verre d'indépendance entre le panneau et le revêtement d'étanchéité.

Les conditions de pose sur isolant laine de roche figurent dans les Avis Techniques particuliers aux revêtements.

5.7 Protection lourde éventuelle de l'étanchéité

On se reportera aux prescriptions des normes NF DTU, ou aux Documents Techniques d'Application des revêtements d'étanchéité correspondant.

6. Mise en œuvre 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 TAN et bois ou panneaux à base de bois, par le « Guide des toitures en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988).

En apparent, le porte neige est systématique.

7. Détermination de la résistance thermique

Exemple d'un calcul de déperdition thermique surfacique de la paroi en partie courante

Hypothèse de la construction de la toiture : bâtiment fermé et chauffé, à Brest (Finistère) (zone climatique H2)	avec $U_c = \frac{1}{\sum R}$
- toiture plane avec résistances superficielles ($R_{si} + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$)	$\Rightarrow 0,140 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- élément porteur TAN crevée avec pare-vapeur	} $7,000 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- 2 lits de panneau ALPHATOIT 37 de dimension 1 200 x 1 000 mm et d'épaisseur 130 mm chacun ($R_{certifié} = 3,50 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$)	
- étanchéité bicouche bitumineuse d'épaisseur 5 mm	0,029
Fixations mécaniques $\varnothing 6,3$ mm : 1 fixation préalable du panneau isolant ALPHATOIT 37 du lit inférieur, 1 fixation préalable du panneau isolant ALPHATOIT 37 du lit supérieur. Fixations mécaniques $\varnothing 6,3$ mm : 5 fixations définitives du revêtement d'étanchéité. d'où un coefficient majorateur :	
$\Delta U_{\text{fixation}} = \text{nombre de fixation du lit inférieur} \times \chi_{\text{fixation}} \text{ du lit inférieur} + \text{nombre de fixation du lit supérieur} \times \chi_{\text{fixation}} \text{ du lit supérieur} + \text{nombre de fixation du revêtement d'étanchéité} \times \chi_{\text{fixation}} \text{ du revêtement d'étanchéité, soit :}$ $\Delta U_{\text{fixation}} = (1/1,2) \times 0,000 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) + (1/1,2) \times 0,008 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) + 5 \times 0,008 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) = 0,047 \text{ donc } 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : $U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}} = 0,14 + 0,05 = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	

B. Résultats expérimentaux

Certains documents peuvent faire référence au procédé ALPHATOIT 2 qui est l'ancienne dénomination du produit ALPHATOIT 37 :

- Rapport d'essais n° CLC-ETA-16-26058885 du 29 janvier 2016 du CSTB :
 - Essai de compression à 10% (ép. 100 mm, 160 mm et 200 mm) ;
 - Essai de résistance en traction perpendiculaire aux faces à l'état neuf (ép. 100 mm et 200 mm) ;
 - Essai de comportement sous charges statiques en porte en faux sous 700 N avec OhN de 70 mm (ép. 100 mm) ;
 - Essai de comportement sous charges statiques réparties (Classe B) et températures élevées en un lit (ép. 100 mm et 200 mm) et deux lits (ép. 2 x 160 mm).
- Rapport d'essais n° FaCeT16-26062462 du 15 avril 2016 du CSTB :
 - Essai de compression à 10% (ép. 200 mm) ;
 - Essai de résistance en traction perpendiculaire aux faces à l'état neuf (ép. 200 mm) ;
 - Essai de résistance en traction perpendiculaire aux faces après vieillissement par immersion dans l'eau (ép. 200 mm).
- Rapport d'essais n°RA16-0192 du laboratoire du 02 août 2016 du CSTB :
 - Classement de réaction au feu, A1.

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées du panneau ALPHATOIT 37

Caractéristiques	Valeurs spécifiées	Unité	Normes de référence ou observations
Pondérales Masse volumique : 100 mm ≤ épaisseur ≤ 180 mm 185 mm ≤ épaisseur ≤ 200 mm	≥ 100 ≥ 95	kg/m ³ kg/m ³	NF EN 1602, laine non revêtue (≤ 200 kg/m ³)
Dimensionnelles Longueur Largeur Epaisseurs Défaut d'équerrage Planéité	1000 à 2400 ± 2 600 à 1200 ± 2 100 à 200 ± 2 ≤ 3 ≤ 1	mm mm mm mm mm	NF EN 822 NF EN 822 NF EN 823 mesurée sous une pression 100 Pa NF EN 824 sur un bras de 1 m NF EN 825
Comportement à l'eau Absorption d'eau à court terme (WS)	≤ 1		
Mécaniques Contrainte de compression à 10 % Contrainte de rupture en traction perpendiculaire aux faces Tassement sous charge répartie 20 kPa à 80°C	≥ 40 (moy 50) ≥ 10 (moy 15) ≥ 8 Classe B	kPa kPa kPa	NF EN 826 NF EN 1607 – éprouvettes 100 x 100 x épaisseur NF EN 1607 – Après immersion Guide UEAtc
Réaction au feu Euroclasse	A1	Classe	NF EN 13162+A1 :2015
Hygrothermique Conductivité thermique utile Résistance thermique utile	0,037 (cf. Tableau 2)	W/(m.K) m ² .K/W	} Certificat ACERMI n° 15/018/994

Tableau 2 – Résistance thermique utile, selon le certificat ACERMI n° 15/018/994

Epaisseur (mm)	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
R (m ² .K/W)	2,70	2,80	2,95	3,10	3,20	3,35	3,50	3,60	3,75	3,90	4,05
Epaisseur (mm)	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	
R (m ² .K/W)	4,15	4,30	4,45	4,55	4,70	4,85	5,00	5,10	5,25	5,40	

Tableau 3 – Toitures inaccessibles et chemins de circulation

Élément porteur	Pente (%)	Protection lourde	Revêtement apparent
		Revêtement sous DTA (2)	Revêtement sous DTA fixé mécaniquement (3) (4)
Maçonnerie selon DTU 43.1	0 (1) à 5	I4	L3 (6) et selon DTA du revêtement
	> 5 (5)		
Béton cellulaire	1 à 5	I4	
	> 5 (5)		
Bois et panneaux à base de bois selon DTU 43.4 et DTA	Conforme DTU 43.4 et ≤ 5	I3	
	> 5 (5)		
Tôles d'acier nervurées conformes au DTU 43.3 et Avis Techniques	Conforme DTU 43.3 et ≤ 5	I3	
	> 5 (5)		

Rth : résistance thermique utile de l'isolant Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Pente minimale 1% en climat de montagne selon NF P 10-203 (DTU 20.12)
 (2) Dans tous les cas, l'indice minimum I4 est requis si le revêtement est un monocouche.
 (3) L4 avec monocouche
 (4) Avec attelages de fixations mécaniques « solides au pas »
 (5) Et ≤ 50% pour les chemins de circulation
 (6) L4 pour les chemins de circulation

Tableau 4 – Isolation en 1 seul lit – Mode de fixation des panneaux ALPHATOIT 37

Élément porteur	Mode de pose du revêtement d'étanchéité	Panneaux ALPHATOIT 37
Maçonnerie et béton cellulaire autoclavé	Indépendant sous protection lourde	- Libre (1) ou - Collé à froid (cf. § 2.42)
	Fixé mécaniquement et apparent	- 1 fixation centrale « solide au pas » ou - 2 fixations « solide au pas » (cf. § 5.53)
Bois et panneaux à base de bois	Indépendant sous protection lourde	- Libre (1) ou - Collé à froid (cf. § 2.42)
	Fixé mécaniquement et apparent	- 1 fixation centrale « solide au pas » ou - 2 fixations « solide au pas » (cf. § 5.53)
Tôles d'acier nervurées	Indépendant sous protection lourde	- 1 fixation centrale « solide au pas »
	Fixé mécaniquement et apparent	- 1 fixation centrale « solide au pas » ou - 2 fixations « solide au pas » (cf. § 5.53)

(1) Pour une dépression au vent extrême d'au plus 3 927 Pa selon les Règles NV 65 modifiées.

Tableau 5 – Isolation en deux lits, épaisseur totale ≤ 260 mm – Mode de fixation des panneaux ALPHATOIT 37

Solutions	Sous protection lourde		Sous revêtement fixé mécaniquement	
	Lits inférieurs	Lit supérieur	Lits inférieurs	Lit supérieur
A	1 fixation (1) / panneau	1 fixation (1) / panneau	1 fixation (1) / panneau	1 fixation (1) / panneau
B	1 fixation (1) / panneau	Collage à froid		
C	Libre (2)	Libre (2)		
D	Collage à froid	Collage à froid		

(1) Fixation préalable « solide au pas ».
(2) Pour une dépression au vent extrême d'au plus 3 927 Pa selon les Règles NV 65 modifiées.

Tableau 6 – Mode de liaisonnement des panneaux ALPHATOIT 37 en travaux de réfection

Anciens revêtements (1)	Liaisonnement des panneaux isolants (2)		
	Pose libre sous protection lourde	Collage à froid sous protection lourde (cf. 2.42)	Fixations mécaniques solides au pas
Asphalte	OUI	OUI	OUI
Bitumineux indépendants			OUI
Bitumineux semi-indépendants	OUI	OUI (3)	OUI
Bitumineux adhérents	OUI	OUI (3)	OUI
Ciment volcanique, enduit pâteux (4)	OUI		OUI
Membrane synthétique (5)	OUI		OUI

(1) Anciens revêtements conservés selon la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).
(2) Cf. §5.5 pour la mise en œuvre des panneaux isolants.
(3) Autoprotection métallique (ou mixte) délardée ; l'autoprotection minérale est brossée selon la norme NF P 84-208 (réf DTU 43.5).
(4) Nouveau pare-vapeur indépendant obligatoire.
(5) Nouveau pare-vapeur indépendant obligatoire (sauf sur TAN pleines sur locaux à faible hygrométrie).

Figure 1 – Les panneaux Alphatoit 37 sont posés avec le voile sur la face supérieure



Figure 2 – Pose en quinconce des panneaux Alphatoit 37

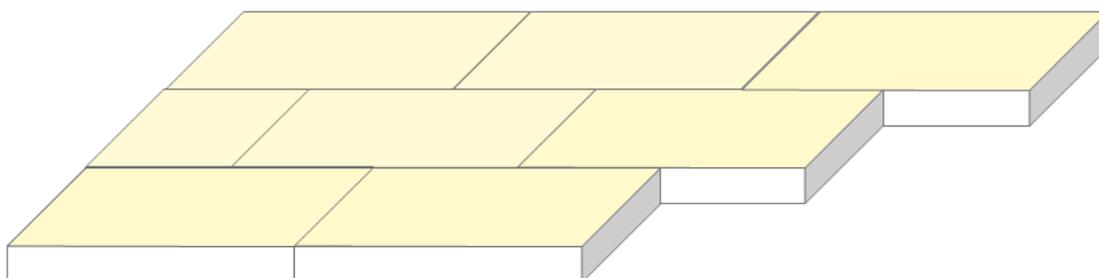


Figure 3 – Pose en quinconce des panneaux ALPHATOIT 37 en deux lits avec joints décalés

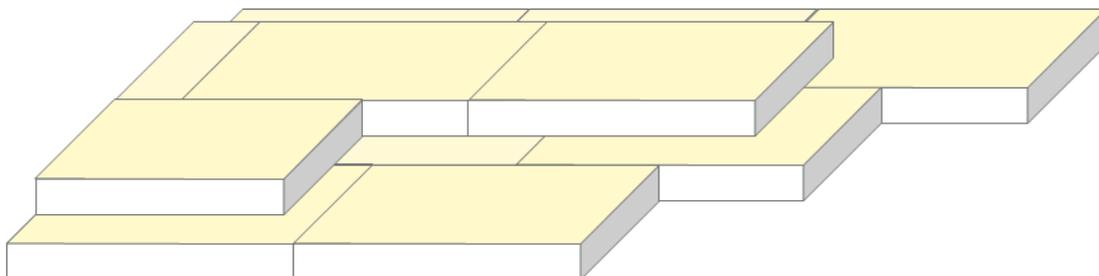


Figure 4 – Pose des panneaux avec la ligne continue des joints perpendiculaire aux nervures des TAN

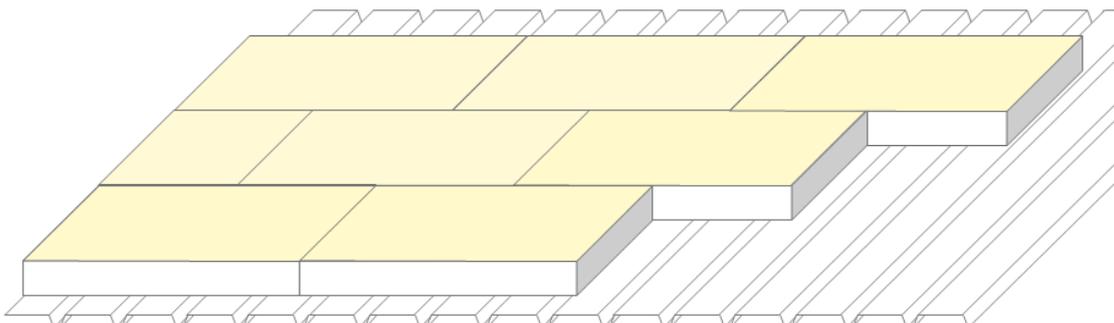


Figure 5 – Exemples de jonctions périphériques sur éléments porteurs en TAN

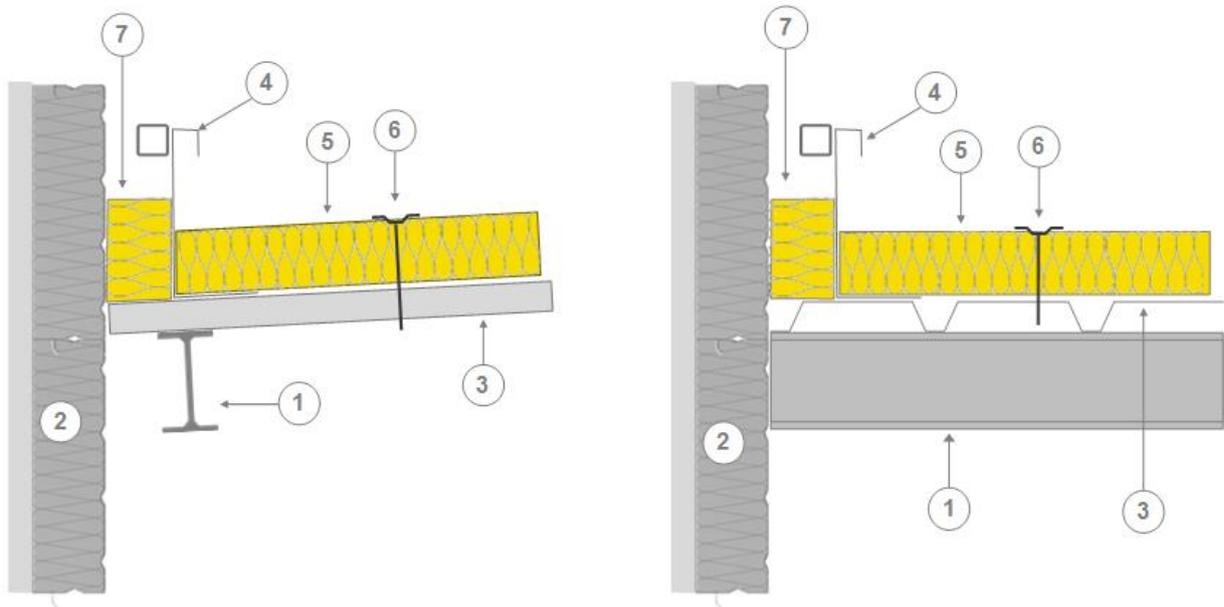
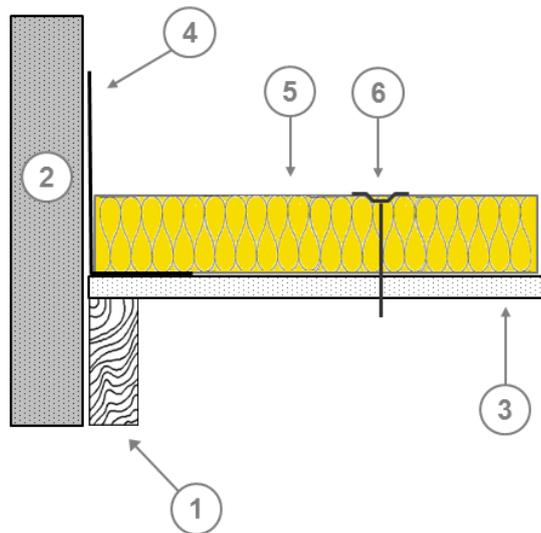


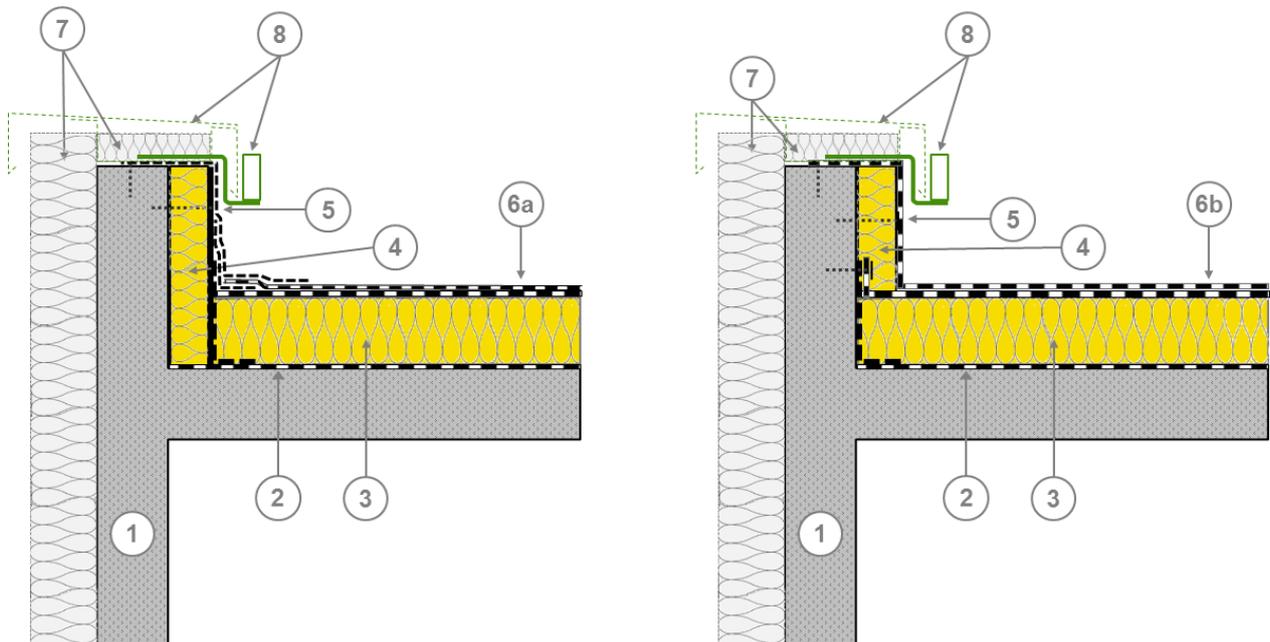
Figure 6 – Exemples de jonctions périphériques sur éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois



Légende :

1	Ossature porteuse
2	Façade isolée
3	Élément porteur
4	Costière métallique
5	ALPHATOIT 37
6	Fixations mécaniques
7	Feutre Bardage

Figure 7 – Exemples de jonctions périphériques sur éléments porteurs en maçonnerie



Légende :

1	Elément porteur en maçonnerie
2	Pare-vapeur
3	ALPHATOIT 37
4	Panneau isolant en laine minérale soudable (par exemple IXXO)
5	Fixations de l'isolant selon NF DTU 43.1
6a	Revêtement d'étanchéité – cas du bicouche bitumineux (mis en œuvre selon son DTA)
6b	Revêtement d'étanchéité – cas du revêtement synthétique (mis en œuvre selon son DTA)
7	Isolation thermique par l'extérieur

Figure 8 – Exemples de traitement des EEP sur éléments porteurs en TAN ou bois et panneaux à base de bois

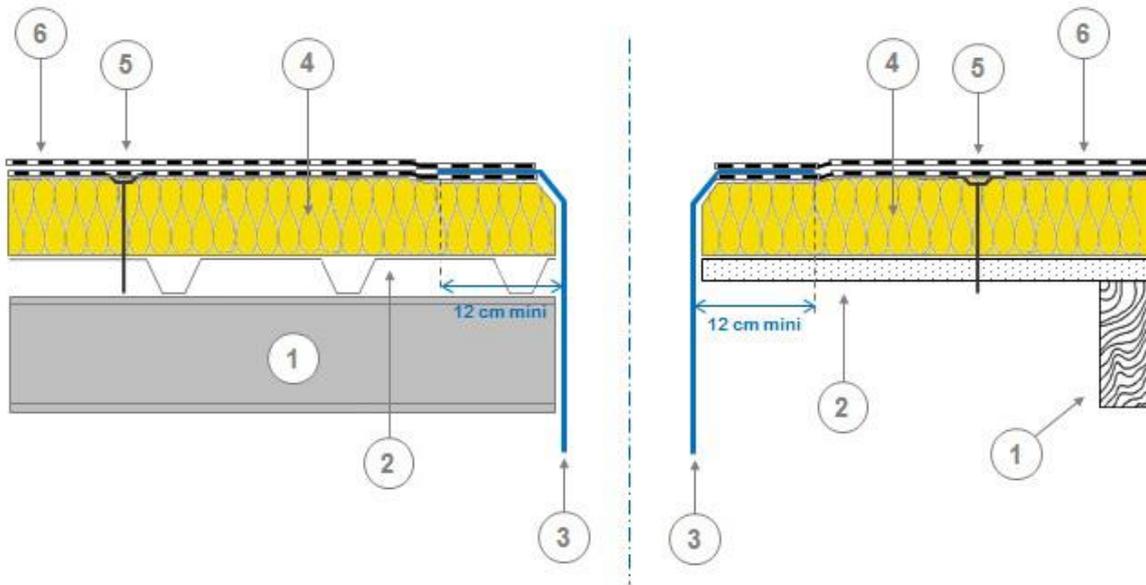
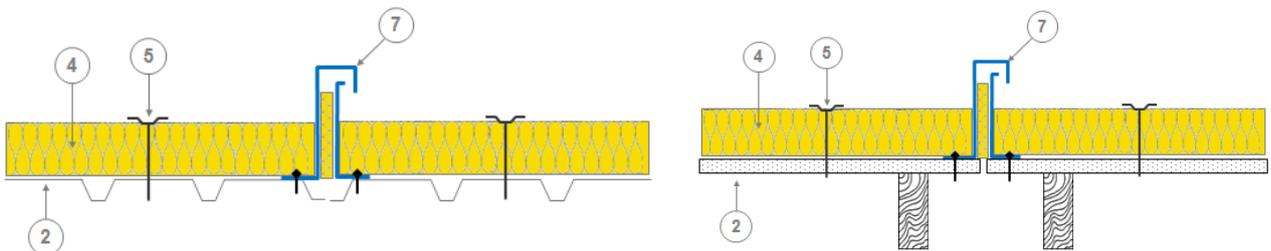


Figure 9 – Exemples de traitement des joints de dilatation sur éléments porteurs en TAN ou bois et panneaux à base de bois



Légende :

1	Ossature porteuse
2	Élément porteur
3	EEP
4	ALPHATOIT 37
5	Fixations mécaniques
6	Revêtement d'étanchéité (mis en œuvre selon son DTA)
7	Costières métalliques