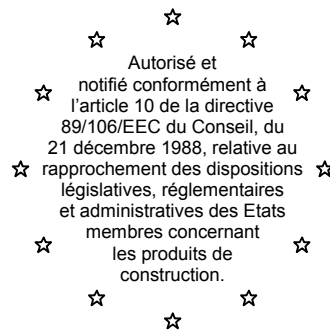


Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

84 avenue Jean Jaurès
Champs sur Marne
F-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : (33) 01 64 68 82 82
Fax : (33) 01 60 05 70 37



CSTB
le futur en construction

MEMBRE DE L'EOTA

Agrément Technique Européen

ETA-08/0052

(version originale en langue française)

Nom commercial :

Trade name:

THERMOCONFORT

Titulaire :

Holder of approval:

ABS S.A.
ZI CAPP
F-26140 Saint Rambert d'Albon
FRANCE

Type générique et utilisation prévue du produit de construction :

Generic type and use of construction
product:

Produit réfléchissant destiné à l'isolation thermique des bâtiments

Product with radiant heat reflective component for use in thermal
insulation systems of building envelopes

Validité du : au :

Validity from / to:

23/01/2008
23/01/2013

Usine de fabrication :

Manufacturing plant:

ABS S.A.
ZI CAPP
F-26140 Saint Rambert d'Albon
FRANCE

Le présent Agrément Technique Européen contient :

This European Technical Approval
contains:

**14 pages incluant 2 annexes faisant partie intégrante du
document.**

14 pages including 2 annexes which form an integral part of the
document.



Organisation pour l'Agrément Technique Européen
European Organisation for Technical Approvals

I BASES JURIDIQUES ET CONDITIONS GENERALES

- 1 - Le présent Agrément Technique Européen est délivré par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment en conformité avec :
 - La Directive du Conseil 89/106/CEE du 21 décembre 1988 relative au rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des Etats Membres concernant les produits de construction¹, modifiée par la Directive du Conseil 93/68/CEE du 22 juillet 1993²;
 - Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992³ concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction;
 - Les Règles Communes de Procédure relatives à la demande, la préparation et la délivrance d'Agréments Techniques Européens, définies dans l'Annexe de la Décision de la Commission 94/23/CE⁴;
 - CUAP n°12.01/12 (Common Understanding Assessment Procedures), édition n°6 février 2007
- 2 - Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment est habilité à vérifier si les dispositions du présent Agrément Technique Européen sont respectées. Cette vérification peut s'effectuer dans l'unité de production (par exemple, pour la satisfaction des hypothèses émises dans cet Agrément Technique Européen vis-à-vis de la fabrication). Néanmoins, la responsabilité quant à la conformité des produits par rapport à l'Agrément Technique Européen et leur aptitude à l'usage prévu relève du détenteur de cet Agrément Technique Européen.
- 3 - Le présent Agrément Technique Européen ne doit pas être transmis à des fabricants ou leurs agents autres ceux figurant en page 1, ainsi qu'à des unités de fabrication autres que celles mentionnées en page 1 du présent Agrément Technique Européen.
- 4 - Le présent Agrément Technique Européen peut être retiré par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment conformément à l'Article 5 (1) de la Directive du Conseil 89/106/CEE.
- 5 - Seule est autorisée la reproduction intégrale du présent Agrément Technique Européen, y compris transmission par voie électronique. Cependant, une reproduction partielle peut être admise moyennant accord écrit du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. Dans ce cas, la reproduction partielle doit être désignée comme telle. Les textes et dessins de brochures publicitaires ne doivent pas être en contradiction avec l'Agrément Technique Européen, ni s'y référer de manière abusive.
- 6 - Le présent Agrément Technique Européen est délivré par l'organisme d'agrément dans sa langue officielle. Cette version correspond à la version diffusée au sein de l'ETA. Toute traduction dans d'autres langues doit être désignée comme telle.

¹ Journal Officiel des Communautés Européennes n° L 40, 11.2.1989, p. 12

² Journal Officiel des Communautés Européennes n° L 220, 30.8.1993, p. 1

³ Journal officiel de la République française du 14 juillet 1992

⁴ Journal Officiel des Communautés Européennes n° L 17, 20.1.1994, p. 34

II CONDITIONS SPECIFIQUES DE L'AGREMENT TECHNIQUE EUROPEEN

1 Définition du produit et de son usage prévu

1.1 Définition du produit

Cet Agrément Technique Européen s'applique au produit réfléchissant suivant : THERMOCONFORT.

Le produit réfléchissant est composé de films en polyester métallisés à l'aluminium, d'ouates de polyester et de films à bulles. Le produit ne contient pas de retardateur de flamme.

Le produit est assemblé de façon symétrique comme suit :

- 2 films PE métallisés sous vide à l'aluminium et protégés par un vernis de protection, renforcés d'une grille PET : (69 g/m² +/- 5%).

L'enveloppe est soudée en continu par ultrasons de chaque côté de la laize

- 2 ouates de polyester (non tissé) : d'épaisseur 7 mm chacune.
- 4 films identiques réfléchitifs en polyester métallisés sous vide à l'aluminium sur les deux faces et protégés par un vernis peu émissif: épaisseur 23 microns.
- 3 films à bulles de 150 microns d'épaisseur. Le diamètre des bulles est de 9,5 mm et leur épaisseur de 3,7 mm.

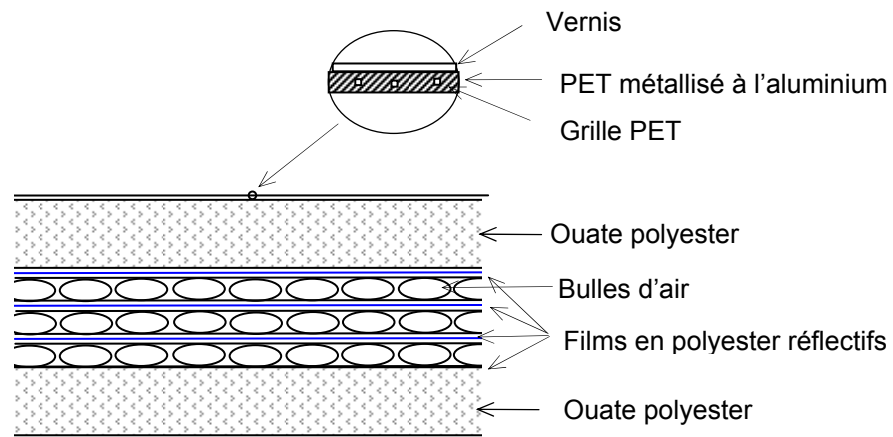


Figure 1 : schéma en coupe du produit

Le produit se présente sous forme de rouleau avec les dimensions suivantes:

- épaisseur : 30 mm,
- largeur : 1,60 m
- longueur : 10 m,

1.2 Usage prévu

Le produit réfléchissant THERMOCONFORT est destiné à être incorporé dans un procédé d'isolation en tant que complément. Il contribue à une augmentation de la résistance thermique du procédé ainsi mis en œuvre dans les domaines d'application suivants:

Application en mur

- murs à ossature bois,
- murs maçonnés avec fixation du produit sur ossature bois ou similaire (tasseaux, ...),

Application en toiture

- toiture inclinée, sous chevrons avec isolation complémentaire par dessus,
- plancher sous combles perdus en bois.

Application en sol ou planchers

- en plancher bas d'une construction,
- en plancher intermédiaire.

Afin d'éviter tout risque de condensation, le produit est toujours posé côté chaud d'une construction en complément à une isolation posée au préalable.

Le produit ne doit être installé que s'il est protégé de la pluie, de l'environnement extérieur et de l'humidité.

Le produit est installé tendu, par exemple agrafé sur une ossature bois, en laissant éventuellement de part et d'autre du produit une ou deux lames d'air. En l'absence des deux lames d'air éventuelles dont la résistance thermique est déterminée selon le §4.2.1, la résistance thermique du produit une fois installé est égale à la résistance thermique intrinsèque donnée au §.2.5. Cet agrément technique européen ne couvre pas le système d'isolation complet mis en œuvre. Comme pour l'application de tout produit isolant, les règles de l'art et les réglementations nationales doivent être respectées pour la conception et la réalisation des ouvrages.

Les dispositions prises dans cet Agrément technique européenne sont basées sur une durabilité du produit estimée à 25 ans, à condition que les conditions établies dans les sections 4.2, 5.1 et 5.2 pour l'emballage, le transport, le stockage, l'installation et l'usage soient réunies. Cette indication donnée sur la durabilité ne peut pas être interprétée comme garantie donnée par le fabricant, mais doit être considérée comme donnée à titre indicatif pour le choix du produit vis-à-vis d'une durabilité économiquement raisonnable concernant les ouvrages prévus.

2 Caractéristiques du produit et méthodes de vérification**2.1 Composition et procédé de fabrication**

La composition et le procédé de fabrication du produit ayant été soumis aux essais d'agrément sont déposés auprès du CSTB.

2.2 Dimensions**2.2.1 Longueur et largeur**

La longueur et la largeur du produit sont déterminées selon la norme EN 822⁵.

La longueur et la largeur nominales sont :

Longueur : 10 m ± 2 % (ou ± 0,2 m).

Largeur : 1,60 m ± 3 % (ou ± 0,048 m).

2.2.2 Epaisseur

⁵ EN 822 : 1994 Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de la longueur et de la largeur

L'épaisseur du produit est déterminée selon la norme EN 823⁶.

La tolérance sur l'épaisseur nominale est de :

L'épaisseur nominale est donnée en fonction de sa tolérance comme suit :

Épaisseur : 30 mm \pm 5 % (ou \pm 1,5 mm).

2.3 Masse surfacique

La masse surfacique est déterminée selon la norme EN 1602⁷. La tolérance sur les valeurs mesurée est de \pm 8 %

La masse surfacique nominale est donnée en fonction de sa tolérance comme suit :

Masse surfacique : 801 g/m² \pm 8 %

2.4 Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau

La résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ est déterminée selon la norme EN 12086⁸ conditions B.

La valeur nominale de la diffusion de la vapeur d'eau μ est supérieure ou égale à 87.

2.5 Résistance thermique intrinsèque

La résistance thermique du produit est déterminée selon la norme EN 12667⁹.

Le fractile de la résistance thermique, déterminé avec un niveau de confiance de 90% selon la norme ISO 10456¹⁰, est de R (10°C, 90/90) = 0,85 m²K/W.

La valeur déclarée de la résistance thermique R_D = 0,85 m²K/W.

2.6 Emissivité de surface

L'émissivité des deux surfaces du produit est mesurée selon l'annexe D et selon les conditions de vieillissement de l'annexe B et ensuite déterminée selon l'annexe C du CUAP.

Le fractile de l'émissivité, déterminé avec un niveau de confiance de 90% selon les principes de la norme ISO 10456, est $\varepsilon_s = \varepsilon_{90/90} = 0,05$, valeur représentative de 90% de l'ensemble de la production.

Le fabricant est tenu de respecter la valeur limite pendant toute la production.

La valeur déclarée de l'émissivité pour les deux faces du produit est $\varepsilon_D = 0,08$ ¹¹.

2.7 Résistance à la corrosion

L'essai est réalisé selon la norme ISO 9227:1991, T3¹² pour vérifier le comportement de la surface du produit face à la corrosion lorsqu'il est en contact avec une atmosphérique chargée de chlorure (par exemple brouillard salin).

⁶ EN 823 : 1994

⁷ EN 1602:1997

⁸ EN 12086 : 1997

⁹ EN 12667:2001

¹⁰ EN ISO 10456 1999

¹¹ Cette valeur correspond aux deux faces externes du produit et ne vaut que si la face concernée n'est pas en contact avec une lame d'air non ventilée ou faiblement ventilée comme défini dans la EN ISO 6946

EN ISO 6946

¹² ISO 9227:1991, T3

Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de l'épaisseur
Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de la masse volumique apparente

Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau.

Matériaux pour le bâtiment – Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique – Produits de haute et moyenne résistance thermique.

Matériaux et produits du bâtiment. Procédures pour la détermination des valeurs thermiques déclarées et utiles.

Composants et parois de bâtiments - Résistance thermique et coefficient de transmission thermique - Méthode de calcul

essais de corrosion dans une atmosphère artificielle – test de brouillard salin

Les résultats d'essai concernant la mesure de perte de masse et la vérification visuelle de l'état de surface du produit montrent qu'il n'y a pas de perte sensible de matière pour les films internes et pour les faces extérieures.

2.8 Résistance au pelage

L'essai de détermination de la résistance au pelage est réalisé selon la norme EN ISO 11339¹³ :

- à l'état initial : $F_p = 4$, N,
- après vieillissement : $F_p = 8$. N.

La tolérance sur les valeurs mesurées est de ± 20 %.

2.9 Résistance à la traction parallèle aux faces

La résistance à la traction parallèle aux faces est déterminée selon la EN 1608¹⁴ par la mesure de la force maximale σ_t appliquée au produit seul et au produit assemblé avec la bande adhésive :

pour le produit seul :

- à l'état initial : $\sigma_t = 585$ kPa,
- après vieillissement : $\sigma_t = 636$ kPa,

pour le produit avec la bande :

- à l'état initial : $\sigma_t = 50,4$ kPa,
- après vieillissement : $\sigma_t = 50,6$ kPa.

La tolérance sur les valeurs mesurées est de ± 20 %.

2.10 Résistance à la déchirure au clou

La résistance à la déchirure au clou est déterminée selon la EN 12310-1¹⁵ avant et après vieillissement :

- à l'état initial : $\sigma_t = 320$ N,
- après vieillissement : $\sigma_t = 318$. N.

La tolérance sur les valeurs mesurées est de ± 20 %.

2.11 Réaction au feu

La classification du produit selon la norme EN 13501-1¹⁶ est : F.

2.12 Contenu et émission de substances dangereuses

Le produit est composé de ouate de polyester, de film PE et de films polyester métallisés vernis, produit en conformité selon la déclaration déposée par le fabricant, avec les prescriptions du Document Guide H relatif aux substances dangereuses¹⁷

¹³ EN ISO 11339:2003 Essai de pelage en T d'assemblages collés flexible sur flexible.

¹⁴ EN 1608:1996 Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de la résistance parallèlement aux faces

¹⁵ EN 12310-1: 2000 Feuilles souples d'étanchéité - Partie 1 : feuilles d'étanchéité de toiture bitumineuses - Détermination de la résistance à la déchirure (au clou)

¹⁶ EN 13501-1:2002 Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 1 : classement à partir des données d'essais de réaction au feu

¹⁷ Document – Guide H Approche harmonisée relative aux substances dangereuses dans le cadre de la directive des produits de construction 89/106/CEE.

Peuvent s'ajouter aux clauses spécifiques relatives aux substances dangereuses incluses dans cet Agrément Technique Européen, d'autres exigences à appliquer au produit en fonction de son domaine d'application (par exemple : transposition du droit européen et national, législation et règlements administratifs). Pour satisfaire aux dispositions de la Directive Européenne des Produits de Construction, ces exigences doivent également être satisfaites lorsque et là où elles s'appliquent.

3 Évaluation de la Conformité et marquage CE

3.1 Système d'attestation de conformité

Selon la décision n° 1999/91/CE du 25 janvier 1999, le système d'attestation de conformité est le système 3, tel que décrit dans la Directive du Conseil 89/106/CEE Annexe III établi par la Commission Européenne, il renferme les dispositions suivantes :

8 tâches du fabricant :

- contrôle de la production en usine,
- essais complémentaires sur des échantillons prélevés en usine par le fabricant conformément à un plan d'essais prescrit.

b) tâches de l'organisme notifié :

- essais de type initiaux du produit,

3.2 Responsabilités

3.2.1 Tâches du fabricant, contrôle de production en usine

Le fabricant a un système de contrôle de production en usine dans ses locaux et exerce un contrôle interne permanent de production. Tous les éléments, exigences et dispositions adoptés par le fabricant font systématiquement l'objet de documents sous forme de procédures et de règles écrites. Ce système de contrôle de production apporte la garantie que le produit est conforme à l'Agrément Technique Européen.

Dans le cadre du contrôle de production d'usine, le fabricant effectuera des essais selon le plan prescrit¹⁸ qui est intégré au dossier technique du fabricant associé au présent Agrément Technique Européen.

Les précisions sur l'étendue, le type et la fréquence des essais ou des inspections à réaliser dans le cadre du contrôle de la production en usine doivent correspondre au plan de contrôle prescrit qui est intégré au dossier technique du fabricant associé au présent Agrément Technique Européen.

Les résultats du contrôle de la production en usine doivent être enregistrés et évalués. Les enregistrements comprennent au minimum les renseignements suivants :

- Désignation du produit et des matières premières,
- Type de contrôle ou d'essai,
- Date de fabrication des produits et date des essais réalisés sur les produits ou les matières premières et composants,
- Résultats de contrôles et d'essais et, le cas échéant, comparaison avec les exigences,
- Signature de la personne responsable du contrôle de la production en usine.

Les enregistrements sont à fournir sur demande au CSTB.

¹⁸ Plan de contrôle

Le plan de contrôle a été déposé au CSTB et n'est transmis qu'aux organismes impliqués dans la procédure d'attestation de conformité.

3.2.2 Tâches des organismes notifiés

3.2.2.1 Essais de type initiaux du produit


En ce qui concerne les essais de type initiaux, les résultats des essais, réalisés en vue de la délivrance de l'Agrément Technique Européen, doivent être utilisés, tant qu'aucune modification n'a été apportée au processus de fabrication ou dans l'usine. Dans le cas contraire, les essais de type initiaux requis doivent faire l'objet d'un accord entre le CSTB et les organismes notifiés concernés.

3.3 Marquage CE

Le marquage CE doit être apposé sur le produit lui-même, sur l'emballage ou une étiquette qui lui est jointe.

Le symbole « CE » doit être accompagné des renseignements suivants :

- désignation commerciale du produit
- nom ou marque distinctive du fabricant et de l'unité de fabrication,
- deux derniers chiffres de l'année d'apposition de la marque CE,
- numéro de l'Agrément Technique Européen,
- dimensions nominales : épaisseur, longueur et largeur
- masse surfacique,
- résistance thermique intrinsèque déclarée : R_D ,
- émissivité déclarée : ϵ_D
- Réaction au feu : euroclasse¹⁹,

		Le nom (ou la marque distinctive) du fabricant et de l'unité de fabrication					
		Adresse déposée du fabricant					
Année (deux derniers chiffres de l'année d'apposition du marquage CE)		numéro de l'Agrément Technique Européen					
		Identité du produit					
Euroclasse		R m²K/W	Emissivité ϵ_D	Masse surfacique en g/m²		Epaisseur en mm	
						longueur en m	largeur en cm
m²/par colis		Nombre de colis					
Le produit doit être protégé contre l'humidité et l'eau pendant le transport, le stockage et l'installation.							

Exemple d'étiquette

¹⁹ Classification européenne de la performance de réaction au feu des produits de construction conformément à la décision de la Commission 2000/147/EG du 8 février 2000 en application de l'article 20 de la Directive 89/106/CEE concernant les produits de construction.

4 Hypothèses selon lesquelles l'aptitude du produit à l'usage prévu a été évaluée favorablement

4.1 Fabrication

Le produit doit correspondre de par sa composition et le procédé de fabrication, à celui ayant servi de référence pour les essais d'agrément. La composition et le procédé de fabrication sont déposés auprès du CSTB.

4.2 Mise en œuvre : paramètres pour la conception des ouvrages ou parties d'ouvrage

4.2.1 Détermination de la résistance thermique et du coefficient de transmission U de l'ouvrage

La valeur de la résistance thermique et du coefficient de transmission thermique U d'une paroi est à déterminer conformément aux règlements nationaux en vigueur et en fonction des dispositions de mise en œuvre. Par exemple, la résistance thermique globale d'une paroi peut varier selon les épaisseurs et les entraxes des éléments de fixation du produit et selon les performances d'étanchéité à l'air de cette paroi.

Le produit une fois installé, permet d'augmenter la résistance thermique d'une paroi par sa propre résistance thermique et par celles des éventuelles lames d'air aménagées de part et d'autre du produit.

La résistance thermique de chaque lame d'air additionnelle dépend :

- de l'émissivité de chaque face réfléchissante du produit : ε_D ,
- de l'épaisseur utile de chaque lame d'air,
- de l'étanchéité de chaque lame d'air (non ventilées, faiblement ou fortement ventilées) comme défini dans la norme EN ISO 6946.
- du degré d'inclinaison de la paroi comme décrit la norme EN ISO 6946 :
 - o pour un sens de flux de chaleur faisant un angle de 0° à 30° par rapport au plan horizontal, le calcul est effectué comme dans le cas d'une orientation horizontale du flux,
 - o pour un angle strictement supérieur à 30° et inférieur ou égal à 90° , le calcul est effectué comme dans le cas d'un sens vertical du flux.
- Le coefficient de transmission thermique est calculé selon, la norme EN ISO 6946 et EN ISO 10211-2 en tenant compte des ponts thermiques et fixations selon la norme correspondante.

Un exemple de calcul est donné en Annexe 2.

4.2.2 Exemple de paroi

Un exemple de montage du produit pour une toiture est décrit à titre indicatif dans l'Annexe 1.

4.2.3 Diffusion de la vapeur d'eau

Les constructions intégrant le produit réfléchissant doivent être conçues et réalisées de manière à éliminer tout risque de condensation à l'intérieur et à la surface de l'élément de construction.

L'installation du produit doit respecter les règles de mise en œuvre nationales en tenant compte de la fonction de pare vapeur que joue le produit.

4.2.4 Critères à respecter pour la mise en œuvre

Dans tous les cas, l'utilisateur doit respecter les réglementations nationales, notamment en terme de feu, de résistance au vent, de risque de condensation et de durabilité de l'ouvrage.

L'aptitude à l'emploi du produit est soumise aux conditions de mise en œuvre suivantes :

- Mise en œuvre par un personnel formé, ayant une expérience dans la pose du matériau, sous la surveillance du responsable de chantier
- Pose conforme aux données et spécifications du fabricant.

4.2.5 Utilisation en tant qu'isolant acoustique

Lors de l'utilisation du produit comme procédé d'isolation acoustique, l'évaluation de l'isolation acoustique sera déterminée pour chaque construction suivant les réglementations techniques en vigueur.

4.2.6 Utilisation en sous couverture

Comme stipulé dans le paragraphe 1.2, le produit est toujours posé en complément d'isolation du côté chaud d'une construction pour éviter tout risque de condensation.

L'utilisation en sous couverture (comme écran de sous toiture) n'est pas visé par cet ATE.

Note : Il est à noter que cette utilisation nécessite soit une ventilation en sous face du produit réfléchissant, soit une perméance élevée à la vapeur d'eau du produit. D'autre part, le produit doit respecter les exigences spécifiées dans la norme produit sur les écrans de sous toiture EN 13859-120. De plus, les spécifications de mise en œuvre pour chaque construction doivent respecter les règles de l'art et réglementations techniques nationales en vigueur.

²⁰ EN 13859-1

Feuille souple d'étanchéité. Définition et caractéristiques des écrans souples. Partie 1 : Écrans souples de sous-toiture pour couverture en petits éléments discontinus.

5 Recommandations**5.1** Recommandations relatives à l'emballage, au transport ou au stockage

L'emballage des produits doit permettre de protéger le produit de l'eau de la poussière et de l'humidité pendant le transport et le stockage, à moins que d'autres mesures ne soient prévues à cet effet par le fabricant.

5.2 Informations complémentaires

Dans l'information accompagnant le marquage CE, le fabricant devra indiquer que le produit sera protégé contre l'humidité pendant le transport, le stockage et l'installation.

5.3 Recommandations relatives à la maintenance ou à la réparation

Le produit doit être employé seulement dans les endroits où il ne sera pas exposé à l'humidité ou à la désagrégation.

La Version originale est signée par

**Le Directeur Technique
H. BERRIER**

Exemple d'isolation en toiture

Un exemple de montage du produit est décrit à titre indicatif dans la figure ci-après. Il s'agit d'une isolation d'une toiture à ossature bois. Le produit est posé du côté intérieur en tant que complément d'isolation.

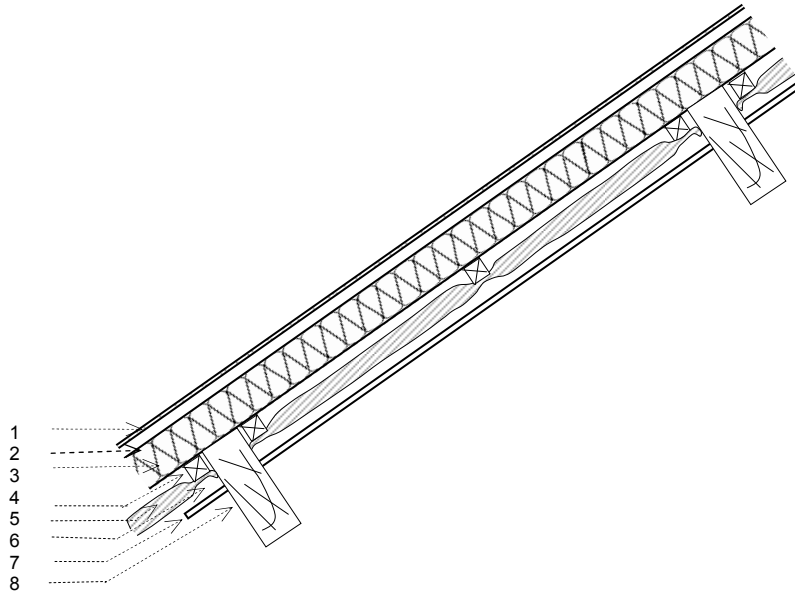


Figure 1 Exemple d'isolation d'une toiture

- 1 : système de couverture,
- 2 : chevron,
- 3 : isolant posé au préalable entre chevrons,
- 4 : tasseaux de fixation : première lame d'air,
- 5 : produit réfléchissant,
- 6 : tasseaux de fixation : deuxième lame d'air,
- 7 : parement intérieur,
- 8 : panne intermédiaire.

THERMOCONFORT

Produit réfléchissant destiné à l'isolation thermique des bâtiments

Annexe 1

A l'Agrément
Technique Européen
ETA-08/0052

Exemple d'isolation en toiture

Exemple de calcul du coefficient U d'une toiture

Le coefficient de transmission thermique U ou la résistance thermique d'une paroi peut être déterminée en connaissant la résistance thermique du produit inséré entre chevrons et en déterminant la résistance thermique du produit réfléchissant avec les deux lames d'air associées selon le CUAP en procédant comme suit :

- calcul de la résistance en partie courante des deux lames d'air selon la norme EN ISO 6946,
- calcul des ponts thermiques selon la EN ISO 10211, dus par exemple aux tasseaux, aux chevrons et aux pannes.

Résistance thermique en m ² K/W		Coefficient U _{paroi} en W/m ² K
Produit réfléchissant+ 2 lames d'air (sans les ponts thermiques)	Produit réfléchissant+ 2 lames d'air + isolant posé au préalable	Toiture tenant compte des ponts thermiques
1,75	5,25	0,22

Tableau : Valeurs à titre indicatif de la résistance thermique et du coefficient de transmission thermique de paroi pour un exemple d'isolation de toiture

Dans ce tableau les valeurs sont données à titre indicatif et ne peuvent en aucun cas être représentatives de l'ensemble des configurations d'installation du produit.

Hypothèses utilisées pour le tableau ci-dessus :

- $R_{\text{isolant}} = 3,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ ($e=120 \text{ mm}$),
- $R_{\text{produit}} = 0,85 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Chevrons : largeur = 80 mm ; hauteur = 120 mm ; entraxe = 600 mm ;
- Pannes : largeur = 120 mm ; hauteur = 240 mm
- Tasseaux : largeur = 30 mm ; hauteur = 40 mm ; entraxe = 600 mm ;
- Epaisseur utile des deux lames d'air = 20 mm
- Direction du flux de chaleur: ascendant de l'intérieur vers l'extérieur : pour un angle strictement supérieur à 30° et inférieur ou égal à 90°, le calcul est effectué comme dans le cas d'un sens vertical du flux.
- Températures de calcul : $T_{\text{ext}} = 0 \text{ °C}$, $T_{\text{int}} = 20 \text{ °C}$
- Pour les deux méthodes A et B, les deux lames d'air avoisinant le produit sont considérées dans cet exemple comme non ventilées.

THERMOCONFORT

Produit réfléchissant destiné à l'isolation thermique des bâtiments

Exemple d'isolation en toiture**Annexe 2**

A l'Agrément
Technique Européen
ETA-08/0052

Nota : L'étanchéité à l'air des lames d'air nécessite un soin particulier notamment :

- si la lame d'air est semi ventilée, sa résistance thermique est divisée par deux par rapport à si elle est non ventilée et si elle est fortement ventilée sa résistance thermique est négligeable. Les joints entre lès du produit sont rendus étanches par une bande adhésive spécifique au produit,
- étanchéité des joints à la périphérie des espaces de réservation,

Ce calcul doit être exécuté selon les dispositions nationales par le concepteur utilisant les valeurs utiles en tenant compte de l'environnement du produit en mise en œuvre et pas les valeurs déclarées dans l'ATE

- Epaisseur minimale pour la détermination de la résistance thermique :

Dans cet exemple, l'épaisseur de chaque lame d'air est prise égale à 20 mm pour une épaisseur de tasseaux supérieure ou égale à 25 mm et sous conditions de précaution de mise en œuvre suivantes :

- L'épaisseur nominale de chaque lame d'air avoisinant le produit, valeur utilisée pour calculer la résistance thermique de l'isolation, est déterminée en vérifiant sa valeur lors de l'installation du produit.
- le produit est posé bien tendu au fur et mesure de la mis en œuvre avec vérification de l'épaisseur des lames d'air au fur et à mesure de la pose. En tout point de la surface isolée, l'épaisseur de réservation est supérieure à l'épaisseur nominale de la lame d'air (par exemple 20 mm).

THERMOCONFORT

Produit réfléchissants destinés à l'isolation thermique des bâtiments

Exemple de calcul du coefficient U d'une toiture

Annexe 2

A l'Agrément
Technique Européen
ETA-08/0052