Annulé

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **20/09-160*02 Ext**

Extension à l'Avis Technique 20/09-160

Procédé de complément d'isolation thermique des combles

Procédé complément d'isolation thermique à base de produit réfléchissant

Reflective products used in thermal insulation proceeding

Reflektierende Produkte benutzt im thermische isolierung verfahren

CALIFLEX ST

Pour application en combles

Objet de l'**A**grément **T**echnique **E**uropéen	**ETA-08/0255**

Titulaire : ABRISO NV
Gijzelbrechtegemstraat 8 -10
B-8570 ANZEGEM

Distributeur PARTENIA
4 Rue Joseph Marie Jacquard
C.P 80405 ZI SUD
FR-72026 Le Mans Cedex 2
Tél. : 02 43 41 33 33
Fax : 02 43 41 36 00

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n°20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Vu pour enregistrement le 22 janvier 2010

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2010

Avis Technique non valide

Le Groupe Spécialisé n°20 « Produits et procédés spéciaux d'isolation » a examiné, le 01 octobre 2009, la demande présentée par la société ABRISO NV bénéficiaire de l'Avis Technique relatif au procédé de complément d'isolation thermique à base de produit réfléchissant « Isoalu 120 en complément d'isolation de combles» de voir étendre cet Avis Technique au même procédé, lorsque celui-ci est distribué par la société PARTENIA sous la dénomination commerciale Califlex ST en complément d'isolation de combles et sous la responsabilité de cette dernière.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé de complément d'isolation thermique utilisant un produit réfléchissant (épaisseur 7 à 8 mm) comportant 2 faces peu émissives de part et d'autre. Ce produit est posé tendu par agrafage sur ossature bois côté intérieur de la paroi.

Une étanchéité à l'air en partie courante et périphérique ménage une ou deux lames d'air qui participent à la résistance thermique de la paroi.

Les parois visées sont les rampants de combles aménagés et en sous face de planchers de combles perdus.

1.2 Identification des produits

Chaque rouleau comporte une étiquette qui précise notamment :

- Le nom et l'adresse de la société distributrice
- La marque commerciale du produit,
- Les dimensions, longueur, largeur et épaisseur
- Un numéro de lot.

2. Avis

2.1 Domaine d'emploi accepté

Celui revendiqué dans le Dossier Technique à savoir :

Locaux à faible ou moyenne hygrométrie : logements ou bâtiments chauffés à usage courant (locaux scolaires, locaux commerciaux), neufs ou existants.

Les bâtiments industriels, agricoles ou agro-alimentaires ne sont pas visés.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Stabilité

Ce procédé ne participe pas à la stabilité des ouvrages.

2.22 Sécurité au feu

- Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.
- Les parements intérieurs doivent répondre aux critères du « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » (Cahier CSTB 3231) – paragraphe 5.2 notamment, et être posés conformément aux DTU et Avis Techniques en vigueur. En plafond, se référer au paragraphe 4.5 du guide : les parements en plaque de plâtre doivent être de type plaque spéciale feu avec une épaisseur minimale de 12,5 mm dans le cas de 1ère et 2ème famille ; et de 15 mm pour toutes autres familles.
- Dans le cas d'emploi en ERP ces parements doivent répondre au Guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP (annexe à l'arrêté du 6 octobre 2004 publié au J.O. du 29 décembre 2004). Le produit bénéficie de l'euroclasse D s2 d0. La surface d'application est limitée à 300 m^2 en sous face de rampant de toiture..
- Dans le cas de construction à ossature bois, se référer en outre DTU bois feu 88 en appliquant les dispositions prévues pour les isolants de synthèse en cavité fermée pour les protections de ¼ heure ou ½ heure.

2.23 Isolation thermique

Le procédé ne permet de satisfaire les exigences réglementaires applicables, qu'en complément d'autres procédés d'isolation conformément au Dossier Technique.

Le coefficient Up de déperdition thermique de chaque paroi se calcule selon les Règles ThU (Fascicule 4/5 – Parois opaques – notamment).

La résistance thermique utile R_p intrinsèque du produit CALIFLEX ST est de : 0,20 m^2.K/W

A partir de l'émissivité hémisphérique utile (corrigée) prise égale à 0,05 les résistances thermiques R_a des lames d'air non ventilées ou faiblement ventilées en contact direct avec le produit CALIFLEX ST sont égales à (norme NF EN ISO 6946) :

Épaisseur nominale de la lame d'air à la pose (1)		17 < ep<27	≥27 mm
Épaisseur utile minimale de la lame d'air		7 mm	20 mm
Paroi verticale (pied droit de comble) (Flux horizontal (2))	Cas 1 Cas 2	0,35 0,15	0,65 0,32
Plancher de comble ou rampant (3) (Flux ascendant)	Cas 1 Cas 2	0,35 0,16	0,45 0,22

(1) L'écart entre épaisseur nominale et épaisseur utile minimale est dû aux tolérances de pose.

(2) Paroi inclinée jusqu'à 30° par rapport au plan vertical.

(3) Paroi inclinée jusqu'à 60° par rapport au plan horizontal.

En cas de lame d'air faiblement ventilée, la résistance thermique des couches situées entre la lame d'air et l'ambiance extérieure est égale à **0,15 m^2.K/W**.

Cas 1 : Lame d'air non ventilée.

Une lame d'air comportant de petites ouvertures vers l'ambiance extérieure peut être considérée comme une lame d'air non ventilée, si ces ouvertures ne sont pas disposées de façon à permettre un écoulement d'air traversant et si elles ne dépassent pas :

- 500 mm^2 par mètre de longueur comptée horizontalement pour les lames d'air verticales
- 500 mm^2 par m^2 de superficie pour les lames d'air horizontales.

En pratique il convient d'éliminer toute fente de plus de 0,5 mm.

Cas 2 : Lame d'air faiblement ventilée.

Il s'agit de lames d'air dans lesquelles il y a un écoulement d'air limité du fait d'ouvertures communiquant avec l'ambiance extérieure, comprises dans les plages suivantes :

- > 500 mm^2 mais < 1500 mm^2 par m de longueur comptée horizontalement pour les lames d'air verticales.
- > 500 mm^2 mais < 1500 mm^2 par m^2 de superficie pour les lames d'air horizontales.
- En pratique il convient d'éliminer toute fente de plus de 1,5 mm.

Autre cas :

- En cas de lame d'air **fortement ventilée** sur l'extérieur, l'isolation thermique de la lame d'air est négligeable ainsi que celle des couches situées entre la lame d'air et l'ambiance extérieure (Règles ThU – Fascicule 4/5 - § 2-122 a3).

Annulé

Calcul du coefficient U_p

Le calcul du coefficient U_p de la paroi s'obtient par la formule 15 du § 2-211 des Règles ThU – Fascicule 4/5, à savoir :

$$U_p = U_c + \frac{\Sigma_i \psi_i L_i + \Sigma_j \chi_j}{A}$$

Où :

U_p est le coefficient de transmission surfacique global de la paroi, en W/(m².K).

U_c est le coefficient surfacique en partie courante de la paroi calculé selon la formule (13).

ψ_i est le coefficient linéique du pont thermique structurel i, calculé selon § II du fascicule « Ponts thermiques », en W/(m.K).

χ_j est le coefficient ponctuel du ponts thermique structurel j, calculé selon § II du fascicule « Ponts thermiques », en W/K.

L_i est le linéaire du pont thermique structurel i, en mètre.

A est la surface totale de la paroi, en m².

Le coefficient U_c s'obtient par :

$$U_c = \frac{1}{R_{si} + R_i + R_p + R_a + R_{se}}$$

Où :

R_{si} et R_{se} : résistances superficielles de la paroi.

R_i : somme des résistances thermiques des isolants.

En cas de lame d'air faiblement ventilée, la résistance thermique des couches situées entre la lame d'air et l'ambiance extérieure est égale à 0,15 m².K/W.

R_p : résistance du produit CALIFLEX ST.

R_a : somme des résistances des lames d'air en contact (cf. tableau ci-dessus).

Les coefficients ψ_i et χ_j sont donnés dans les règles ThU fascicule 4/5 aux § 3-91 et 3-92 (valeurs par défaut).

Toutefois compte tenu de la présence du produit réfléchissant les principaux coefficients applicables sont :

ψ chevron = 0,01

ψ panne = 0,02

ψ fermette = 0,02

ψ solive = 0,04

ψ fourrures métalliques = négligeable

ψ tasseau en plancher = négligeable

χ patte de fixation = 0,01.

2.24 Isolation acoustique

Le procédé n'a pas été testé pour évaluer les performances acoustiques.

2.25 Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

2.26 Etanchéité

- A l'air : Le procédé n'est pas destiné à assurer seul l'étanchéité à l'air de la paroi, toutefois, il peut y participer du fait de la nécessité d'obtenir un calfeutrement très soigné.
- A l'eau : Le procédé n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'eau, ni à jouer le rôle d'écran souple de sous-toiture.
- A la vapeur d'eau : Le flux de vapeur en partie courante est négligeable (Sd = 175 m).

2.27 Durabilité – Entretien

Compte tenu,

- Du positionnement des produits dans des applications protégées des U.V., des variations importantes de température et des sollicitations mécaniques,
- Du choix de matériaux éprouvés (polyéthylène, aluminium, adhésifs…),
- De l'expérience acquise,
- Des résultats satisfaisants aux essais de vieillissement,

Une durabilité satisfaisante peut être escomptée.

2.28 Fabrication et contrôle

Les constituants et les produits minces font l'objet d'un autocontrôle permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

2.29 Fourniture

La Société PARTENIA. assure la fourniture des rouleaux de produit et de la bande adhésive. Tous les autres éléments peuvent être directement approvisionnés par le poseur en conformité avec le Dossier Technique.

2.210 Mise en œuvre

La mise en œuvre est délicate :

- Pour assurer une pose tendue
- Pour obtenir un calfeutrement soigné.

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées et formées par la société PARTENIA.

2.3 Cahier des prescriptions techniques particulières

2.31 Conditions de conception

- La vérification de l'état des lieux avant mise en œuvre doit être réalisée conformément au dossier technique (§4.12) par le maître d'ouvrage.
- Si des équipements électriques de classe 1 sont en contact avec les films métalliques, leur mise à la terre (2 faces) devra être envisagée.

  Dans ce cas les effets de type cage de Faraday devront être étudiées.
- L'entraxe maximal entre éléments d'ossature est de 600 mm.

2.32 Conditions de mise en œuvre

- Les produits doivent être tendus, et maintenus tels quel par agrafage au fur et à mesure de l'avancement.
- La bande adhésive doit être appliquée sur des produits propres pour assurer un collage durable et efficace.
- Les suspentes sont nécessaires dans certains cas pour pouvoir fixer mécaniquement le parement intérieur. Elles doivent satisfaire les exigences de la norme NF P72-203 (Réf. DTU 25.41) afin de permettre de réaliser l'ensemble : suspentes, ossatures et fixations des parements lorsqu'ils sont en plaque de plâtre (les ossatures ont un rôle de maintien de l'isolant lors de la réalisation de l'ensemble de la paroi). Il convient donc de se reporter à la norme NF P 72-203 qui décrit les conditions de mise en œuvre des dispositifs de suspension et des plaques de plâtre.

Annulé

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité 3 ans

Jusqu'au 31 octobre 2012

Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Président
François MICHEL

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les performances thermiques du présent procédé tiennent compte :

- des essais de durabilité effectués,
- des mesures d'émissivité,
- de l'étanchéité à l'air des lames d'air, qui nécessite un soin particulier à la pose,
- de la constance d'épaisseur des lames d'air qui nécessite une pose tendue et agrafée.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°20
Bernard ABRAHAM

Annulé

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. DESCRIPTION

1. Principe.

CALIFLEX ST est un produit réfléchissant qui augmente la résistance thermique de systèmes constructifs isolants.

CALIFLEX ST est un complément d'isolation thermique, qui s'ajoute aux isolants thermiques posés au préalable bénéficiant d'un Avis Technique et/ou d'une certification ACERMI.

Il convient de vérifier la compatibilité de CALIFLEX ST et son application par rapport aux Avis Techniques traitant les isolants posés au préalable.

Le produit est toujours posé en intérieur d'une construction neuve ou existante, entre un isolant et le parement final intérieur.

Le produit est tendu et agrafé sur une ossature bois, ou embroché sur un système de suspentes en laissant de par et d'autre du produit une ou deux lames d'air étanches à l'air.

1.1 Destination.

CALIFLEX ST est un complément d'isolation de maisons individuelles, d'immeubles d'habitation en construction neuve ou existante, d'établissements recevant du public, ces constructions sont classées dans les catégories à faible ou moyenne hygrométrie tels que W/n < 5 g/m3, ces constructions sont normalement chauffées et ventilées avec de l'air extérieur (ventilation naturelle ou mécanique).

Le produit peut être utilisé dans toutes les zones climatiques de France Européenne. Dans le cas d'isolation thermique en zone très froide on appliquera les règles de mise en œuvre relative au climat de montagne.

Les bâtiments agricoles, industriels ou agro-alimentaires ne sont pas visés par ce complexe d'isolation.

1.2 Application.

CALIFLEX ST s'applique aux rampants, aux pieds droits de rampants et en sous face de planchers de combles aménagés ou perdus.

2. Matériaux.

2.1 Généralités.

CALIFLEX ST se compose de 2 couches de bulles d'air entre 2 films aluminium.

2.2 Composition du produit réfléchissant

Les fiches techniques relatives aux différents composants ont été fournies au CSTB.

2.3 Film à bulles d'air (Réf. : 104/150AF)

Le film à bulles d'air est composé de 2 couches de polyéthylène

Une couche de bulles et une couche lisse : épaisseur 150µm.

Épaisseur nominale de la bulle : 3.7 mm

Diamètre nominal de la bulle : 9.5 mm

Le film de polyéthylène est pourvu d'un additif retardant de flammes.

Figure 1

2.4 Film d'aluminium.

Le film d'aluminium est constitué de 3 couches :

- une laque protectrice de nitrocellulose qui empêche la corrosion de la couche d'aluminium (1 g/m^2)
- la couche d'aluminium (épaisseur 12 µ)
- une couche de polyéthylène (15 g/m^2) qui renforce l'adhésion sur le film à bulle.

Figure 2

2.5 Produit final CALIFLEX ST.

Figure 3, tableau 1 et 2

La composition, les caractéristiques et les tolérances de CALIFLEX ST sont précisés dans les tableaux 1 et 2 en fin de dossier.

2.51 Emballage, stockage et conditionnement.

CALIFLEX ST est emballé unitairement dans un sac plastique transparent.

Le produit doit être stocké dans un endroit sec et tenu à l'écart de la lumière du soleil.

Tableau 1

2.6 Autres matériaux.

2.61 Distribué par PARTENIA

Les fiches techniques des produits ont été fournies au CSTB.

2.611 Bande adhésive.

Référence : ALR 50

Longueur : 50 m

Largeur : 50 mm

Épaisseur : 60 µm

Épaisseur couche d'aluminium : 30 µm

Surface adhésive : colle à base d'acrylique

2.612 Adhésif double face.

Référence : DBF 60

Longueur : 50 m

Largeur : 60 mm

Epaisseur masse adhésive : 0.089 mm (de chaque coté)

Surface adhésive : colle à base d'acrylique

Il permet de tenir provisoirement CALIFLEX ST contre l'isolant préexistant dans la technique d'embrochage sur des suspentes ou de maintenir la membrane d'étanchéité à l'air lorsque celle-ci est posée sous les fermettes rehaussées.

2.613 Membrane d'étanchéité à l'air.

Ecrans souples de sous toiture pouvant être utilisés comme membrane d'étanchéité à l'air.

Exemples :

- CATOP M 170
- CATOP M 120

De la société Caplast Nordkirchen (Allemagne) dont les caractéristiques requises sont recensées dans le tableau 3.

L'étanchéité à l'air des lés entre eux, à la périphérie des ouvrages, est assurée par la bande adhésive et la colle en cartouche définie par le fabricant de la membrane.

2.62 Disponible dans les négoces de matériaux.

2.621 Agrafes.

Type agrafe murale : dimension 14 mm minimum.

2.622 Mastic colle.

Mastic élastique Classe F 25 E ; pour assurer l'étanchéité à l'air des jonctions de CALIFLEX ST en périphérie des ouvrages, dans le cas où

Annulé

le support présente des aspérités (charpente non équarri, bloc en béton…)

Exemple : SIKAFLEX PRO 11 FC.

3. Fabrication, contrôle qualité, étiquetage

3.1 Fabrication

Le CALIFLEX ST est fabriqué par la société

ABRISO NV

Gijzelbrechtegemstraat 8 -10

B – 8570 ANZEGEM Belgique

Première phase : la fabrication du film à bulle et de son assemblage (laminage à chaud) avec la feuille aluminium sont réalisés conjointement sur le même outil de production. La bande ainsi constituée de 2500 mm de large, est coupée en deux.

Deuxième phase : les deux bandes sont assemblées l'une sur l'autre par thermo soudure. La bande est enroulée et coupée par élément de 25, 15, 12.5 ou 10 mètres linéaires.

ABRISO NV dispose d'une ligne d'extrusion et de 2 lignes de laminage.

3.2 Contrôle qualité.

L'ensemble des contrôles qualité est réalisé au sein du laboratoire de ABRISO NV sur le site d'ANZEGEM.

3.3 Matières premières et produits semi-finis contrôle production, contrôle produit fini.

Les spécificités de l'autocontrôle sont précisées dans le tableau 8 en fin de dossier.

3.4 Contrôle complémentaire.

Réaction au feu selon la norme DIN 4102 :

- Appareil utilisé : ZEITLER MDB 90/0. Le test consiste à laisser brûler l'échantillon pendant 5 secondes, de noter la hauteur de la flamme, la durée de la combustion et le nombre de gouttes qui tombent.

3.5 Étiquetage

Chaque rouleau comporte une étiquette qui précise notamment :

- Le nom et l'adresse de la société distributrice
- La marque commerciale du produit.
- Les dimensions : longueur, largeur, surface et épaisseur.
- La résistance thermique intrinsèque.
- L'émissivité déclarée.
- La date de fabrication
- Le numéro d'ATE
- Un numéro de lot.

4. Mise en œuvre.

Distribution :

La commercialisation de CALIFLEX ST se fait via la société PARTENIA.

PARTENIA

4 Rue Joseph Marie Jacquard

C.P 80405 ZI SUD

F-72026 Le Mans Cedex 2

Assistance technique :

La société PARTENIA n'assure pas la pose de CALIFLEX ST.

La société PARTENIA par l'intermédiaire de son service technique propose aux installateurs une aide technique sur les conceptions de projets et également lors du démarrage des chantiers.

Tél : 02 43 41 33 33

Fax : 02 43 41 36 00

Une notice de pose simplifiée est fournie dans l'emballage de chaque rouleau.

Un guide technique de pose est disponible sur demande.

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées et formées par la société PARTENIA

Ce chapitre comporte les points suivants :

- Vérifications préalables avant toute exécution de chantier.
- Principes généraux d'installation.
- Mise en œuvre pas à pas des différentes configurations de pose.
- Traitement des points singuliers.

4.1 Vérification préalable avant toute exécution de chantier.

4.11 Reconnaissance du chantier vis à vis de la réglementation thermique.

Dans tous les cas CALIFLEX ST ne peut être posé seul, il est toujours associé à un isolant thermique posé au préalable, sous Avis Technique et/ou certifié ACERMI. Il convient de vérifier la compatibilité de CALIFLEX ST et son application avec les différents Avis Techniques traitant des isolants thermiques existant sur le marché.

4.12 État des lieux.

Avant toute exécution des ouvrages il est nécessaire de faire un état des lieux des différentes structures existantes. Elles contribueront à la pérennité de l'ouvrage et à l'obtention de la résistance thermique recherchée lors de la mis en place du nouveau procédé.

4.121 La toiture.

La couverture doit être étanche à la pluie. Il est important de vérifier l'existence ou non d'un écran de sous toiture afin de respecter les règles de l'art de la ventilation de la lame d'air sous la couverture (se référer à l'homologation des écrans souples ou au DTU pour un écran rigide).

En effet, dans le cas de l'existence d'un écran souple de sous-toiture, l'homologation précise si une lame d'air en sous face est nécessaire, la pose ou la présence d'un isolant doit respecter l'épaisseur de cette lame d'air.

En cas d'écran rigide, une lame d'air continue de 20 mm est obligatoire en sous face de l'égout au faîtage.

Annulé

4.13 La charpente.

Le procédé s'adapte aux deux types de charpentes :

- Charpente traditionnelle.
- Charpente industrielles : fermettes rehaussées.

Les éléments de charpente doivent être sains et non humides.

Un traitement contre les parasites (insectes, champignons…) peut être nécessaire.

Les éléments de charpente sont débarrassés de tout ce qui pourrait entraîner la perforation du complexe : les clous, les câbles électriques non gainés, des éléments en sur épaisseur sur les chevrons.

4.131 Vérification de l'état de l'isolant posé au préalable.

Lorsqu'un isolant posé au préalable est en place, s'assurer qu'il est sain.

Un isolant est considéré comme sain quand il présente notamment les caractéristiques suivantes:

- Pas de trace d'humidité ni de pourrissement ; s'assurer que des éléments extérieurs (feuilles, poussières, nids de rongeurs ou d'oiseaux) n'altèrent pas l'épaisseur du matelas.
- Pas d'entrée d'air inopportune (exemple : tuyau inutilisé)
- Pas d'écrasement ponctuel, l'isolant remplit complètement l'espace qui lui est attribué.
- S'il existe, perforation ou lacération du kraft pare vapeur.

4.132 Réseaux de fluides et gaines électriques.

Profiter du vide généré par la pose du complexe pour positionner à l'intérieur de la lame d'air coté parement, les canalisations d'eau, les gaines et réseaux électriques, s'assurer du bon calfeutrement au droit des perforations de l'CALIFLEX ST et de la membrane d'étanchéité à l'air.

4.133 Conduits de fumées.

Respecter les distances de sécurité entre la face externe du conduit de fumée et les matériaux combustibles avoisinants en respectant le DTU 24.1. Travaux de fumisterie -Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils, révisé en février 2006.

4.2 Principe général d'installation.

L'isolation thermique par l'intérieur se pose conformément aux règles de l'art et aux DTU de la construction tels que :

- DTU série 40 : couvertures
- NF P 72-203-1 (référence DTU 25-41) : ouvrages en plaques de parement plâtre
- NF P 21-203-1 (référence DTU 31-1) : charpentes et escaliers en bois
- NF P 21-204-1 (référence DTU 31-2) : construction de maison et bâtiments à ossature en bois
- NF P 18-201 (référence DTU 21) : exécution des travaux en béton
- NF P 51-201 (référence DTU 24-1) : travaux de fumisterie
- NF P 51-202-203-204 (référence DTU 24.2) : cheminées
- CPT (e-cahier du CSTB n°3560) « Isolation thermique des combles - Mise en œuvre des procédés d'isolation thermique de combles - Isolation en laine minérale faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Constat de Traditionalité ».

CALIFLEX ST se pose à l'intérieur d'une construction neuve ou existante, entre un isolant posé au préalable et le parement intérieur, à base de plaques de plâtre cartonnée, se référer au « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » (Cahier du CSTB 3231 : juin 2000), et selon le local : au « guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP » : (annexe à l'arrêté du 6 octobre 2004 publié au J.O. du 29 décembre 2004).

Réaliser l'étanchéité de la plaque de plâtre au droit des jonctions ; par exemple : à la liaison plancher et pied droit de comble, ou rampant et mur pignon.

CALIFLEX ST est toujours tendu, agrafé sur une ossature bois ou embroché sur un système de suspentes.

CALIFLEX ST est posé avec une ou deux lames d'air de part et d'autre du complexe, quelque soit le type de charpente : charpente traditionnelle ou charpente industrielle type, fermettes rehaussées, en construction neuve ou existante.

4.3 Généralités sur les lames d'air.

La création d'un espace entre CALIFLEX ST et le parement final ou 2 espaces (interposition de CALIFLEX ST entre l'isolant posé au préalable et le parement intérieur) concourent à la résistance thermique de la paroi.

Ces espaces constituent les lames d'air. Le choix d'aménager une ou deux lames dépend de la performance thermique recherchée.

L'épaisseur utile des lames d'air doit être constante, elle est supérieure ou égale à 20 mm, cette épaisseur conditionne la section des ossatures et la mise en œuvre de CALIFLEX ST.

L'entraxe maximal entre les ossatures est de 600 mm.

Ces lames d'air doivent êtres non ventilées ou faiblement ventilées (cf. AT 2-2 cas 1 et 2).

Le confinement des lames d'air implique un soin particulier au droit des jonctions avec des éléments de charpente, à la périphérie des ouvrages, au passage de gaines électriques, au jointoiement des lés entre eux, ces exigences sont traitées au chapitre des points singuliers et tout au long de ce document.

Deux principes de pose sont proposés :

- Pose avec une seule lame d'air.
- Pose avec deux lames d'air.

Le principe de pose avec deux lames d'air nécessite de rendre complètement étanche la lame d'air située entre l'isolant posé au préalable et CALIFLEX ST.

4.31 Principe de pose avec une seule lame d'air.

CALIFLEX ST est posé tendu et agrafé en sous face :

- Des contre chevrons.
- De charpentes industrielles : fermettes rehaussées

Il est en contact direct avec l'isolant posé au préalable, il joue aussi un rôle de pare vapeur.

4.311 Principe de pose sous une isolation posée au préalable en deux couches croisées.

Le contre chevronnage permet d'insérer une deuxième couche d'isolant, CALIFLEX ST est appliqué contre cette deuxième couche d'isolant, une lame d'air est créée par la mise en place d'une ossature bois perpendiculaire au contre chevronnage.

Figure 4

4.312 Principe de pose sous une isolation posée au préalable en deux couches croisées, avec embrochage de CALIFLEX ST sur des suspentes.

CALIFLEX ST est embroché sur les suspentes en place, en contact direct avec l'isolant.

Figure 5

Chaque perforation est étanchée à l'aide du ruban adhésif aluminium :

Découper dans le ruban adhésif un carré de 50 mm de coté, au centre du carré, pratiquer une encoche au cutter de la section de la suspente, ôter la pellicule de protection, embrocher et appliquer fortement au droit de la suspente.

Figure 6

4.32 Principe de pose avec deux lames d'air

L'interposition d'une ossature entre l'isolant posé au préalable et CALIFLEX ST crée une lame d'air supplémentaire. Cette lame d'air doit être rendue étanche.

4.321 Principe de pose d'une membrane d'étanchéité à l'air.

Cette membrane permet de renforcer l'étanchéité à l'air de la lame d'air créée. Elle doit, dans tous les cas, présenter une valeur de Sd inférieure à 0,09 m.

Elle se pose en sous face des charpentes industrielles : fermettes rehaussées, contre l'isolant existant posé au préalable, les lés sont jointoyés entre eux avec de l'adhésif adapté.

La face réfléchissante, de CALIFLEX ST côté couverture, doit garder toutes ses propriétés dans le temps : la membrane d'étanchéité à l'air protège cette face de la poussière extérieure.

Attention à ne pas calfeutrer la lame d'air lorsqu'elle est obligatoirement ventilée en sous face d'un écran de sous toiture.

4.322 Pose sous fermettes rehaussées.

La membrane d'étanchéité à l'air est appliquée directement sous les fermettes, les lés ont un recouvrement de 10 cm minimum en largeur et en longueur, ils sont joints à l'aide de l'adhésif adapté.

Figure 7

4.33 Principe de pose sous fermette rehaussées avec membrane d'étanchéité à l'air et deux lames d'air.

L'interposition d'une ossature entre l'isolant posé au préalable et CALIFLEX ST crée une lame d'air supplémentaire.

Cette lame d'air doit être rendue étanche.

Pose avec double ossature de tasseaux en bois et une membrane d'étanchéité à l'air.

Figure 8

4.34 Constitution des ossatures.

CALIFLEX ST se fixe sur une ossature bois ou embroché sur un système de suspentes métalliques.

L'ossature bois doit correspondre aux dimensions requises dans le DTU 25.41 soit : « la largeur d'appui des plaques est d'au moins 35 mm en partie courante, et 60 mm au droit du joint entre deux plaques s'il est prévu un clouage, ou 50 mm s'il est prévu une fixation par vissage des plaques. »

Dans ce cadre la section des bois utilisés est supérieure ou égale à 27 x 40 mm et 27 x 50 mm ou 27 x 60 mm, les bois utilisés sont conformes aux prescriptions de la norme NF B 52-001 de décembre 1998 « utilisation du bois dans la construction » et être au moins de la catégorie III de cette norme, elle fixe les critères visuels associés à des classes de résistance pour l'utilisation en structure des principales essences résineuses et feuillues françaises.

Ces bois sont traités à l'aide de produit de préservation durable compatible avec les matériaux en présence (les produits et traitements sont définis dans les DTU 36.1 et 31.1).

Dispositifs de suspension :

Les suspentes sont nécessaires pour pouvoir fixer mécaniquement le parement intérieur. Elles doivent satisfaire les exigences de la norme NF P72-203 (Réf. DTU 25.41) notamment en ce qui concerne la charge de rupture admise qui est d'au moins 25 daN affectée d'un coefficient de sécurité de 3 ou à défaut un système bénéficiant d'un Avis Technique, afin de permettre de réaliser l'ensemble : suspentes ossatures et fixations des parements lorsqu'ils sont en plaque de plâtre (les ossatures ont un rôle de maintien de l'isolant lors de la réalisation de l'ensemble de la paroi). Il convient donc de se reporter à la norme NF P 72-203 qui décrit les conditions de mise en œuvre des dispositifs de suspension et des plaques de plâtre.

4.4 Principe de découpe.

CALIFLEX ST se découpe a plat à l'aide de ciseaux ou d'un cutter.

Afin de garder toute l'efficacité de la face réfléchissante de CALIFLEX ST, on prendra soin de réaliser les opérations de découpe dans un endroit propre, sans poussière excessive.

La pose d'un film plastique au sol est conseillée.

4.41 Sens de pose.

L'orientation des ossatures détermine le sens de pose, CALIFLEX ST peut être posé dans le sens vertical ou horizontal, l'une ou l'autre face de CALIFLEX ST peut être tendue, et agrafée sur une ossature bois ou embrochée sur un système de suspentes.

CALIFLEX ST se pose dans le sens vertical dans les cas suivants :

Pose sous contre chevrons avec 2 lames d'air.

Pose sous fermette industrielle : fermettes rehaussées

CALIFLEX ST se pose dans le sens horizontal dans les cas suivants :

Pose sous contre chevrons.

Pose sous fermette industrielle : fermettes rehaussées, avec 2 lames d'air.

CALIFLEX ST se pose dans le sens vertical ou horizontal dans le cas d'une pose avec embrochage sur un système de suspentes.

4.42 Agrafage.

CALIFLEX ST est fixé sur une ossature bois à l'aide d'agrafes de 14 mm minimum, l'espacement entre agrafes en partie courante est au maximum de 200 mm.

4.43 Principe de pose de CALIFLEX ST

CALIFLEX ST est toujours tendu sur son support, afin d'obtenir une épaisseur constante des lames d'air.

Figure 9

4.5 Jointoiement des lés et pose de la bande adhésive en aluminium.

4.51 Pose bord à bord.

Les bords de CALIFLEX ST sont droits, la pose bord à bord est recommandée.

Dans le cas d'une fixation sur ossature bois le raccordement est toujours fait au droit d'un tasseau ou d'un chevron.

Figure 10

4.52 Embrochage sur un système de suspentes.

Dans le cas d'un embrochage de CALIFLEX ST sur un système de suspente, le jointoiement des lés s'effectue avec un chevauchement de 50 mm minimum. L'adhésif double face permet de maintenir provisoirement CALIFLEX ST avant la mise en place des fourrures métalliques.

Figure 11

4.53 Bande adhésive Aluminium.

La bande adhésive ALR 50 est toujours appliquée sur une surface propre et sèche. La température d'application ne doit pas être inférieure à 0° C. L'adhésif aluminium est conservé à l'abri du gel.

4.6 Description pas à pas de la mise en œuvre.

Les techniques de mise en œuvre présentées dans les chapitres suivants doivent répondre en tous points à l'ensemble des DTU et CPT cités au chapitre 4.2. et aux prescriptions générales traités dans ce document. Perforer le kraft pare vapeur s'il est associé à un isolant posé au préalable.

4.61 Charpente industrielle, fermettes rehaussées pour comble aménagé avec isolant posé au préalable en une seule couche entre fermettes avec 1 seule lame d'air ou 2 lames d'air et une membrane d'étanchéité à l'air.

La mise en œuvre du procédé n'est réalisable que dans le cadre de fermettes industrielles rehaussées dont l'architecture permet d'exploiter le volume du comble.

La hauteur de la fermette permet de loger une épaisseur d'isolant posé au préalable supérieure à 150 mm, la résistance thermique du complexe est optimisée.

La mise en œuvre n'est pas réalisable dans un système dit de « comble perdu avec fermettes industrielles »Les contreventements et les barres anti-flambement n'autorisent pas une mise en place du complexe.

4.611 Principe de pose avec 1 Lame d'air

L'isolant posé au préalable est positionné entre les fermettes rehaussées.

Agrafer et tendre les lés de CALIFLEX ST, sur la sous face des fermettes rehaussées, contre l'isolant posé au préalable.

CALIFLEX ST, est déroulé parallèlement aux

fermettes rehaussées.

Effectuer le raccordement des lés sans chevauchement, au droit d'une fermette rehaussée.

Appliquer fortement le ruban adhésif ALR 50 au droit du jointoiement des lés.

S'assurer du calfeutrement total au droit de toutes les jonctions.

Mettre en place l'ossature primaire, elle est placée perpendiculairement aux fermettes rehaussées, en tenant compte du calepinage imposé par le parement.

Mettre en place le parement intérieur.

Figure 12

4.612 Principe de pose 2 lames d'air et 1 membrane d'étanchéité à l'air

L'isolant posé au préalable est positionné entre les fermettes rehaussées.

Agrafer et tendre les lés de CALIFLEX ST, sur la sous face des fermettes rehaussées, contre l'isolant posé au préalable.

Mettre en place la membrane d'étanchéité à l'air contre l'isolant existant posé au préalable, elle est agrafée ou collée à l'aide d'adhésif double face en sous face des fermettes rehaussées, la tendre afin de conserver d'une manière constante les 20 mm nécessaires à la lame d'air (voir chap.4.33)

Mettre en place l'ossature primaire, elle est placée perpendiculairement aux fermettes rehaussées, le calepinage de cette ossature doit prendre en compte la jonction des lés.

CALIFLEX ST est déroulée parallèlement aux

fermettes rehaussées.

Agrafer et tendre les lés de CALIFLEX ST, sur cette ossature en réalisant les jonctions de lés, sans chevauchement, et au droit d'une ossature.

S'assurer du calfeutrement total au droit de toutes les jonctions.

Fixer l'ossature secondaire perpendiculairement à l'ossature primaire.

Mettre en place le parement intérieur.

Figure 13

4.62 Charpente traditionnelle, avec isolant existant posé au préalable en deux couches croisées avec une lame d'air, système avec fourrure métallique avec perforation de CALIFLEX ST.

Positionner judicieusement des morceaux d'adhésif double face sur l'isolant posé au préalable en place.

Embrocher CALIFLEX ST sur les suspentes, réaliser le calfeutrement autour des suspentes avec l'adhésif ALR 50.

Effectuer le retour au droit des pannes, calfeutrer éventuellement ce retour avec l'adhésif ALR 50 ou un joint de mastic colle.

Réaliser un recouvrement des lés de 50 mm.

Jointoyer les lés avec l'adhésif ALR 50.

Clipper les fourrures métalliques sur les rosaces.

Mettre en place le parement intérieur.

Figure 14

4.63 Charpente traditionnelle avec isolant posé au préalable en deux couches croisées avec une lame d'air, système avec contre chevron.

L'isolant posé au préalable est positionné entre les chevrons et contre chevrons.

CALIFLEX ST, est déroulé parallèlement aux

contre chevrons.

Tendre et agrafer CALIFLEX ST sur les contre chevrons.

Effectuer le raccordement des lés sans chevauchement, au droit des contre chevrons.

Effectuer le retour au droit des pannes, calfeutrer ce retour avec l'adhésif ALR 50 ou un joint de mastic colle.

Placer l'ossature primaire perpendiculairement aux contre chevrons.

Mettre en place le parement intérieur.

Figure 15

4.64 Charpente traditionnelle avec isolant posé au préalable en deux couches croisées, avec deux lames d'air, système avec contre chevrons.

Figure 16

L'isolant posé au préalable est positionné entre les chevrons et contre chevrons

Placer l'ossature primaire perpendiculairement aux contre chevrons.

Tendre et agrafer CALIFLEX ST sur cette ossature primaire.

Effectuer le raccordement des lés sans chevauchement, au droit des tasseaux.

Effectuer le retour au droit des pannes, calfeutrer ce retour avec l'adhésif ALR 50 ou un joint de mastic colle..

Fixer l'ossature secondaire, perpendiculairement à l'ossature primaire.

Mettre en place le parement intérieur.

5. Traitement des points singuliers.

5.1 Traitement des pieds droits.

Les chapitres suivants présentent les différentes techniques de raccordement d'un rampant de comble isolé à un pied droit de comble isolé ou un plancher de comble.

5.11 Raccordement sur plancher de comble.

Il n'y a pas de faux comble horizontal, le procédé se termine au droit du plancher de comble.

Effectuer un retour de CALIFLEX ST de plusieurs centimètres sur le plancher de comble.

Assurer l'étanchéité à l'air à l'aide d'un mastic colle ou de la bande adhésive ALR 50.

Figure 17

5.12 Raccordement sur plancher de comble avec 2 lames d'air et une membrane d'étanchéité à l'air.

Effectuer un retour de plusieurs centimètres de la membrane d'étanchéité à l'air et de CALIFLEX ST sur le plancher de comble. Assurer l'étanchéité à l'aide d'un mastic colle ou de la bande adhésive ALR 50.

Figure 18, Figure 19

5.13 Isolation de rampant avec retour sur pied droit comble isolé avec deux lames d'air et une membrane d'étanchéité à l'air.

Mettre en place une ossature métallique ou une ossature bois au droit du pied droit de comble.

Combler le vide par un isolant traditionnel.

Poser la membrane d'étanchéité à l'air et CALIFLEX ST en continu, du rampant jusqu'à l'ossature avec un retour de quelques centimètres sur le plancher de comble.

Assurer l'étanchéité à l'air à l'aide d'un joint mastic colle ou de la bande adhésive ALR 50.

Figure 20

5.14 Traitement des jonctions.

Les jonctions de CALIFLEX ST ou de la membrane d'étanchéité à l'air avec les pannes, les éléments de charpente, les pieds droits de comble isolés, les planchers de comble doivent toujours être traités avec beaucoup de minutie.

Utiliser la bande adhésive ALR 50 pour assurer l'étanchéité à l'air au droit de ces jonctions, il est important de vérifier l'état du support :

Il doit être propre sec et sans aspérité.

Dans le cas d'une jonction avec un mur brut, une charpente non équarrie, utiliser un mastic colle.

L'utilisation d'un mastic silicone standard est déconseillée.

5.15 Jonctions d'une panne faîtière.

L'étanchéité à l'air de la membrane d'étanchéité à l'air au niveau d'une panne faîtière, est assurée par le mastic colle (voir § 2.622) selon le schéma ci-dessous.

Figure 21

Les pannes intermédiaires sont traitées sur le même principe.

5.16 Passage de gaines électriques ou de ventilation.

L'étanchéité des gaines de ventilation, des gaines électriques lors du passage au travers de la membrane d'étanchéité à l'air et de CALIFLEX ST est traité à l'aide du même ruban adhésif utilisé pour les jonctions de l'un ou l'autre des matériaux.

Pour traiter des diamètres importants (gaine de ventilation) utiliser la technique d'étanchéité présentée ci dessous:

Entourer le conduit d'une bande de CALIFLEX ST prédécoupée, elle assurera la jonction avec la partie plane de CALIFLEX ST et le cylindre.

Appliquer la bande adhésive ALR 50 de telle sorte qu'elle recouvre complètement la jonction cylindre et CALIFLEX ST.

5.2 Traitement des fenêtres de toit.

Afin de réduire les ponts thermiques autour des fenêtres de toit, il est conseillé d'assurer une continuité de l'isolant thermique au pourtour du dormant

Il n'est pas toujours aisé d'intégrer une ou deux lames d'air au droit de la périphérie du châssis.

Réaliser un retour simple de CALIFLEX ST au droit du chevêtre jusqu'à la base du châssis, calfeutrer au droit des angles avec la bande adhésive ALR 50.

Le parement intérieur devra être inséré dans le châssis et jointoyé à sa périphérie.

Figure 22

5.3 Traitement des jonctions de conduits de cheminées.

Se référer aux règles de base de la construction pour la mise en œuvre des conduits de fumée individuels NF DTU 25.1 révisé en février 2006.

Rappel :

« Il convient de ne pas placer d'isolant dans la partie non combustible entre le conduit et le matériau combustible (bois par exemple) aussi bien en traversée de plancher qu'en charpente. »

Pour les constructions anciennes, la distance de sécurité est traditionnellement de 16 cm, on respectera cette distance de sécurité lors de la mise en œuvre de CALIFLEX ST.

Figure 23

5.31 Conduit de fumée traditionnel enduit et gainé.

Il est possible de créer une jonction de CALIFLEX ST contre la paroi d'un conduit de fumée gainée, si et seulement si l'espace entre cette maçonnerie et la gaine est ventilé.

Utiliser la bande adhésive ALR 50 ou du mastic colle pour étancher cette jonction.

Figure 24

5.32 Conduit de fumée double paroi isolée.

Dans les parties habitables le conduit de fumée doit être habillé, un parement classé M1 est mis en place.

La distance de sécurité entre la paroi extérieure du conduit et le parement de protection est de:

- 8 cm pour les diamètres intérieurs de 280 et 230 mm.
- 5 cm pour les diamètres intérieurs de 200, 180,155 mm.

Cet espace doit permettre une libre ventilation du conduit sur toute sa longueur.

Une jonction de CALIFLEX ST contre cette paroi peut être réalisée.

Utiliser la bande adhésive ALR 50 ou le mastic colle pour étancher cette jonction.

Figure 25

5.4 Installation sous plancher de combles perdus en bois.

Avant la mise en oeuvre de CALIFLEX ST dans cette configuration, il y a lieu de vérifier les points suivants :

- ·Aucun pare vapeur ne doit être posé au dessus des solives, s'il existe le perforer.
- ·Aucun autre écran, panneau ou tout autre procédé pouvant avoir une fonction de pare vapeur, ne doit être installé au dessus des solives.
- ·certains planchers ne sont pas adaptés à ce type de mise en œuvre (risque de piéger la vapeur d'eau éventuelle entre CALIFLEX ST et la sous face du plancher) exemples : les planchers en bois massif, en panneaux de particules, de fibres bois bouvetés

Figure 26

Agrafer et tendre CALIFLEX ST en sous face des solives

Le jointoiement des lés se fait sans chevauchement au droit d'une solive.

Appliquer l'adhésif ALR 50 au droit du raccordement des lés.

Fixer l'ossature primaire perpendiculairement aux solives, vérifier l'aplomb du solivage et corriger éventuellement par des lignes d'entretoise judicieusement disposées entre les solives et l'ossature primaire.

Figure 27

Un retour de quelques centimètres sera réalisé au droit du mur. Si le mur est brut (non enduit) utiliser un mastic colle pour réaliser une l'étanchéité à l'air.

Figure 28

Si le raccordement se fait au droit d'un mur enduit ou déjà isolé avec le parement définitif posé, utiliser l'adhésif ALR 50 pour étancher cette jonction.

5.5 Technique de recoupement de surface de 300 m² dans le cas de mise en œuvre en ERP.

Afin de satisfaire « la réglementation de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public » et plus particulièrement aux articles AM 4 et AM 8 (Chap. 1-3.2.) du règlement et guide d'emploi des isolants, le recoupement est effectué comme suit :

- Le parement coupe feu (par exemple : plaque de plâtre spécial feu d'épaisseur ≥15 mm) est dimensionné à l'épaisseur totale du procédé.
- Fixer mécaniquement ce parement coupe feu sur les pannes (voir schémas ci-dessous), chevrons ou fermettes industrielles rehaussées, de manière à permettre au parement final, de venir en appui sur les chants du parement coupe feu.

Figure 29

Figure 30

B. Résultats expérimentaux

Rapport d'essais CSTB : n°HO06-036.

Euro classe : CSTB PV n°RA06-0322.

Tableau 2 – Composition et masses surfaciques

Tableau 4 - Emissivité hémisphérique en % avant et après conditionnement (moyenne sur 3 échantillons).

Tableau 5 - Caractéristiques mécaniques

Tableau 6 - Classement de réaction au feu

Tableau 7 - Caractéristiques thermiques

Tableau 8 – Nomenclature de l'autocontrôle

C. Références

La société ABRISO NV produit CALIFLEX ST depuis 2001, en France plus de 988 000 m2 ont été commercialisé à ce jour.

Figures du Dossier Technique

Figure 1 Coupe du film à bulles d'air

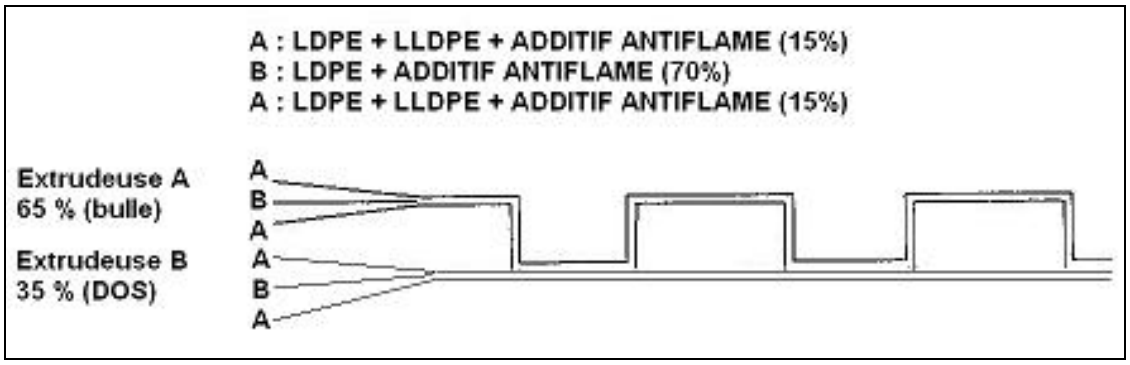


Figure 2 Coupe sur film aluminium sur film à bulles d'air

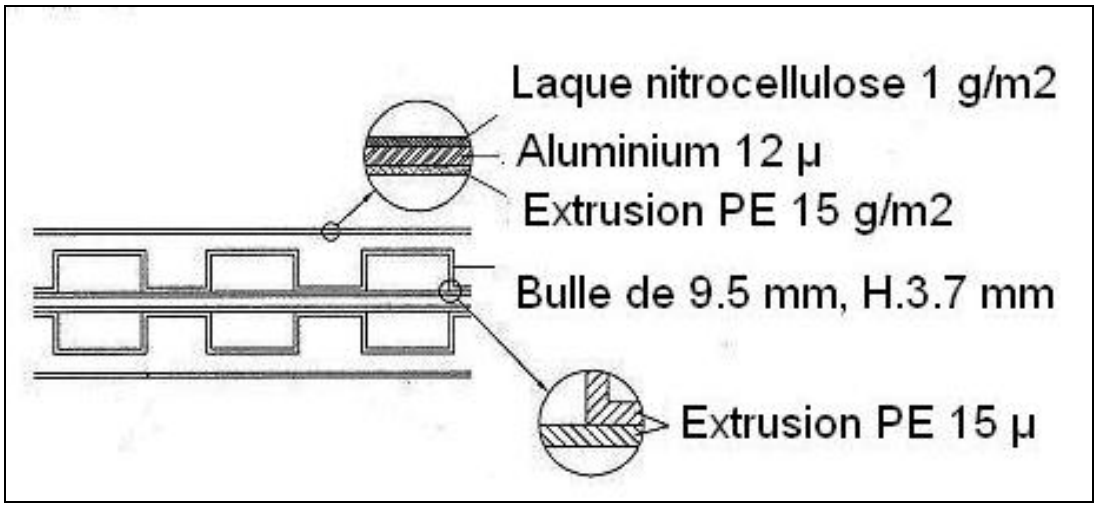


Figure 3 Coupe assemblage final

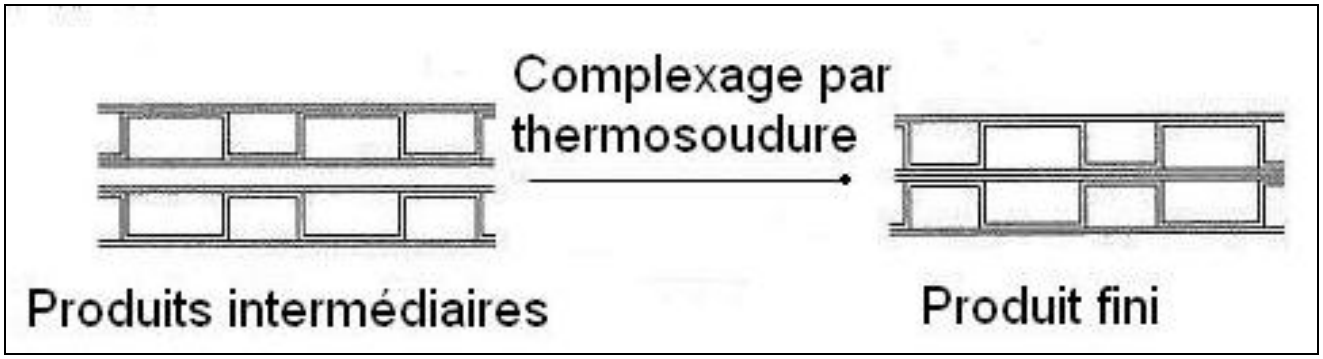


Figure 4 Principe de pose sous une isolation posée au préalable en 2 couches croisées

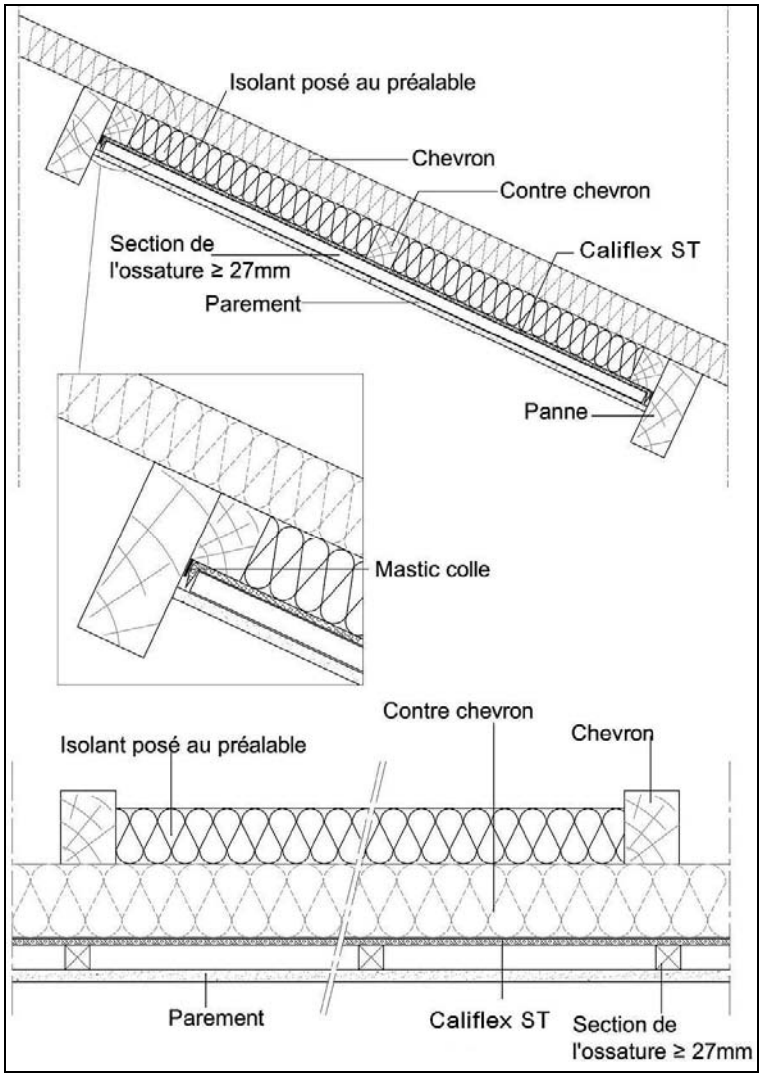
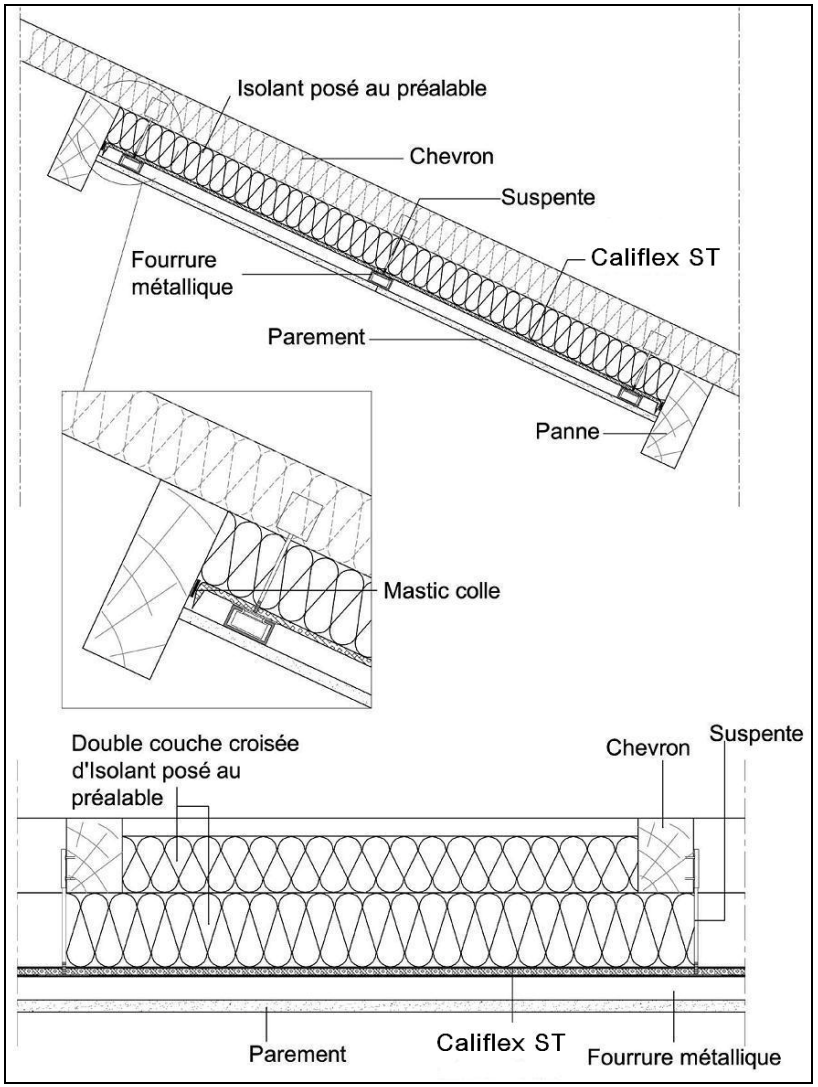


Figure 5 Principe de pose sous une isolation posée au préalable en 2 couches croisées embrochage de CALIFLEX ST sur des suspentes, avec 1 lame d'air



Annulé

Figure 6 Etanchéité autour de la suspente

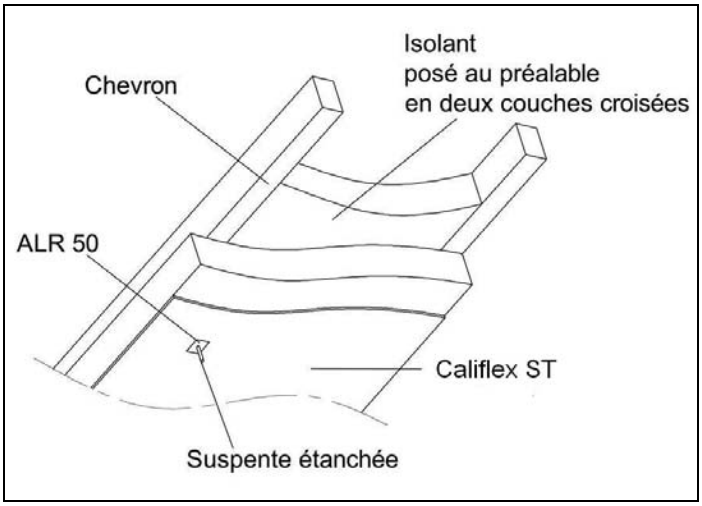


Figure 7 Principe de pose d'une membrane d'étanchéité à l'air

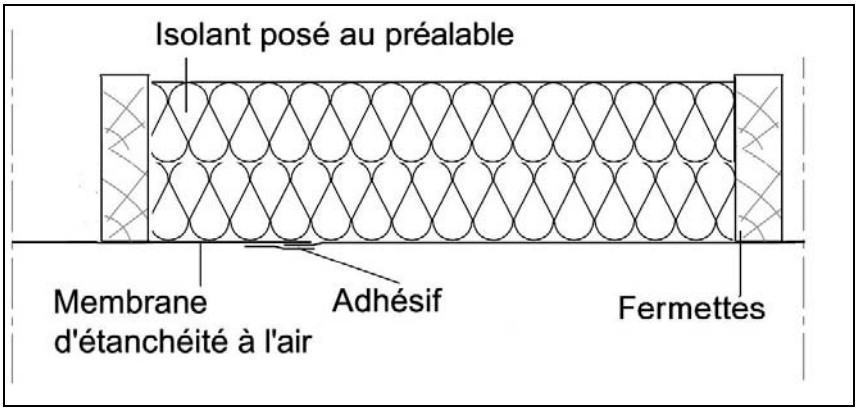


Figure 8 Principe de pose d'une membrane d'étanchéité à l'air sous fermettes rehaussées avec 2 lames d'air

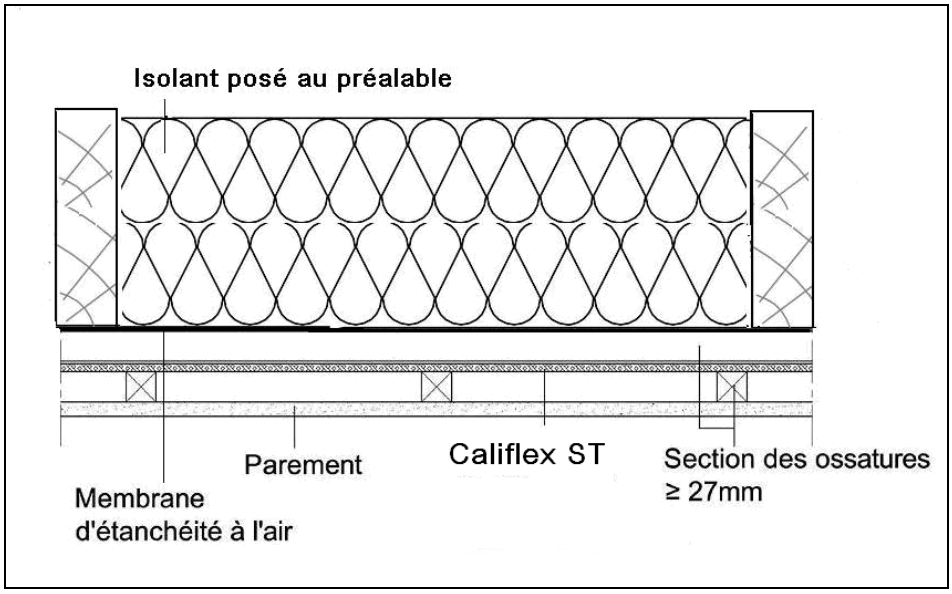


Figure 9 Principe de pose tendue de CALIFLEX ST

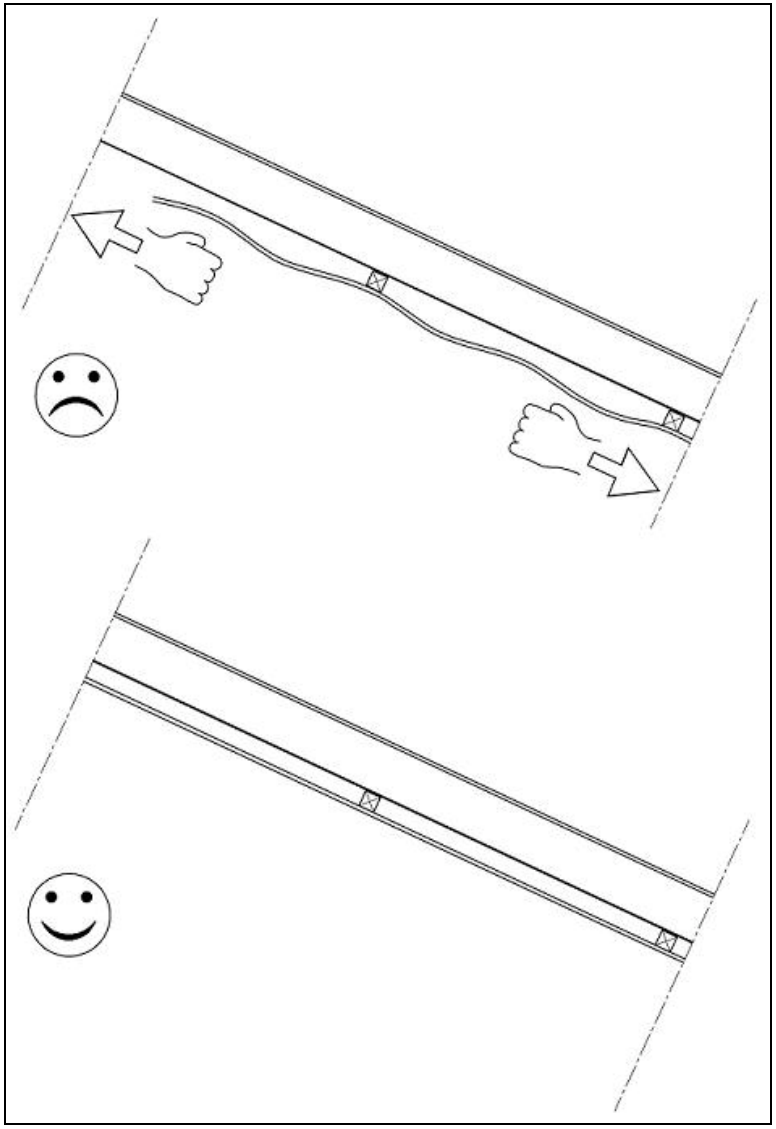
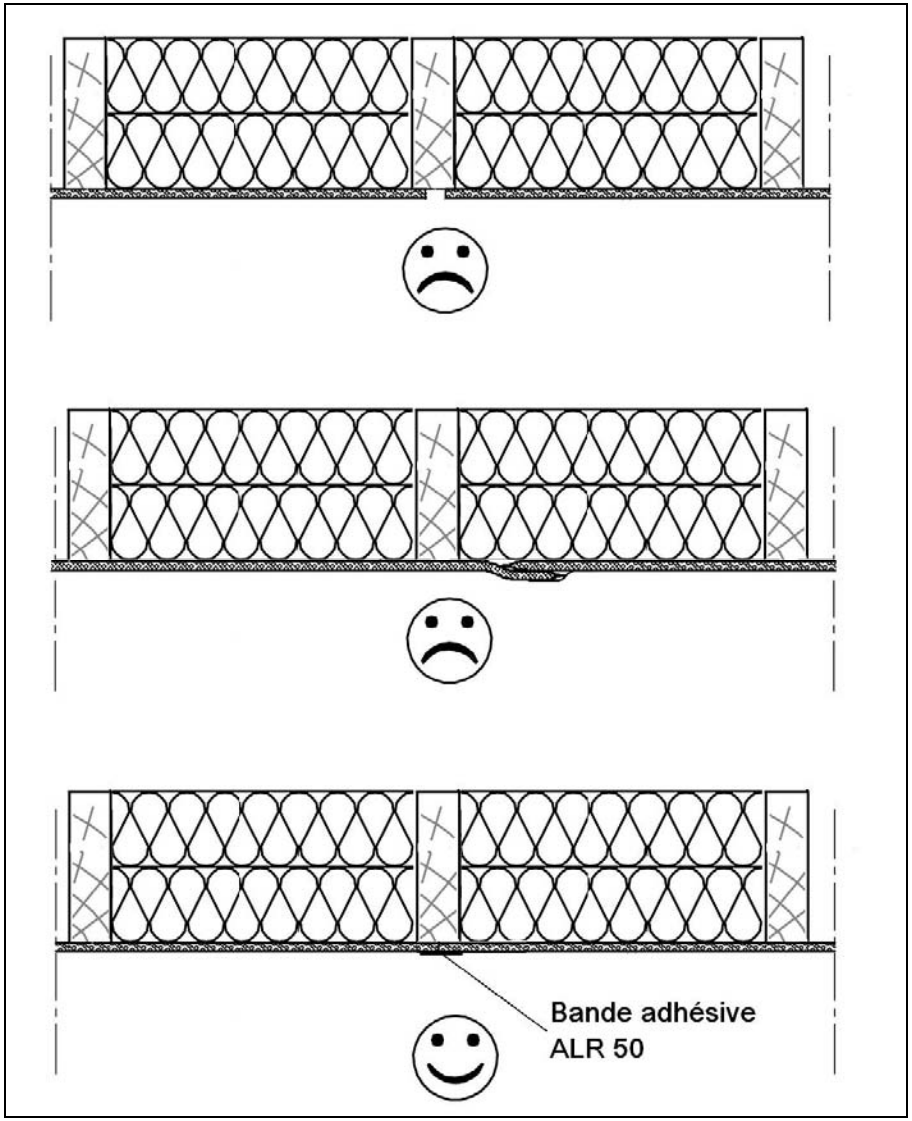


Figure 10 Jointoiement des lés et pose de la bande adhésive



Annulé

Figure 11 Embrochage sur un système de suspente

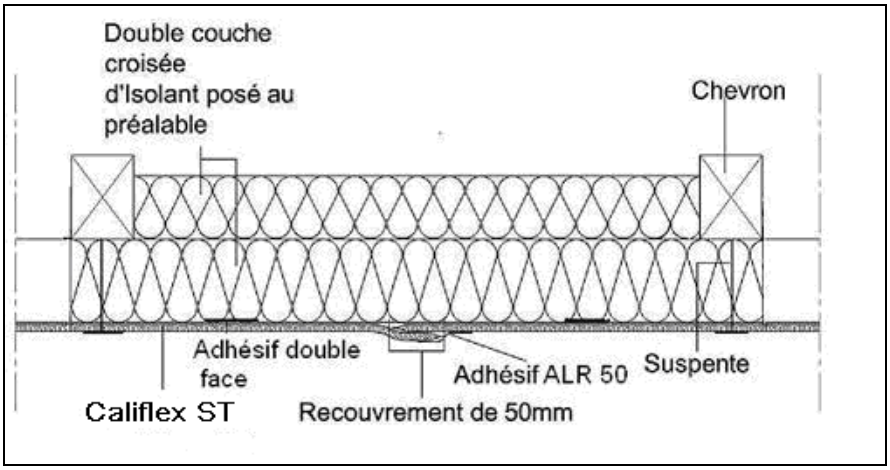


Figure 12 Principe de pose sous fermette rehaussées avec 1 seule lame d'air

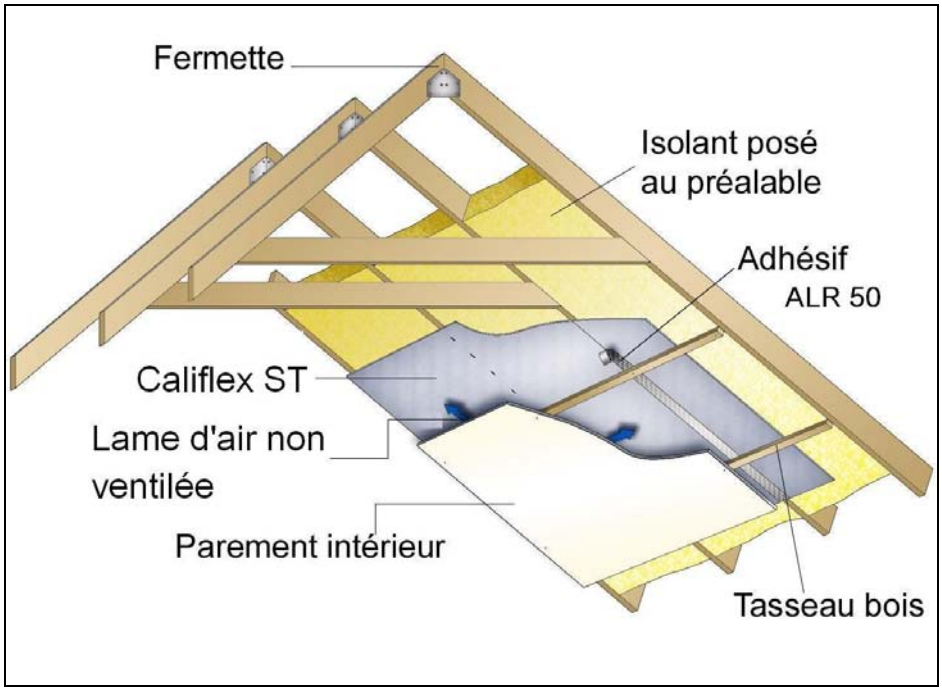


Figure13 Principe de pose sous fermette rehaussées avec 2 lames d'air

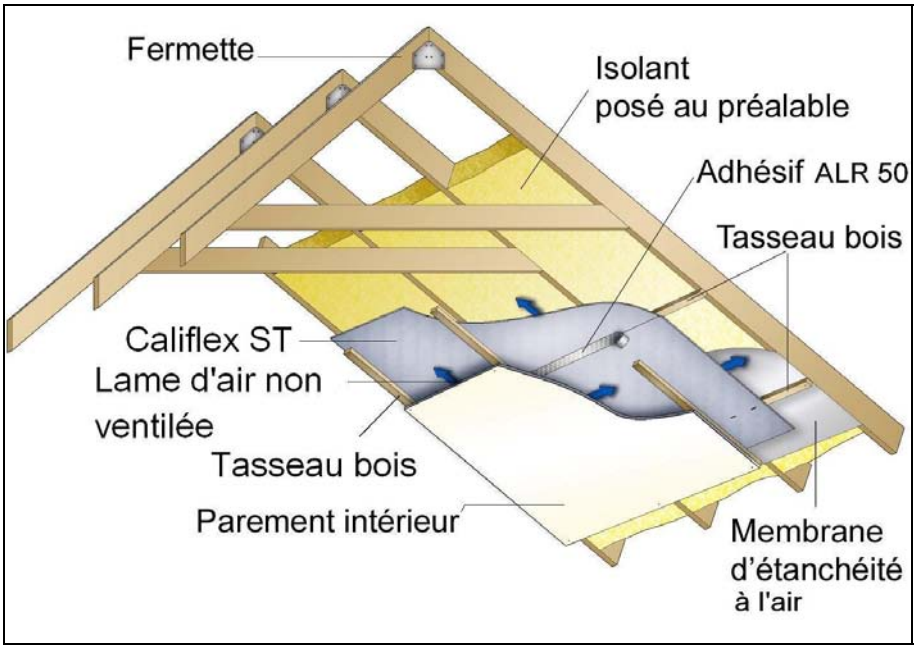


Figure14 Principe de pose isolant posé au préalable en 2 couches croisées, 1 lame d'air CALIFLEX ST est embroché sur un système de suspente

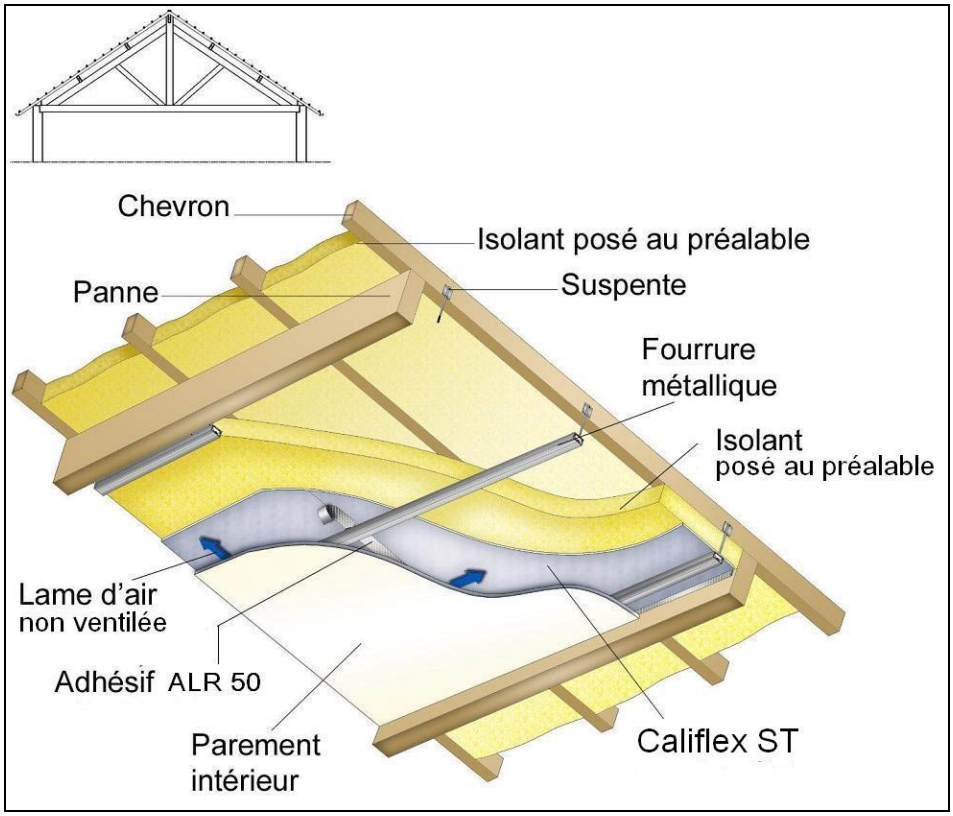


Figure15 Principe de pose isolant posé au préalable en 2 couches croisées, 1 lame d'air
Système avec contre chevron

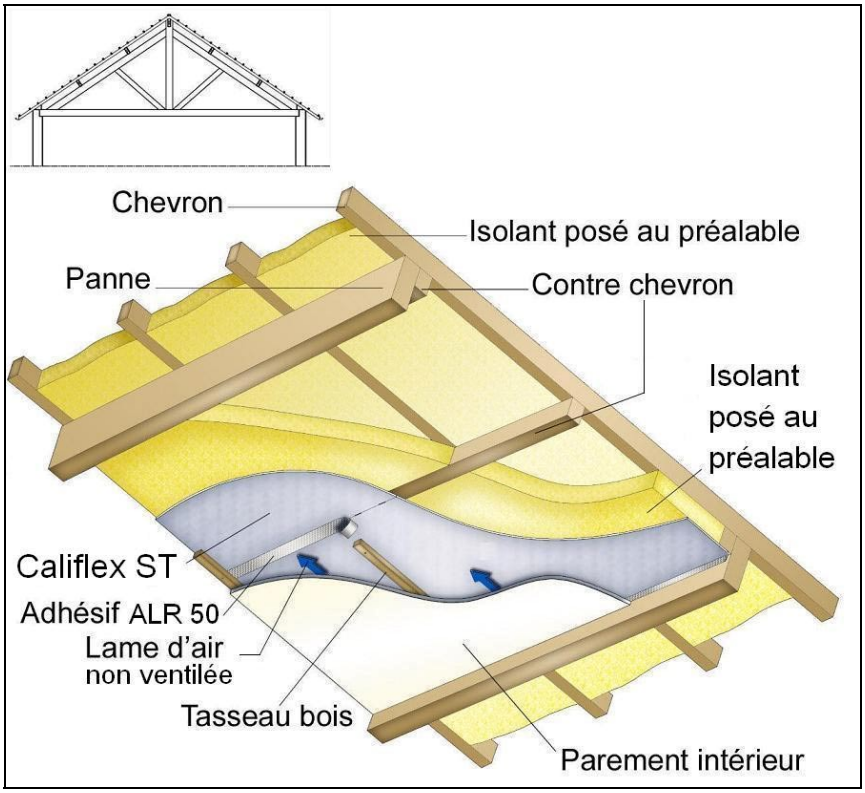


Figure16 Principe de pose isolant posé au préalable en 2 couches croisées, 2 lames d'air
Système avec contre chevron

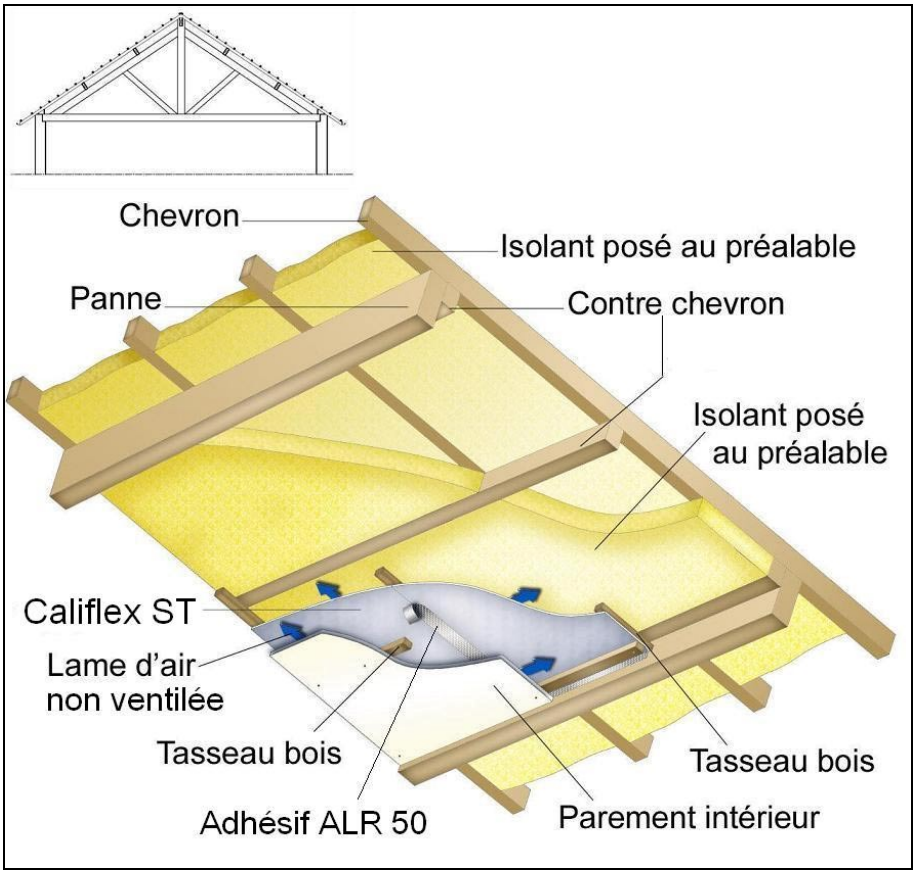


Figure 17

Raccordement sur plancher de comble

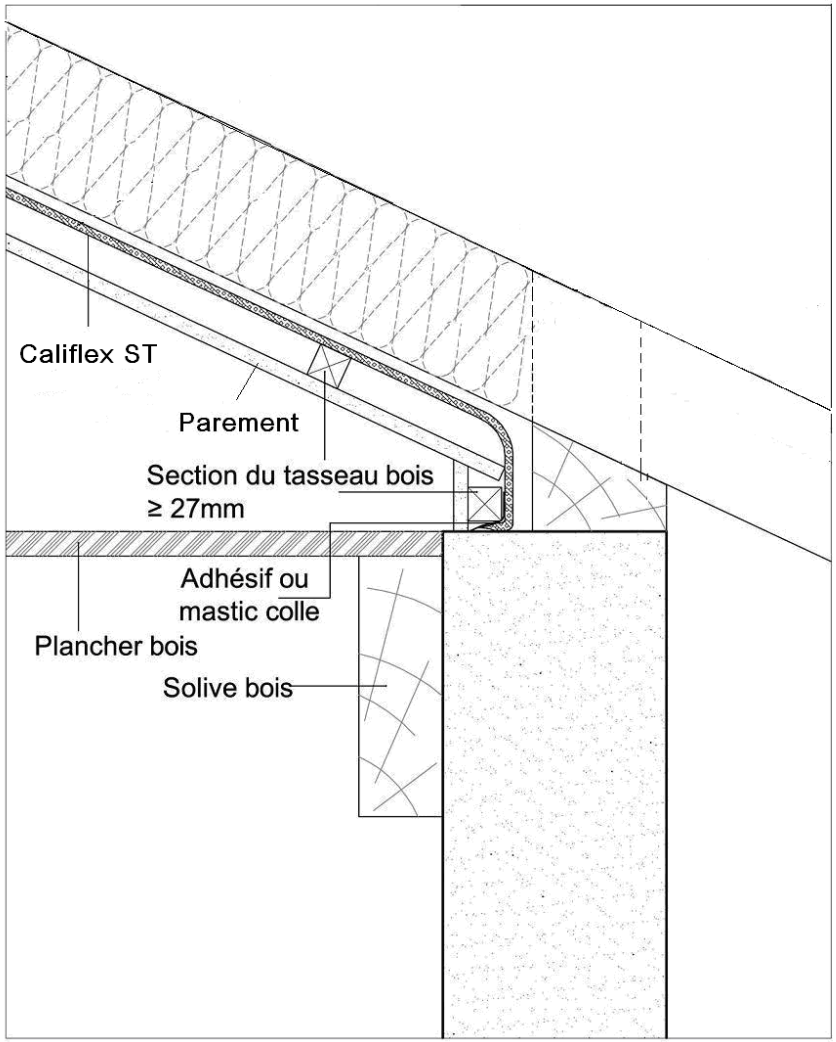
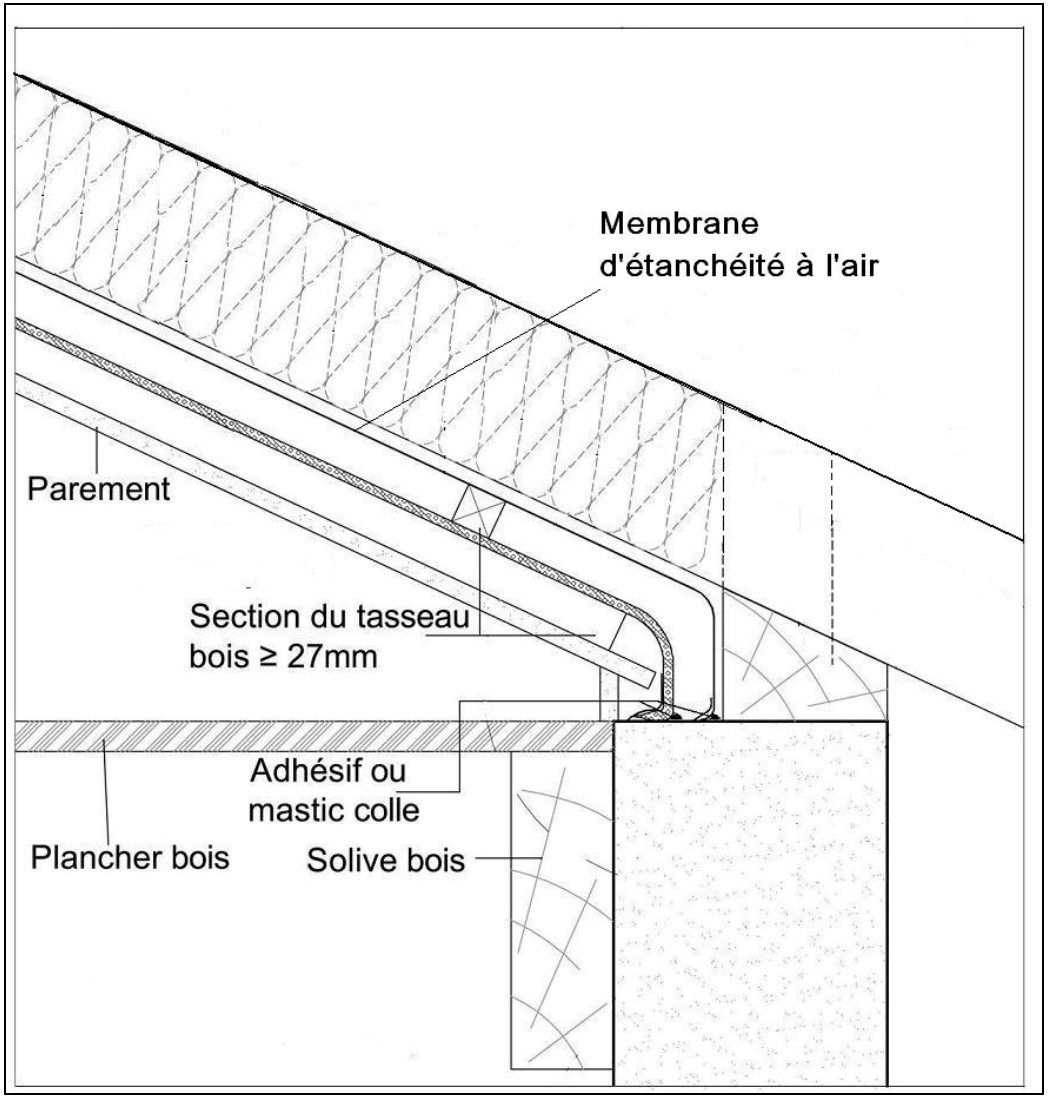


Figure 18

Raccordement sur plancher de comble avec 2 lames d'air et une membrane d'étanchéité à l'air



Annulé

Figure 19 Calfeutrement au droit du plancher

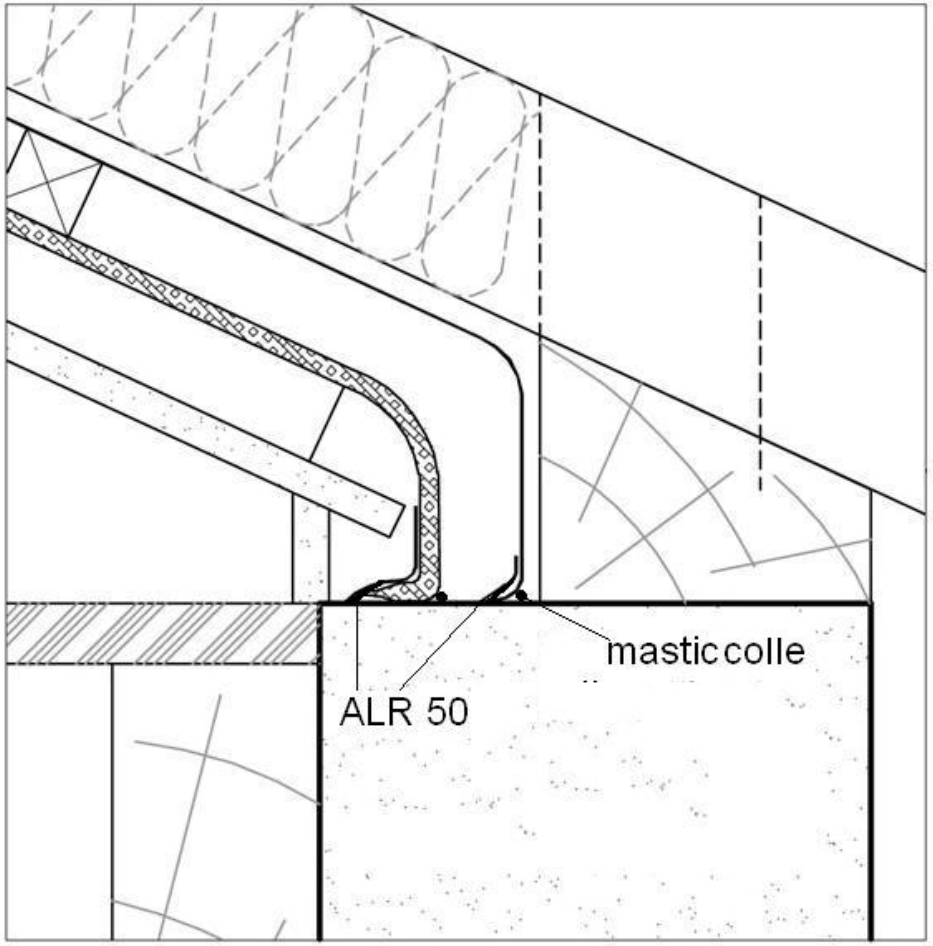
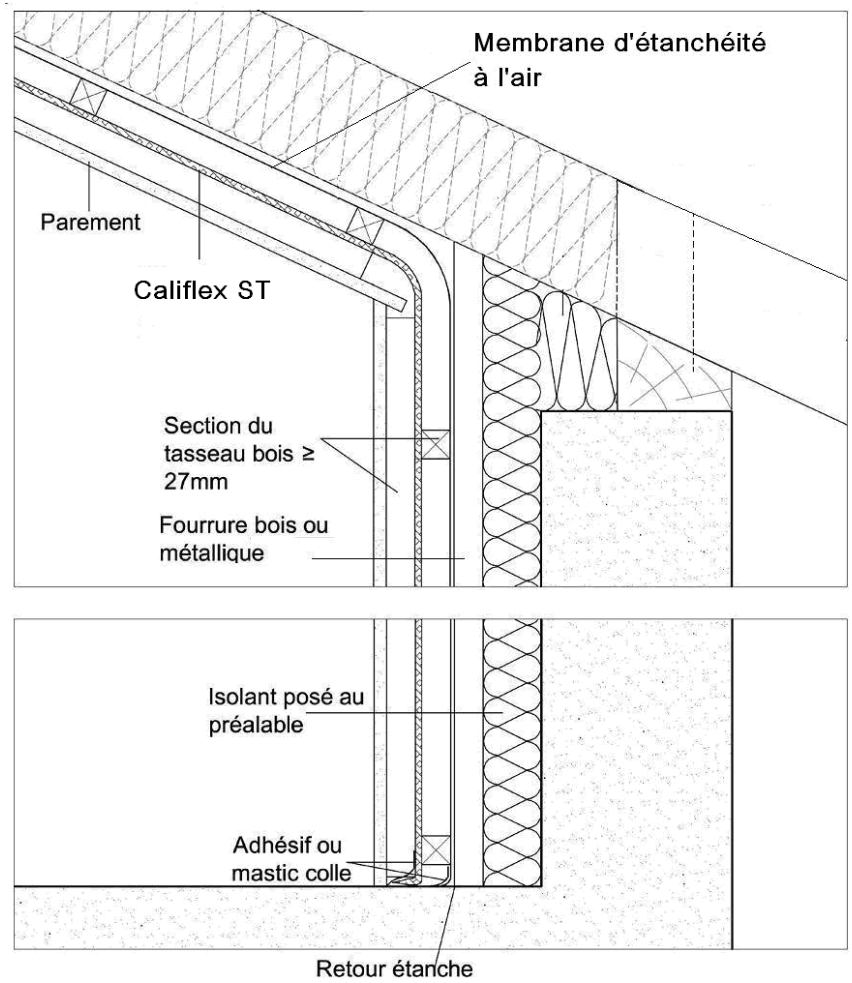


Figure 20 Isolation de rampant avec retour sur pied droit de comble isolé avec 2 lames d'air et une membrane d'étanchéité



Annulé

Figure 21 Détail de jonction avec une panne faîtière

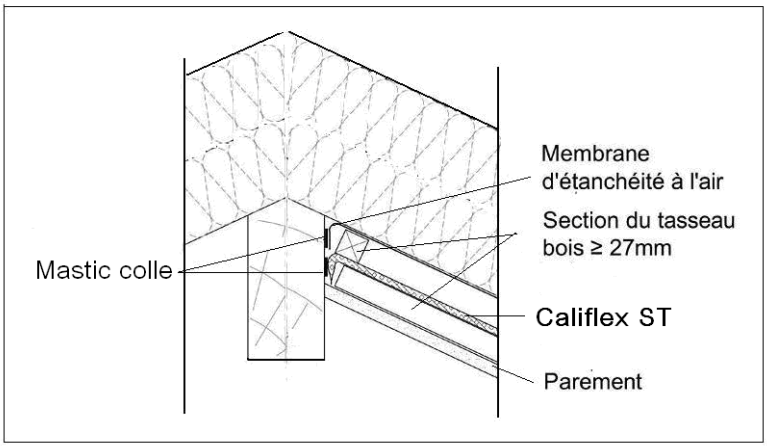


Figure 22 Principe de raccordement d'une fenêtre de toit

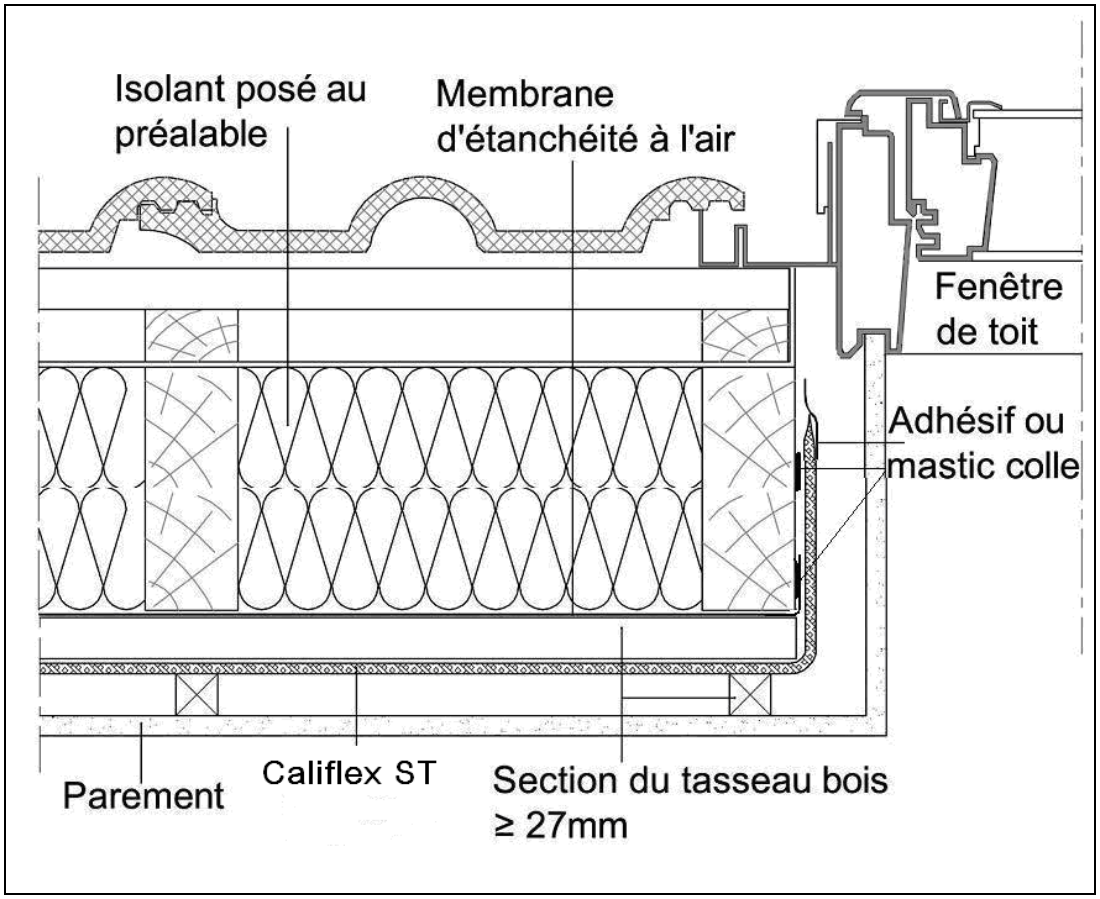


Figure 23 Distance de sécurité autour d'un boisseau en terre cuite

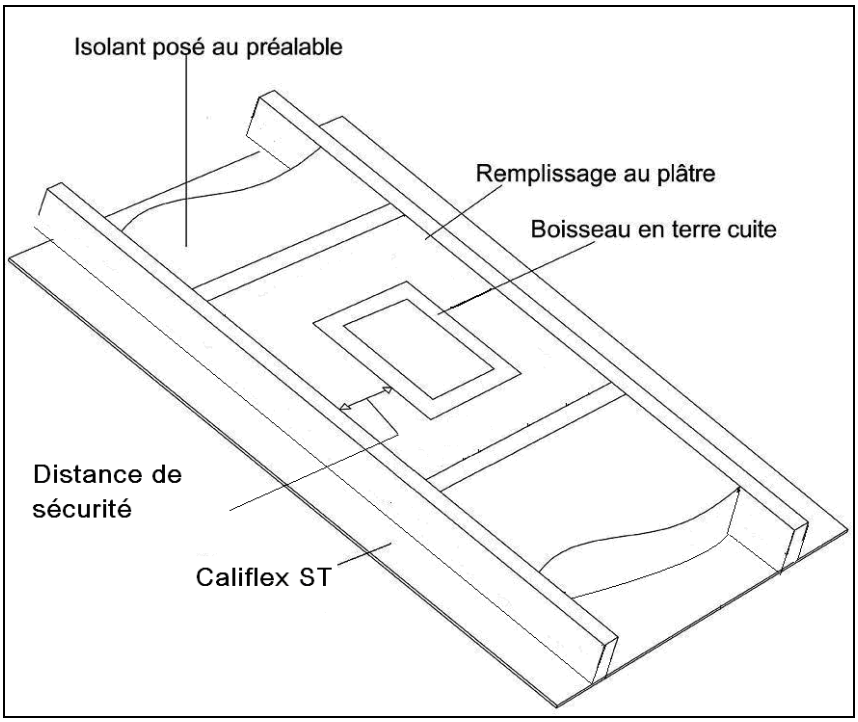


Figure 24 Conduit traditionnel enduit et gainé

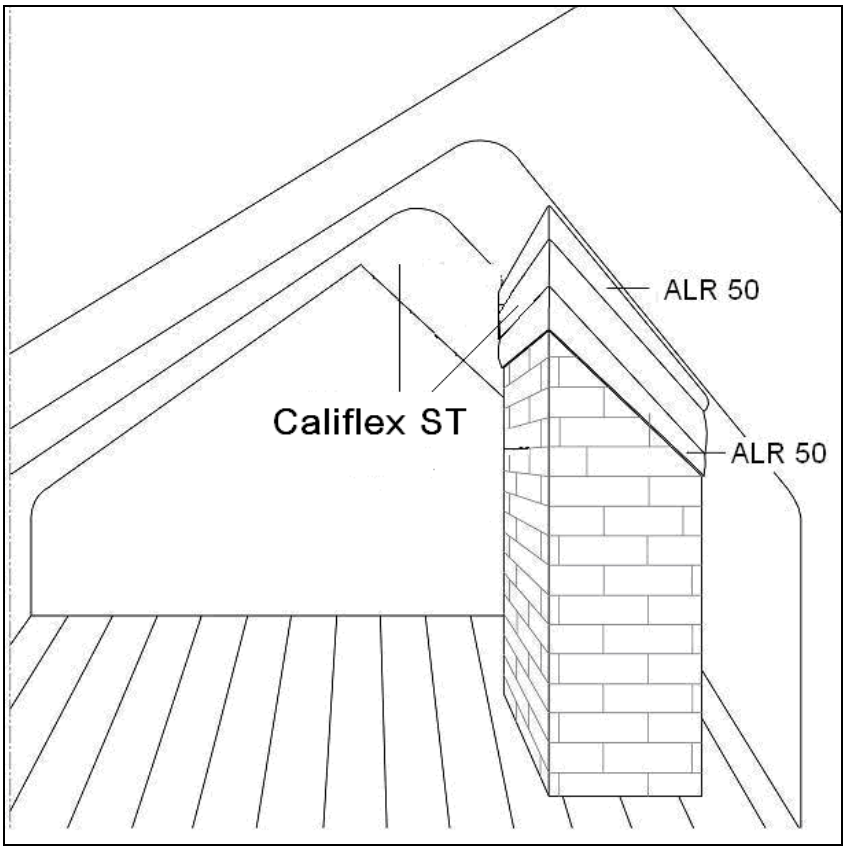


Figure 25 Conduit de fumée double paroi isolée

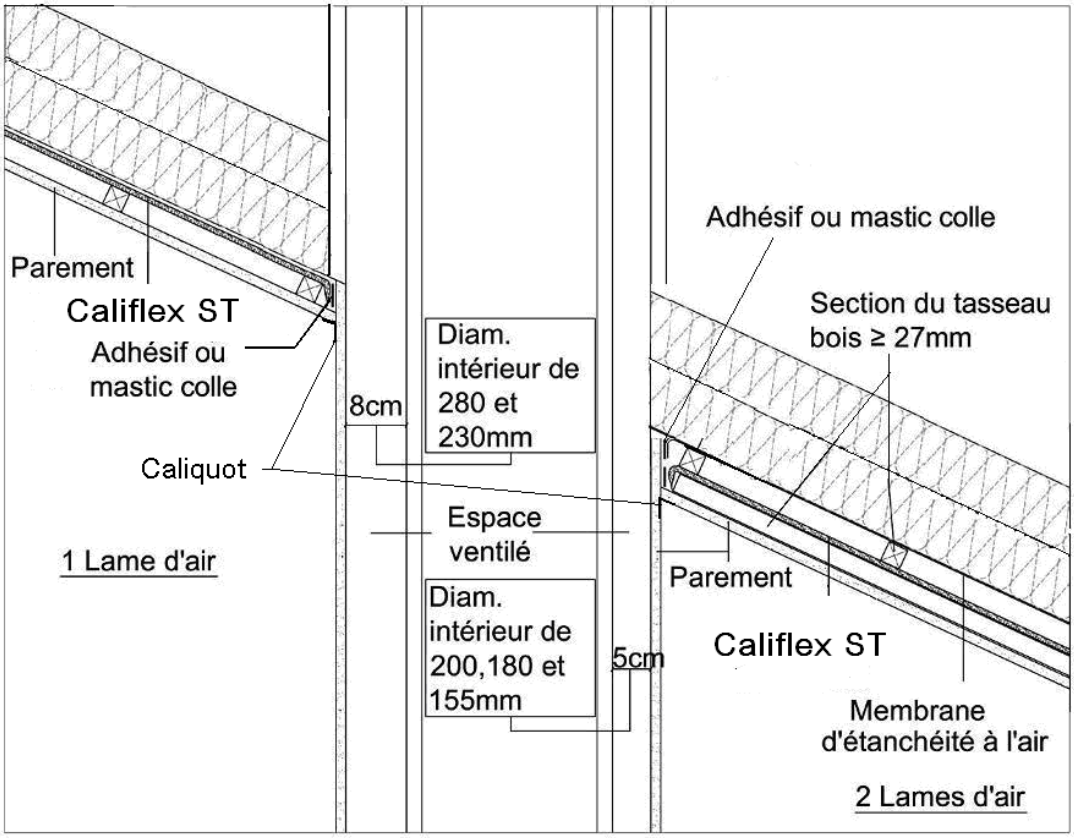


Figure 26 Principe de pose sous plancher de combles perdus en bois

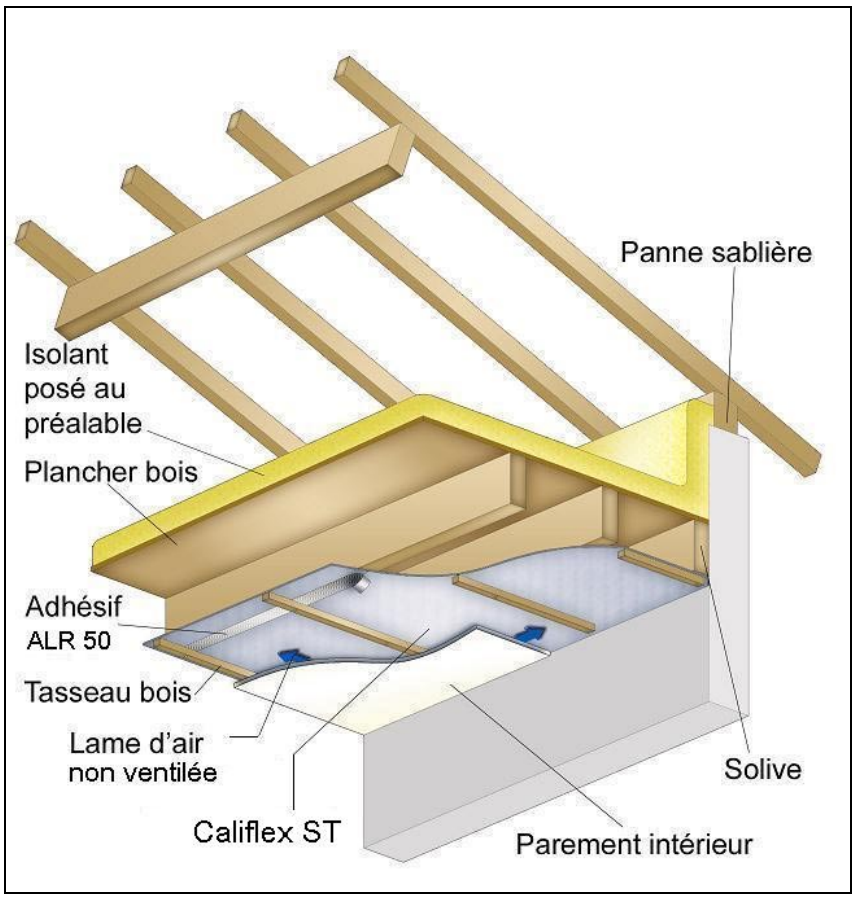


Figure 27 Détail de jonction sur mur non enduit

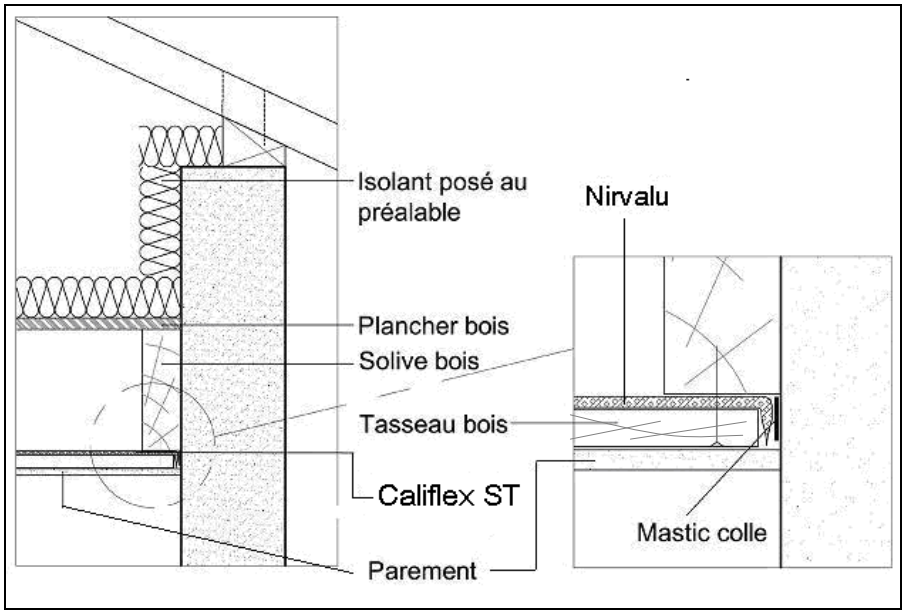
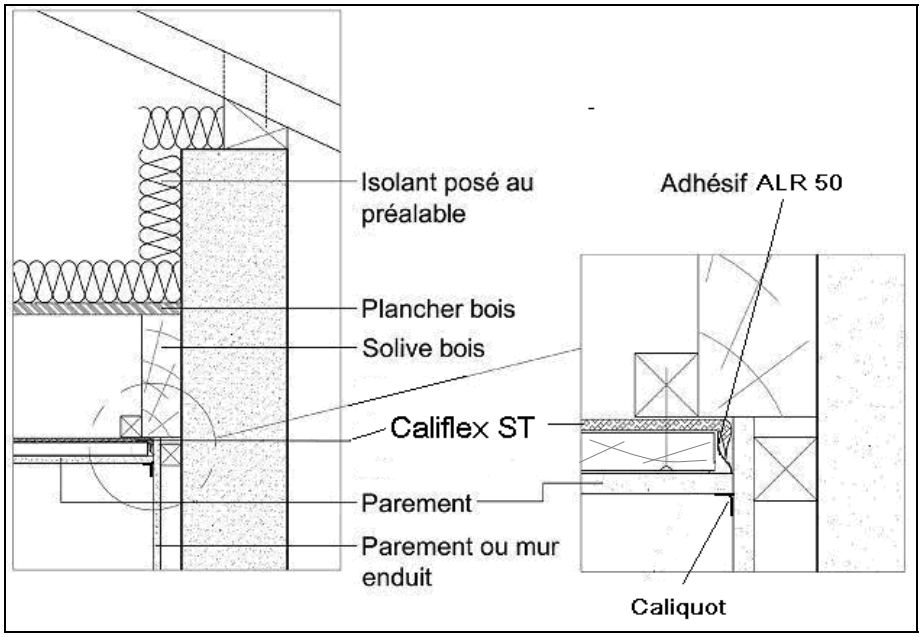


Figure 28 Détail de jonction sur mur enduit ou déjà isolé avec le parement intérieur posé



Technique de recoupement de surface dans le cas de mise en œuvre en ERP

Figure 29

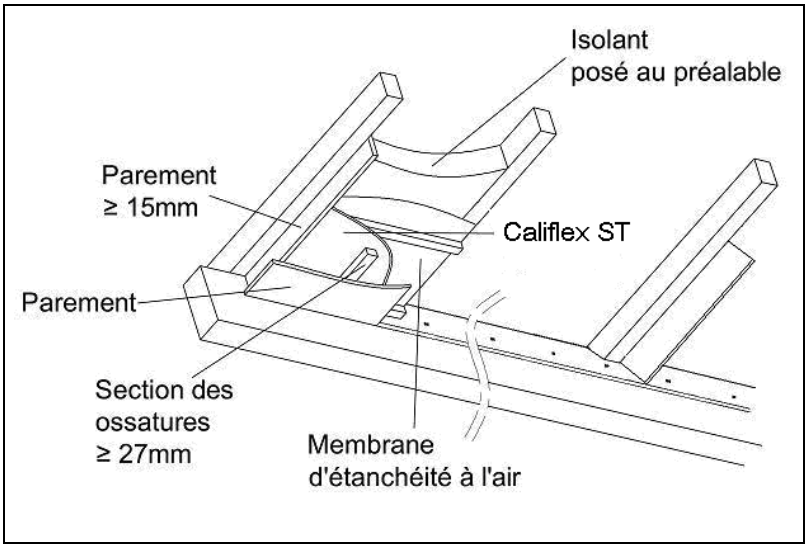
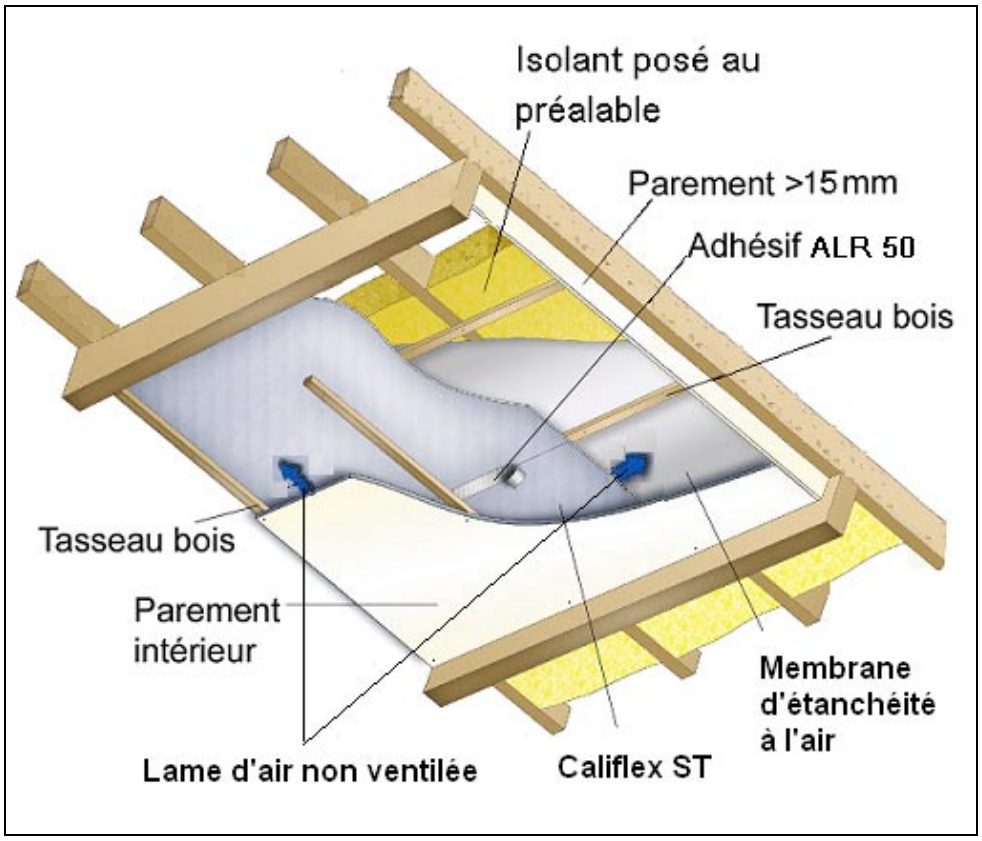


Figure 30



Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 Dimensions, conditionnement, et tolérances

Dimension	Nominale								Tolérance
Epaisseur en mm	7								+/- 10%
Largeur en mm	1200				1250				+/- 1%
Longueur en m	10	12,5	15	25	10	12,5	15	25	+/- 1%
Surface en m²	12	15	18	30	12,5	15,62	18,75	31,25	+/- 1%
Poids du rouleau en kg	4,47	5,59	6,71	11,18	4,66	5,82	6,99	11,65	+/- 10%
Conditionnement									
En vrac par camion complet en nombre de rouleaux	720	600	480	290	690	575	460	275	
Par palette en nombre de rouleaux	18	16	12	8	18	16	12	8	
Poids d'une palette en kg	93	102	93	102	97	106	97	106	

Tableau 2 Composition et masses surfaciques

Composants	Masse (g/m²)	Tolérance
Film à bulles d'air composé de 2 couches de polyéthylène* 150µ	138	+/- 10 g/m2
Laque nitrocellulose	1.0	0.2 g/m2
Feuilles d'aluminium* 12µ	32.4	+/- 8%
Extrusion PE	15	2 g/m2
Masse surfacique totale *	372.8	+/- 13%

*le produit est composé de 2 films aluminium et 2 films à bulles d'air

Tableau 3 Caractéristiques communes aux membranes d'étanchéité à l'air

Caractéristiques requises	Référentiel selon	Unité	A neuf
Résistance à la déchirure au clou	NF EN 12310-1	N	92 à 106
Résistance à la rupture	NF EN 12311-1	N/5 cm	210 à 255
Perméabilité à l'air	EN 13859-2 pour une différence de 50 Pa	$M^3/m^2.h$	< 0,3
Indice Sd	EN 1931	m	< 0,09

Tableau 4 Emissivité hémisphérique en % avant et après conditionnement (moyenne sur 3 échantillons).

Conditionnement (vieillissement)	Emissivité moyenne face extérieure et intérieure %
à l'initial	< 3
Exposé aux UV puis étuve 70°C	< 3
30 jours étuve 70°C 90% HR	< 3
60 jours étuve 70°C 90% HR	< 3

Tableau 5 Caractéristiques mécaniques

CALIFLEX ST	**Méthode**	**à l'initial**	**Après vieillissement 70° et 90% HR (28 j et 60 j)**
Résistance à la déchirure au clou	NF EN 12 310	118	……
Détermination de la résistance à la traction parallèle en kPa	NF EN 1 608	388	382
Détermination de la résistance de la bande adhésive à l'adhésion en traction parallèle en kPa	NF EN 1 608	97.8	102.3 après 28 jours
			142.1 après 60 jours
Détermination de la résistance à l'adhésion en traction parallèle en kPa (largeur d'adhésif : 5cm)	NF EN ISO 11339	12.6	……
détermination des propriétés de transmission à la vapeur d'eau en m	EN 1931	Indice Sd 175 m	

Tableau 6 Classement au feu

CALIFLEX ST	**EUROCLASSE** D- s2 d0

Tableau 7 Caractéristiques Thermiques

CALIFLEX ST	**Méthode**	**A 10°C**
Résistance thermique intrinsèque du produit en m²K/W à 10 °C (Valeur déclarée, fractile 90/90)	NF EN 12667	0.20*
Résistance thermique par la méthode boite chaude gardée en m²K/W Montage avec deux lames d'air étanches tenant compte de l'effet des ponts thermiques dus à la présence des tasseaux de fixation.	Référentiel**	1,15*

*Valeur indicative selon essai type

**Référentiel n°12.01.12 édition n°6 février 2007 : Critères d'évaluation adoptés par les organismes d'agrément agissant conjointement dans le cadre de l'EOTA et établis dans le document « produits avec composant thermo-réfléchissant pour l'isolation thermique des enveloppes de bâtiments (murs, plafonds, planchers et toitures ».

Tableau 8 Nomenclature de l'autocontrôle

Sur matières premières	Essai	Normes	Fréquence
LDPE	Viscosité MFI	ASTM D 1238	A chaque livraison
Film aluminium	Vérification largeur	Méthode interne	A chaque livraison
-	Epaisseur et masse surfacique	-	A chaque livraison
-	émissivité	Certificat fournisseur	A chaque livraison
Contrôle production			
Bulle laminée	Poids/m2	Plan de contrôle interne	Chaque heure
	Adhésion Alu/ bulle	Plan de contrôle interne	Chaque demi heure
	Largeur	Plan de contrôle interne	Chaque heure
	Défauts	Plan de contrôle interne	Chaque demi heure
Contrôle produit fini			
CALIFLEX ST	Largeur	Plan de contrôle interne	Chaque heure
	Epaisseur	Plan de contrôle interne	Chaque heure
	Adhésion bulle/bulle	Plan de contrôle interne	Chaque demi heure
	Longueur de rouleau	Plan de contrôle interne	Toutes les 2 heures
	Défauts	Plan de contrôle interne	Chaque demi heure
	Emballage	Plan de contrôle interne	1 fois par jour
	marquage	Plan de contrôle interne	-
	Emissivité	Référentiel*	1 fois par lot de fabrication**
	Déchirure au clou	EN 12310-1	1 fois par lot de fabrication
	Pelage	Méthode interne	1 fois par lot de fabrication
	Réaction au feu	DIN 4102	1 fois par lot de fabrication
	Résistance thermique	Référentiel*	1 fois par lot de fabrication

*Référentiel n°12.01.12 édition n°6 février 2007 : Critères d'évaluation adoptés par les organismes d'agrément agissant conjointement dans le cadre de l'EOTA et établis dans le document « produits avec composant thermo-réfléchissant pour l'isolation thermique des enveloppes de bâtiments (murs, plafonds, planchers et toitures ».

**Un lot de fabrication correspond à une commande de production

Annexe 1 – Calcul thermique : exemples de configurations

Isolation entre fermes avec complément CALIFLEX ST

Dimensions des fermes : 35 x 225 mm² - Entraxe de 0,6 m.
Lame d'air non ventilée de 20 mm entre le produit et le parement plâtre.

Epaisseur d'isolant entre fermes (mm)	160	200	200	220
Conductivité de l'isolant entre fermes (W/m.K)	0,035			
Epaisseur d'isolant PMR (mm)	30	30	7	7
ψ ferme (W/m.K)	0,013	0,012	0,015	0,015
ψ tasseau (W/m.K)	0,003	0,001	0,000	0,000
χ crois ferme/tasseau (W/K)	0,000	0,000	0,000	0,000
Uc (W/m².K)	0,163	0,138	0,151	0,139
Up (W/m².K)	0,19	0,16	0,18	0,16

Isolation entre et sous chevrons avec complément CALIFLEX ST (système suspentes / rails métalliques)

Dimensions des chevrons : 42 x 62 mm² - Entraxe de 0,6 m
Dimensions des liteaux : 40 x 40 mm²
Dimensions des pannes : 80 x 200 mm² - Entraxe de 1,5 m
Lame d'air non ventilée de 17,5 mm entre le produit et le parement plâtre

Epaisseur de l'isolant entre chevrons (mm)	60	
Epaisseur de l'isolant sous chevrons (W/m.K)	100	80
Conductivité de l'isolant (W/m.K)	0,035	0,032
Epaisseur d'isolant PMR (mm)	7	
ψ chevron (W/m.K)	0,005	0,006
ψ panne (W/m.K)	0,020	0,019
ψ rail (W/m.K)	0,001	0,001
χ suspente (W/K)	0,002	0,002
χ crois (W/K)	0,002	0,003
Uc (W/m².K)	0,183	0,190
Up (W/m².K)	0,21	0,22