

EFISARKING

Isolant thermique support de couverture
en climat de plaine



Le présent Cahier de Prescriptions de Pose, référencé CPP n°DT-17/006_FR, édition du 1^{er} octobre 2018, établi par la société SOPREMA, et comportant 43 pages, a été examiné par BUREAU ALPES CONTROLES dans le cadre de l'Enquête de Technique Nouvelle référencée **010T170D indice 01**.

Dans le cadre de cette évaluation, BUREAU ALPES CONTROLES a émis un rapport d'Enquête de Technique Nouvelle, indiquant son Avis sur le procédé.

La signature de BUREAU ALPES CONTROLES indique l'examen de chaque page du présent document qui ne peut être communiqué qu'avec l'intégralité du Rapport d'Enquête.

Validité:

du 02 octobre 2018 au 01 septembre 2020

L'ingénieur Spécialiste,

Vincent NANCHE

Table des matières

PREAMBULE	4
1. GENERALITES	5
1.1. DEFINITION	5
1.2. DOMAINE D'EMPLOI	5
1.3. DESCRIPTION	6
2. MISE EN ŒUVRE	9
2.1. DISPOSITIONS PREALABLES A LA MISE EN ŒUVRE	9
2.2. ORGANISATION DE LA MISE EN ŒUVRE.....	10
2.3. LA CHARPENTE.....	10
2.4. POSE DU PLATELAGE OU DU PAREMENT DE FINITION INTERIEUR	10
2.5. POSE DU PARE-VAPEUR	10
2.6. POSE DE L'ISOLANT THERMIQUE.....	11
2.6.1. Dispositions générales.....	11
2.6.2. Dispositions particulières pour la pose de l'isolant sans platelage.....	12
2.7. TRAITEMENT DES JOINTS DE PANNEAUX EN LIT SUPERIEUR	12
2.7.1. Panneau EFISARKING.....	12
2.7.2. Panneau ISOLAIR.....	13
2.7.3. Panneau PAVATHERM	13
2.8. POSE ET FIXATION DES CONTRE-LATTES.....	14
2.8.1. Détermination du nombre de fixations (N) et de la distance entre fixations (d)	14
2.8.2. Dispositions de pose des contre-lattes.....	14
2.8.3. Cas particulier de la pose sur ISOLAIR	16
2.9. POSE DE LA COUVERTURE.....	17
2.10. TRAITEMENT DES POINTS SINGULIERS	17
2.10.1. L'égout.....	18
2.10.2. Le faîtage	18
2.10.3. La rive latérale.....	18
2.10.4. La noue	18
2.10.5. La fenêtre de toit.....	19
2.10.6. La sortie de ventilation	19
2.10.7. L'abergement de cheminée	20
3. PERFORMANCE THERMIQUE	21
4. MATERIAUX	22
4.1. PLATELAGE	22
4.2. PARE-VAPEUR	22
4.3. ISOLANTS THERMIQUES	22
4.3.1. Panneau EFISARKING.....	22
4.3.2. Panneau PAVATHERM	24
4.3.3. ISOLAIR.....	25
4.4. ACCESSOIRES	27
4.4.1. EFIBANDE BUTYLE.....	27
4.4.2. Manchettes AIR'CROSS.....	27
4.4.3. PAVAPRIM.....	27
4.4.4. PAVACOLL 310.....	27
4.4.5. STRATEC II.....	27
4.5. CONTRE-LATTES.....	28
4.6. ELEMENTS DE FIXATIONS	28
4.6.1. Fixation des contre-lattes	28
4.6.2. Fixation des voliges ou liteaux	28
4.7. ELEMENTS DE COUVERTURE.....	29
5. ASSISTANCE TECHNIQUE	30
6. RESULTATS EXPERIMENTAUX	30

7. REFERENCES	30
ANNEXE 1 : DENSITE DE FIXATIONS SELON L'EUROCODE 1	31
ANNEXE 2 : CHARGE DE NEIGE (S_{AD}) ISSUE DE L'EXPERIENCE DES CONDITIONS LOCALES POUR LA ZONE E : HAUTE-SAVOIE	37
ANNEXE 3 : CHARGE DE NEIGE (S_{AD}) ISSUE DE L'EXPERIENCE DES CONDITIONS LOCALES POUR LA ZONE E : SAVOIE	38
ANNEXE 4 : LONGUEUR DES FIXATIONS REQUISES EN FONCTION DE L'ISOLANT	39
ANNEXE 5 : EXTRAIT NORME NF P52-612/CN (DECEMBRE 2010)	41
ANNEXE 6 : FICHE AUTO-CONTRÔLE	43

Préambule

Articulation entre le présent Cahier de Prescriptions de Pose et les textes de référence fondant les Règles de l'Art

En fonction des propriétés et caractéristiques techniques du présent procédé et de ses composants, le présent Cahier de Prescriptions de Pose précise, complète ou modifie les prescriptions et/ou dispositions prévues par les textes de référence fondant les Règles de l'Art, et notamment :

- les normes NF / DTU de la série 40,
- le Cahier des Règles Professionnelles Couverture en bardeaux de bois, édition 05 du 12 mai 2004,

A défaut de précision dans le présent Cahier de Prescriptions de Pose, les dispositions prévues par les textes de référence fondant les Règles de l'Art s'appliquent.

1. Généralités

1.1. Définition

EFISARKING est un procédé d'isolation thermique de toitures en pente par l'extérieur, destiné aux supports de couvertures ventilées en petits éléments discontinus ou en feuilles et bandes métalliques sur support continu.

Les toitures réalisées sont de type toitures froides.

1.2. Domaine d'emploi

Le procédé **EFISARKING** est destiné à l'isolation thermique de couvertures à partir de la pose, en un ou deux lits, d'une épaisseur d'isolant comprise entre 65 et 280 mm (toutes épaisseurs de lit confondues). L'isolation est constituée soit de panneaux en mousse rigide de polyuréthane **EFISARKING** soit de panneaux **EFISARKING** en lit inférieur associé à un lit supérieur de panneaux en fibres de bois **PAVATHERM** ou **ISOLAIR**.

Le procédé **EFISARKING** est mis en œuvre en construction neuve ou en rénovation de :

- Bâtiments d'habitation,
- Bâtiments régis par le code du travail : Etablissement Recevant des Travailleurs (ERT)
- Etablissement Recevant du Public (ERP).

L'emploi de cette technique est réservé aux locaux à faible ($W/n \leq 2,5 \text{ g/m}^3$) et moyenne ($2,5 < W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$) hygrométrie.

Ce procédé s'applique en climat de plaine (altitude inférieure à 900 m) en France Européenne.

Il convient de respecter la réglementation en termes de sécurité en cas d'incendie :

- Pour un feu provenant de l'extérieur, la réglementation en vigueur s'applique et dépend des éléments de couverture.
- Pour un feu provenant de l'intérieur :
 - ✓ Pour les bâtiments d'habitation, et pour les bâtiments régis par le code du travail dont le plancher bas du dernier niveau est situé à moins de 8 m du sol, la nature et l'épaisseur des plafonds ou du parement de finition intérieur préconisés par le Cahier de Prescriptions de Pose permettent de répondre aux exemples de solutions en matière de protection des isolants vis à vis d'un feu intérieur du "Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie" (Cahier du CSTB n° 3231). A cet égard, il est nécessaire de se reporter au § 2.1 de ce document.
 - ✓ Pour les Etablissement Recevant du Public (ERP), et pour les bâtiments régis par le code du travail dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8 m du sol, la nature et l'épaisseur des plafonds préconisés par le Cahier de Prescriptions de Pose permettent le respect des dispositions en matière de protection des isolants vis-à-vis d'un feu extérieur pour les ERP (article AM 8 Arrêté du 6 octobre 2004 et AM 4). A cet égard, les exemples de solutions du "Guide d'emploi" (Annexe II, partie I-1 à I-3 et partie II-1.2, tableau 2) de cet Arrêté sont mentionnés au § 2.1 de ce document.

La résistance thermique est choisie pour satisfaire la Réglementation Thermique en vigueur applicable à l'ouvrage (arrêté du 26 octobre 2010 détaillant la Réglementation Thermique 2012 ou arrêté du 3 mai 2007). Le calcul du coefficient de transmission surfacique global (Up) est précisé au § 3 de ce document.

1.3. Description

Le procédé **EFISARKING** consiste à mettre en œuvre, par l'extérieur, sur les chevrons de la charpente, les éléments suivants (Figures 1, 2, 3 et 4) :

- un support continu éventuel formant plafond (platelage),
- un pare-vapeur éventuel
- l'isolation thermique continue posée en :
 - 1 ou 2 lits de panneaux de polyuréthane **EFISARKING**,
 - 1 lit inférieur de panneaux de polyuréthane **EFISARKING** associé à 1 lit supérieur de panneaux de fibres de bois **PAVATHERM** revêtu d'un écran souple de sous-toiture (EST) hautement perméable à la vapeur d'eau (HPV),
 - 1 lit inférieur de panneaux de polyuréthane **EFISARKING** associé à 1 lit supérieur de panneaux de fibres de bois **ISOLAIR**,
- les contre-lattes,
- une couverture.

Pour les bâtiments d'habitation, il est possible de s'affranchir de la pose du platelage (pose directe des panneaux EFISARKING sur chevrons), dans le respect des exigences définies au § 2.1.

La mise en œuvre des panneaux de fibres de bois ISOLAIR selon les dispositions du § 2.7.2 confère au procédé EFISARKING la fonction écran de sous toiture pour les couvertures de pente supérieure à 20 % (> 11°), à savoir :

- s'opposer aux variations de pression entre la face externe et la face interne des éléments de couverture, permettant, lorsque cela est défini dans les DTU de la série 40.1 et 40.2, d'abaisser les pentes de couverture et de réduire le nombre de tuiles à fixer en partie courante,
- assurer la protection contre la neige poudreuse et la poussière,
- reconduire les eaux de fonte ou accidentelles (défaut d'étanchéité des éléments de couverture) hors œuvre.

Nota : Le procédé **EFISARKING** n'a pas pour fonction de réaliser le plan d'étanchéité à l'eau de la toiture.

Tableau 1 : Solutions d'isolation thermique

Isolation		Fonction	Epaisseur Max (mm) Totale
1 ^{er} lit (inférieur)	2 ^{ème} lit (supérieur)	Ecran de Sous-Toiture	
EFISARKING	---	Non	160
EFISARKING	EFISARKING	Non	280
EFISARKING	PAVATHERM + EST*	Oui	240
EFISARKING	ISOLAIR	Oui	240

* Ecran de sous-toiture HPV

Figure 1 : Schéma de principe du procédé **EFISARKING**

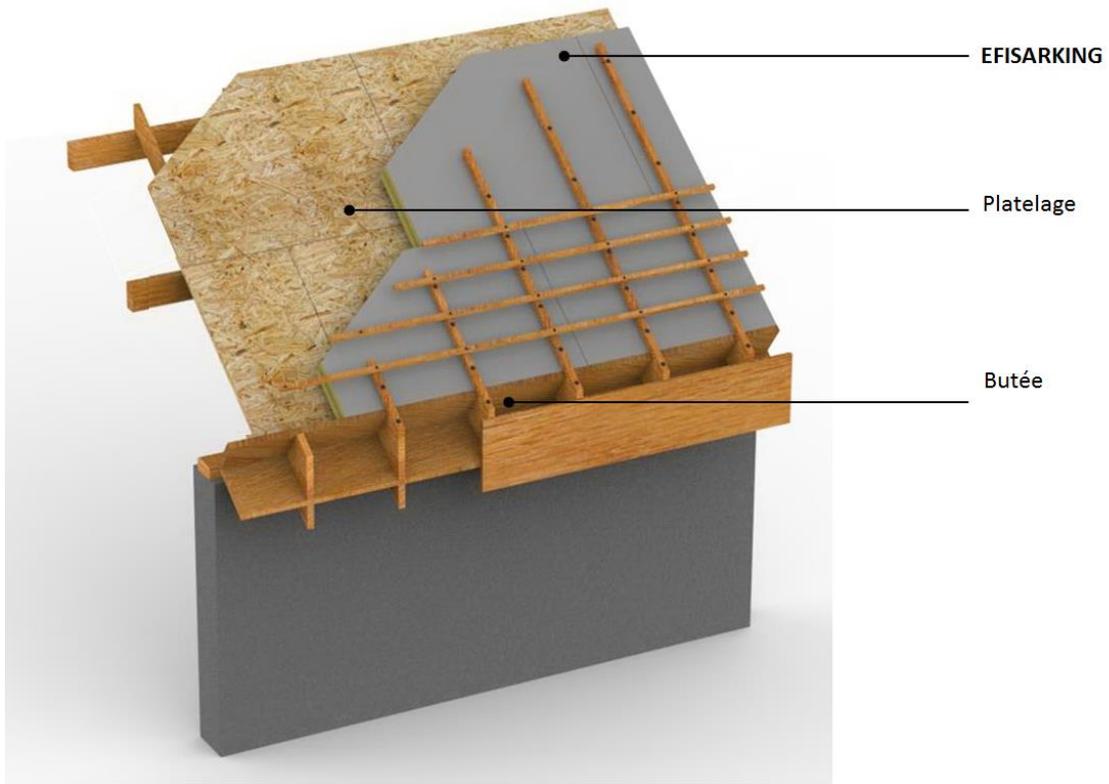


Figure 2 : Schéma de principe du procédé **EFISARKING** sans platelage

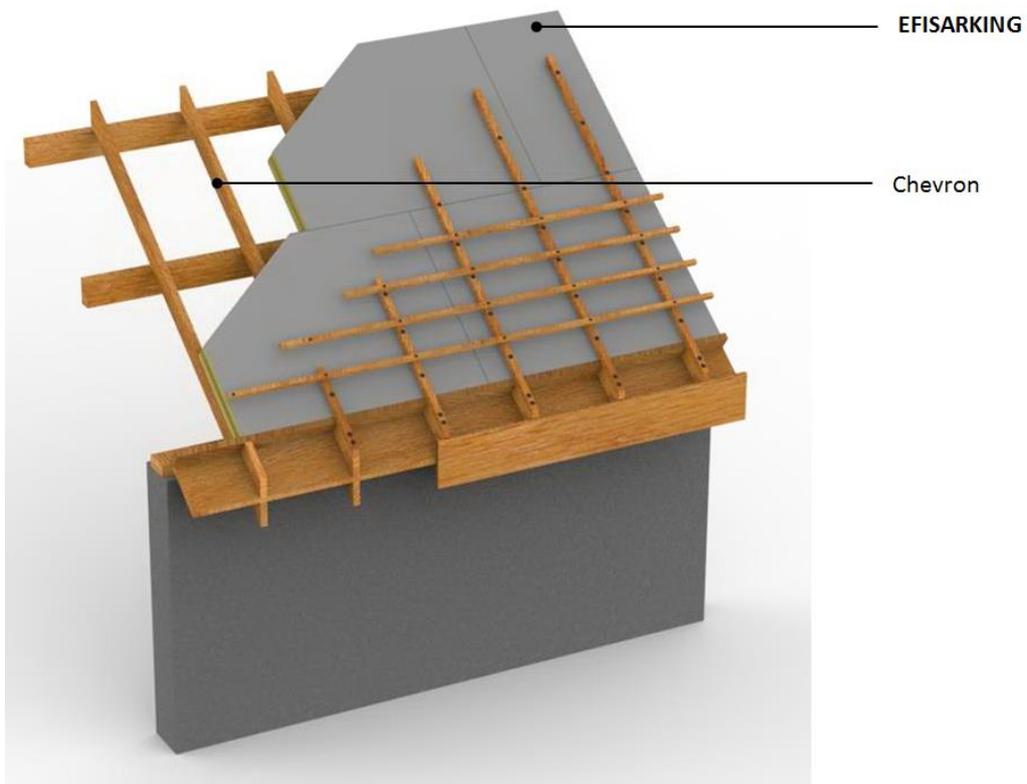


Figure 3 : Schéma de principe du procédé **EFISARKING** sans platelage avec panneau **PAVATHERM** complémentaire

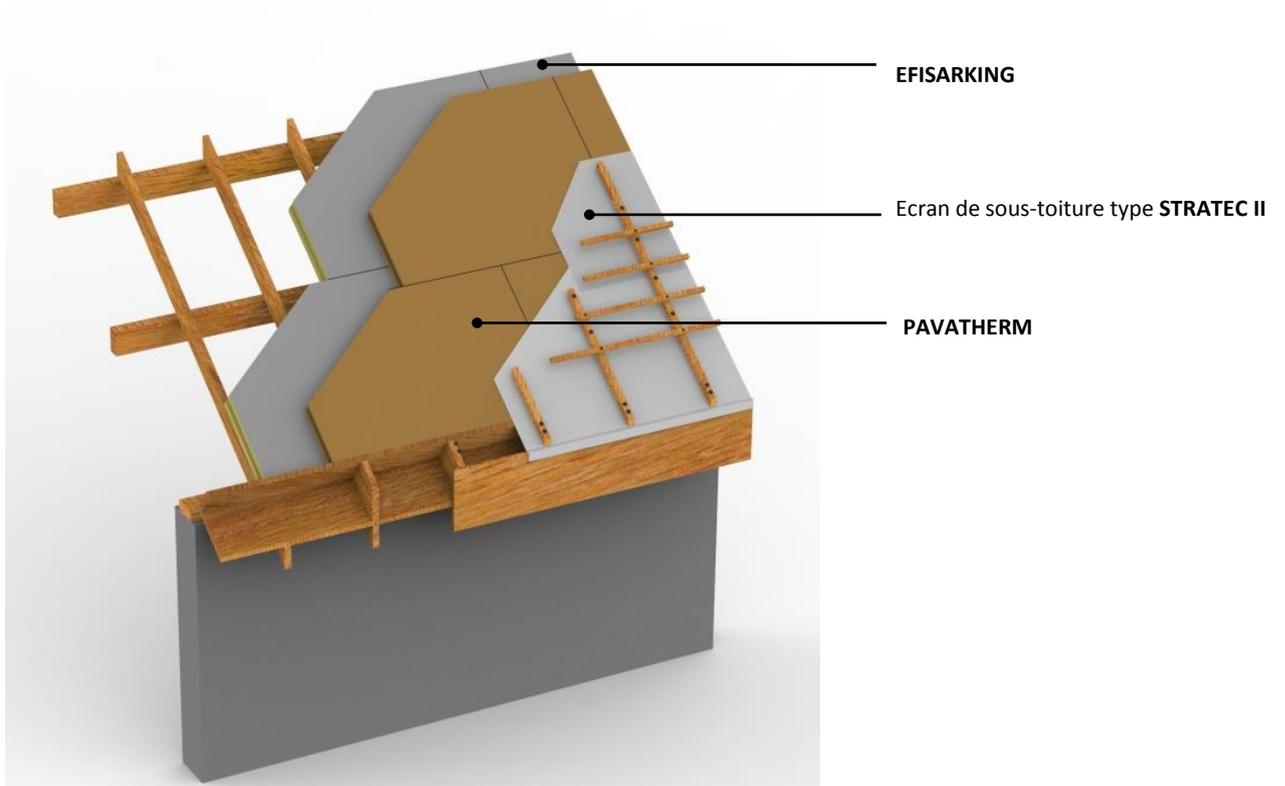
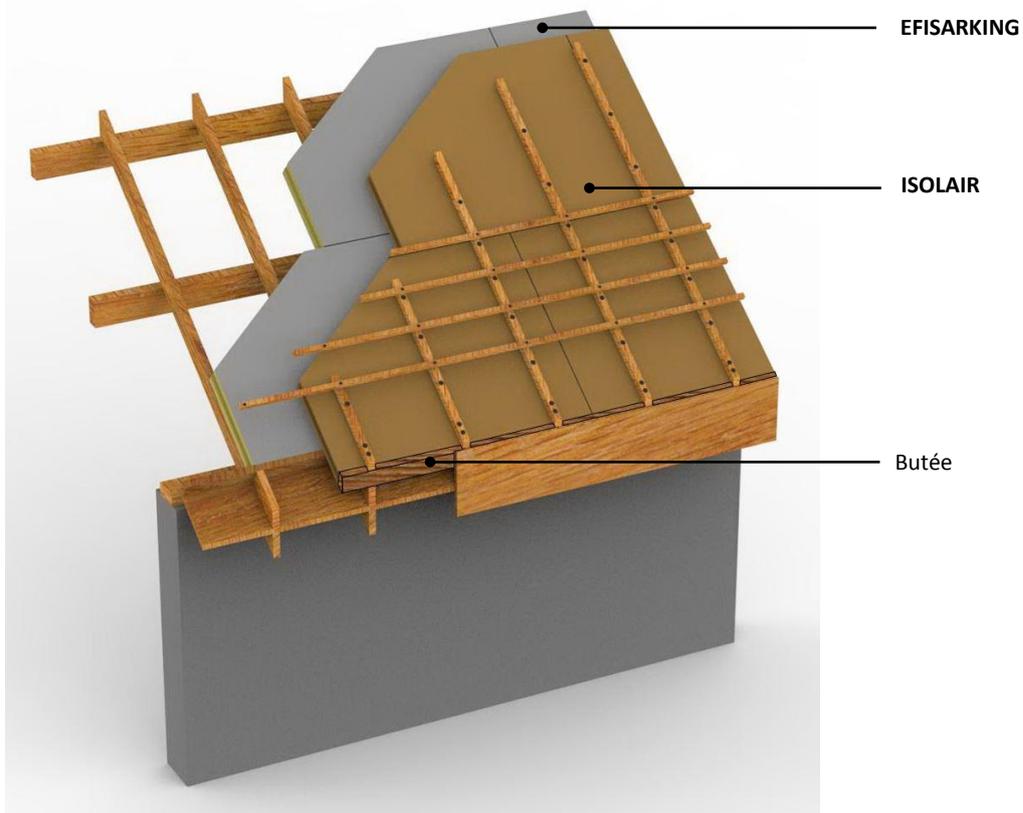


Figure 4 : Schéma de principe du procédé **EFISARKING** sans platelage avec panneau **ISOLAIR** complémentaire



2. Mise en œuvre

2.1. Dispositions préalables à la mise en œuvre

L'étanchéité à la vapeur d'eau du parement multicouche et l'assemblage ajusté des panneaux **EFISARKING** permettent de s'affranchir de la mise en œuvre d'un pare-vapeur à l'exception des bâtiments situés en zone très froide en climat de plaine. Une construction est considérée en « zone très froide » lorsque la température de base du lieu est inférieure à -15 °C ou lorsque l'altitude est supérieure à 900 m en zone climatique H1. (Cf NF P 52-612-2 et annexe 4.)

Les tableaux suivants présentent l'emploi et les conditions de mise en œuvre associées du procédé **EFISARKING** pour les bâtiments d'habitation (Tableau 2) et les ERP et locaux régis par le code du travail (Tableau 3).

Tableau 2: Mise en œuvre du procédé **EFISARKING** pour les bâtiments d'habitation

EFISARKING [1 ou 2 lits]				
Epaisseur de l'isolation (mm)		65 ≤ d < 86	86 ≤ d ≤ 160	160 ≤ d ≤ 280
PLAFOND	Platelage	§ 2.4 et § 4.1		
	Sans platelage		§ 2.4 et § 2.6.2 - Parement de finition intérieur en plaque de plâtre BA13 obligatoire ⁽¹⁾	
FIXATION	EFIVIS SF	§ 2.9 et § 4.6.1		
	EFIVIS DF			§ 2.9 et § 4.6.1
EFISARKING [1 ^{er} lit] + PAVATHERM/EST [2 ^{ième} lit] ou EFISARKING [1 ^{er} lit] + ISOLAIR [2 ^{ième} lit]				
Epaisseur de l'isolation (mm)		65 ≤ d[1 ^{er} lit] < 86	86 ≤ d[1 ^{er} lit] ≤ 160	
PLAFOND	Platelage	§ 2.4 et § 4.1		
	Sans platelage		§ 2.4 et § 2.6.2 - Parement de finition intérieur en plaque de plâtre BA13 obligatoire ⁽¹⁾	
FIXATION	EFIVIS DF	§ 2.9 et § 4.6.1		

 : Emploi adapté  : Emploi non adapté

⁽¹⁾ en l'absence de platelage, l'écran thermique est **obligatoirement** réalisé par le parement de finition intérieur constitué par une plaque de plâtre BA13

Tableau 3: Mise en œuvre du procédé **EFISARKING** pour les ERP et les locaux régis par le code du travail (ERT)

EFISARKING [1 ou 2 lits]				
Epaisseur de l'isolation (mm)		65 ≤ d < 86	86 ≤ d ≤ 160	160 ≤ d ≤ 280
PLAFOND	Platelage	§ 2.4 et § 4.1		
	Sans platelage			
FIXATION	EFIVIS SF	§ 2.9 et § 4.6.1		
	EFIVIS DF			§ 2.9 et § 4.6.1
EFISARKING [1 ^{er} lit] + PAVATHERM/EST [2 ^{ième} lit] ou EFISARKING [1 ^{er} lit] + ISOLAIR [2 ^{ième} lit] ⁽¹⁾				
Epaisseur de l'isolation (mm)		65 ≤ d[1 ^{er} lit] ≤ 160		
PLAFOND	Platelage	§ 2.4 et § 4.1		
	Sans platelage			
FIXATION	EFIVIS DF ⁽²⁾	§ 2.9 et § 4.6.1		

 : Emploi adapté  : Emploi non adapté

⁽¹⁾ la mise en œuvre des isolants **ISOLAIR** ou **PAVATHERM** en lit inférieur n'est pas visée.

⁽²⁾ dans le cas de l'utilisation des isolants **ISOLAIR** ou **PAVATHERM**, on utilisera systématiquement des vis double filet.

2.2. Organisation de la mise en œuvre

La pose est effectuée par des entreprises de charpente ou de couverture qualifiées, avec un soin particulier pour la pose des panneaux isolants notamment à emboîtement. Les palettes de panneaux **EFISARKING**, **ISOLAIR** et **PAVATHERM** sont stockées à plat, à l'abri des UV et des intempéries.

En phase chantier, le procédé **EFISARKING** devra être protégé des intempéries par la mise en place d'un bâchage provisoire efficace.

Une fois le contre-lattage réalisé et le traitement des points singuliers effectué, la durée d'exposition aux intempéries avant la pose de la couverture, est limitée à :

- 8 jours avec un écran souple de sous-toiture,
- 3 mois avec les panneaux **ISOLAIR**.

2.3. La charpente

La charpente est traditionnelle, c'est-à-dire constituée de pannes et de chevrons conformes aux prescriptions des DTU 31.1 "Charpente et escaliers en bois" et 31.2 "Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois".

Dans tous les cas, elle est dimensionnée en fonction du type de couverture et des charges climatiques. Il appartient au constructeur de s'assurer de la tenue de la structure porteuse au regard des sollicitations considérées, l'isolant n'apportant aucune contribution à la reprise de ces sollicitations (contreventement, ...).

Tableau 4 : Caractéristiques des chevrons de la charpente

Caractéristiques des chevrons	
Largeur minimale nominale	50 mm
Hauteur minimale	75 mm

Tableau 5 : Entraxe maximal entre chevrons de la charpente

Entraxe maximal entre chevrons	
Pose de l'isolant avec platelage (dépendant de la nature du platelage)	§ 4.1
Pose de l'isolant sans platelage	600 mm

2.4. Pose du platelage ou du parement de finition intérieur

Le platelage sera cloué ou vissé sur les appuis, selon les prescriptions de son fabricant ou des DTU en vigueur.

En l'absence de platelage, dans le cas des bâtiments d'habitation, l'écran thermique est réalisé par le parement de finition intérieur constitué **obligatoirement** d'une plaque de plâtre BA13, conformes à la norme EN 520 "Plaque de plâtre – Définitions, exigences et méthodes d'essai". La pose est réalisée conformément au DTU 25.41 "Ouvrages en plaques de plâtre – Plaques à faces cartonnées".

2.5. Pose du pare-vapeur

Un pare-vapeur, indépendant et continu ($S_d \geq 90$ m), dont les caractéristiques sont définies au § 4.2 est requis en zone très froide (Cf tableau 6).

Tableau 6 : Zone très froide par département (selon NF P 52-612-2)

Zone très froide correspond à :				
Altitude > 400 m	Altitude > 600 m	Altitude > 800 m		Altitude > 900 m (*)
Pour : Meurthe et Moselle Moselle Bas Rhin Haut Rhin Vosges Territoire de Belfort	Pour : Doubs Haute Marne Meuse	Pour : Ain Ardennes Côte d'Or Jura Marne Rhône Saône et Loire Haute Savoie	Hautes Alpes Aube Isère Loire Nièvre Haute Saône Savoie Yonne	Pour : Autres départements
(*) Altitude > 900 m correspond au climat de montagne (hors domaine d'emploi du présent CPP)				

Il est interposé à l'avancement entre le support continu et les panneaux **EFISARKING**. La continuité du pare-vapeur est assurée par un recouvrement longitudinal et transversal minimal des lés de 5 cm.

2.6. Pose de l'isolant thermique

2.6.1. Dispositions générales

Par sécurité, la circulation des poseurs sur l'isolant doit s'effectuer aux droits des chevrons ou des contre-lattes fixées à l'avancement.

L'épaisseur totale de l'isolation thermique, réalisée en un ou deux lits de panneaux **EFISARKING**, ou en un lit inférieur de panneaux **EFISARKING** associé à un lit supérieur de panneaux **ISOLAIR** ou **PAVATHERM**, est comprise entre 65 et 280 mm. Les panneaux sont posés jointifs :

- emboîtés pour les panneaux **ISOLAIR** ou **EFISARKING** grâce à l'usinage centré présent sur chacun des 4 côtés,
- bords à bords pour les panneaux **PAVATHERM**.

Nota : la découpe des panneaux **EFISARKING** sera réalisée à la scie égoïne, notamment pour la réalisation des points singuliers. La découpe des panneaux de fibre de bois sera réalisée avec une scie électroportative à deux lames.

La pose des panneaux est réalisée grande longueur parallèle à l'égout, en quinconce et à joints décalés entre deux rangées de panneaux consécutives et entre les deux lits de panneaux (Figure 5).

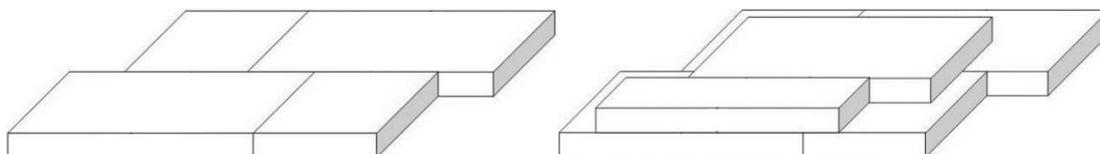


Figure 5 : Schémas de principe de la pose en un lit **EFISARKING** et en deux lits des panneaux **EFISARKING** ou **EFISARKING** + **Panneau de fibre de bois**

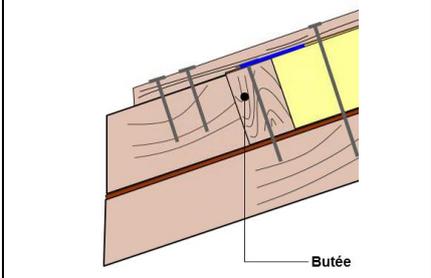
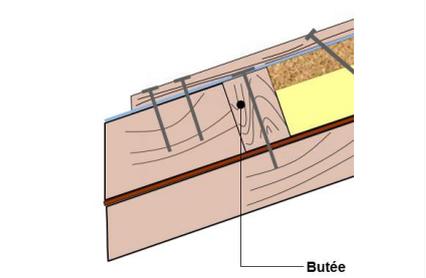
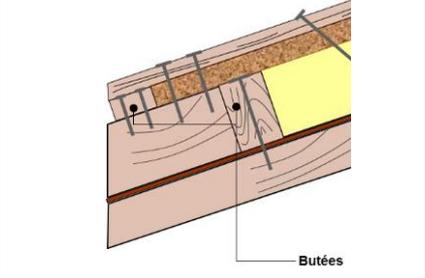
Les premiers panneaux seront bloqués en bas de pente par une ou deux butées de rive, de caractéristiques identiques aux chevrons et installés comme suit (cf. Tableau 7) :

- Une unique butée d'épaisseur égale à la couche d'isolation lorsque celle-ci est constituée d'un ou deux lits de panneaux **EFISARKING**
- Une unique butée d'épaisseur égale à la couche d'isolation lorsque celle-ci est constituée de panneaux **EFISARKING** + **PAVATHERM**,

- Deux butées d'épaisseurs respectivement égales à chaque lit de panneaux lorsque l'isolation est constituée de panneaux **EFISARKING + ISOLAIR**

La butée de rive sera fixée dans la charpente à l'aide de 1 fixation minimum par chevron, parallèlement à la ligne d'égout et maintenue par des fourrures en bois vissées sur les chevrons.

Tableau 7 : Configuration de la butée en fonction du type d'isolation

EFISARKING	EFISARKING + PAVATHERM	EFISARKING + ISOLAIR
		

Pour éviter les ponts thermiques, l'isolant thermique recouvrira la panne sablière et dépassera de 5 à 10 cm minimum sur l'avant du toit.

2.6.2. Dispositions particulières pour la pose de l'isolant sans platelage

Une pose sans platelage peut être réalisée dans le respect des exigences suivantes :

- bâtiments d'habitation,
- hors zone très froide
- le parement de finition intérieur, assurant la fonction d'écran thermique, est constitué **obligatoirement** d'une plaque de plâtre BA13,
- chaque panneau isolant du premier lit doit obligatoirement reposer sur 3 chevrons consécutifs au minimum (Figure 6),
- l'entraxe maximal autorisé entre chevrons est de 600 mm (Figure 6),
- le décalage des joints entre 2 rangées d'isolant thermique consécutives est d'au moins 600 mm (uniquement pour le premier lit) (Figure 6),
- l'isolant thermique du premier lit doit avoir une épaisseur de 86 mm minimum.

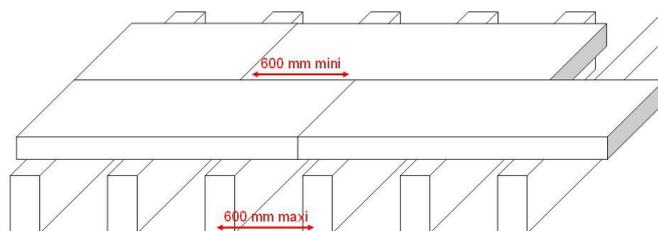


Figure 6 : Schéma de principe de la pose sans platelage de l'isolant thermique

Il convient que la vérification de ces 7 points soit réalisée avant et pendant l'installation; vérification devant faire l'objet d'une formalisation par fiche d'auto-contrôle (cf annexe 6).

2.7. Traitement des joints de panneaux en lit supérieur

2.7.1. Panneau EFISARKING

La bande adhésive **EFIBANDE BUTYLE**, permet le pontage des joints de panneaux **EFISARKING** en partie courante. Cette bande adhésive étanche assure à la fois une étanchéité à l'eau et à l'air au droit des jonctions.

Le pontage des joints de panneaux est réalisé sur les joints parallèles à la ligne d'égout, puis les joints perpendiculaires à la ligne d'égout, afin de favoriser l'écoulement des eaux accidentelles.

Les endommagements des rainures/languettes ou du parement inhérents à une dégradation ou à une découpe du panneaux et entraînant une discontinuité seront toujours réparés à l'aide d'**EFIBANDE BUTYLE**.

Dans les cas de pose sans pare-vapeur associé, la mise en œuvre des panneaux doit être très soignée, et les emboitements parfaitement réalisés.

Il convient que cette vérification du bon emboîtement des panneaux sans jeu soit réalisée à l'avancement, puis de façon exhaustive après achèvement ; vérification devant faire l'objet d'une formalisation par fiche d'auto-contrôle (cf annexe 6).

Lorsqu'il est requis par les documents particuliers du marché, un écran souple de sous-toiture HPV de type **STRATEC II**, bénéficiant d'un classement $E_1 S_{d1} T_{Rx}$ ($x=2$ ou 3) certifié QB n° 25 par le CSTB, est mis en œuvre au contact des panneaux isolants selon les dispositions de la norme NF DTU 40.29 P1-1 « Mise en œuvre des écrans souples de sous-toiture ».

2.7.2. Panneau ISOLAIR

Le traitement des joints de panneaux **ISOLAIR** en lit supérieur permettant d'assurer la fonction écran de sous-toiture en partie courante est défini en fonction de l'inclinaison de la toiture :

- pente > 30 % (>17°) : La pose des panneaux **ISOLAIR** rainés-bouvetés, languette vers le faitage, est réalisée sans collage des joints. La géométrie brevetée du profil à rainure et languette assure dans ce cas la continuité de la fonction écran de sous-toiture.
- 20 % < pente ≤ 30 % (11° < pente ≤ 17°) : Lors de la pose des panneaux **ISOLAIR** rainés-bouvetés, languette vers le faitage (Figure 7), les joints transversaux et longitudinaux sont collés à l'avancement à l'aide de PAVACOLL 310 pour garantir la fonction écran de sous toiture du lit de panneaux **ISOLAIR**. Un cordon continu d'environ 4 mm de diamètre est apposé sur le haut de la languette (partie mâle) préalablement à l'assemblage des panneaux (Figure 8).

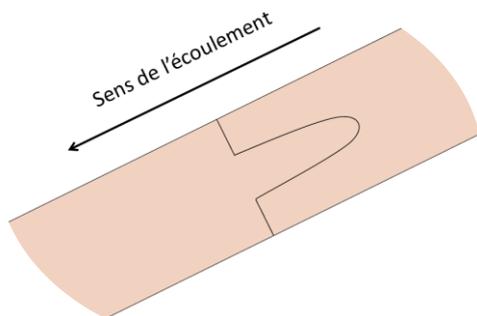


Figure 7 : Sens de pose de l'ISOLAIR

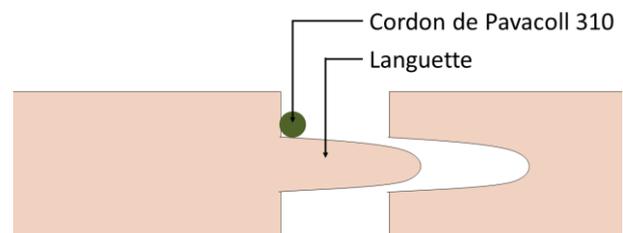


Figure 8 : Schéma du collage de l'ISOLAIR

Les endommagements des rainures/languettes inhérents à une dégradation ou à une découpe du panneau entraînant une discontinuité seront toujours réparés à l'aide d'**EFIBANDE BUTYLE** et du primaire **PAVAPRIM**.

La mise en œuvre des panneaux **ISOLAIR** doit être très soignée, et les emboitements parfaitement réalisés.

Il convient que cette vérification du bon emboîtement des panneaux sans jeu soit réalisée à l'avancement, puis de façon exhaustive après achèvement ; vérification devant faire l'objet d'une formalisation par fiche d'auto-contrôle (cf annexe 6).

2.7.3. Panneau PAVATHERM

Un écran souple de sous-toiture de type **STRATEC II**, bénéficiant d'un classement $E_1 S_{d1} T_{Rx}$ ($x=2$ ou 3) certifié QB n° 25 par le CSTB, est obligatoirement mis en œuvre sur les panneaux **PAVATHERM**.

Sa mise en œuvre et le traitement des points singuliers sont réalisés selon les dispositions de la norme NF DTU 40.29 P1-1 « Mise en œuvre des écrans souples de sous-toiture ».

Les dispositions particulières concernant le traitement des points singuliers sont mentionnées au § 2.10.

2.8. Pose et fixation des contre-lattes

La section des contre-lattes est déterminée selon les dispositions détaillées au § 4.5 en fonction :

- des caractéristiques de la fixation et de son mode de pose,
- du poids de la couverture et de la charge de neige,
- de l'entraxe entre chevrons,
- de la pente de la couverture.

2.8.1. Détermination du nombre de fixations (N) et de la distance entre fixations (d)

La densité de fixations par m² est calculée conformément aux règles définies par les Eurocodes (NF EN 1991-1 et NF EN 1991-5) à partir de la résistance caractéristique en cisaillement de la fixation ($F_{v,Rk}$), établie lors d'essais mécaniques spécifiques. Elle tient compte de la pente de la couverture et de la charge sur la couverture (poids de la neige + poids propre de la couverture).

La densité de fixation, pour les vis référencées est présentée dans les tableaux A1.1 à A.1.6 de l'annexe 1. L'espacement maximum entre les fixations (d_{max}) est calculé suivant l'équation 1.

$$d_{max} = \frac{1}{N \times e} \text{ (Eq. 1)}$$

Avec : d_{max} espacement maximum entre fixations (m),
N densité de fixation au m²
e entraxe des chevrons (m).

Selon le type de vis utilisé, la valeur d_{max} définie dans l'équation peut être majorée ou minorée suivant le Tableau 8 :

Tableau 8 : Valeurs minimum et maximum d'écartement des vis selon leur type.

Ecart entre 2 vis successives	d_{min} (mm)	d_{max} (mm)
EFIVIS SF	200	600
Ecart entre 2 vis de même orientation (cf fig. 20)	$2d_{min}$ (mm)	$2d_{max}$ (mm)
EFIVIS DF 270	380	1200
EFIVIS DF 300	410	1200
EFIVIS DF 330	440	1200
EFIVIS DF 360	470	1200

2.8.2. Dispositions de pose des contre-lattes

Les fixations utilisées sont les vis :

- simple filet, **EFIVIS SF**, pour la pose d'une épaisseur d'isolation **EFISARKING** en 1 ou 2 lits jusqu'à 160 mm,
- double filet, **EFIVIS DF**, pour la pose d'une épaisseur d'isolation **EFISARKING** supérieure ou égale à 160 mm et pour la pose d'une isolation **EFISARKING + ISOLAIR** ou **PAVATHERM/EST**.

Tableau 9 : Vis à utiliser selon l'épaisseur et le type d'isolation

Isolation	EFISARKING		EFISARKING + PAVATHERM/EST EFISARKING + ISOLAIR
	65 ≤ épaisseur (mm) ≤ 160	160 ≤ épaisseur (mm) ≤ 280	116 ≤ épaisseur (mm) ≤ 240
Vis	EFIVIS SF	EFIVIS DF	EFIVIS DF

Les tableaux 10 et 11 rassemblent les conditions de pose de chacune des fixations dont les caractéristiques sont définies au § 4.6.1.

Tableau 10 : Dispositions de pose des fixations **EFIVIS SF**

EFIVIS SF	Vis simple filet (cf § 4.6.1) 
Emploi	Fixation des panneaux EFISARKING en 1 ou 2 lits d'épaisseur maximale 160 mm
Pose	Perpendiculaire à la pente Fixée au centre de la contre-latte de largeur minimale 40 mm Entraxe maximal 60 cm Pré-perçage de la contre-latte $\varnothing = 4$ mm
Longueur requise	= épaisseur platelage + épaisseur EFISARKING + 6 cm d'ancrage + épaisseur contre-latte

La figure 9 décrit la mise en place des **EFIVIS SF** pour le procédé **EFISARKING** d'épaisseur 65 à 160 cm et composé d'un ou deux lits de panneaux **EFISARKING**. Les contre-lattes sont fixées sur les fourrures avec 2 vis minimum.

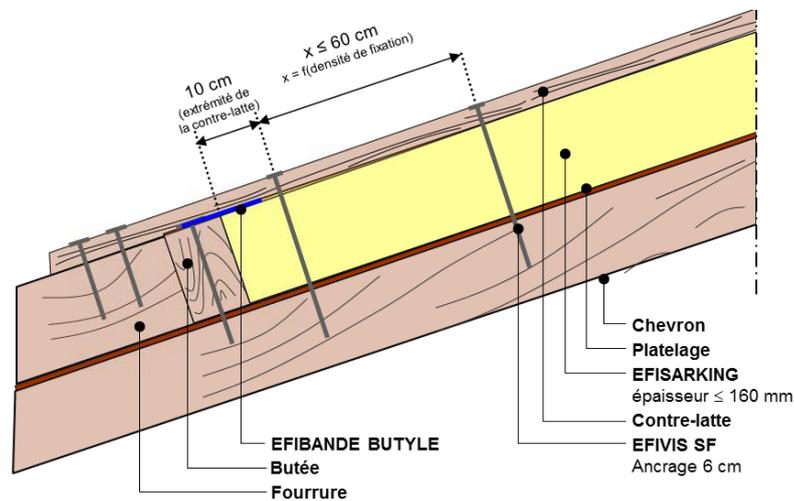


Figure 9 : Fixation des **EFIVIS SF** - **EFISARKING** épaisseur ≤ 160 mm

Tableau 11 : Dispositions de pose des fixations **EFIVIS DF**

EFIVIS DF	Vis double filet (cf § 4.6.1) 
Emploi	Fixation des panneaux : EFISARKING en 1 ou 2 lits d'épaisseur $160 \text{ mm} \leq d \leq 280 \text{ mm}$ EFISARKING + PAVATHERM/EST d'épaisseur $d \leq 240 \text{ mm}$ EFISARKING + ISOLAIR d'épaisseur $d \leq 240 \text{ mm}$
Pose	Trapézoïdale alternée avec des angles de $60^\circ / 120^\circ$ par rapport à la pente ⁽¹⁾ Fixée au centre de la contre-latte de largeur minimale 50 mm Entraxe maximal 50 cm Pré-perçage de la contre-latte $\varnothing = 5$ mm
Longueur requise ⁽²⁾	= $\left(\begin{array}{l} \text{épaisseur platelage} \\ + \text{épaisseur EFISARKING} \\ + \text{épaisseur contre-latte} \end{array} \right) / 0,87 + 6 \text{ cm d'ancrage}$

⁽¹⁾ La pose est facilitée par l'utilisation d'un Guide de Pose

⁽²⁾ La longueur de la fixation **EFIVIS DF** est calculée en tenant compte de l'angle de pose par rapport à la couverture (division par 0,87 de la longueur définie pour une pose perpendiculaire)

La Figure 10 décrit la fixation des **EFIVIS DF** pour le procédé **EFISARKING** composé de panneaux :

- **EFISARKING** en 1 ou 2 lits, d'épaisseur totale $160 \text{ mm} \leq d \leq 280 \text{ mm}$
- **EFISARKING + PAVATHERM/EST** d'épaisseur totale $d \leq 240 \text{ mm}$

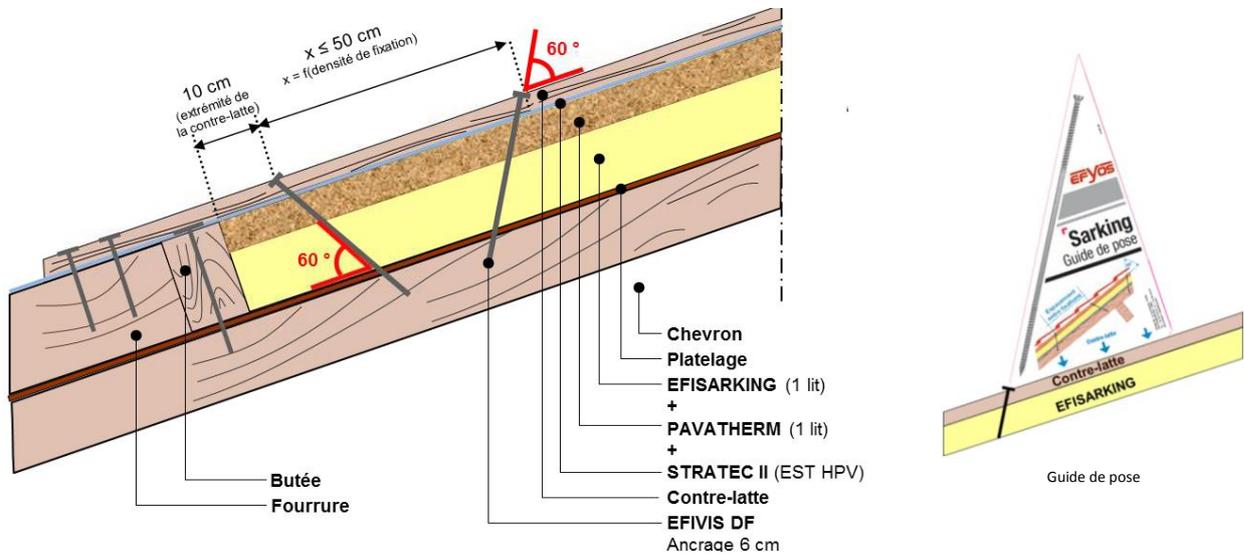


Figure 10 : Fixation des EFIVIS DF -EFISARKING épaisseur $\geq 160 \text{ mm}$ ou EFISARKING + PAVATHERM/EST

La figure 11 décrit la fixation des **EFIVIS DF** pour le procédé **EFISARKING** d'épaisseur totale $d \leq 240 \text{ mm}$ et composé d'un premier lit de panneaux **EFISARKING**, d'un second lit de panneaux d'**ISOLAIR**.

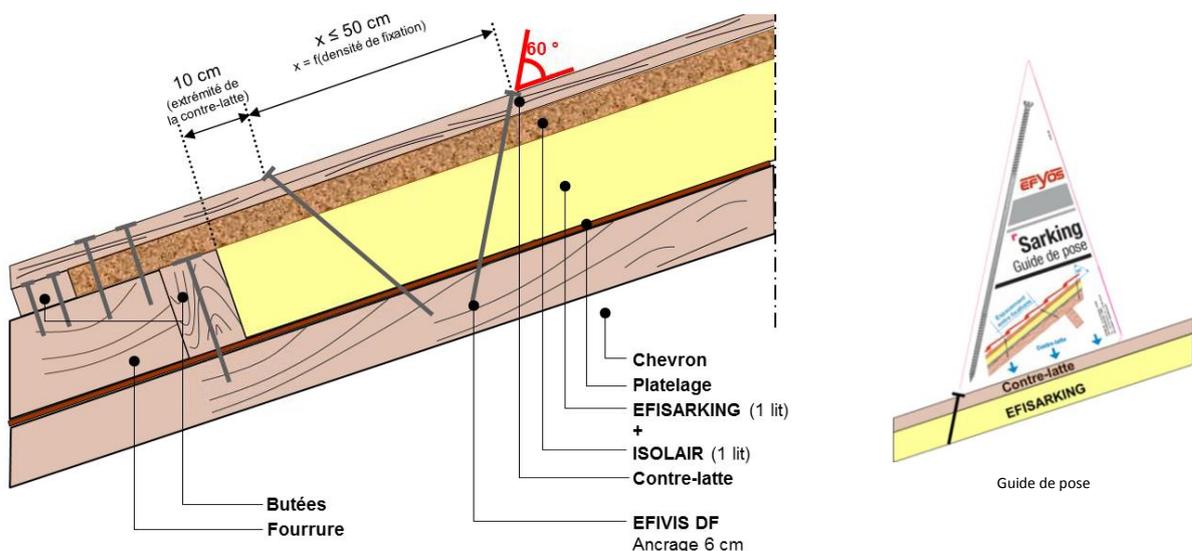


Figure 11 : Fixation des EFIVIS DF - EFISARKING + ISOLAIR

2.8.3. Cas particulier de la pose sur ISOLAIR

Une bande adhésive d'étanchéité pour vis **PAVAFIX SN BAND**, est obligatoirement mise en œuvre entre la contre-latte et le lit de panneaux **ISOLAIR**, afin d'éviter toute infiltration d'eau au droit des fixations.

La bande d'étanchéité **PAVAFIX SN BAND** est collée directement sur toute la longueur de la contre-latte, préalablement à sa fixation. La contre-latte est ensuite positionnée au droit du chevron, bande d'étanchéité au contact de l'**ISOLAIR**, puis fixée avec **EFIVIS DF**.

2.9. Pose de la couverture

La pose des couvertures et de leur support sera réalisée selon les prescriptions des DTU de la série 40 ou selon les Avis Techniques des couvertures non traditionnelles utilisées.

Les contre-lattes génèrent une lame d'air continue et uniforme, et assurent de ce fait une bonne ventilation de la sous face de la couverture.

L'épaisseur de la lame d'air nécessaire à la ventilation de la sous face de la couverture définie dans les DTU de la série 40 sera de :

- 20 mm minimum pour les couvertures en petits éléments (tuiles, ardoises...),
- 40 mm pour des longueurs de rampants jusqu'à 12 m, dans le cas des couvertures métalliques ou en bardeaux bitumés sur support continu,
- 60 mm, pour les longueurs de rampants supérieures à 12 m, dans le cas des couvertures métalliques ou en bardeaux bitumés sur support continu.

Lorsque le support de couverture est continu, il convient d'utiliser des contre-lattes d'épaisseur appropriée à la hauteur de la lame d'air pour respecter la ventilation prescrite par les DTU correspondants.

2.10. Traitement des points singuliers

Le traitement des points singuliers (égout, faîtage, rive latérale, fenêtre de toit, ...) est nécessaire afin de garantir la performance thermique de l'ouvrage et, si requise, la fonction écran de sous-toiture.

Les écarts au droit des jonctions entre les panneaux isolants et les éléments de charpente sont, si nécessaire, calfeutrés localement par injection de mousse polyuréthane expansive puis, après séchage (cf. fiche technique du fabricant), ponté par la bande adhésive **EFIBANDE BUTYLE** ou recouvert par un écran de sous-toiture. La largeur maximale de cet écart, rempli de mousse expansive, est égale à 2 cm. Le cordon de mousse expansive est arasé préalablement à l'application de l'adhésif **EFIBANDE BUTYLE** de 75 mm de large centrée sur le raccordement, avec 25 mm minimum sur chacun des matériaux.

Une bande de primaire **PAVAPRIM** de largeur 90 mm, est obligatoirement appliquée préalablement à la mise en place de l'adhésif **EFIBANDE BUTYLE** sur les panneaux **ISOLAIR**. Elle s'applique au pinceau en une couche (consommation : 200 g/m² ; 1 L ≈ 55 m). Elle est recouvrable directement après séchage lorsque le produit appliqué change de couleur (de blanc à translucide).

Le Tableau 12 présente les accessoires requis pour le traitement des points singuliers de chaque configuration d'isolation installée.

Tableau 12 : Traitement des points singuliers

Isolation		Accessoires requis pour le traitement des points singuliers
1 ^{er} lit	2 ^{ème} lit	
EFISARKING	---	EFIBANDE BUTYLE / AIR'CROSS
EFISARKING	EFISARKING	
EFISARKING	PAVATHERM + EST	EFIBANDE BUTYLE / AIR'CROSS
EFISARKING	ISOLAIR	PAVAPRIM + EFIBANDE BUTYLE / PAVAPRIM + AIR'CROSS / PAVAPRIM SN BAND

Les solutions de traitement des points singuliers sont détaillés du §2.10.1 au §2.10.7.

Dans le cas de l'utilisation d'un écran de sous-toiture, les dispositions de traitement des points singuliers établis dans la norme NF DTU 40.29 P1-1 s'appliquent.

2.10.1. L'égout

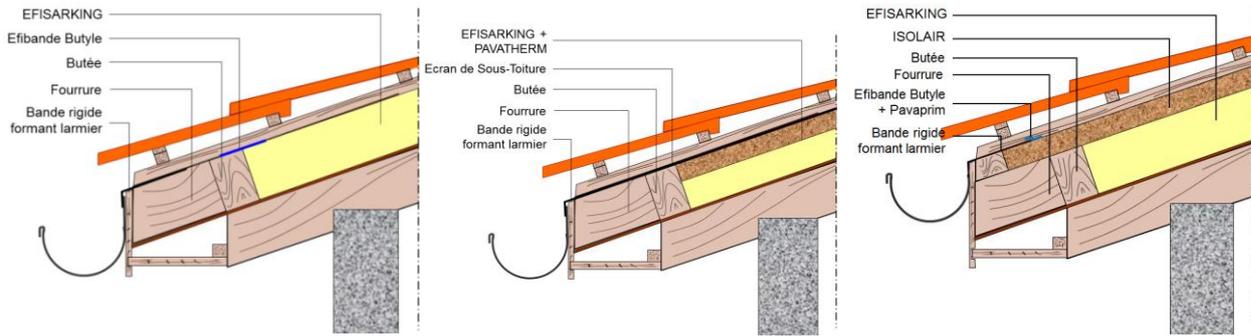


Figure 12 : Finition à l'égout - (de gauche à droite) **EFISARKING**, **EFISARKING + PAVATHERM/EST**, **EFISARKING + ISOLAIR**

2.10.2. Le faîtage

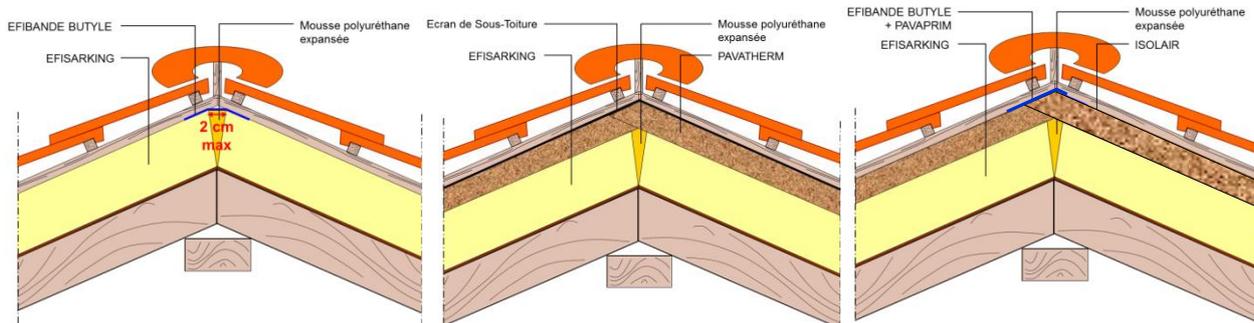


Figure 13 : Finition au faîtage - (de gauche à droite) **EFISARKING**, **EFISARKING + PAVATHERM/EST**, **EFISARKING + ISOLAIR**

2.10.3. La rive latérale

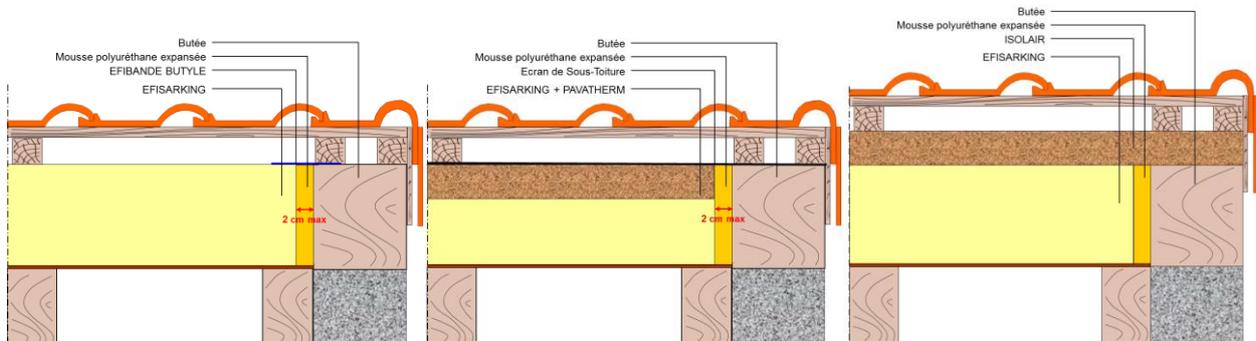


Figure 14 : Finition en rive latérale - (de gauche à droite) **EFISARKING**, **EFISARKING + PAVATHERM/EST**, **EFISARKING + ISOLAIR**

2.10.4. La noue

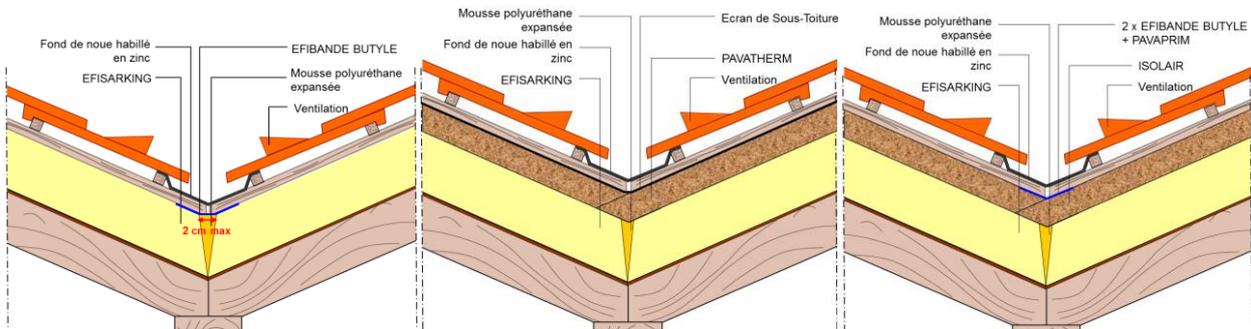


Figure 15 : Finition en noue - (de gauche à droite) **EFISARKING**, **EFISARKING + PAVATHERM/EST**, **EFISARKING + ISOLAIR**

Nota : Dans le cas d'un système **EFISARKING + ISOLAIR**, la noue est pontée à l'aide de 2 bandes **EFIBANDE BUTYLE** largeur 75 mm recoupées sur 2 cm (soit 13 cm de développée) et centrées sur la jonction.

2.10.5. La fenêtre de toit

EFIBANDE BUTYLE est utilisée pour assurer la continuité du calfeutrement de la jonction entre le chevêtre de la fenêtre de toit et les panneaux isolants.

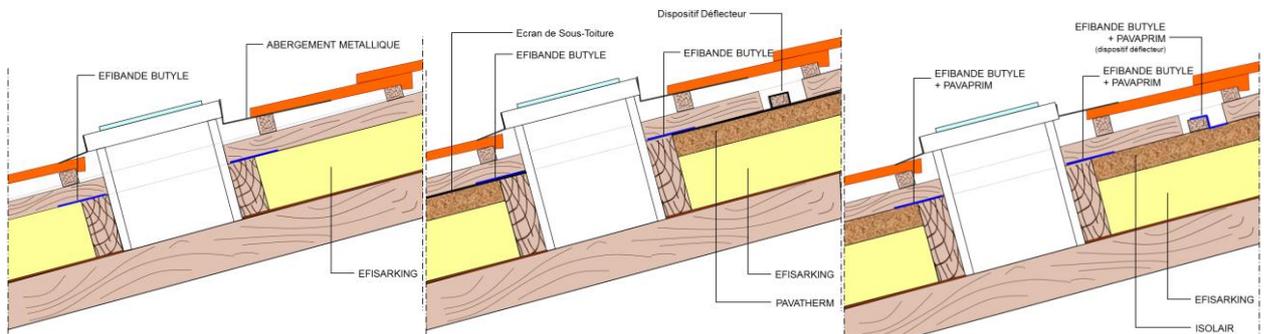


Figure 16 : Traitement de la fenêtre de toit - (de gauche à droite) **EFISARKING**, **EFISARKING + PAVATHERM/EST**, **EFISARKING + ISOLAIR**

Dans le cas notamment d'une isolation **EFISARKING + ISOLAIR**, un dispositif déflecteur est réalisé en amont de la fenêtre de toit, permettant de dévier les eaux accidentelles ou les eaux de fonte. Il est réalisé avec un bois de couverture (litage de plus faible section que les contre-lattes) positionné de biais sur les panneaux **ISOLAIR**, fixé puis recouvert à l'aide d'**EFIBANDE BUTYLE** et **PAVAPRIM** (Figure 16 et Figure 17 Figure 17).

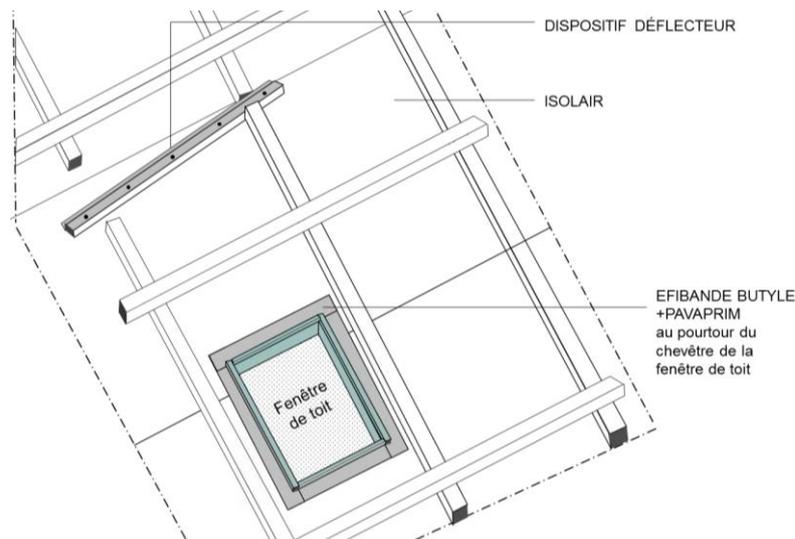


Figure 17: Dispositif déflecteur sur panneau **ISOLAIR**

2.10.6. La sortie de ventilation

La découpe du trou de la sortie de ventilation est réalisée dans les panneaux isolants avec une scie cloche de diamètre adapté à celui de la conduite de ventilation. Le traitement de la sortie de toiture est réalisée à l'aide :

- des manchettes **AIR'CROSS** ou,
- de l'adhésif **EFIBANDE BUTYLE** positionné, par bandelettes, perpendiculairement à la jonction afin d'assurer la jonction entre la paroi de la conduite de ventilation et le panneau **EFISARKING** ou l'écran de sous-toiture. Chaque bandelette recouvre la bandelette voisine d'au moins 2 cm et adhère sur 4 cm au minimum de part et d'autre de la jonction.

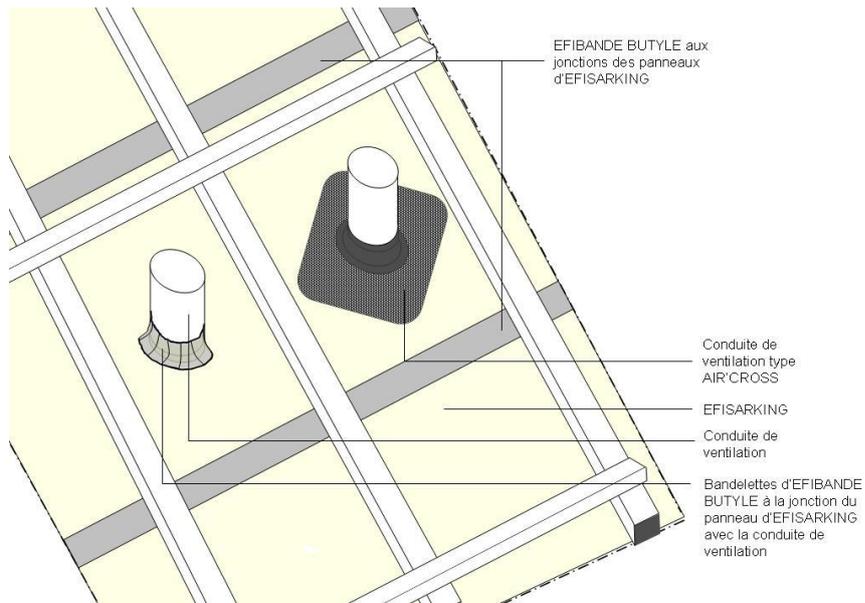


Figure 18 : Traitement d'une sortie de ventilation

Nota : Dans le cas de panneau **ISOLAIR**, **PAVAPRIM** sera préalablement appliqué sur la zone de collage.

2.10.7. L'abergement de cheminée

EFIBANDE BUTYLE est utilisée pour assurer la continuité du calfeutrement de la jonction entre le chevêtre de la sortie de l'abergement de cheminée et le panneau **EFISARKING** ou l'écran de sous-toiture.

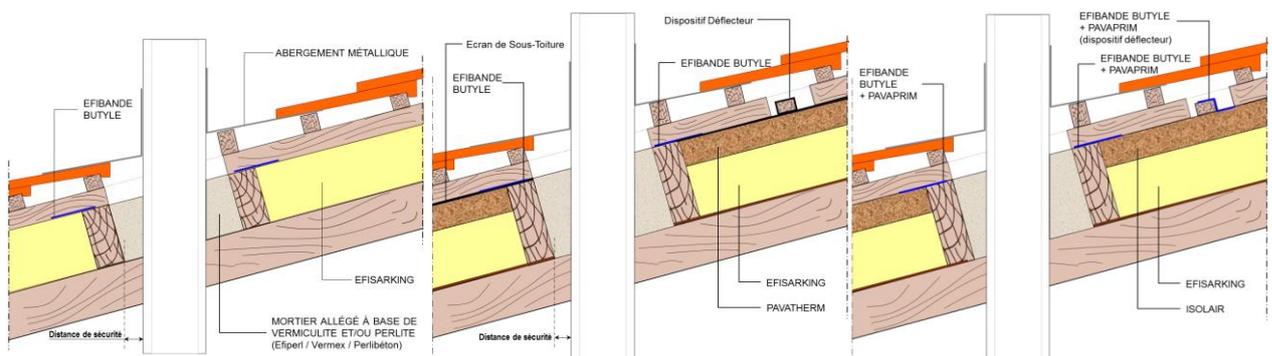


Figure 19 : Traitement d'un abergement - (de gauche à droite) **EFISARKING**, **EFISARKING + PAVATHERM/EST**, **EFISARKING + ISOLAIR**

Un dispositif défecteur en amont du conduit de fumée est requis pour assurer la fonction écran de sous-toiture des panneaux **ISOLAIR**. Ce dispositif qui permet de dévier les eaux accidentelles ou les eaux de fonte, est réalisé de la même manière que celui prévu au-dessus des fenêtres de toit § 2.10.5 (Figure 17 et Figure 19).

Nota :

- l'abergement est l'ouvrage permettant de relever l'étanchéité à la périphérie de la souche de cheminée, ou du conduit de fumée.
- l'abergement ne doit pas être confondu avec la souche de cheminée elle-même, ou le conduit de fumée, au sens des normes NF DTU 24.1 et 24.2
- en fonction des caractéristiques de l'installation de chauffage, les dimensions intérieures de cet abergement doivent permettre le respect des écarts au feu associés

3. Performance thermique

Le coefficient de transmission surfacique global de la paroi U_p ($W/(m^2.K)$), ponts thermiques intégrés pris en compte, est calculé comme dans l'équation 2.

$$U_p = U_c + N \cdot \chi \quad (Eq. 2)$$

avec U_c coefficient de transmission thermique en partie courante de la paroi, déterminé en fonction des différentes couches constituant la paroi selon les règles TH Bat ($W/(m^2.K)$),
 χ coefficient de transmission ponctuel dû à la tige de la fixation métallique. Sa valeur est de 0,02 W/K,
 N densité de fixation

Exemple 1 : - **EFISARKING** en 130 mm
⇒ Résistance thermique = 6,00 $m^2.K/W$
- Densité de fixation : 2 fixations **EFIVIS SF** / m^2
→ $U_p = 0,21 W/(m^2.K)$

Exemple 2 : - **EFISARKING** en 115 mm ($R = 5,30 m^2.K/W$) + **PAVATHERM** en 30 mm ($R = 0,75 m^2.K/W$)
⇒ Résistance thermique = 6,05 $m^2.K/W$
- Densité de fixation : 2 fixations **EFIVIS DF** / m^2
→ $U_p = 0,21 W/(m^2.K)$

4. Matériaux

4.1. Platelage

Sa nature et ses caractéristiques sont fonction de la destination du bâtiment. Il répond notamment à des critères :

- de sécurité en cas d'incendie (dans tous les cas, les dispositions réglementaires en matière de protection des isolants vis-à-vis d'un feu intérieur devront être satisfaites),
- mécanique (le Tableau 13 donne les entraxes maximaux en fonction de la nature du support et de son épaisseur pour une pose sur 3 appuis au minimum et une fixation par 2 pointes par élément au croisement de chaque appui. Il prend en compte les charges appliquées lors de la mise en œuvre).

La solution adoptée est à minima celle qui correspond à la réglementation en vigueur la plus exigeante : mécanique ou de sécurité en cas d'incendie.

Tableau 13 : Récapitulatif des parements de finition intérieur admissibles selon le type de bâtiment

Type de support formant plafond écran		HABITATION et ERT de hauteur < 8m		ERP et ERT > 8m	
		Epaisseur mini	Entraxe maxi des chevrons	Epaisseur mini	Entraxe maxi des chevrons
Bois massif NF B 52-001	$\rho < 600 \text{ kg/m}^3$	18 mm	90 cm	30 mm	90 cm
	$\rho \geq 600 \text{ kg/m}^3$	14 mm	80 cm	26 mm	90 cm
Px de particules NF-CTB-H NF EN 312	$\rho \geq 600 \text{ kg/m}^3$	10 mm si M1 ou M2	40 cm	32 mm	50 cm
		12 mm si M3 ou M4	50 cm		
ContreplaquéNF-CTB-X NF EN 636	$\rho < 600 \text{ kg/m}^3$	12 mm si M1 ou M2	80 cm	40 mm	90 cm
	$\rho \geq 600 \text{ kg/m}^3$	14 mm si M3 ou M4	90 cm	35 mm	90 cm
Panneaux de lames minces orientées OSB/3 - NF EN 300		12 mm	60 cm	35 cm	90 cm

4.2. Pare-vapeur

Le pare-vapeur, requis dans le cas de bâtiments situés en zone très froide en climat de plaine est conforme à la norme NF EN 13984 « Feuilles plastiques ou élastomères utilisées comme pare-vapeur » ou à la norme NF EN 13970 « Feuilles bitumineuses utilisées comme pare-vapeur ».

La perméance à la vapeur d'eau du pare-vapeur est $\leq 0,001 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{mmHg})$, soit une valeur $S_d \geq 90 \text{ m}$. Les membranes **ALUFLEX** ou **SOPRAVAP STICK S16** de SOPREMA satisfont ces critères.

4.3. Isolants thermiques

4.3.1. Panneau EFISARKING

Le panneau **EFISARKING**, décrit dans le tableau 14, se présente sous forme de panneaux en mousse rigide de polyuréthane expansée sans CFC ni HCFC revêtu sur chacune de ses faces d'un parement multicouche. Ce panneau est conforme à la norme NF EN 13165 « Produits manufacturés en mousse rigide de polyuréthane (PU) – Spécification ».

Tableau 14 : Caractéristiques du panneau **EFISARKING**

Format (Longueur x largeur)	2410 mm x 1200 mm
Format utile (Longueur x largeur)	2400 ± 10 mm x 1190 ± 7,5 mm
Finition des bords de panneaux	Rainés bouvetés sur les 4 côtés, usinage centré
Epaisseurs	65 à 160 mm
Masse volumique	32,5 ± 2,5 kg/m³
Tolérance d'épaisseur	T2
Equerrage	≤ 5 mm/m
Planéité	≤ 10 mm
Conductivité thermique déclarée (λ_D)	0,022 W/(m.K)
Stabilité dimensionnelle dans les conditions de température et d'humidité spécifiées	DS(70,90)2
Contrainte en compression (kPa)	CS(10/Y)175
Absorption d'eau	WS(P)0,2
Fluage en compression	CC(2/1,5/10)50
Réaction au Feu	F
Propriété de transmission de la vapeur d'eau du parement	Sd > 150 m
Emissivité du parement	< 10 %

EFISARKING est certifié ACERMI. **Certificat ACERMI n° 12/006/749**, disponible sur www.acermi.com.

Epaisseur (mm)	65	80	86	115	130	160
Résistance thermique déclarée R_D ((m ² .K)/W))	3,00	3,70	4,00	5,30	6,00	7,40

Fabrication

La fabrication des panneaux **EFISARKING** est réalisée par la Société SOPREMA SAS à l'usine de Saint-Julien du Sault (89). Elle comprend essentiellement les étapes suivantes :

- moussage en continu entre deux parements,
- suivi d'un traitement thermique,
- coupe aux dimensions,
- emballage,
- mûrissement : effectué lors du stockage des panneaux en usine avant expédition.

Contrôles

Les contrôles qualité effectués sont les suivants :

- matières premières : réception d'un certificat d'analyse ou de conformité adressé par le fournisseur pour chaque lot livré.
- en cours de production : aspect, épaisseur, longueur, largeur, équerrage, marquage.
- sur produits finis :
 - contrôles à chaque lot de fabrication : épaisseur (EN 823), longueur (EN 822), largeur (EN 822), planéité (EN 825), masse volumique (EN 1602), compression à 10 % (EN 826), contrôle des usinages avec gabarits.
 - contrôles périodiques (10% de la production) : conductivité thermique avant et après vieillissement accéléré à 70°C (EN 12667), stabilité dimensionnelle (EN 1604).

Identification

Un numéro de lot de fabrication et le numéro du certificat ACERMI est imprimé sur chaque panneau.

Conditionnement

Panneaux conditionnés par colis sous housse thermo rétractée.

Un stockage sur un sol plan et à l'abri des intempéries est demandé à tous les dépositaires ainsi qu'aux entrepreneurs sur les chantiers.

Etiquetage

Chaque palette comporte une étiquette mentionnant le nom du produit, les dimensions, la résistance thermique, la conductivité thermique, la quantité de panneaux, la date de fabrication ainsi que les exigences réglementaires du marquage CE et celles de la certification ACERMI.

4.3.2. Panneau PAVATHERM

Le panneau **PAVATHERM**, décrit dans le Tableau 15, se présente sous forme d'un panneau en fibres de bois, conforme à la norme NF EN 13171 « Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Produits manufacturés en fibres de bois (WF) – Spécification ».

Tableau 15 : Caractéristiques du panneau **PAVATHERM**

Format (Longueur x largeur)	1100 mm x 600 mm
Format utile (Longueur x largeur)	1100 ± 2 mm x 600 ± 2 mm
Finition des bords de panneaux	Droits
Epaisseurs	30 à 80 mm
Masse volumique	110 (0 ;+15) kg/m³
Equerrage	2 mm/m
Rectitude	2 mm/m
Planéité	0.75 mm
Conductivité thermique (λ_D)	0,038 W/(m.K)
Tolérance d'épaisseur	T4
Contrainte en compression (kPa)	CS(10/Y)50
Traction perpendiculaire aux faces	TR2.5
Absorption d'eau	WS2.0
Coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau	MU3
Résistance à l'écoulement de l'air	AF_r100
Capacité thermique massique	2100 J/(K.kg)
Réaction au Feu	E

PAVATHERM est certifié KEYMARK n° 011-7D011. Les résistances thermiques du produit sont les suivantes :

Epaisseur (mm)	30	40	60	80
Résistance thermique déclarée R_D ((m ² .K)/W))	0,75	1,15	1,55	2,10

Fabrication

La fabrication des panneaux **PAVATHERM** est réalisée par la société **PAVAFRANCE SAS** à l'usine de Golbey (88). Elle comprend essentiellement les étapes suivantes :

- préchauffage et cuisson des plaquettes de bois sous température et pression de vapeur
- Défibrage
- Séchage des fibres
- Pulvérisation d'un liant en résine sur la fibre
- Répartition des fibres pour former un gâteau de fibres uniforme
- Evacuation de l'air par une première pression du gâteau de fibres en continu au travers d'une prépresse sans condition de température ni de vapeur,
- Pression finale du gâteau de fibres à l'épaisseur et à la densité souhaitée, puis polymérisation du liant par injection d'un flux de vapeur
- Découpe des panneaux maitres (masterboard) en continu à l'aide d'une scie diagonale,
- Taille et profilage selon l'utilisation
- Emballage et conditionnement

Contrôles

Les contrôles qualité effectués sont les suivants :

- matières premières : réception d'un certificat d'analyse ou de conformité adressé par le fournisseur pour chaque lot livré.
- en cours de production sur panneaux masterboard à chaque changement de production : aspect, épaisseur (EN 823), masse volumique (EN 1602), compression à 10 % (EN 826), Traction perpendiculaire (EN 1607), absorption d'eau à court terme (EN1609).
- en cours de production sur panneaux masterboard à une fréquence définie pour l'essai :
 - conductivité thermique à sec (EN 12667) – 1 fois par jour ;
 - réaction au feu (EN 13501-1) - 1 fois par jour,
 - absorption d'eau à court terme en essai indirect fabricant – 1 fois toutes les 30 minutes,
- sur produits finis : épaisseur (EN 823), longueur (EN 822), largeur (EN 822), masse volumique (EN 1602), compression à 10 % (EN 826).

Identification

Un numéro de lot de fabrication est imprimé tous les 5 panneaux et sur l'étiquette.

Conditionnement

Panneaux conditionnés par colis sous housse élastique.

Etiquetage

Chaque palette comporte une étiquette mentionnant le nom du produit, les dimensions, la résistance thermique, la conductivité thermique, la quantité de panneaux, numéro de lot de fabrication ainsi que les exigences réglementaires du marquage CE et celles de la certification Keymark.

4.3.3. ISOLAIR

Le panneau **ISOLAIR**, décrit dans le Tableau 17, se présente sous forme d'un panneau en fibres de bois, conforme aux normes :

- NF EN 13171 «Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Produits manufacturés en fibres de bois»
- NF EN 14964 «Écrans rigides de sous-toiture pour pose en discontinu»

ISOLAIR est certifié KEYMARK n° 011-7D015. Les résistances thermiques du produit sont les suivantes :

Tableau 16 : Résistances thermiques ISOLAIR

Epaisseur (mm)	30	35	40	52	60	80
Résistance thermique ((m ² .K)/W))	0,65	0,75	0,90	1,15	1,35	1,80

Fabrication

La fabrication des panneaux **ISOLAIR** est réalisée par la société **PAVAFRANCE SAS** à l'usine de Golbey. Elle comprend essentiellement les étapes suivantes :

- Préchauffage et cuisson des plaquettes de bois sous température et pression de vapeur
- Défibrage
- Séchage des fibres
- Pulvérisation d'un liant en résine sur la fibre
- Répartition des fibres pour former un gâteau de fibres uniforme
- Evacuation de l'air par une première pression du gâteau de fibres en continu au travers d'une prépresse sans condition de température ni de vapeur,
- Pression finale du gâteau de fibres à l'épaisseur et à la densité souhaitée, puis polymérisation du liant par injection d'un flux de vapeur
- Découpe des panneaux maitres (masterboard) en continu à l'aide d'une scie diagonale,
- Taille et profilage selon l'utilisation
- Emballage et conditionnement

Tableau 17 : Caractéristiques du panneau ISOLAIR

Format (Longueur x largeur)	épaisseur = 30, 35, 40, 52 et 60 mm épaisseur = 60 et 80 mm	2500 mm x 770 mm 1800 mm x 580 mm
Format utile (Longueur x largeur)	épaisseur = 30, 35, 40, 52 et 60 mm épaisseur = 60 et 80 mm	2480 ± 1 mm x 750 ± 1 mm 1780 ± 1 mm x 560 ± 1 mm
Finition des bords de panneaux		Rainés bouvetés sur les 4 côtés avec un usinage centré
Epaisseurs		30 à 80 mm
Masse volumique		205 ± 10 kg/m³
Conductivité thermique		0,044 W/(m.K)
Tolérance d'épaisseur		T5
Rectitude		1 mm/m
Planéité		0.5 mm
Stabilité dimensionnelle dans les conditions de température spécifiées		DS(70,-)2
Contrainte en compression (kPa)		CS(10/Y)250
Traction perpendiculaire aux faces		TR30
Absorption d'eau		WS1.0
Coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau		MU3
Résistance à l'écoulement de l'air		AF,100
Capacité thermique massique		2100 J/(K.kg)
Réaction au Feu		E
Impermabilité à l'eau à 24 h suivant EN 12467		Aucune formation de gouttes ni de traces d'humidité
Usage général en milieu extérieur (NF EN 622-4)		SB.E

Contrôle

Les contrôles qualité effectués sont les suivants :

- matières premières : réception d'un certificat d'analyse ou de conformité adressé par le fournisseur pour chaque lot livré.
- en cours de production sur panneaux masterboard à chaque changement de production : aspect, épaisseur (EN 823), masse volumique (EN 1602), compression à 10 % (EN 826), Traction perpendiculaire (EN 1607), absorption d'eau à court terme (EN1609).
- en cours de production sur panneaux masterboard à une fréquence définie pour l'essai :
 - conductivité thermique à sec (EN 12667) – 1 fois par jour ;
 - réaction au feu (EN 13501-1) 1 fois par jour ;
 - résistance à la flexion (EN 310) – 1 fois toutes les 2 heures ;
 - absorption d'eau à court terme en essai indirect fabricant – 1 fois toutes les 30 minutes,
- sur produits finis : épaisseur (EN 823), longueur (EN 822), largeur (EN 822), masse volumique (EN 1602), compression à 10 % (EN 826), équerrage (EN 823), contrôle des usinages avec gabarits.

Identification

Un numéro de lot de fabrication est imprimé tous les 5 panneaux et sur l'étiquette.

Conditionnement

Panneaux conditionnés par colis sous housse élastique.

Etiquetage

Chaque palette comporte une étiquette mentionnant le nom du produit, les dimensions, la résistance thermique, la conductivité thermique, la quantité de panneaux, numéro de lot de fabrication ainsi que les exigences réglementaires du marquage CE et celles de la certification Keymark.

4.4. Accessoires

4.4.1. EFIBANDE BUTYLE

EFIBANDE BUTYLE est une bande d'étanchéité destinée à assurer un calfeutrement à l'air et à l'eau. Elle se présente sous forme d'un rouleau de largeur 75 mm et de longueur 20 m. Elle est composée d'un film adhésif butyle et d'un complexe aluminium renforcé d'un film polyester. La face adhésive de la bande est protégée par un film siliconé pelable.

4.4.2. Manchettes AIR'CROSS

Les manchettes **AIR'CROSS** permettent d'assurer le passage de tous types de conduits, à l'exception des conduits de fumées, au travers de l'isolant thermique. La gamme **AIR'CROSS** est composée de 6 manchettes :

Tableau 18 : Différents diamètres **AIR'CROSS**

AIR'CROSS - diamètre des conduits (mm)					
8 à 12	15 à 22	25 à 32	75 à 90	100 à 125	150 à 165

La manchette **AIR'CROSS** est constituée d'une platine adhésive et d'une gaine EPDM. La masse autocollante de type butyle de la platine assure l'adhésion au parement externe du panneau **EFISARKING**.

4.4.3. PAVAPRIM

PAVAPRIM est un primaire exempt de solvant qui est utilisé pour traiter les panneaux **ISOLAIR** préalablement au collage de la bande adhésive **EFIBANDE BUTYLE** et des manchettes **AIR'CROSS** sur les panneaux de fibres de bois **ISOLAIR**.

4.4.4. PAVACOLL 310

PAVACOLL 310 est une colle utilisée pour assurer le jointement des panneaux **ISOLAIR** afin de garantir leur fonction écran de sous toiture. **PAVACOLL 310** s'applique avec un pistolet à main ou à air comprimé sur des surfaces d'encollage exemptes de graisse et de poussière.

4.4.5. PAVAFIX SN BAND

Le **PAVAFIX SN BAND** est une bande d'étanchéité en plastique alvéolaire avec colle acrylique, destinée à empêcher la pénétration de l'humidité aux emplacements des vis, sous le contre-lattage.

4.4.6. STRATEC II

La gamme **STRATEC II** se compose de 3 écrans de sous-toiture HPV (Hautement Perméable à la Vapeur d'eau) en polypropylène : **STRATEC II**, **STRATEC II S** (bandes de recouvrement adhésives intégrées) et **STRATEC REFLEX** (surface aluminisée), certifiés **QB n° 14-132** avec le classement **E₁S_{d1}T_{R2}**.

4.5. Contre-lattes

Les bois doivent être conformes à l'annexe 1 du Cahier du CSTB 1990 "Dimensionnement des bois supports de couvertures en petits éléments, liteaux et voliges". La hauteur des contre-lattes dépend de l'épaisseur de la lame d'air nécessaire à la ventilation de la sous-face de la couverture. Il convient de se référer aux prescriptions des diverses normes NF / DTU de la série 40.

La section des contre-lattes est au minimum 40 mm en largeur et 20 mm en hauteur.

Dans le cas de l'utilisation de vis simple filet **EFIVIS SF**, la largeur d'appui L de la contre-latte tient compte de la contrainte en compression admissible de l'isolant (0,5 daN/cm²), la pression transmise à l'isolant par l'intermédiaire de la contre-latte devant être inférieure à cette valeur. La largeur de la contre-latte est définie suivant l'équation 3 pour les zones A1/A2/B1/B2/C1/C2/D de l'Eurocode 1:

$$b = \frac{e}{5000} \times (\cos \alpha G_k + \cos^2 \alpha \times \text{Max}[1,9.S_k; S_{ad}]) \quad (\text{Eq. 3})$$

avec : e entraxe entre contre-lattes (ou rehausses) (cm),
α pente de la toiture (°)
G_k poids propre de la couverture (daN/m²),
S_k charge de neige caractéristique au sol (daN/m²), soumise à la loi de variation de la charge en fonction de l'altitude.
S_{ad} charge de neige exceptionnelle au sol (daN/m²)

Cas particulier : ZONE E (voir NF EN 1991-1-3/NA) : $b = \frac{e}{5000} \times (\cos \alpha G_k + \cos^2 \alpha \times \text{Max}[S_k; S_{ad}])$

A noter que les constructeurs doivent se renseigner sur les conditions locales qui peuvent conduire à des charges de neige bien supérieures à celles indiquées dans l'Eurocode 1. En l'absence de justification les valeurs mentionnées en Annexe 2 sont appliquées.

Dans le cas de l'utilisation de vis double filet **EFIVIS DF**, la pose trapézoïdale alternée 60° / 120°, associée à ces fixations, participe à la reprise des efforts de longue durée sur l'isolant, ce qui ne nécessite pas le dimensionnement de la largeur d'appui de la contre-latte en fonction du poids de la couverture, de la charge de neige et de la pente.

4.6. Eléments de fixations

4.6.1. Fixation des contre-lattes

Les fixations **EFIVIS SF** et **EFIVIS DF** ont fait l'objet d'essais mécaniques spécifiques relatifs à leur utilisation en configuration « Sarking ». Les résultats de ces essais, exploités selon les règles des Eurocodes (Eurocode 1 – NF EN 1991 et Eurocode 5 – NF EN 1995), permettent de définir une résistance caractéristique en cisaillement qui est ensuite utilisée pour déterminer la densité de fixations nécessaires.

Les caractéristiques des fixations référencées sont décrites dans le Tableau 19.

Les tableaux en Annexe 3 présentent les longueurs des fixations EFIVIS SF et EFIVIS DF requises en fonction des épaisseurs de l'isolant EFISARKING, du support et de la contre-latte.

4.6.2. Fixation des voliges ou liteaux

Le diamètre des fixations devra être adapté aux sections de bois, y compris celles des contre-lattes, dans le respect des Règles de l'Art.

4.7. Eléments de couverture

Les éléments de couverture sont conformes au DTU de la technique concernée ou à leur Avis technique.

Dans le cas de couvertures en plaques, l'espacement des lambourdes sera tel que la contrainte admissible sur l'isolant soit respectée.

Tableau 19 : Caractéristiques des vis EFIVIS

EFIVIS SF Panneau EFISARKING : épaisseur ≤ 160 mm		EFIVIS DF Panneau EFISARKING : 160 < épaisseur < 280 mm Panneau EFISARKING + PAVATHERM/EST : épaisseur ≤ 240 mm Panneau EFISARKING + ISOLAIR : épaisseur ≤ 240 mm															
Acier cimenté à tête fraisée Revêtement des vis : ZBJ Diamètre de fil 6 mm minimum, empreinte Torx 30		Acier cimenté à tête fraisée Revêtement des vis : SUPRACOAT 2C Diamètre de corps 7 mm, empreinte Torx 40															
Longueur : 200, 220, 240 et 280 mm		Longueur : 270, 300, 330 et 360 mm															
Pose perpendiculaire par rapport à la pente		Pose trapézoïdale alternée avec des angles de 60° / 120° par rapport à la pente															
Longueur = épaisseur platelage + épaisseur EFISARKING + épaisseur contre-latte + 6 cm d'ancrage		Longueur = $\left[\begin{array}{l} \text{épaisseur platelage} \\ + \text{épaisseur } \mathbf{EFISARKING} \\ + \text{épaisseur contre-latte} \end{array} \right] / 0,87$ + 6 cm d'ancrage															
Résistances caractéristiques $F_{v,Rk}$ (kN) et de calcul $F_{v,Rd}$ (kN) en fonction de la longueur de la vis *																	
Longueur (mm)		200	220	240	260	280	Longueur (mm)		270	300	330	360					
h _{contre-latte} 27 mm	$F_{v,Rk}$	0,43	0,38	0,32	0,28	0,22	$F_{v,Rk}$	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30					
	ELU-STR $F_{v,Rd}$	0,20	0,18	0,15	0,13	0,10							ELU-STR $F_{v,Rd}$	0,60	0,60	0,60	0,60
	ELS-STR $F_{v,Rd}$	0,30	0,26	0,22	0,19	0,15											
	ELU-ACC $F_{v,Rd}$	0,47	0,42	0,35	0,31	0,24											
h _{contre-latte} 40 mm	$F_{v,Rk}$	0,72	0,58	0,54	0,49	0,45	ELS-STR $F_{v,Rd}$	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90					
	ELU-STR $F_{v,Rd}$	0,33	0,27	0,25	0,23	0,21											
	ELS-STR $F_{v,Rd}$	0,50	0,40	0,37	0,34	0,31											
	ELU-ACC $F_{v,Rd}$	0,79	0,64	0,59	0,54	0,49							ELU-ACC $F_{v,Rd}$	0,143	0,143	0,143	0,143

* valeurs issues des résultats des essais mécaniques menés en Laboratoire

5. Assistance technique

La société **SOPREMA SAS** peut apporter une assistance technique à l'entreprise de pose sur demande.

6. Résultats expérimentaux

- *Essais de fluage en compression – LNE n° P104878 DE/1 du 11 décembre 2013,*
- *Mesure de l'émissivité – LNE n° P107747 - Document DMSI/1 du 11 Juin 2013,*
- *Essais de mise en œuvre – Rapports Soprema n° DE256.01/2012 du 29 Février 2012, n° DE256.02/2013 du 29 Avril 2013*
- *Essais EFIBANDE BUTYLE – Rapports Soprema n° CR03 - DE277.Lab/2013 du 17 octobre 2013, et n° CR04 - DE277.Lab/2013 du 4 novembre 2013*
- *Essais de caractérisation des vis simple et double filet – FCBA n° FCBA IBC.342.373-LLM/PDe-n°2013.235.0302 du 30 octobre 2013*
- *Essai de ruissellement – SOPREMA réf. DK-LABO.25/17 du 09 juin 2017 (4 pages)*

7. Références

Le panneau **EFISARKING** remplace le panneau **TMS GF SI** dont l'expérience de la mise en œuvre est acquise depuis 2003. Depuis 2014, près de 700 000 m² de couvertures ont été isolées avec les panneaux **EFISARKING** en France et au total plus de 2,5 millions de m² posés en sarking.

ANNEXE 1 : Densité de fixations selon l'Eurocode 1

EFIVIS SF Longueur 200 mm																						
Couverture		Valeur caractéristique (Sk) ou valeur exceptionnelle (Sad) de la charge de neige au sol (kN/m ²)																				
		0,45			0,55			0,65			0,9			1,4			1,9			2,4		
Pente	Angle	Poids P _c de la couverture (kN/m ²)																				
(%)	(°)	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9
CONTRE-LATTE de hauteur 27 mm																						
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
25	14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4
30	17	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5
35	19	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6
40	22	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4	4	5	5	5	6	6
50	27	2	3	3	2	3	3	2	3	4	3	4	4	4	5	5	6	6	6	6	7	7
60	31	2	3	4	2	3	4	3	3	4	3	4	5	4	5	6	5	6	7	7	7	8
70	35	2	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	5	5	5	6	6	7	7	7	8	9
80	39	2	3	4	3	4	4	3	4	5	4	4	5	5	6	7	6	7	8	7	8	9
100	45	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8	8	8	9
120	50	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8	7	9	10
140	54	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8	7	8	10
160	58	3	4	6	3	4	6	3	4	6	4	5	6	5	6	7	6	7	8	7	8	9
173	60	3	4	6	3	4	6	3	4	6	4	5	6	5	6	7	6	7	8	7	8	9
CONTRE-LATTE de hauteur 40 mm																						
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
25	14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
30	17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
35	19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4
40	22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4
50	27	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5
60	31	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4	4	5	5
70	35	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	4	5	4	5	5
80	39	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6
100	45	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	4	3	4	4	4	5	5	5	5	6
120	50	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	4	3	4	4	4	5	5	5	5	6
140	54	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	4	3	4	4	4	5	5	5	5	6
160	58	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	3	4	4	4	4	5	4	5	6
173	60	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	3	4	4	4	4	5	4	5	6

Tableau A1.1 : Densité EFIVIS SF longueur 200 mm avec contre-latte de hauteur 27 mm et 40 mm

EFIVIS SF Longueur 220 mm																						
Couverture		Valeur caractéristique (Sk) ou valeur exceptionnelle (Sad) de la charge de neige au sol (kN/m ²)																				
		0,45			0,55			0,65			0,9			1,4			1,9			2,4		
Pente	Angle	Poids P _c de la couverture (kN/m ²)																				
		0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9
(%)	(°)	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9
CONTRE-LATTE de hauteur 27 mm																						
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
25	14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5
30	17	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6
35	19	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4	4	5	5	5	6	6
40	22	2	3	3	2	3	3	2	3	4	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7
50	27	2	3	4	2	3	4	3	3	4	3	4	5	4	5	6	6	6	7	7	7	8
60	31	2	3	4	3	3	4	3	4	5	4	4	5	5	6	6	6	7	8	7	8	9
70	35	3	3	4	3	4	5	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8	8	9	10
80	39	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5	6	5	6	7	7	8	9	8	9	10
100	45	3	4	5	3	4	5	3	5	6	4	5	6	6	7	8	7	8	9	8	10	11
120	50	3	4	6	3	4	6	4	5	6	4	5	7	6	7	8	7	8	9	8	10	11
140	54	3	4	6	3	4	6	4	5	6	4	5	7	6	7	8	7	8	9	8	9	11
160	58	3	4	6	3	5	6	3	5	6	4	5	7	5	7	8	7	8	9	8	9	11
173	60	3	4	6	3	5	6	3	5	6	4	5	7	5	7	8	7	8	9	8	9	10
CONTRE-LATTE de hauteur 40 mm																						
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
25	14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
30	17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4
35	19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4
40	22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5
50	27	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6
60	31	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4	4	5	5	5	5	6
70	35	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	5	4	5	6	5	6	6
80	39	2	3	3	2	3	3	2	3	4	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7
100	45	2	3	4	2	3	4	2	3	4	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7
120	50	2	3	4	2	3	4	2	3	4	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7
140	54	2	3	4	2	3	4	2	3	4	3	4	5	4	5	5	5	6	6	6	6	7
160	58	2	3	4	2	3	4	2	3	4	3	4	5	4	5	5	5	6	6	5	6	7
173	60	2	3	4	2	3	4	2	3	4	3	4	5	4	5	5	4	5	6	5	6	7

Tableau A1.2 : Densité EFIVIS SF longueur 220 mm avec contre-latte de hauteur 27 mm et 40 mm

EFIVIS SF Longueur 240 mm																						
Couverture		Valeur caractéristique (Sk) ou valeur exceptionnelle (Sad) de la charge de neige au sol (kN/m ²)																				
		0,45			0,55			0,65			0,9			1,4			1,9			2,4		
Pente	Angle	Poids P _c de la couverture (kN/m ²)																				
		(%)	(°)	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	
CONTRE-LATTE de hauteur 27 mm																						
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
25	14	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	6
30	17	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7
35	19	2	3	3	2	3	3	2	3	4	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7
40	22	2	3	4	2	3	4	3	3	4	3	4	5	4	5	6	6	6	7	7	8	8
50	27	3	3	4	3	4	4	3	4	5	4	5	5	5	6	7	7	7	8	8	9	10
60	31	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5	6	6	7	8	7	8	9	9	10	10
70	35	3	4	5	3	4	5	4	5	6	4	5	7	6	7	8	8	9	10	9	10	11
80	39	3	4	6	3	5	6	4	5	6	5	6	7	6	7	9	8	9	10	10	11	12
100	45	3	5	6	4	5	6	4	5	7	5	6	7	7	8	9	8	10	11	10	11	13
120	50	3	5	7	4	5	7	4	5	7	5	6	8	7	8	9	8	10	11	10	11	13
140	54	3	5	7	4	5	7	4	6	7	5	6	8	6	8	9	8	10	11	10	11	13
160	58	3	5	7	4	5	7	4	6	7	5	6	8	6	8	9	8	9	11	9	11	12
173	60	3	5	8	4	5	8	4	6	8	5	6	8	6	8	9	8	9	11	9	11	12
CONTRE-LATTE de hauteur 40 mm																						
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
25	14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4
30	17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
35	19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5
40	22	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5
50	27	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6
60	31	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	5	4	5	6	5	6	6
70	35	2	3	3	2	3	3	2	3	4	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7
80	39	2	3	4	2	3	4	2	3	4	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7
100	45	2	3	4	2	3	4	3	3	4	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8
120	50	2	3	4	2	3	4	3	3	4	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8
140	54	2	3	4	2	3	4	3	3	4	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8
160	58	2	3	5	2	3	5	3	4	5	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8
173	60	2	3	5	2	3	5	3	4	5	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	7

Tableau A1.3 : Densité EFIVIS SF longueur 240 mm avec contre-latte de hauteur 27 mm et 40 mm

EFIVIS SF Longueur 260 mm																							
Couverture		Valeur caractéristique (Sk) ou valeur exceptionnelle (Sad) de la charge de neige au sol (kN/m ²)																					
		0,45			0,55			0,65			0,9			1,4			1,9			2,4			
Pente	Angle	Poids P _c de la couverture (kN/m ²)																					
		0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	
(%)	(°)																						
CONTRE-LATTE de hauteur 27 mm																							
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
25	14	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	5	4	5	5	5	6	6
30	17	2	3	3	2	3	4	3	3	4	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	8
35	19	2	3	4	2	3	4	3	3	4	3	4	5	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
40	22	2	3	4	3	4	4	3	4	5	4	4	5	5	6	7	6	7	8	8	9	9	9
50	27	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5	6	6	7	8	7	8	9	9	10	11	11
60	31	3	4	5	3	5	6	4	5	6	5	6	7	6	7	9	8	9	10	10	11	12	12
70	35	3	5	6	4	5	6	4	5	6	5	6	7	7	8	9	9	10	11	10	12	13	13
80	39	4	5	6	4	5	7	4	6	7	5	7	8	7	8	10	9	10	12	11	12	14	14
100	45	4	5	7	4	6	7	4	6	7	5	7	8	7	9	10	9	11	12	11	13	14	14
120	50	4	5	8	4	6	8	5	6	8	6	7	9	7	9	11	9	11	13	11	13	14	14
140	54	4	6	8	4	6	8	5	6	8	6	7	9	7	9	11	9	11	13	11	13	14	14
160	58	4	6	8	4	6	8	5	6	8	5	7	9	7	9	11	9	11	12	11	12	14	14
173	60	4	6	9	4	6	9	4	6	9	5	7	9	7	9	11	9	10	12	10	12	14	14
CONTRE-LATTE de hauteur 40 mm																							
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
25	14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4
30	17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5
35	19	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4	4	5	5	5
40	22	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6
50	27	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	5	4	5	6	5	6	6	6
60	31	2	3	3	2	3	3	2	3	4	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7
70	35	2	3	4	2	3	4	3	3	4	3	4	4	4	5	5	5	6	7	6	7	8	8
80	39	2	3	4	2	3	4	3	3	4	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8	8
100	45	2	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	5	4	5	6	6	6	7	7	7	8	8
120	50	2	3	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5	6	6	6	7	7	8	8	8
140	54	2	3	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5	6	5	6	7	7	7	8	8
160	58	2	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8	8
173	60	2	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8	8

Tableau A1.4 : Densité EFIVIS SF longueur 260 mm avec contre-latte de hauteur 27 mm et 40 mm

EFIVIS SF Longueur 280 mm																						
Couverture		Valeur caractéristique (Sk) ou valeur exceptionnelle (Sad) de la charge de neige au sol (kN/m ²)																				
		0,45			0,55			0,65			0,9			1,4			1,9			2,4		
Pente	Angle	Poids P _c de la couverture (kN/m ²)																				
		(%)	(°)	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	
CONTRE-LATTE de hauteur 27 mm																						
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
25	14	2	3	3	2	3	4	3	3	4	3	4	5	4	5	6	6	6	7	7	7	8
30	17	3	3	4	3	4	4	3	4	5	4	5	5	5	6	7	7	7	8	8	9	9
35	19	3	4	4	3	4	5	3	4	5	4	5	6	6	6	7	7	8	9	9	10	10
40	22	3	4	5	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8	8	9	10	10	11	12
50	27	3	5	6	4	5	6	4	6	7	5	6	8	7	8	10	9	10	12	11	12	14
60	31	4	5	7	4	6	7	5	6	7	6	7	9	8	9	11	10	11	13	12	14	15
70	35	4	6	7	5	6	8	5	7	8	6	8	9	9	10	12	11	12	14	13	15	16
80	39	4	6	8	5	6	8	5	7	9	7	8	10	9	11	12	11	13	15	14	15	17
100	45	5	6	9	5	7	9	6	7	9	7	9	11	9	11	13	12	14	15	14	16	18
120	50	5	7	10	5	7	10	6	8	10	7	9	11	9	11	13	12	14	16	14	16	18
140	54	5	7	10	5	7	10	6	8	10	7	9	11	9	11	14	12	14	16	14	16	18
160	58	5	7	11	5	7	11	6	8	11	7	9	11	9	11	13	11	13	16	13	16	18
173	60	5	7	11	5	7	11	6	8	11	7	9	11	9	11	13	11	13	16	13	15	18
CONTRE-LATTE de hauteur 40 mm																						
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
25	14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
30	17	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	4	3	4	4	4	4	5
35	19	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	4	5	4	5	5
40	22	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6
50	27	2	3	3	2	3	3	2	3	4	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7
60	31	2	3	4	2	3	4	3	3	4	3	4	4	4	5	5	5	6	7	6	7	8
70	35	2	3	4	2	3	4	3	3	4	3	4	5	4	5	6	6	6	7	7	7	8
80	39	2	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	5	5	5	6	6	7	7	7	8	9
100	45	3	3	5	3	4	5	3	4	5	4	5	5	5	6	7	6	7	8	7	8	9
120	50	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8	7	8	9
140	54	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8	7	8	9
160	58	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8	7	8	9
173	60	3	4	6	3	4	6	3	4	6	4	5	6	5	6	7	6	7	8	7	8	9

Tableau A1.5 : Densité EFIVIS SF longueur 280 mm avec contre-latte de hauteur 27 mm et 40 mm

EFIVIS DF Longueurs 270, 300, 330 et 360 mm																						
Couverture		Valeur caractéristique (Sk) ou valeur exceptionnelle (Sad) de la charge de neige au sol (kN/m ²)																				
		0,45			0,55			0,65			0,9			1,4			1,9			2,4		
Pente	Angle	Poids P _c de la couverture (kN/m ²)																				
		0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9
(%)	(°)	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
25	14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
30	17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
35	19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
40	22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
50	27	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
60	31	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
70	35	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
80	39	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
100	45	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3
120	50	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	4	3	4
140	54	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
160	58	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
173	60	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Tableau A1.6 : Densité EFIVIS DF (double filet) longueur 300 mm - Pose trapézoïdale alternée 60°/120°

A partir de ce tableau, la distance entre fixation est déterminées en fonction de l'écartement entre contre-lattes d'après l'équation :

$$2d = 2 \times \frac{1}{N \times e} \quad ; \quad d_1 = \frac{1}{N \times e} + \frac{x}{2} \quad ; \quad d_2 = \frac{1}{N \times e} - \frac{x}{2}$$

Avec : 2d : La distance entre 2 fixations de même orientation en m
 d₁ : La distance entre 2 fixations implantées têtes aux opposés
 d₂ : La distance entre 2 fixations implantées têtes proches
 x : -Longueur d'une fixation
 N : le nombre de fixations par m²
 e : l'entraxe entre deux contre-lattes en m

Le tableau suivant donne les distances minimums et maximums à respecter entre deux fixations EFIVIS DF :

Distance minimum (mm)			
longueur de fixation (mm)	Entre fixation de même orientation (2d)	entre tête opposés (d ₁)	entre tête proches (d ₂)
270	380	330	50
300	410	360	50
330	440	390	50
360	470	420	50
Distance maximum (mm)			
longueur de fixation (mm)	Entre fixation de même orientation (2d)	entre tête opposés (d ₁)	entre tête proches (d ₂)
270	1200	735	465
300	1200	750	450
330	1200	765	435
360	1200	780	420

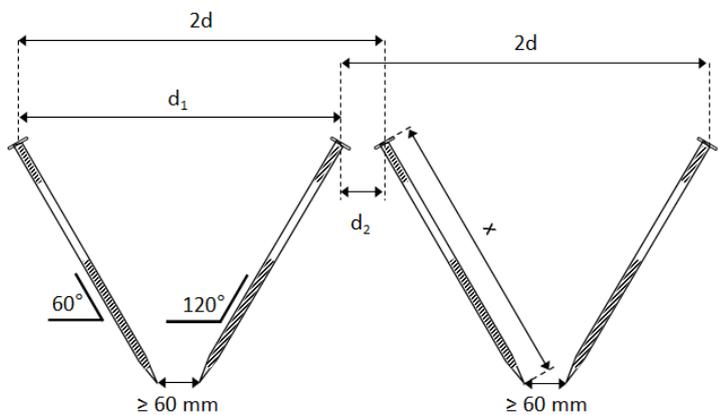


Figure 20 - Distance entre fixations EFIVIS DF

ANNEXE 2 : Charge de Neige (S_{Ad}) issue de l'expérience des conditions locales pour la zone E : HAUTE-SAVOIE

Canton	Lieu	Altitude (m)	Sad (en daN/m ²)
Annecy	Annecy	448	133
	Sillingy	502	150
Annecy-le-vieux	Annec-le-Vieux	494	142
	Talloire	447	133
Seynod	St Jorioz	417	167
Thonon-les-Bains	Lullin	850	383
	Orcier	655	208
	Thonon	426	133
Evian-les-Bains	Evian	374	125
	St Gingolf	385	125
	St Paul en Chablais	827	367
Le Biot	Le Biot	820	367
	St Jean d' Aulps	807	358
Taninges	Taninges	640	267
Samoens	Samoens	714	367
	Six Fer à Cheval	758	400
Thorens-Glières	Aviernoz	760	250
	Thorens les Glieres	674	217
La Roches sur Foron	La Roche sur Foron	547	167
Bonneville	Bonneville	450	167
	Thyez	497	167
St Jeoire	St Jeoire	588	233
	Viuz en Sallaz	664	217
Cluses	Cluses	485	167
Scionzier	Scionzier	485	167
Sallanches	Sallanches	554	217
St Gervais les Bains	St Gervais	807	417
	Passy	687	292
Thônes	Thones	626	417
Faverges	Faverges	516	217

ANNEXE 3 : Charge de Neige (SAd) issue de l'expérience des conditions locales pour la zone E : SAVOIE

Canton	Lieu	Altitude (m)	Sad (en daN/m²)
Le Chatelard	Lescheraines	650	300
	Le Chatelard	700	333
	Les Aillons	900	467
St Pierre d'Albigny	St Pierre d'Albigny	400	133
Chamoux sur Gelon	Chamoux sur Gelon	350	133
Aiguebelle	Aiguebelle	300	133
Albertville	Albertville	350	250
	Marthod	350	250
	Grignon	350	250
	Frontenex	350	250
Ugine	Ugine	500	267
Beaufort	Beaufort	800	533
Moûtiers	La Léchère	450	317
	Moûtiers	500	333
La Chambre	La Chambre	500	200
	Notre-Dame du Cruet	550	233
St-Jean de Maurienne	St-Jean de Maurienne	550	250
	Le Chatel	700	350
Bourg Saint Maurice	Bourgs St-Maurice	900	500
Aime	Aime	700	417
Bozel	Brides les Bains	600	400
	Bozel	900	667
Saint Michel de Maurienne	St-Miche de Maurienne	700	333
	Orelle	880	500

ANNEXE 4 : Longueur des fixations requises en fonction de l'isolant

Tableau A2.1 : Exemples de longueur de fixation en fonction de l'épaisseur de l'isolant, du support associé à une contre-latte de 27 mm de hauteur

Contre-latte de hauteur 27 mm																		
	épaisseur (mm)	Lit 1 (mm)	Lit 2 (mm)	Pose (angle/pente)	Epaisseur du support continu (mm)													
					0	10	12	14	15	18	22	26	30	32	35	40		
2 x Efsarking	Efsarking	86	(86)				200	200	200	200	200	200	200	220	220	220		
		115	(115)	(0)	90°	200	220	220	220	220	220	220	240	240	240	240	240	
		130	(130)			220	240	240	240	240	240	240	240	260	260	260	260	
		160	(160)			260	260	260	260	260	280	280	280	280	280	280		
	160	(80)	(80)		300	300	300	300	300	300	330	330	330	330	330	330	330	
	172	(86)	(86)	60° / 120°	300	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	360	360	
	230	(115)	(115)		360													
Efsarking (lit 1) + Panneau de fibre de bois (lit 2)	116	(86)	(30)				270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	300	
	121	(86)	(35)			270	270	270	270	270	270	270	270	300	300	300	300	
	126	(86)	(40)			270	270	270	270	270	270	270	300	300	300	300	300	
	138	(86)	(52)		270	270	270	270	300	300	300	300	300	300	300	300	300	
	145	(115)	(30)		270	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	330	330	
	146	(86)	(60)		270	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	330	330	
	150	(115)	(35)		270	300	300	300	300	300	300	300	300	330	330	330	330	
	155	(115)	(40)		300	300	300	300	300	300	300	300	330	330	330	330	330	
	160	(130)	(30)		300	300	300	300	300	300	330	330	330	330	330	330	330	
	165	(130)	(35)		300	300	300	330	330	330	330	330	330	330	330	330	360	
	166	(86)	(80)		300	300	300	330	330	330	330	330	330	330	330	330	360	
	167	(115)	(52)	60° / 120°	300	300	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	360
	170	(130)	(40)		300	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	360	360	
	175	(115)	(60)		300	330	330	330	330	330	330	330	330	360	360	360	360	
	182	(130)	(52)		330	330	330	330	330	330	330	330	360	360	360	360	360	
	190	(130)	(60)		330	330	330	330	360	360	360	360	360	360	360	360	360	
	190	(160)	(30)		330	330	330	330	360	360	360	360	360	360	360	360	360	
	195	(115)	(80)		330	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360		
	195	(160)	(35)		330	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360		
	200	(160)	(40)		330	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360			
210	(130)	(80)		360	360	360	360	360	360	360								
212	(160)	(52)		360	360	360	360	360	360	360								
220	(160)	(60)		360	360													

: Nous consulter

Tableau A2.2 : Exemples de longueur de fixation en fonction de l'épaisseur de l'isolant, du support associé à une contre-latte de 40 mm de hauteur

Contre-latte de hauteur 40 mm																		
	épaisseur (mm)	Lit 1 (mm)	Lit 2 (mm)	Pose (angle/pente)	Epaisseur du support continu (mm)													
					0	10	12	14	15	18	22	26	30	32	35	40		
2 x Efsarking	Efsarking	86	(86)		90°	200	200	200	200	200	200	220	220	220	220	220	240	
		115	(115)	(0)		220	240	240	240	240	240	240	240	260	260	260	260	
		130	(130)			240	240	240	240	260	260	260	260	260	260	260	280	280
		160	(160)			260	280	280	280	280	280	280						
	160	(80)	(80)	60° / 120°	300	330	330	330	330	330	330	330	330	330	360	360	360	
	172	(86)	(86)		330	330	330	330	330	330	360	360	360	360	360	360	360	
Efsarking (lit 1) + Panneau de fibre de bois (lit 2)	116	(86)	(30)	60° / 120°	270	270	270	270	270	270	270	300	300	300	300	300		
	121	(86)	(35)		270	270	270	270	270	270	300	300	300	300	300	300	300	
	126	(86)	(40)		270	270	270	300	300	300	300	300	300	300	300	300	330	
	138	(86)	(52)		270	300	300	300	300	300	300	300	330	330	330	330	330	
	145	(115)	(30)		300	300	300	300	300	300	330	330	330	330	330	330	330	
	146	(86)	(60)		300	300	300	300	300	300	330	330	330	330	330	330	330	
	150	(115)	(35)		300	300	300	300	300	330	330	330	330	330	330	330	330	
	155	(115)	(40)		300	300	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	360	
	160	(130)	(30)		300	330	330	330	330	330	330	330	330	360	360	360	360	
	165	(130)	(35)		300	330	330	330	330	330	330	330	360	360	360	360	360	
	166	(86)	(80)		330	330	330	330	330	330	330	360	360	360	360	360	360	
	167	(115)	(52)		330	330	330	330	330	330	330	360	360	360	360	360	360	
	170	(130)	(40)		330	330	330	330	330	330	360	360	360	360	360	360	360	
	175	(115)	(60)		330	330	330	330	330	360	360	360	360	360	360	360	360	
	182	(130)	(52)		330	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360		
	190	(130)	(60)		330	360	360	360	360	360	360	360	360					
	190	(160)	(30)		330	360	360	360	360	360	360	360	360					
	195	(115)	(80)		360	360	360	360	360	360	360	360						
	195	(160)	(35)		360	360	360	360	360	360	360	360						
	200	(160)	(40)		360	360	360	360	360									
210	(130)	(80)	360															
212	(160)	(52)	360															
220	(160)	(60)																

: Nous consulter

ANNEXE 5 : EXTRAIT NORME NF P52-612/CN (décembre 2010)

Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base - Complément national à la norme NF EN 12831 - Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9 (Indice de classement : P52-612/CN)

Tableau 20 : Températures extérieures de base au niveau de la mer

Département		$\theta_{e,D}$ [°C]	Département		$\theta_{e,D}$ [°C]	Département		$\theta_{e,D}$ [°C]
01	Ain	- 10	33	Gironde	- 5	65	Pyrénées (Htes)	- 5
02	Aisne	- 7	34	Hérault	- 5	66	Pyrénées Ori.	- 5
03	Allier	- 8	35	Ile et Vilaine	- 4	67	Rhin (Bas)	- 15
04	Alpes de Hte Pr.	- 8	36	Indre	- 7	68	Rhin (Haut)	- 15
05	Alpes (Hautes)	- 10	37	Indre et Loire	- 7	69	Rhône	- 10
06	Alpes Maritimes	- 6	38	Isère	- 10	70	Saône (Haute)	- 10
07	Ardèche	- 6	39	Jura	- 10	71	Saône et Loire	- 10
08	Ardennes	- 10	40	Landes	- 5	72	Sarthe	- 7
09	Ariège	- 5	41	Loir et Cher	- 7	73	Savoie	- 10
10	Aube	- 10	42	Loire	- 10	74	Savoie (Haute)	- 10
11	Aude	- 5	43	Loire (Haute)	- 8	75	Paris	- 5
12	Aveyron	- 8	44	Loire Atlantique	- 5	76	Seine Maritime	- 7
13	Bouches du Rh.	- 5	45	Loiret	- 7	77	Seine et Mame	- 7
14	Calvados	- 7	46	Lot	- 6	78	Yvelines	- 7
15	Cantal	- 8	47	Lot et Garonne	- 5	79	Sèvres (Deux)	- 7
16	Charente	- 5	48	Lozère	- 8	80	Somme	- 9
17	Charente Mar.	- 5	49	Maine et Loire	- 7	81	Tam	- 5
18	Cher	- 7	50	Manche	- 4	82	Tam et Garonne	- 5
19	Corrèze	- 8	51	Mame	- 10	83	Var	- 5
20	(2A, 2B) Corse	- 2	52	Mame(Haute)	- 12	84	Vaucluse	- 6
21	Côte d'Or	- 10	53	Mayenne	- 7	85	Vendée	- 5
22	Côtes d'Armor	- 4	54	Meurthe et Mos.	- 15	86	Vienne	- 7
23	Creuse	- 8	55	Meuse	- 12	87	Vienne (Haute)	- 8
24	Dordogne	- 5	56	Morbihan	- 4	88	Vosges	- 15
25	Doubs	- 12	57	Moselle	- 15	89	Yonne	- 10
26	Drôme	- 6	58	Nièvre	- 10	90	Ter. de Belfort	- 15
27	Eure	- 7	59	Nord	- 9	91	Essonne	- 7
28	Eure et Loir	- 7	60	Oise	- 7	92	Hauts de Seine	- 7
29	Finistère	- 4	61	Orne	- 7	93	Seine St. Denis	- 7
30	Gard	- 5	62	Pas de Calais	- 9	94	Val de Mame	- 7
31	Garonne (Hte)	- 5	63	Puy de Dôme	- 8	95	Val d'Oise	- 7
32	Gers	- 5	64	Pyrénées Atlant.	- 5			

Tableau 21 : Température extérieure de base en fonction de la température extérieur de base au niveau de la mer et du site

Site	- 2	- 4	- 5	- 6	- 7	- 8	- 10	- 12	- 15
Iles		- 2	- 2	—	- 5	—	—	—	—
Distance cote < 25 km	- 2	- 2	- 4	—	- 7	—	—	—	—
0 à 200	- 2	- 4	- 5	- 6	- 7	- 8	- 10	- 12	- 15
201 à 400	- 3	- 5	- 6	- 7	- 8	- 9	- 11	- 13	- 15
401 à 500	- 4	- 6	- 7	- 8	- 9	- 10	- 12	- 14	- 16
501 à 600	- 4	—	- 7	- 9	—	- 11	- 13	- 15	- 17
601 à 700	- 5	—	- 8	- 10	—	- 12	- 14	- 16	- 18
701 à 800	- 6	—	- 8	- 11	—	- 13	- 15	- 17	- 19
801 à 900	—	—	- 9	- 12	—	- 14	- 16	- 18	- 20

ANNEXE 6 : FICHE AUTO-CONTRÔLE

IDENTIFICATION	
Chantier	Nom :
	Adresse :
Entreprise	Nom :
	Adresse :
Agent d'exécution	Nom :
	Date :
	Signature :

MISE EN OEUVRE	
Type de construction	: <input type="checkbox"/> Maison Individuelle <input type="checkbox"/> Bâtiment Tertiaire
	<input type="checkbox"/> Logement collectif <input type="checkbox"/> ERP
	<input type="checkbox"/> Neuf <input type="checkbox"/> Rénovation
Isolant(s)	: <input checked="" type="checkbox"/> EFISARKING
	<input type="checkbox"/> PAVATHERM <input type="checkbox"/> ISOLAIR
Platelage	: <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Si non (pose sans platelage), les exigences suivantes sont vérifiées : <input type="checkbox"/>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bâtiment d'habitation ▪ Hors zone très froide ▪ Entraxe des chevrons ≤ 600 mm ▪ Parement intérieur : plaque de plâtre BA13 ▪ Décalage des joints entre 2 rangées ≥ 600 mm ▪ Epaisseur panneaux du 1^{er} lit ≥ 86 mm ▪ 3 chevrons minimum / panneaux du 1^{er} lit 	
Pare-Vapeur	: <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Si non (pose sans pare-vapeur), les exigences suivantes sont vérifiées : <input type="checkbox"/>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hors zone très froide (cf tableau 6) ▪ Emboîtement des panneaux EFISARKING sans jeu 	
Fonction Ecran de Sous-Toiture	: <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Cas de EFISARKING et EFISARKING + PAVATHERM :	Cas de EFISARKING + ISOLAIR :
Si oui, l'exigence suivante est vérifiée : <input type="checkbox"/>	Si oui, les exigences suivantes sont vérifiées : <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecran de sous toiture HPV posé au contact de l'isolant, selon disposition de la norme NF DTU 40.29 P1-1 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emboîtement des panneaux ISOLAIR sans jeu (cf. §2.7.2) ▪ Traitement des points singuliers (cf 2.10.)