

EFITOIT SI

Isolant thermique support de couverture
en climat de montagne



Le présent Cahier de Prescriptions de Pose, référencé EFITOIT SI - CPP DT n° 14/001_FR du 10/04/14, établi par la **société SOPREMA**, et comportant 36 pages, a été examiné par BUREAU ALPES CONTROLES dans le cadre de l'Enquête de Technique Nouvelle référencée **BT120058 indice 0**.

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

Le cachet de BUREAU ALPES CONTROLES, et le paraphe associé, certifie l'examen de chaque page du présent document qui ne peut être communiqué qu'avec l'intégralité du Rapport d'Enquête.

Validité :

Du 14 AVRIL 2014

Au 14 AVRIL 2017

L'ingénieur Spécialiste,



Vincent NANCHE



Table des matières

Contenu

1. GENERALITES	4
1.1. DEFINITION	4
1.2. DOMAINE D'EMPLOI.....	5
2. MISE EN ŒUVRE	5
2.1. DISPOSITIONS PREALABLES A LA MISE EN ŒUVRE	5
2.1.1. <i>Système d'étanchéité complémentaire en partie courante</i>	5
2.1.2. <i>Choix du système d'étanchéité complémentaire</i>	6
2.2. OSSATURE PORTEUSE	6
2.3. POSE DE L'ECRAN RIGIDE	7
2.4. POSE DU PARE VAPEUR	7
2.5. POSE DE L'ISOLANT, DE LA BUTEE DE RIVE ET DES FOURRURES BOIS	7
2.6. POSE ET FIXATION DES CHANLATTES OU REHAUSSES	9
2.6.1. <i>Dimensionnement</i>	9
2.6.2. <i>Fixation</i>	9
2.7. POSE DE L'ETANCHEITE COMPLEMENTAIRE	12
2.8. POSE DU SUPPORT DE COUVERTURE ET DE LA COUVERTURE	12
2.8.1. <i>Ventilation de la couverture</i>	12
2.8.2. <i>Dispositifs de garde-neige</i>	12
2.9. TRAITEMENT DES POINTS SINGULIERS.....	12
3. MATERIAUX	13
3.1. CHEVRONS	13
3.2. ECRAN RIGIDE	13
3.3. PARE-VAPEUR	15
3.4. ISOLANT.....	15
3.4.1. <i>Présentation et dimensions</i>	15
3.4.2. <i>Caractéristiques</i>	15
3.4.3. <i>Fabrication et contrôles</i>	16
3.5. CHANLATTES ET REHAUSSES	16
3.5.1. <i>Chanlattes</i>	16
3.5.2. <i>Rehausses</i>	17
3.5.3. <i>Section des chanlattes ou rehausses</i>	17
3.6. ELEMENTS DE FIXATIONS	18
3.6.1. <i>Fixation des chanlattes ou rehausses</i>	18
4. ASSISTANCE TECHNIQUE.....	21
5. RESULTATS EXPERIMENTAUX	21
6. REFERENCES.....	21
ANNEXE 1 – CALCUL DE LA DENSITE DE FIXATIONS	22
ANNEXE 2 – DENSITE DE FIXATIONS	23

Préambule

Articulation entre le présent Cahier des Charges 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 des Charges 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 traitant du climat de montagne.
- Le Guide des Couvertures en climat de montagne, cahier CSTB 2267-1 parution juin 2011.
- Le document « Prescriptions pour la mise en œuvre de tuiles terre cuite en climat de montagne », édité par le Centre Technique des Tuiles et Briques.
- Le Cahier des Règles Professionnelles Couverture en bardeaux de bois, édition 05 du 12 mai 2004.
- Le Guide pratique pour la conception et la réalisation des toitures en climat de montagne comportant des éléments de couverture porte-neige en lauzes de février 2005.

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

1. Généralités

1.1. Définition

EFITOIT SI est un procédé d'isolation thermique support de couverture en climat de montagne.

Il est destiné à la réalisation de couvertures en petits éléments discontinus ainsi qu'à la réalisation de couvertures en grands éléments en plaques nervurées et en feuilles ou bandes métalliques.

Le conception du procédé **EFITOIT SI** permet de répondre au « Guide des couvertures en climat de montagne » cahier du CSTB n° 2267-1 de septembre 1988, corrigé et paru en juin 2011, pour la réalisation d'une double toiture ventilée avec complément d'étanchéité sur support continu.

De plus, le procédé **EFITOIT SI** permet la réalisation d'une simple toiture ventilée, selon la technique dite « sarking » appliquée en climat de montagne. Dans ce cas, le revêtement d'étanchéité est posé directement sur les panneaux isolants **EFITOIT SI**.

Ce procédé consiste à mettre en œuvre, par l'extérieur, sur les chevrons **1** de la charpente, les éléments suivants.

Elément	Fonction
2 Support : écran rigide ayant le rôle de plafond	Sous toiture chaude
3 Pare-vapeur	
4 Isolant thermique continu (1 ou 2 couches)	
5 Chanlattes trapézoïdales	
6 Etanchéité complémentaire simple ou renforcée	
7 Contre-lattes	Couverture froide ventilée
8 Pannelettes (ou support de couverture)	
9 Couverture	



Figure 1 : Schéma de principe du procédé

1.2. Domaine d'emploi

Le procédé **EFITOIT SI** est destiné aux constructions neuves ainsi qu'à la réhabilitation de couvertures de pente < 100 %.

Nota : Pour les couvertures de pente > 100 %, une étude particulière devra être réalisée.

L'emploi de cette technique est réservée aux locaux à faible et moyenne hygrométrie tels que définis dans l'annexe B de la norme NF DTU 43.4 P1-1 notamment pour les types de bâtiments suivants :

- Bâtiments d'habitation : maisons individuelles ou bâtiments collectifs à comble aménageable ou habitable, à plafond rampant.
- Etablissements Recevant du Public (ERP) : équipements éducatifs et sociaux, locaux industriels et commerciaux et constructions hôtelières ou de loisirs par exemple.
- Locaux industriels relevant du Code du Travail

Les panneaux isolants thermiques **EFITOIT SI** sont posés en un ou deux lits, l'épaisseur totale de l'isolation thermique étant limitée à 280 mm ($R=13 \text{ m}^2.K/W$).

Les différentes couvertures pouvant être employées avec le procédé **EFITOIT SI** sont indiquées au §2.8 avec limitation de l'altitude pour certaines d'entre elles.

Le classement du procédé **EFITOIT SI** vis à vis de sa tenue au feu dépend des caractéristiques du parement intérieur et de la couverture. Il est justifiable pour chaque emploi.

Le procédé **EFITOIT SI** est limité à 2000 m d'altitude. Au-delà, une étude particulière validée par SOPREMA devra être réalisée.

2. Mise en œuvre

2.1. Dispositions préalables à la mise en œuvre

D'un point de vue physico-chimique, l'isolant **EFITOIT SI** est compatible avec tous types de membranes d'étanchéité (bitumineuses modifiées SBS (ou APP), synthétiques (PVC, TPO/FPO, ...). L'isolant **EFITOIT SI** peut donc être associé à une membrane d'étanchéité, sous réserve impérative que cet élément assurant l'étanchéité dispose d'une évaluation technique de type Avis Technique, ATEX, ou Cahier des Charges approuvé par un contrôleur technique membre de la COPREC, visant favorablement son aptitude à l'emploi en climat de montagne dans le mode de pose considéré.

2.1.1. Système d'étanchéité complémentaire en partie courante

Le système d'étanchéité complémentaire est de type simple ou renforcé. Un exemple de mise en œuvre du système d'étanchéité complémentaire est présenté ci-dessous. Il convient de se reporter au document d'évaluation technique validé, par exemple, le Cahier de Prescription Pose « Couvertures en climat de montagne » de Soprema pour prendre en compte le procédé technique de façon détaillée.

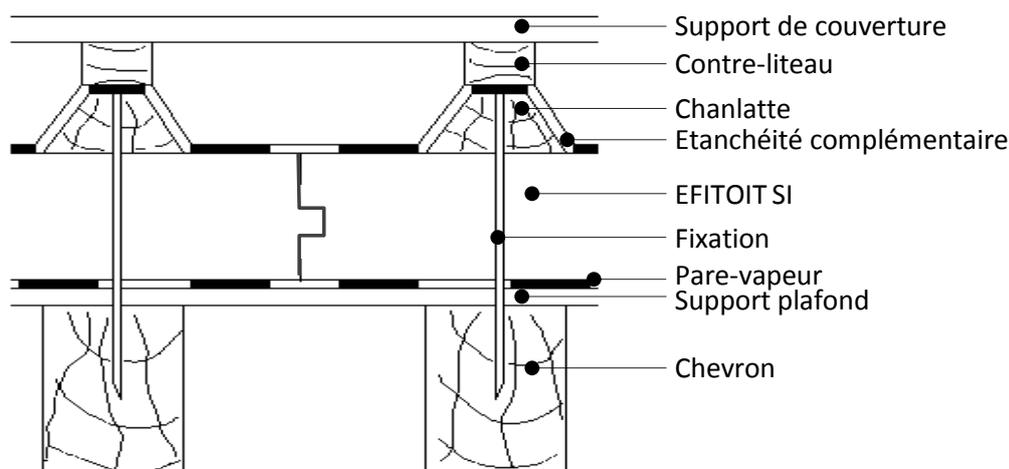
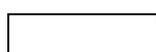


Figure 2 : Etanchéité complémentaire simple

2.1.2. Choix du système d'étanchéité complémentaire

L'étanchéité complémentaire est de type simple ou renforcée en fonction du type de couverture et de la pente (cf Tableau 1).

Type de couverture	Système d'étanchéité complémentaire	Pente (p) de couverture %			
		$p \geq 40$	$40 > p \geq 30$	$30 > p \geq 20$	$p < 20$
Couvertures en petits éléments discontinus	Etanchéité simple				
	Etanchéité renforcée				
Couvertures métalliques en plaques, feuilles et bandes	Etanchéité simple				
	Etanchéité renforcée				



Emploi adapté



Emploi inadapté

Tableau 1 : Système d'étanchéité complémentaire simple ou renforcé

Nota : Les revêtements d'étanchéité complémentaire renforcée peuvent être bicouche ou monocouche.

2.2. Ossature porteuse

Elle est constituée de pannes et de chevrons dimensionnés et positionnés en fonction des surcharges climatiques et du type de couvertures utilisées.

L'isolant ne peut que transférer au support continu les sollicitations de compression dus au poids de la couverture et aux surcharges climatiques. L'isolant n'apporte aucune contribution à la reprise d'autres types de sollicitation (contreventement...).

2.3. Pose de l'écran rigide

Le support sera cloué ou vissé sur les appuis, selon les prescriptions de son fabricant, des DTU en vigueur et du « Guide des couvertures en climat de montagne » (§ 2.2.1 avec notamment pose sur 3 appuis au minimum et une fixation par 2 pointes par élément au croisement de chaque appui).

2.4. Pose du pare vapeur

Sauf dispositions différentes prévues dans l'évaluation technique de référence du procédé d'étanchéité complémentaire visant le climat de montagne, les lés seront posés horizontalement avec un recouvrement de 10 cm minimum et fixés à l'écran rigide par des clous spéciaux à tête large à raison d'une fixation en tête de recouvrement au droit de chaque chevron.

Les joints transversaux et longitudinaux seront soudés ou auto-collés.

Le pare-vapeur sera relevé sur toutes les émergences et traversées. Il sera prolongé jusqu'à l'égout.

2.5. Pose de l'isolant, de la butée de rive et des fourrures bois

L'isolant sera posé en un ou deux lits d'épaisseur totale 280 mm maximum perpendiculairement à la pente du toit.

Les premiers panneaux seront bloqués en bas de pente par une butée de rive de caractéristiques identiques aux tasseaux et d'épaisseur égale à celle de l'isolant. Celle-ci sera fixée dans la charpente, parallèlement à la ligne d'égout et maintenu par des fourrures en bois recouvert d'un platelage en bois massif, elles-mêmes clouées ou vissées sur les chevrons (figure 3).

Les panneaux d'isolant seront mis en œuvre à joints croisés, le grand côté parallèle à l'égout. Ils possèdent un assemblage rainé bouveté ce qui permet une jonction correcte.

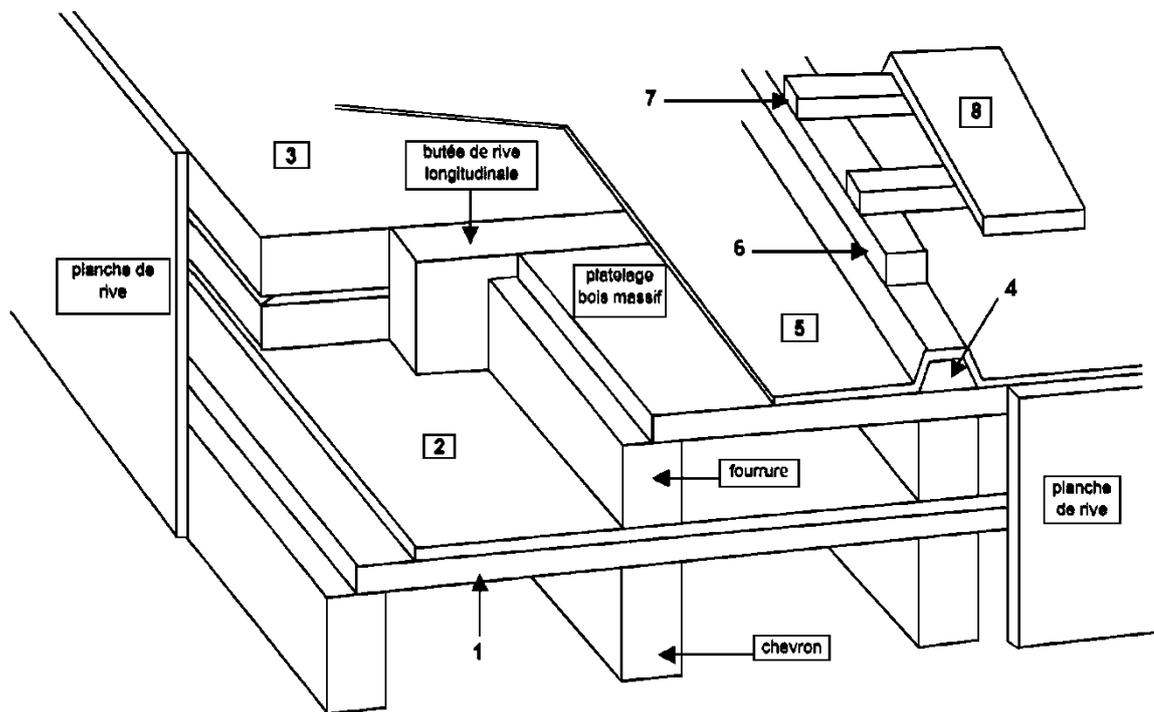
Dans le cas de pose en deux couches, la pose se fait à joints décalés.

L'isolant recouvrira la panne sablière et débordera de 5 à 10 cm minimum sur l'avant du toit.

La densité de fixations au droit des fourrures, en bas de pente, sera telle que l'espacement n'excédera jamais 25 cm avec un minimum de trois fixations en bas de pente, elle respectera les prescriptions de clouage (règles CB 71 de juin 1984), à savoir :

- 12 Ø entre le bord de la fourrure et les fixations de rive et,
- 10 Ø minimum entre fixations de partie courante.

En rive latérale les panneaux isolants seront arrêtés par une fourrure en bois.



- | | |
|--|---|
| 1 écran rigide ayant le rôle de plafond | 5 étanchéité complémentaire simple ou renforcée |
| 2 écran souple faisant office de pare-vapeur | 6 réseau de contre-liteaux |
| 3 isolant thermique continu EFITOIT SI | 7 support de couverture |
| 4 réseau de tasseaux trapézoïdaux (chanlattes) | 8 couverture |

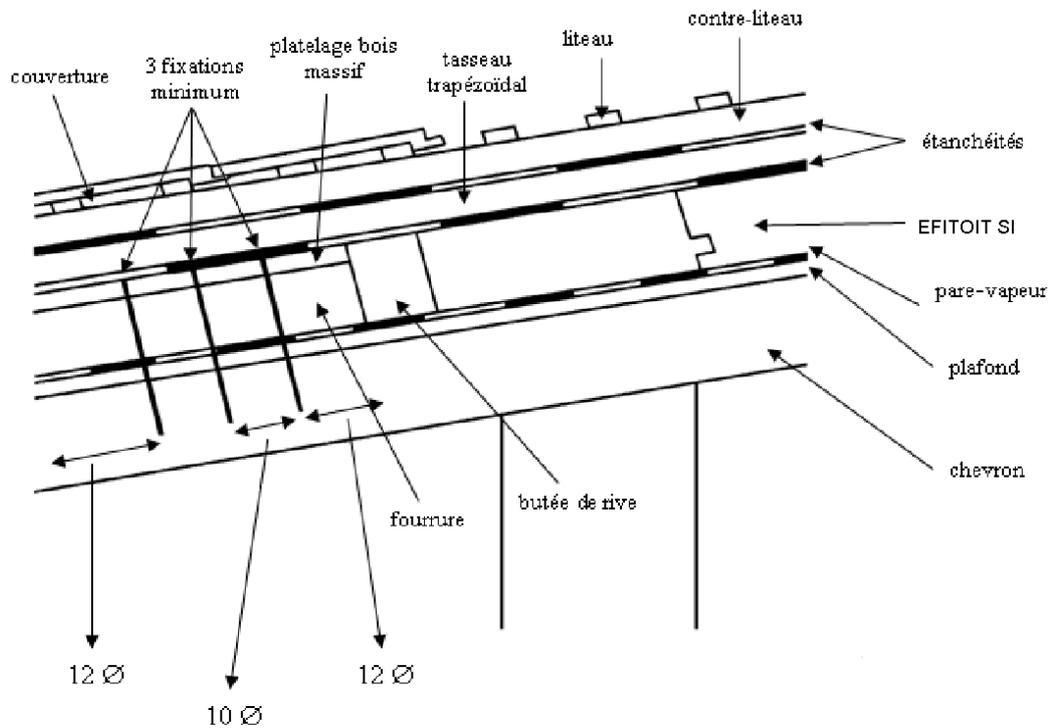


Figure 3 : Rive d'égout

2.6. Pose et fixation des chanlattes ou rehausses

Les caractéristiques des chanlattes (tasseaux trapézoïdaux) ou des rehausses sont définies respectivement aux §3.5.1 et §3.5.2.

2.6.1. Dimensionnement

La section des chanlattes ou des rehausses est déterminée selon les dispositions détaillées au §3.5.3 en fonction :

- de l'essence de bois,
- 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.

2.6.2. Fixation

Les chanlattes sont positionnées à l'aplomb des chevrons à l'aide des fixations définies au §3.6.

La densité de fixations au m² est déterminée, pour chaque fixation, selon les dispositions définies au §3.6 en fonction de :

- la hauteur de la chanlatte,
- la pente de la couverture,
- la charge sur la couverture : poids de la neige + poids propre de la couverture.

Les tableaux A1 à A8 présentent la densité de fixations établie 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.

a) Dispositions générales quelle que soit l'épaisseur d'isolant

Ces dispositions générales sont complétées par des exigences particulières définies ci-après aux § b) et c) en fonction de l'épaisseur de l'isolant mis en œuvre.

Une fixation seule fixation est prévue sur la largeur et dans l'axe de la chanlatte.

L'entraxe des fixations en partie courante est de 50 cm au maximum et de 15 cm au minimum.

L'ancrage de la fixation dans le chevron est définie en fonction de :

- la nature de la fixation
- l'épaisseur du support (écran rigide),
- l'épaisseur de l'isolant,
- la hauteur de la chanlatte ou rehausse
- du mode de pose de la fixation (à 90 ° par rapport à la pente ou trapézoïdal 60°/120° alterné)

Les trous dans la chanlatte ou la rehausse sont pré-perçés avant sa pose tel que $\varnothing_{\text{pré-perçage}} = 0,7 \varnothing_{\text{fixation}}$ et obligatoirement avec un guide de perçage permettant d'assurer le bon positionnement des fixations, de façon à ce que l'ancrage minimum dans le support soit respecté et que les résistances établies soient bien effectives.

La première fixation sera à 12 \varnothing minimum de l'extrémité du chevron support (quelle que soit la longueur de fixation).

Le premier tasseau trapézoïdal, depuis la rive d'égout, aura une longueur telle qu'il dépassera au moins la deuxième panne.

b) Exigences supplémentaires pour des épaisseurs d'isolant jusqu'à 160 mm

Les fixations utilisées sont les pointes cannelées ou les vis simple filet référencées au §3.6.1.

La longueur de ces fixations, posées à 90° par rapport à la pente de la couverture (ancrage droit), est définie de la façon suivante :

- Pointe cannelée : épaisseurs support + épaisseur isolant **EFITOIT SI** + ancrage de 80 mm
- Vis simple filet : épaisseurs support + épaisseur isolant **EFITOIT SI** + ancrage de 60 mm

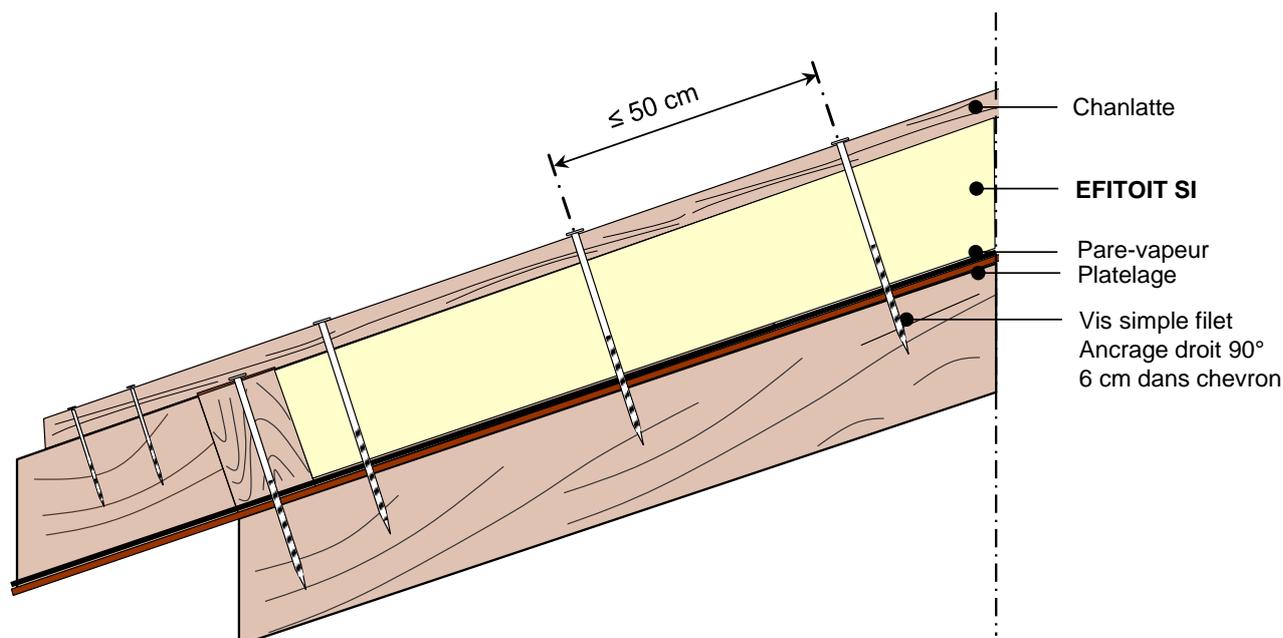


Figure 4 : Pose des pointes et vis simple filet
(procédé d'étanchéité complémentaire non représenté)

Le tableau 2 présente à titre d'exemple les longueurs des pointes et des vis simple filet requises en fonction des épaisseurs de l'isolant EFITOIT SI, du support et de la chanlatte.

EFITOIT SI épaisseur (mm)	Fixation		Longueur minimale de fixation (mm)							
			pour une chanlatte de 27 mm							
			Epaisseur du support continu (mm)							
Référence	Mode de pose	12	14	18	25	30	32	35	40	
80	Pointe cannelée	90°	200	200	205	215	220	220	225	230
	Vis simple filet		180	180	185	195	200	200	205	210
100	Pointe cannelée	90°	220	220	225	235	240	240	245	250
	Vis simple filet		200	200	205	215	220	220	225	230
120	Pointe cannelée	90°	240	240	245	255	260	260	265	270
	Vis simple filet		220	220	225	235	240	240	245	250
140	Pointe cannelée	90°	260	260	265	275	280	280	285	290
	Vis simple filet		240	240	245	255	260	260	265	270
160	Pointe cannelée	90°	280	280	285	295	300	300	---	---
	Vis simple filet		260	260	265	275	280	280	285	290

Tableau 2 : Exemples de longueur de fixation (pointe cannelée et vis simple filet)

c) Exigences supplémentaires pour les épaisseurs d'isolant supérieures à 160 mm et inférieures à 280 mm

Les fixations utilisées sont les vis double filet référencées au §3.6.1.

Ces vis double filet sont fixées selon une pose trapézoïdale alternée 60°/120° par rapport à la pente de la couverture (ancrage biais).

La longueur des vis double filet est définie de la façon suivante :

- (épaisseurs support + épaisseur isolant **EFITOIT SI** + ancrage de 60 mm) / 0,87

La distance entre les extrémités des vis double filet ancrées dans l'ossature doit être au minimum de 50 mm.

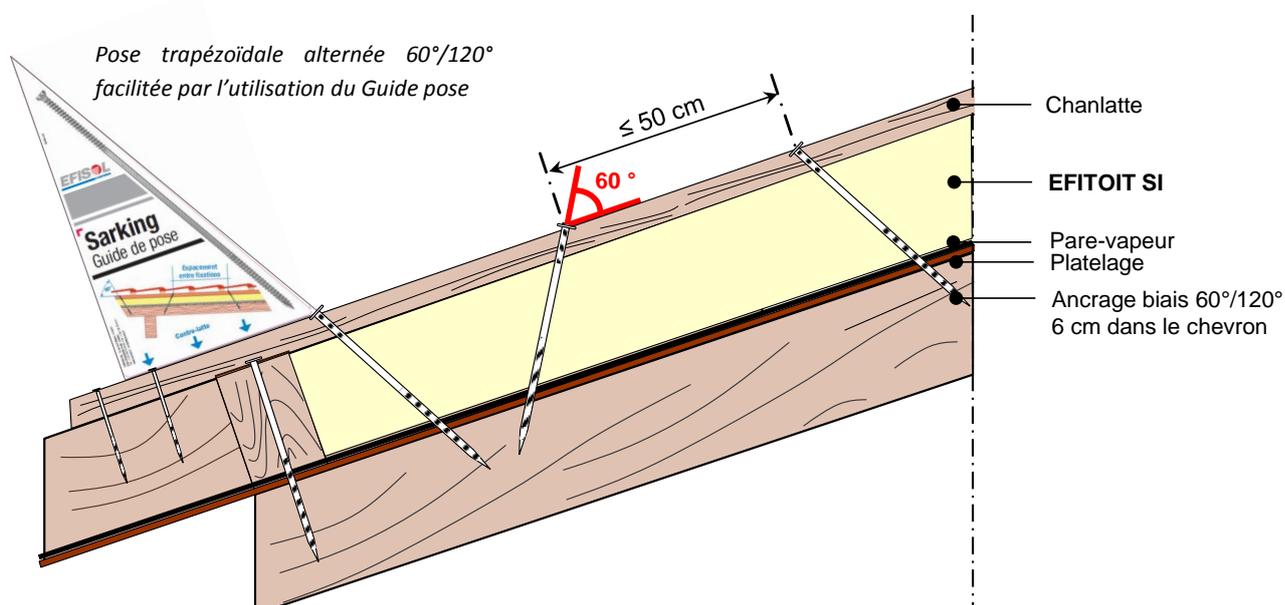


Figure 5 : Pose des vis double filet
(procédé d'étanchéité complémentaire non représenté)

Le tableau 3 présente à titre d'exemple les longueurs des pointes et des vis simple filet requises en fonction des épaisseurs de l'isolant EFITOIT SI, du support et de la chanlatte.

EFITOIT SI épaisseur (mm)	Fixation		Longueur minimale de fixation (mm) pour une chanlatte de 27 mm							
	Référence	Mode de pose	Épaisseur du support continu (mm)							
			12	14	18	25	30	32	35	40
180	Vis double filet	60° / 120°	330	330	330	360	360	360	360	360
200			360	360	360	360	400	400	400	400
220			400	400	400	400	400	400	400	400
240			400	400	400	400	400	440	440	440
260			400	440	440	440	440	440	440	480
280			440	440	480	480	480	480	480	480

Tableau 3 : Exemples de longueur de vis double filet

2.7. Pose de l'étanchéité complémentaire

La mise en œuvre du système d'étanchéité complémentaire, simple ou renforcée, est réalisée conformément au document d'évaluation technique du procédé validé.

Nota : La mise en œuvre du système d'étanchéité exige certaines précautions vis à vis du risque d'inflammabilité des panneaux **EFITOIT SI** : régler la puissance de la flamme du chalumeau et diriger celle-ci sur le revêtement d'étanchéité en évitant de l'orienter sur le panneau.

2.8. Pose du support de couverture et de la couverture

La pose de la couverture sera réalisée conformément au « Guide des couvertures en climat de montagne », aux DTU de la technique concernée ou à leur Avis techniques ou Cahiers des Charges.

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

2.8.1. Ventilation de la couverture

Elle sera conforme aux DTU de la série 40, aux Avis technique ou Cahiers des charges approuvés par un contrôleur technique. Elle respectera les prescriptions du « Guide des couvertures en climat de montagne ».

2.8.2. Dispositifs de garde-neige

Ils seront conformes au « Guide des couvertures en climat de montagne » compatibles avec le type de couverture retenu.

Notamment, les dispositifs garde-neige indépendants, isolés et de type barres à neige, devront être fixés sur les parties résistantes de la charpente, et non sur les bois supports de couverture ; avec des calages de répartition (traversant l'isolant le cas échéant) devant permettre d'éviter des poinçonnements localisés.

2.9. Traitement des points singuliers

Les points singuliers seront traités conformément aux documents de référence (DTU de la série 40, « Guide des couvertures en climat de montagne », Avis technique, Cahier des Charges approuvé par un contrôleur technique membre de la COPREC,..) du procédé d'étanchéité complémentaire associé à **EFITOIT SI**.

3. Matériaux

3.1. Chevrons

Leur section et leur écartement sont ceux qui auraient été utilisés, normalement, avec le type de couverture prévue (cf. chapitre 2.21 du « Guide des Couvertures en climat de montagne » - cahier CSTB n°2267-1 de juin 2011), à savoir notamment :

- bois sec (taux d'humidité < 20 % en poids),
- résistance C24 selon la norme NF B 52-001,
- traités pour la classe de risque 2 au minimum de la norme NF EN 335-2,
- largeur minimum définie pour chaque type de fixation au § 3.6, conformément aux dispositions de l'Eurocode 5 (NF EN 1995 Partie 1-1 « Conception et calcul des structures en bois »).

3.2. Ecran rigide

Sa nature et son épaisseur sont fonction à la fois :

- de la destination du bâtiment en regard de la réglementation incendie en fonction du type de Bâtiment (cf Tableau 4 ci-après)
- de l'écartement des chevrons en regard des contraintes mécaniques (cf Tableau 4 ci-après). Il est conforme aux DTU de la série 40, applicables en climat de montagne et au « Guide des couvertures en climat de montagne ».

L'épaisseur doit respecter à la fois, les critères de la réglementation incendie (dans tous les cas les dispositions réglementaires en matière de protection des isolants vis à vis d'un feu intérieur devront être satisfaites) et de la résistance mécanique (le tableau 4 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 de support adoptée sera au moins celle qui correspond à la plus exigeante des deux réglementations suivantes en vigueur : mécanique et sécurité incendie.

Pour les ERP les règles de mise en œuvre seront conformes au chapitre 1.3.2 du Guide d'emploi des isolants combustibles dans les établissements recevant du public, paragraphe 3 modifié par l'avis de la CCS du 5 Mai 2008 (cf. Annexe 3), c'est-à-dire que dans le cas de toitures légères et à lame d'air ventilée, le recouvrement est réalisé au droit des écrans de cantonnement par l'interposition d'une barrière étanche au flux thermique, aux effluents gazeux et matières fondues.

Il en est de même au droit des parois verticales intérieures résistantes au feu s'arrêtant en sous-face de toiture lorsque leur degré de résistance au feu est supérieur à ½ h. Une pièce de bois massif de largeur 7 cm minimum peut être utilisée pour cette barrière (figure 6).

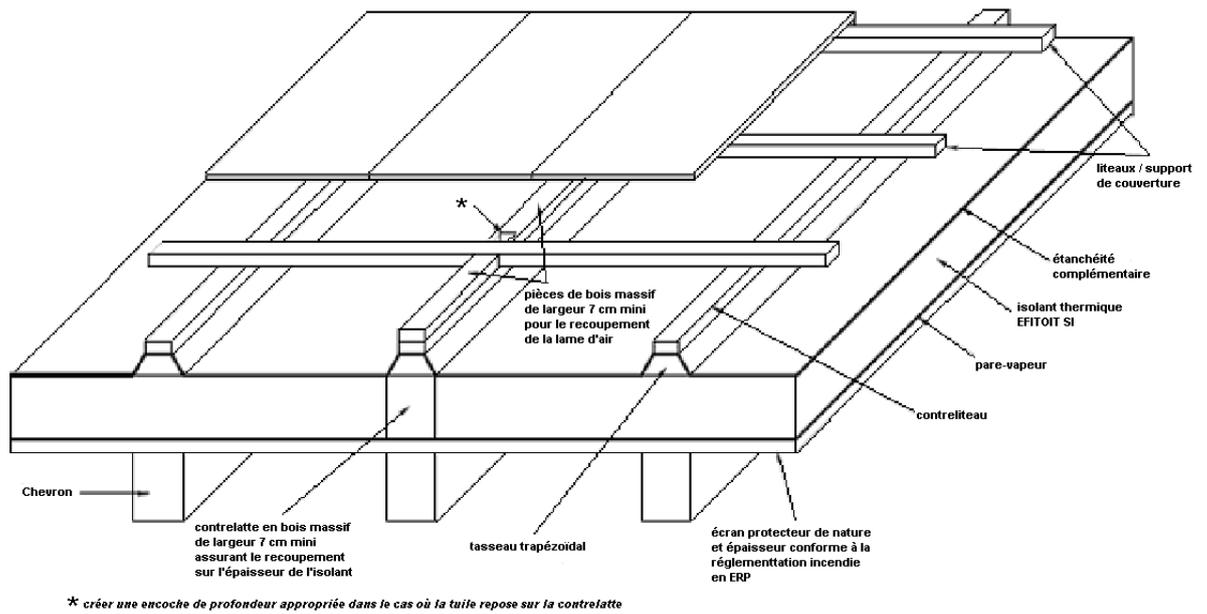


Figure 6 : Barrière de recouvrement en ERP

Type de support formant plafond écran		BATIMENT D'HABITATION et locaux de hauteur < 8m selon le Code du Travail		ERP et locaux de hauteur > 8m selon le Code du Travail	
		épaisseur mini (mm)	entraxe maxi des chevrons (cm)	épaisseur mini (mm)	entraxe maxi des chevrons (cm)
Bois massif NF B 52-001	masse volumique < 600 kg/m ³	18	90	30	90
	masse volumique ≥ 600 kg/m ³	14	60	26	90
Panneaux de particules NF-CTB-H NF EN 312	masse volumique ≥ 600 kg/m ³	si M1 ou M2	40	32	90
		si M3 ou M4	50		
Contreplaqué NF-CTB-X NF EN 636	masse volumique < 600 kg/m ³	12 si M1 ou M2	80	40	90
	masse volumique ≥ 600 kg/m ³	14 si M3 ou M4	90	35	90
Panneaux de lames minces orientées - OSB 3 NF EN 300		12	60	35	90

Tableau 4 : Récapitulatif des entraxes maximum admissibles en fonction des plafonds selon le type de Bâtiment

3.3. Pare-vapeur

Le pare-vapeur, indépendant et continu, est une feuille souple à base de bitume, conforme à la norme NF EN 13970, dont la perméance est inférieure ou égale à 0,001 g/m².h.mmHg (Sd ≥ 90 m). Par exemple, un pare-vapeur autocollant de type SOPRAVAP STICK SARKING.

Le pare-vapeur sera identifié dans l'avis technique ou le Cahier des Charges approuvé par un contrôleur technique membre de la COPREC visant le procédé d'étanchéité complémentaire associé au procédé **EFITOIT SI**, comme par exemple, le Cahier de Prescription de Pose « Couverture en climat de montagne » de SOPREMA.

3.4. Isolant

3.4.1. Présentation et dimensions

EFITOIT SI se présente sous forme de panneaux isolant thermique en mousse rigide de polyuréthane expansée sans CFC ni HCFC. Chacune des faces est revêtue d'un parement multicouche à base Kraft/PE dont le traitement de surface limite les risques de dérapage.

Les panneaux **EFITOIT SI** sont rainés bouvetés sur les 4 cotés avec un usinage centré quelque soit l'épaisseur.

3.4.2. Caractéristiques

Format	1200 mm x 1000 mm
Dimensions latérales utiles	1190 ± 7,5 mm x 990 ± 5 mm
Epaisseurs	40 à 160 mm
Tolérance d'épaisseur (EN 823)	T2
Masse volumique apparente (EN 1602)	32,5 ± 2,5 kg/m ³
Equerrage (EN 824)	≤ 5 mm/m
Planéité (EN 825)	≤ 10 mm
Stabilité dimensionnelle dans les conditions de température et d'humidité spécifiées (EN 1604)	DS(70,90)2
Contrainte en compression à 10% de déformation (EN 826)	CS(10\Y)175
Absorption d'eau (EN 1609)	WS(P)
Fluage en compression (EN 1606)	CC(2/1,5/10)50
Propriété de transmission de la vapeur d'eau du parement (EN ISO 12572)	Sd > 90 m
Réaction au feu	Euroclasse F

Tableau 5 : Caractéristiques du panneau EFITOIT SI

L'isolant thermique **EFITOIT SI** est certifié ACERMI. Les résistances thermiques certifiées du produit sont précisées dans le **Certificat ACERMI n° 12/006/749** disponible sur www.acermi.com.

3.4.3. Fabrication et contrôles

Fabrication

La fabrication des panneaux **EFITOIT SI** 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.

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

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).
 - ✓ contrôles périodiques (10% de la production) : conductivité thermique avant et après vieillissement accéléré à 70°C (EN 12667), stabilité dimensionnelle (EN 1604).

Le produit est fabriqué et contrôlé sous un système de management intégré Qualité (ISO 9001), Environnement (ISO 14001) et Santé-Sécurité (OHSAS 18001) certifié.

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.

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.

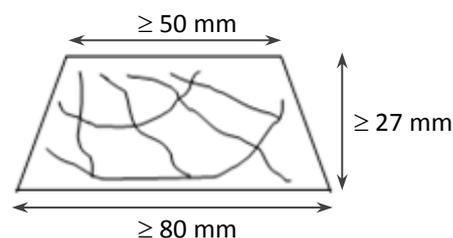
3.5. Chanlattes et rehausses

3.5.1. Chanlattes

Les chanlattes trapézoïdales seront en bois sec (taux d'humidité < 20 % en poids), de classe visuelle STII selon la norme NF B52-001, de classe de résistance mécanique C24 selon la norme NF EN 338, et de classe de risque 3 selon NF EN 335-2.

Les dimensions minimales demandées par le « Guide des couvertures en climat de montagne » seront respectées

Les chanlattes trapézoïdales seront systématiquement pré-perçées.

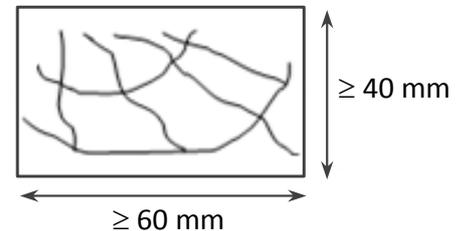


3.5.2. Rehausses

Les rehausses seront en bois sec (taux d'humidité < 20 % en poids), de classe visuelle STII selon la norme NF B52-001, de classe de résistance mécanique C24 selon la norme NF EN 338, et de classe de risque 3 selon NF EN 335-2.

Les dimensions minimales demandées par le « Guide des couvertures en climat de montagne » seront respectées, à savoir :

Les rehausses seront systématiquement pré-perçées.



3.5.3. Section des chanlattes ou rehausses

a) Dispositions quelle que soit l'épaisseur d'isolant

Les dimensions minimales des chanlattes et rehausses (cf § 3.5.1 et 3.5.2) sont compatibles avec les fixations référencées, dans le cas où une seule fixation est ancrée dans la largeur du bois et qu'un pré-perçage est associé systématiquement.

b) Critère supplémentaire pour les épaisseurs d'isolant jusqu'à 160 mm

Compte tenu que le mode de pose des fixations à 90° ne participe pas à la reprise des efforts de longue durée sur l'isolant, un critère spécifique supplémentaire à ceux évoqués au paragraphe précédent s'applique, à savoir, que la largeur d'appui **L** de la chanlatte trapézoïdale ou de la rehausse est calculée en tenant compte de la contrainte en compression admissible de l'isolant pour une durée de 10 ans. Cette contrainte étant égale 50 kPa, la pression transmise à l'isolant par l'intermédiaire du tasseau trapézoïdal doit être inférieure à cette valeur :

La largeur d'appui **L** de la chanlatte ne sera pas inférieure à la largeur **b** de la chanlatte trapézoïdale (à sa base) calculée selon la formule suivante :

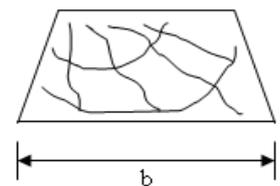
$$b = \frac{e}{5000} \cdot (\cos \alpha \cdot P_c + \cos^2 \alpha \cdot P_n)$$

avec : **e** l'entraxe entre chanlattes trapézoïdales en cm

α la pente de la toiture en °

P_c le poids au m² des éléments situés au-dessus de l'isolant (chanlatte trapézoïdale + + couverture) en daN/m²

P_n le poids de neige extrême en projection horizontale des toitures en daN/m²



A titre d'exemple, le tableau ci-dessous présente la largeur minimale de la contre-latte calculée à partir de différentes hypothèses (pente, entraxe des chevrons, poids de neige et de la couverture)

Espacement des chevrons (cm)	Largeur minimale de la base de la chanlatte – b (mm)	
	Pente de 40 %	Pente de 30 %
≤ 50	70	75
60	85	90
75	105	110
90	125	135

Tableau 6 : Exemples de largeurs de base de la chanlatte trapézoïdale pour une charge descendante de 800 daN/m² et des pentes de 30 % et 40 % pour des régions de neige ≤ 2000 m d'altitude.

Nota : une vérification du non-dépassement de la résistance admissible en compression de l'isolant sera néanmoins à réaliser dans les conditions particulières de l'opération

c) Dispositions pour les épaisseurs d'isolant supérieures à 160 mm et inférieures à 280 mm

Le mode de pose trapézoïdale des fixations participant à la reprise des efforts de longue durée sur l'isolant, les critères à appliquer sont uniquement ceux définis en a). Dans ce cas, la section des chanlattes dépend uniquement de l'essence de bois et du diamètre de la fixation.

3.6. Eléments de fixations

3.6.1. Fixation des chanlattes ou rehausses

La fixation des chanlattes ou rehausses au chevrons est réalisées à l'aide de pointes ou vis, simple ou double filet en fonction de l'épaisseur de l'isolant prévue. Les fixation référencées ci-dessous ont fait l'objet d'essais mécaniques spécifiques relatifs à leur utilisation en configuration « Sarking ».

a) Pointes cannelées

Pointes cannelées GUNNEBO					
Pointes cannelées, tête plate, en acier galvanisé à chaud Zn50					
Diamètre de fil	7 mm minimum				
Mode de pose	Ancrage droit (90° par rapport à la pente)				
Largeur minimum du chevron ou de la contre-latte	80 mm				
Ancrage	80 mm minimum				
Longueur	225	250	275	300	
Résistance caractéristique $F_{v,Rk}$ (kN) avec une hauteur de chanlatte ≥ 27 mm	0,88				

Tableau 7 : Caractéristiques pointes GUNNEBO

b) Vis simple filet

EFIVIS SF de SOPREMA					
Vis simple filet conforme à la norme NF EN 14592, autoperçuse à tête fraisée avec empreinte Torx 30, en acier cimenté zingué bichromaté jaune.					
Diamètre de fil	6 mm				
Mode de pose	Ancrage droit (90° par rapport à la pente)				
Largeur minimum du chevron ou de la contre-latte	50 mm				
Ancrage	60 mm minimum				
Longueur	200	220	240	280	
Résistance caractéristique $F_{v,Rk}$ (kN) avec une $27 \text{ mm} \leq$ hauteur de chanlatte < 40 mm	0,43	0,38	0,32	0,22	
Résistance caractéristique $F_{v,Rk}$ (kN) avec une hauteur de chanlatte \geq 40 mm	0,72	0,58	0,54	0,45	

Tableau 8 : Caractéristiques vis simple filet EFIVIS SF

WFC-T-T40 de SFS Intec							
Vis simple filet conforme à la norme NF EN 14592, à tête fraisée, en acier cimenté, zinguée bichromatée jaune.							
Diamètre de fil	8 mm						
Mode de pose	Ancrage droit (90° par rapport à la pente)						
Largeur minimum du chevron ou de la contre-latte	50 mm						
Ancrage	60 mm minimum						
Longueur	200	220	240	260	280	300	
Résistance caractéristique $F_{v,Rk}$ (kN) avec une hauteur de chanlatte \geq 40 mm	0,82						

Tableau 9 : Caractéristiques vis simple filet WFC-T-T40

SUPER WOOD TF ZBJ de ETANCO							
Vis autoperçuse bois conforme à la norme NF EN 14592, à tête fraisée avec Ribs sous tête, Torx 30, alésoir sur corps et pointe foreuse avec fraisure, en acier cimenté et revêtement ZBJ.							
Diamètre de fil	6 mm						
Mode de pose	Ancrage droit (90° par rapport à la pente)						
Largeur minimum du chevron ou de la contre-latte	50 mm						
Ancrage	60 mm minimum						
Longueur	200	220	240	260	280	300	
Résistance caractéristique $F_{v,Rk}$ (kN) avec une $27 \text{ mm} \leq$ hauteur de chanlatte < 40 mm	0,43	0,38	0,32	0,28	0,22	0,17	
Résistance caractéristique $F_{v,Rk}$ (kN) avec une hauteur de chanlatte \geq 40 mm	0,72	0,58	0,54	0,49	0,45	0,45	

Tableau 10 : Caractéristiques vis simple filet SUPERWOOD TF ZBJ

c) Vis double filet

EFIVIS DF de SOPREMA			
Vis double filet conforme à la norme NF EN 14592, autoperçuse à tête fraisée avec empreinte Torx 40, en acier cimenté traité Supracoat 2C			
Diamètre de fil	7 mm		
Mode de pose	Ancrage trapézoïdal alterné (60°/120° par rapport à la pente)		
Largeur minimum du chevron ou de la contre-latte	50 mm		
Ancrage	60 mm minimum		
Longueur	300	330	
Résistance caractéristique $F_{v,Rk}$ (kN) avec une hauteur de chanlatte ≥ 27 mm	1,30		

Tableau 11 : Caractéristiques vis double filet EFIVIS DF

TWIN UD-7,5xL de SFS Intec					
Vis autoperçuse bois double filet conforme à la norme NF EN 14592, à tête fraisée, revêtement Durocoat					
Diamètre de fil	7,5 mm				
Mode de pose	Ancrage trapézoïdal alterné (60°/120° par rapport à la pente)				
Largeur minimum du chevron ou de la contre-latte	60 mm				
Ancrage	60 mm minimum				
Longueur	330	360	400	440	480
Résistance caractéristique $F_{v,Rk}$ (kN) avec une hauteur de chanlatte ≥ 27 mm	1,59				

Tableau 12 : Caractéristiques vis double filet TWIN UD-7,5xL

STARKING TX/2C de ETANCO						
Vis autoperçuse bois double filet conforme à la norme NF EN 14592, à tête cylindrique fraisée conique, Torx 40 et pointe foreuse avec fraisure, en acier cimenté traité Supracoat 2C						
Diamètre de fil	7 mm					
Mode de pose	Ancrage trapézoïdal alterné (60°/120° par rapport à la pente)					
Largeur minimum du chevron ou de la contre-latte	50 mm					
Ancrage	60 mm minimum					
Longueur	300	330	360	400	440	480
Résistance caractéristique $F_{v,Rk}$ (kN) avec une hauteur de chanlatte ≥ 27 mm	1,30					

Tableau 13 : Caractéristiques vis double filet STARKING TX/2C

4. Assistance technique

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

5. Résultats expérimentaux

- Essais de résistance au fluage en compression sous charge de longue durée d'application de l'isolant TMS – CSTB RE n° HO 02-055 du 10 Décembre 2002.
- Essais mécaniques sur pointes torsadées et pointes cannelées, jusqu'à 160 mm d'isolant – CTBA : 2002.371173 du 03 Décembre 2002.
- Essais mécaniques sur vis simple (épaisseurs d'isolant jusque 160 mm) et double filet (épaisseurs d'isolant à partir de 160 mm et jusque 280 mm) – FCBA : 2011.430.2088 du 29 Mars 2011.

6. Références

Le produit EFITOIT SI, qui remplace le produit EFITOIT 900, fabriqué depuis plus 20 ans à l'usine de Saint Julien du Sault (89), est mis en œuvre depuis début 2012, à raison de 40 000 de m² par an en moyenne.

ANNEXE 1 – Calcul de la densité de fixations

Hypothèses de calcul :

- charges de neiges suivant l'Eurocode 1 (NF EN 1991-1 Partie 1-3/NA « Actions sur les structures – Action de la neige » et son annexe nationale),
- altitude < 2000 m,
- non prise en compte de la réduction de la charge de neige en fonction de la pente (avec système de retenue de la neige),
- pas de phénomène d'accumulation de neige.

Calcul :

L'effort de cisaillement induit sur les fixations (daN/m²), noté V_d , est déterminé à partir des 3 combinaisons :

ELU – STR : $1,35 \cdot G_k \cdot \sin \alpha$
ELS – STR : $1,35 \cdot G_k \cdot \sin \alpha + 1,5 \cdot S_k \cdot \cos \alpha$
ELU – ACC : $1,35 \cdot G_k \cdot \sin \alpha + S_{ad} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha$

avec :

S_k charge caractéristique de la neige au sol (daN/m²), G_k poids propre de la couverture (daN/m²),
 S_{ad} charge de neige exceptionnelle au sol (daN/m²), α pente du toit (°).

La résistance de calcul, notée $F_{v,Rd}$, est définie par :

$F_{v,Rd} = \frac{F_{v,Rk} \times k_{mod}}{\gamma_M}$

avec :

$\gamma_M = 1,3$ pour les assemblages en situation normale, $k_{mod} = 0,6$ pour les charges permanentes seules,
 $\gamma_M = 1,0$ en situation accidentelle, $k_{mod} = 0,8$ avec la neige à une altitude ≥ 1000 m,
 $k_{mod} = 0,9$ avec la neige exceptionnelle.

Le nombre de fixations par m² est déterminé à l'aide de la formule :

$N = \max \left[\begin{array}{c} \frac{V_d}{F_{v,Rd}} \\ 2 \end{array} \right]$
--

avec :

N nombre de fixations par m²,
 d_{max} espacement maximum entre fixations (m),
 e entraxe des chevrons (m).

L'espacement maximum entre les fixations est déterminé à l'aide de la formule :

$d_{max} = \min \left[\begin{array}{c} \frac{1}{N \cdot e} \\ 0,60 \end{array} \right]$
--

ANNEXE 2 – Densité de fixations

Densité de fixation par m² de couverture déterminée selon les Eurocodes pour la mise en œuvre de panneaux EFITOIT SI

- d'épaisseurs inférieures ou égales à 160 mm,
- avec les pointes cannelées GUNNEBO de diamètre 7 mm minimum, de longueur maximal 300 mm (ancrage droit de 80 mm),
- et hauteur de chanlatte / rehausse ≥ 27 mm.

Couverture		Charge de neige caractéristique ou exceptionnelle au sol (daN/m ²)																											
		100				350				500				650				800				950				1100			
Pente (%)	Angle (°)	Poids P _c de la couverture (daN/m ²)																											
		50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10	5,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15	8,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
20	11,5	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
25	14	2	2	2	2	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7
30	16,5	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	7	8	8	9
35	20	2	2	2	3	3	4	4	5	4	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10
40	22	2	2	2	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	9	8	9	9	10	9	10	10	11
45	24	2	2	2	3	4	4	4	5	5	5	6	7	6	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	12
50	26,5	2	2	2	4	4	4	5	6	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	10	9	10	10	11	11	11	11	12
55	29	2	2	3	4	4	5	5	6	6	6	6	8	7	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	12	11	12	12	13
60	31	2	2	3	4	5	5	5	6	6	6	7	8	8	8	8	9	9	9	10	11	10	11	11	12	12	12	13	14
65	33	2	3	3	4	5	5	5	7	6	7	7	8	8	8	8	10	9	10	10	11	11	11	11	13	12	13	13	14
70	35	2	3	3	4	5	5	6	7	6	7	7	9	8	8	9	10	10	10	10	12	11	11	12	13	13	13	13	
80	38,5	2	3	3	5	5	5	6	7	7	7	7	9	8	9	9	11	10	10	11	12	12	12	12	14	13	14	14	
90	42	2	3	3	5	5	6	6	8	7	7	8	9	8	9	9	11	10	11	11	13	12	12	13	14	13	14	14	
100	45	2	3	3	5	5	6	6	8	7	7	8	10	9	9	9	11	10	11	11	13	12	12	13		14	14	14	

Pour respecter l'espacement minimum de 15 cm entre fixations, au-delà de 14 fixations par m², l'espacement entre chevrons sera < à 50 cm

Tableau A1 : Densité de fixation par m² avec pointes cannelées GUNNEBO – longueur 300 mm maximum

Densité de fixation par m² de couverture déterminée selon les Eurocodes pour la mise en œuvre de panneaux **EFITOIT SI**

- d'épaisseurs inférieures ou égales à 160 mm
- avec les vis simple filet EFIVIS SF ou SUPERWOOD TF ZBJ de longueur 200 mm (ancrage droit de 60 mm)
- et hauteur de chanlatte / rehausse ≥ 27 mm.

Couverture		Charge de neige caractéristique ou exceptionnelle au sol (daN/m ²)																											
		100				350				500				650				800				950				1100			
Pente (%)	Angle (°)	Poids P _c de la couverture (daN/m ²)																											
		50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
10	5,5	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
15	8,5	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9
20	11,5	2	2	2	3	4	4	5	6	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	10	9	10	10	11	11	11	11	12
25	14	2	2	3	4	5	5	5	7	6	7	7	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	12	12	13	13	13	13	
30	16,5	2	3	3	5	6	6	6	8	7	8	8	10	9	10	10	11	11	11	12	13	13	13	14					
35	20	3	3	4	5	6	7	7	9	9	9	10	11	11	11	12	13	13	13	14									
40	22	3	4	4	6	7	7	8	10	9	10	10	12	12	12	13		14											
45	24	3	4	4	6	7	8	8	11	10	10	11	13	12	13	14													
50	26,5	3	4	5	7	8	9	9	11	11	11	12	14																
55	29	4	4	5	7	8	9	10	12	11	12	13																	
60	31	4	4	5	8	9	9	10	13	12	12	13																	
65	33	4	5	5	8	9	10	11	13	12	13	14																	
70	35	4	5	6	8	9	10	11	14	13	13	14																	
80	38,5	4	5	6	9	10	11	11		13	14																		
90	42	4	5	6	10	10	11	12		13	14																		
100	45	5	5	6	10	10	11	12		14																			

Pour respecter l'espacement minimum de 15 cm entre fixations, au-delà de 14 fixations par m², l'espacement entre chevrons sera < à 50 cm

Tableau A2.a : Densité de fixation par m² avec EFIVIS SF ou SUPER WOOD TF ZBJ – longueur 200 mm

Densité de fixation par m² de couverture déterminée selon les Eurocodes pour la mise en œuvre de panneaux **EFITOIT SI**

- d'épaisseurs inférieures ou égales à 160 mm
- avec les vis simple filet EFIVIS SF ou SUPERWOOD TF ZBJ de longueur 200 mm (ancrage droit de 60 mm)
- et hauteur de chanlatte / rehausse ≥ 40 mm.

Couverture		Charge de neige caractéristique ou exceptionnelle au sol (daN/m ²)																											
		100				350				500				650				800				950				1100			
Pente (%)	Angle (°)	Poids P _c de la couverture (daN/m ²)																											
		50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10	5,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15	8,5	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	6
20	11,5	2	2	2	2	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8
25	14	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9
30	16,5	2	2	2	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10
35	20	2	2	2	3	4	4	5	6	5	6	6	7	7	7	8	8	8	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12
40	22	2	2	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	8	9	9	9	10	10	10	11	12	12	12	13	13	13	13
45	24	2	2	3	4	5	5	5	7	6	6	7	8	8	8	10	9	9	10	11	11	11	13	12	12	13	14	14	14
50	26,5	2	3	3	4	5	5	6	7	7	7	7	9	8	9	9	10	10	10	11	12	11	12	12	13	13	13	14	
55	29	2	3	3	5	5	6	6	7	7	7	8	9	9	9	11	10	11	11	13	12	13	13	14	14	14			
60	31	2	3	3	5	5	6	6	8	7	8	8	10	9	9	10	11	11	11	12	13	13	13		14				
65	33	3	3	3	5	6	6	6	8	8	8	10	9	10	10	12	11	12	12	14	13	13	14						
70	35	3	3	4	5	6	6	7	8	8	8	10	10	10	11	12	12	12	12	14	13	14	14						
80	38,5	3	3	4	6	6	7	7	9	8	9	9	11	10	10	11	13	12	12	13		14	14						
90	42	3	3	4	6	6	7	7	9	8	9	9	11	10	11	11	13	12	13	13		14							
100	45	3	3	4	6	6	7	7	10	8	9	9	12	10	11	11	14	12	13	13		14							

Pour respecter l'espacement minimum de 15 cm entre fixations, au-delà de 14 fixations par m², l'espacement entre chevrons sera < à 50 cm

Tableau A2.b : Densité de fixation par m² avec EFIVIS SF ou SUPER WOOD TF ZBJ – longueur 200 mm

Densité de fixation par m² de couverture déterminée selon les Eurocodes pour la mise en œuvre de panneaux **EFITOIT SI**

- d'épaisseurs inférieures ou égales à 160 mm
- avec les vis simple filet EFIVIS SF ou SUPERWOOD TF ZBJ de longueur 220 mm (ancrage droit de 60 mm)
- et hauteur de chanlatte / rehausse ≥ 27 mm.

Couverture		Charge de neige caractéristique ou exceptionnelle au sol (daN/m ²)																											
		100				350				500				650				800				950				1100			
Pente (%)	Angle (°)	Poids P _c de la couverture (daN/m ²)																											
		50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10	5,5	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7
15	8,5	2	2	2	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10
20	11,5	2	2	3	4	5	5	5	6	6	6	7	8	8	8	9	9	9	10	11	11	11	11	12	12	12	13	14	14
25	14	2	3	3	4	5	6	6	8	7	8	8	9	9	9	10	11	11	11	12	13	13	13						
30	16,5	3	3	4	5	6	7	7	9	8	9	9	11	10	11	11	13	12	13	13									
35	20	3	4	4	6	7	8	8	10	10	10	11	13	12	13	13													
40	22	3	4	4	7	8	8	9	11	10	11	12	14	13	14	14													
45	24	4	4	5	7	8	9	10	12	11	12	12		14															
50	26,5	4	4	5	8	9	10	10	13	12	13	13																	
55	29	4	5	5	8	10	10	11	14	13	13	14																	
60	31	4	5	6	9	10	11	11	14	13	14																		
65	33	4	5	6	9	10	11	12		14																			
70	35	5	5	6	10	11	11	12		14																			
80	38,5	5	6	7	10	11	12	13																					
90	42	5	6	7	11	11	12	13																					
100	45	5	6	7	11	12	13	14																					

Pour respecter l'espacement minimum de 15 cm entre fixations, au-delà de 14 fixations par m², l'espacement entre chevrons sera < à 50 cm

Tableau A3.a : Densité de fixation par m² avec EFIVIS SF ou SUPER WOOD TF ZBJ – longueur 220 mm

Densité de fixation par m² de couverture déterminée selon les Eurocodes pour la mise en œuvre de panneaux **EFITOIT SI**

- d'épaisseurs inférieures ou égales à 160 mm
- avec les vis simple filet EFIVIS SF ou SUPERWOOD TF ZBJ de longueur 220 mm (ancrage droit de 60 mm)
- et hauteur de chanlatte / rehausse ≥ 40 mm.

Couverture		Charge de neige caractéristique ou exceptionnelle au sol (daN/m ²)																											
		100				350				500				650				800				950				1100			
Pente (%)	Angle (°)	Poids P _c de la couverture (daN/m ²)																											
		50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10	5,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
15	8,5	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	7
20	11,5	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9
25	14	2	2	2	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11
30	16,5	2	2	2	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	13
35	20	2	3	3	4	5	5	6	7	7	7	8	8	8	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	14	
40	22	2	3	3	5	5	6	6	7	7	7	8	9	9	9	10	11	11	11	11	12	12	13	13	14	14	14		
45	24	3	3	3	5	6	6	6	8	8	8	8	10	9	10	10	12	11	12	12	14	13	14	14					
50	26,5	3	3	4	5	6	6	7	9	8	8	9	11	10	10	11	13	12	13	13		14							
55	29	3	3	4	6	6	7	7	9	9	9	9	11	11	11	12	13	13	13	14									
60	31	3	3	4	6	7	7	8	10	9	9	10	12	11	12	12	14	13	14	14									
65	33	3	4	4	6	7	7	8	10	9	10	10	12	12	12	13		14	14										
70	35	3	4	4	6	7	8	8	10	9	10	11	13	12	12	13		14											
80	38,5	3	4	4	7	7	8	9	11	10	10	11	13	12	13	14													
90	42	3	4	5	7	8	8	9	11	10	11	11	14	13	13	14													
100	45	4	4	5	8	8	8	9	12	10	11	12	14	13	13	14													

Pour respecter l'espacement minimum de 15 cm entre fixations, au-delà de 14 fixations par m², l'espacement entre chevrons sera < à 50 cm

Tableau A3.b : Densité de fixation par m² avec EFIVIS SF ou SUPER WOOD TF ZBJ – longueur 220 mm

Densité de fixation par m² de couverture déterminée selon les Eurocodes pour la mise en œuvre de panneaux **EFITOIT SI**

- d'épaisseurs inférieures ou égales à 160 mm
- avec les vis simple filet EFIVIS SF ou SUPERWOOD TF ZBJ de longueur 240 mm (ancrage droit de 60 mm)
- et hauteur de chanlatte / rehausse ≥ 27 mm.

Couverture		Charge de neige caractéristique ou exceptionnelle au sol (daN/m ²)																											
		100				350				500				650				800				950				1100			
Pente (%)	Angle (°)	Poids P _c de la couverture (daN/m ²)																											
		50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	
10	5,5	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8
15	8,5	2	2	2	3	4	4	5	6	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	10	9	10	10	11	11	11	12	
20	11,5	2	3	3	4	5	6	6	7	7	7	8	9	9	9	10	11	11	11	11	13	12	13	13		14			
25	14	3	3	4	5	6	7	7	9	8	9	9	11	11	11	11	13	13	13	14									
30	16,5	3	4	4	6	7	8	8	10	10	10	11	13	12	13	13													
35	20	4	4	5	7	9	9	10	12	11	12	13	15	14															
40	22	4	5	5	8	9	10	10	13	12	13	14																	
45	24	4	5	6	8	10	11	11	14	13	14																		
50	26,5	4	5	6	9	11	11	12		14																			
55	29	5	6	6	10	11	12	13																					
60	31	5	6	7	10	12	13	13																					
65	33	5	6	7	11	12	13	14																					
70	35	5	6	7	11	12	13	14																					
80	38,5	6	7	8	12	13	14																						
90	42	6	7	8	13	13																							
100	45	6	7	8	13	14																							

Pour respecter l'espacement minimum de 15 cm entre fixations, au-delà de 14 fixations par m², l'espacement entre chevrons sera < à 50 cm

Tableau A4.a : Densité de fixation par m² avec EFIVIS SF ou SUPER WOOD TF ZBJ – longueur 240 mm

Densité de fixation par m² de couverture déterminée selon les Eurocodes pour la mise en œuvre de panneaux **EFITOIT SI**

- d'épaisseurs inférieures ou égales à 160 mm
- avec les vis simple filet EFIVIS SF ou SUPERWOOD TF ZBJ de longueur 240 mm (ancrage droit de 60 mm)
- et hauteur de chanlatte / rehausse ≥ 40 mm.

Couverture		Charge de neige caractéristique ou exceptionnelle au sol (daN/m ²)																														
		100				350				500				650				800				950				1100						
Pente (%)	Angle (°)	Poids P _c de la couverture (daN/m ²)																														
		50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200			
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
10	5,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5
15	8,5	2	2	2	2	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8		
20	11,5	2	2	2	3	3	4	4	5	4	5	5	6	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10			
25	14	2	2	2	3	4	4	4	5	5	5	6	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	11	10	11	11	12	12	12	12	14
30	16,5	2	2	3	4	5	5	5	6	6	6	7	8	7	8	8	9	9	9	10	11	10	11	11	12	12	12	12	14			
35	20	2	3	3	4	5	6	6	7	7	7	8	9	9	9	9	11	10	11	11	13	12	13	13	14	14	14					
40	22	3	3	3	5	6	6	6	8	8	8	10	10	9	10	10	12	11	12	12	14	13	14	14								
45	24	3	3	3	5	6	6	7	9	8	8	9	11	10	10	11	13	12	12	13		14	14									
50	26,5	3	3	4	6	6	7	7	9	9	9	10	11	11	11	12	13	13	13	14												
55	29	3	4	4	6	7	7	8	10	9	10	10	12	11	12	12	14	14	14													
60	31	3	4	4	6	7	8	8	10	10	10	11	13	12	12	13		14														
65	33	3	4	4	7	7	8	8	11	10	10	11	13	12	13	13																
70	35	3	4	5	7	8	8	9	11	10	11	11	14	13	13	14																
80	38,5	4	4	5	7	8	9	9	12	11	11	12	14	13	14	14																
90	42	4	4	5	8	8	9	10	12	11	12	12		14	14																	
100	45	4	4	5	8	8	9	10	13	11	12	12		14	14																	

Pour respecter l'espacement minimum de 15 cm entre fixations, au-delà de 14 fixations par m², l'espacement entre chevrons sera < à 50 cm

Tableau A4.b : Densité de fixation par m² avec EFIVIS SF ou SUPER WOOD TF ZBJ – longueur 240 mm

Densité de fixation par m² de couverture déterminée selon les Eurocodes pour la mise en œuvre de panneaux **EFITOIT SI**

- d'épaisseurs inférieures ou égales à 160 mm
- avec les vis simple filet SUPERWOOD TF ZBJ de longueur 260 mm (ancrage droit de 60 mm)
- et hauteur de chanlatte / rehausse ≥ 27 mm.

Couverture		Charge de neige caractéristique ou exceptionnelle au sol (daN/m ²)																													
		100				350				500				650				800				950				1100					
Pente (%)	Angle (°)	Poids P _c de la couverture (daN/m ²)																													
		50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200		
5	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
10	5,5	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	9	9
15	8,5	2	2	3	4	5	5	5	6	6	6	7	8	8	8	8	9	9	10	10	11	11	11	11	12	12	13	13	14	14	
20	11,5	3	3	3	5	6	6	7	8	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	15	14									
25	14	3	4	4	6	7	8	8	10	10	10	11	12	12	13	13															
30	16,5	4	4	5	7	8	9	9	12	11	12	12	14	14	14																
35	20	4	5	5	8	10	10	11	14	13	14	14																			
40	22	4	5	6	9	10	11	12		14																					
45	24	5	5	6	9	11	12	13																							
50	26,5	5	6	7	10	12	13	14																							
55	29	5	6	7	11	13	14																								
60	31	6	7	8	12	13	14																								
65	33	6	7	8	12	14																									
70	35	6	7	8	13	14																									
80	38,5	6	8	9	14																										
90	42	7	8	9	14																										
100	45	7	8	10																											

Pour respecter l'espacement minimum de 15 cm entre fixations, au-delà de 14 fixations par m², l'espacement entre chevrons sera < à 50 cm

Tableau A5.a : Densité de fixation par m² avec SUPER WOOD TF ZBJ – longueur 260 mm

Densité de fixation par m² de couverture déterminée selon les Eurocodes pour la mise en œuvre de panneaux **EFITOIT SI**

- d'épaisseurs inférieures ou égales à 160 mm
- avec les vis simple filet SUPERWOOD TF ZBJ de longueur 260 mm (ancrage droit de 60 mm)
- et hauteur de chanlatte / rehausse ≥ 40 mm.

Couverture		Charge de neige caractéristique ou exceptionnelle au sol (daN/m ²)																											
		100				350				500				650				800				950				1100			
Pente (%)	Angle (°)	Poids P _c de la couverture (daN/m ²)																											
		50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
10	5,5	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	
15	8,5	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8
20	11,5	2	2	2	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	9	8	9	9	10	9	10	10	11	
25	14	2	2	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	8	9	9	9	9	10	10	10	10	12	11	12	12	13	
30	16,5	2	3	3	4	5	5	6	7	7	7	8	8	8	9	10	10	10	10	12	11	12	12	13	13	13	14		
35	20	3	3	3	5	6	6	7	8	8	8	10	10	10	10	12	11	12	12	14	13	14	14						
40	22	3	3	4	5	6	7	7	9	8	9	9	11	10	11	11	13	12	13	13		14							
45	24	3	3	4	6	7	7	7	9	9	9	10	12	11	11	12	14	13	14	14									
50	26,5	3	4	4	6	7	8	8	10	9	10	10	12	12	12	13		14											
55	29	3	4	4	7	7	8	9	11	10	11	11	13	13	13	14													
60	31	3	4	5	7	8	8	9	11	10	11	12	14	13	14	14													
65	33	4	4	5	7	8	9	9	12	11	11	12	14	14	14														
70	35	4	4	5	8	8	9	10	12	11	12	12		14															
80	38,5	4	5	5	8	9	9	10	13	12	12	13		14															
90	42	4	5	5	8	9	10	10	13	12	13	13																	
100	45	4	5	6	9	9	10	11	14	12	13	14																	

Pour respecter l'espacement minimum de 15 cm entre fixations, au-delà de 14 fixations par m², l'espacement entre chevrons sera < à 50 cm

Tableau A5.b : Densité de fixation par m² avec SUPER WOOD TF ZBJ – longueur 260 mm

Densité de fixation par m² de couverture déterminée selon les Eurocodes pour la mise en œuvre de panneaux **EFITOIT SI**

- d'épaisseurs inférieures ou égales à 160 mm
- avec les vis simple filet EFIVIS SF ou SUPERWOOD TF ZBJ de longueur 280 et 300 mm (ancrage droit de 60 mm)
- et hauteur de chanlatte / rehausse ≥ 27 mm.

Couverture		Charge de neige caractéristique ou exceptionnelle au sol (daN/m ²)																											
		100				350				500				650				800				950				1100			
Pente (%)	Angle (°)	Poids P _c de la couverture (daN/m ²)																											
		50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200
5	3	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	7	8	8	8
10	5,5	2	3	3	4	5	5	6	7	7	7	7	8	8	9	9	10	10	10	10	12	12	12	12	13	13	13	14	
15	8,5	3	4	4	6	7	8	8	10	10	10	11	13	12	13	13													
20	11,5	4	5	5	8	10	10	11	13	13	14	14																	
25	14	5	6	6	9	11	12	13																					
30	16,5	5	6	7	11	13	14																						
35	20	6	7	9	13																								
40	22	7	8	9	14																								
45	24	7	9	10																									
50	26,5	8	9	11																									
55	29	8	10	12																									
60	31	9	11	12																									
65	33	9	11	13																									
70	35	10	11	13																									
80	38,5	10	12	14																									
90	42	11	13																										
100	45	11	13																										

Pour respecter l'espacement minimum de 15 cm entre fixations, au-delà de 14 fixations par m², l'espacement entre chevrons sera < à 50 cm

Tableau A6.a : Densité de fixation par m² avec EFIVIS SF ou SUPER WOOD TF ZBJ – longueur 280 et 300 mm

Densité de fixation par m² de couverture déterminée selon les Eurocodes pour la mise en œuvre de panneaux **EFITOIT SI**

- d'épaisseurs inférieures ou égales à 160 mm
- avec les vis simple filet EFIVIS SF ou SUPERWOOD TF ZBJ de longueur 280 et 300 mm (ancrage droit de 60 mm)
- et hauteur de chanlatte / rehausse ≥ 40 mm.

Couverture		Charge de neige caractéristique ou exceptionnelle au sol (daN/m ²)																											
		100				350				500				650				800				950				1100			
Pente (%)	Angle (°)	Poids P _c de la couverture (daN/m ²)																											
		50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
10	5,5	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6
15	8,5	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9
20	11,5	2	2	2	3	4	4	4	5	5	5	6	7	6	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	12
25	14	2	2	3	4	5	5	5	6	6	6	7	8	8	8	8	9	9	10	10	11	11	11	11	13	12	13	13	14
30	16,5	2	3	3	4	5	6	6	7	7	7	8	9	9	9	10	11	11	11	11	13	12	13	13	14	14			
35	20	3	3	4	5	6	7	7	9	8	9	9	11	10	11	11	13	12	13	13									
40	22	3	3	4	6	7	7	8	9	9	9	10	12	11	12	12	14	13	14	14									
45	24	3	4	4	6	7	8	8	10	10	10	11	13	12	12	13		14											
50	26,5	3	4	4	7	8	8	9	11	10	11	11	14	13	13	14													
55	29	4	4	5	7	8	9	9	12	11	11	12	14	14	14														
60	31	4	4	5	7	8	9	10	12	11	12	13																	
65	33	4	4	5	8	9	9	10	13	12	12	13																	
70	35	4	5	5	8	9	10	10	13	12	13	13																	
80	38,5	4	5	6	9	9	10	11	14	13	13	14																	
90	42	4	5	6	9	10	10	11	15	13	14																		
100	45	4	5	6	10	10	11	12	15	13	14																		

Pour respecter l'espacement minimum de 15 cm entre fixations, au-delà de 14 fixations par m², l'espacement entre chevrons sera < à 50 cm

Tableau A6.b : Densité de fixation par m² avec EFIVIS SF ou SUPER WOOD TF ZBJ – longueur 280 et 300 mm

Densité de fixation par m² de couverture déterminée selon les Eurocodes pour la mise en œuvre de panneaux **EFITOIT SI**

- d'épaisseurs inférieures ou égales à 160 mm
- avec les vis simple filet WFC-TF-T40 de longueur 160 à 300 mm (ancrage droit de 60 mm)
- et hauteur de chanlatte / rehausse ≥ 40 mm.

Couverture		Charge de neige caractéristique ou exceptionnelle au sol (daN/m ²)																											
		100				350				500				650				800				950				1100			
Pente (%)	Angle (°)	Poids P _c de la couverture (daN/m ²)																											
		50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10	5,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
15	8,5	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
20	11,5	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7
25	14	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8
30	16,5	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9
35	20	2	2	2	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	9	10	10	10	11	11
40	22	2	2	2	3	4	4	4	5	5	5	6	7	6	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	12
45	24	2	2	2	4	4	4	5	6	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	10	9	10	10	11	11	11	11	12
50	26,5	2	2	3	4	4	5	5	6	6	6	6	8	7	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	12	12	12	12	13
55	29	2	2	3	4	5	5	5	7	6	7	7	8	8	8	8	10	9	10	10	11	11	11	11	13	12	13	13	14
60	31	2	3	3	4	5	5	6	7	6	7	7	9	8	8	9	10	10	10	10	12	11	12	12	13	13	13	13	
65	33	2	3	3	5	5	5	6	7	7	7	7	9	8	9	9	10	10	10	11	12	12	12	12	14	13	14	14	
70	35	2	3	3	5	5	6	6	7	7	7	8	9	9	9	9	11	10	11	11	13	12	12	13	14	14	14	14	
80	38,5	2	3	3	5	5	6	6	8	7	8	8	10	9	9	10	11	11	11	11	13	12	13	13		14	14		
90	42	3	3	3	5	6	6	6	8	7	8	8	10	9	10	10	12	11	11	12	14	13	13	14		14			
100	45	3	3	4	6	6	6	7	8	7	8	8	10	9	10	10	12	11	11	12	14	13	13	14					

Tableau A7 : Densité de fixation par m² avec WFC-T-T40 – longueur 160 à 300 mm

Densité de fixation par m² de couverture déterminée selon les Eurocodes pour la mise en œuvre de panneaux **EFITOIT SI**

- d'épaisseurs supérieures à 160 mm
- avec les vis double filet EFIVIS DF ou STARKING TX/2C de longueur 300 à 480 mm (ancrage 60°/120° de 60 mm)
- et hauteur de chanlatte / rehausse ≥ 27 mm.

Couverture		Charge de neige caractéristique ou exceptionnelle au sol (daN/m ²)																											
		100				350				500				650				800				950				1100			
Pente (%)	Angle (°)	Poids P _c de la couverture (daN/m ²)																											
		50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10	5,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15	8,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	11,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
25	14	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
30	16,5	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	6
35	20	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7
40	22	2	2	2	2	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7
45	24	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8
50	26,5	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	7	8	8	9
55	29	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9
60	31	2	2	2	3	3	3	4	5	4	4	5	6	5	5	6	7	6	6	7	8	7	7	8	9	8	8	9	10
65	33	2	2	2	3	3	4	4	5	4	5	5	6	5	6	6	7	6	7	7	8	7	8	8	9	8	9	9	10
70	35	2	2	2	3	3	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10
80	38,5	2	2	2	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	10	9	9	10	11
90	42	2	2	2	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	8	7	7	8	9	8	8	9	10	9	10	10	11
100	45	2	2	2	4	4	4	4	6	5	5	5	7	6	6	7	8	7	7	8	9	8	9	9	10	9	10	10	11

Tableau A8 : Densité de fixation par m² avec EFIVIS DF et STARKING TX/2C – longueur 300 à 480 mm

Densité de fixation par m² de couverture déterminée selon les Eurocodes pour la mise en œuvre de panneaux **EFITOIT SI**

- d'épaisseurs supérieures à 160 mm
- avec les vis double filet TWIN UD-7,5xL de longueur 330 à 480 mm (ancrage 60°/120° de 60 mm)
- et hauteur de chanlatte / rehausse ≥ 27 mm.

Couverture		Charge de neige caractéristique ou exceptionnelle au sol (daN/m ²)																											
		100				350				500				650				800				950				1100			
Pente (%)	Angle (°)	Poids P _c de la couverture (daN/m ²)																											
		50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200	50	75	100	200
5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10	5,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15	8,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
20	11,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
25	14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
30	16,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
35	20	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6
40	22	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7
45	24	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8
50	26,5	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	9
55	29	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9
60	31	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9
65	33	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9
70	35	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9
80	38,5	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9
90	42	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	9
100	45	2	2	2	3	3	3	4	5	4	4	5	6	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9

Tableau A9 : Densité de fixation par m² avec TWIN UD-7,5xL – longueur 330 à 480 mm