

Siège social

111 rue du château des rentiers 75013 Paris
Tél. 33 (0)1 40 77 82 82 - Fax 33 (0)1 45 85 42 01

305 394 397 RCS Paris
TVA FR 64 305 394 397
APE 268C

Cahier des charges du procédé

SARKING ROCKCIEL

**isolant thermique support de couverture en climat de montagne
avec pose d'étanchéité directe sur isolant**

Août 2006

Isolant thermique support de couverture en climat de montagne

BUREAU ALPES CONTROLES S.A.
Direction Technique et du Développement
3, Impasse des Prairies
74940 ANNECY-LE-VIEUX
Tél. 04 50 64 26 53 - Fax 04 50 64 23 80
SIREN 351 812 698
APE 743 B - RC 89 B 526

SOMMAIRE

1. GENERALITES	3
1.1 Définition.....	3
1.2 Choix du système d'étanchéité complémentaire associé	3
1.3 Description du complexe.....	4
1.4 Destination.....	5
2. MATERIAUX	5
2.1 Chevron	5
2.2. Ecran rigide ou Plafond	5
2.3. Pare - vapeur.....	7
2.4. Isolant thermique	7
2.5 Chanlattes trapézoïdales et réhausses.....	7
2.6 Etanchéité complémentaire	8
2.6.1 Etanchéité complémentaire simple.....	8
2.6.2 Etanchéité complémentaire renforcée	9
2.6.3 Autres étanchéités.....	9
2.7. Contre - liteaux	9
2.8 Eléments de couverture	9
2.9 Fixations	10
2.9.1. Fixations de l'écran rigide	10
2.9.2. Fixations du pare vapeur	10
2.9.3. Fixations des chanlattes.....	10
2.9.4. Fixation des voliges ou liteaux	11
3. Fabrication et contrôles	11
3.1. Fabrication.....	11
3.2. Contrôles qualité.....	12
3.3. Identification.....	12
3.4. Conditionnement, étiquetage et stockage	12
3.4.1. Conditionnement	12
3.4.2. Stockage	12
4. MISE EN OEUVRE	12
4.1. Sécurité	12
4.2 Ossature porteuse.....	12
4.3. Pose et fixation de l'écran rigide	12
4.4. Pose du pare-vapeur	13
4.5. Pose de l'isolant	13
4.6. Pose et fixation des chanlattes.....	13
4.6.1 Dimension.....	13
4.6.2 Fixation.....	13
4.7 Pose de l'étanchéité sur tasseaux trapézoïdaux.....	13
4.8 Pose du support de couverture et de la couverture	14
5 TRAITEMENT DES POINTS SINGULIERS.....	18
6. ASSISTANCE TECHNIQUE	19
7 DOCUMENTS DE REFERENCE	19
8 EXEMPLES DE PRODUITS UTILISABLES	20

BUREAU ALPES CONTROLES S.A.
Direction Technique et du Développement
3, Impasse des Prairies
74940 ANNECY-LE-VIEUX
Tél. 04 50 64 26 53 - Fax 04 50 64 23 80
SIREN 351 812 698
APE 743 B - RC 89 B 526

1. GENERALITES

1.1 Définition

Le système SARKING ROCKCIEL réalisé à partir de panneaux en laine de roche double densité, est un procédé d'isolation thermique par l'extérieur, support de couverture en pente en climat de montagne.

Le procédé SARKING ROCKCIEL s'applique à la réalisation de couvertures en petits éléments (tuiles, ardoises...) ainsi qu'à la réalisation de couvertures métalliques, par feuilles, plaques et bandes métalliques. Pour les types de couverture : bardeaux bois, tavaillons, ancelles, chaume, lauzes, pour les pentes inférieures à 20% l'emploi est inadapté.

Dans tous les cas, les toitures sont de type semi chaude (sous couverture chaude et toiture froide ventilée).

La conception du procédé SARKING ROCKCIEL permet de répondre au " Guide des couvertures en climat de montagne " cahier du CSTB n°2267-1 de septembre 1988, mais avec une étanchéité complémentaire simple ou renforcée sur isolant.

1.2 Choix du système d'étanchéité complémentaire associé

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	Support avec chanlatte				
	Etanchéité sous rehausse				
	Etanchéité simple				
	Etanchéité renforcée				
Couvertures métalliques en plaques, feuilles et bandes	Support avec chanlatte				
	Etanchéité sous rehausse				
	Etanchéité simple				
	Etanchéité renforcée				
Bardeaux bois, Tavaillons, Ancelles, Chaume, Lauzes	Support avec chanlatte				
	Etanchéité sous rehausse				
	Etanchéité simple				
	Etanchéité renforcée				

Emploi **adapté**



Emploi **inadapté**

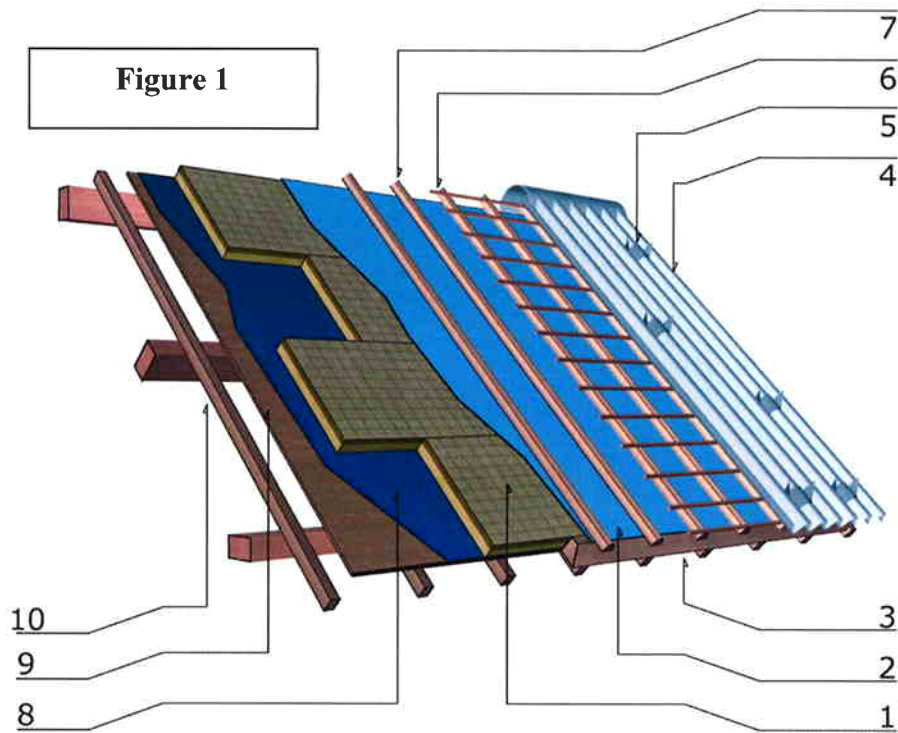


BUREAU ALPES CONTROLES S.A.
 Direction Technique et du Développement
 3, Impasse des Prairies
 74940 ANNECY-LE-VIEUX
 Tél. 04 50 64 26 53 - Fax 04 50 64 23 80
 SIREN 351 812 698
 APE 743 B - RC 89 B 526

1.3 Description du complexe

Ce procédé consiste à mettre en oeuvre, par l'extérieur, sur les chevrons de la charpente, les éléments suivants (cf. figure 1)

Eléments	
1	Un écran rigide ayant le rôle de plafond
2	Une écran souple faisant office de pare-vapeur
3	Un isolant thermique continu : ROCKCIEL 444
4	Une étanchéité complémentaire simple ou renforcée
5	Chanlatte trapézoïdale ou rehausse selon le cas
6	Contrelatte
7	Liteaunage
8	Une couverture



- 1- SARKING ROCKCIEL
- 2- Etanchéité
- 3- Butée
- 4- Couverture
- 5- Crochet stop-neige
- 6- Liteaux
- 7- Contre-liteaux
- 8- Voligeage
- 9- Pare-vapeur
- 10- Chevron

BUREAU ALPES CONTROLES S.A.
Direction Technique et du Développement
 3, Impasse des Prairies
 74940 ANNECY-LE-VIEUX
 Tél. 04 50 64 26 53 - Fax 04 50 64 23 80
 SIREN 351 812 698
 APE 743 B - RC 89 E 526

1.4 Destination

Le SARKING ROCKCIEL bénéficie d'un avis technique N° 5/03-1720 délivré par le CSTB couvrant aussi bien les réalisations en plaine qu'en climat de montagne. Il peut être utilisé en construction neuve ou en rénovation dans les cas suivants :

- bâtiment d'habitation : maisons individuelles ou bâtiments collectifs à comble aménageable ou habitable, à plafond rampant,
- équipements éducatifs ou sociaux : locaux sportifs ou scolaires, foyers sociaux, centres culturels ou salles polyvalentes, et autres établissements recevant du public (ERP)
- locaux industriels et commerciaux (ateliers, bureaux, magasins etc.),
- constructions hôtelières ou de loisirs.

L'emploi de cette technique est réservé aux locaux à hygrométrie faible et moyenne (avec ventilation suffisante) à l'exclusion des locaux à forte hygrométrie ou très forte hygrométrie :

- local à faible hygrométrie : $W/n \leq 2,5 \text{ g/m}^3$
- local à moyenne hygrométrie : $2,5 < W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$

W = quantité de vapeur produite à l'intérieur d'un local par heure en g/m^3

n = taux horaire de renouvellement d'air en m^3/h

Les locaux sont définis dans l'annexe B1 de la norme NFP 84-207 (DTU 43-4)..

Le procédé 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.

Les différentes couvertures pouvant être employées avec le procédé SARKING ROCKCIEL sont indiquées au paragraphe 2.9 avec limitation de l'altitude pour certaines d'entre elles. Le classement du procédé SARKING ROCKCIEL 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 est limité à 2000 m d'altitude. Au delà, une étude particulière validée par ROCKWOOL France SAS ou un bureau de contrôle devra être fournie.

2. MATERIAUX

2.1 Chevron

Leur section et leur écartement sont ceux qui auraient été utilisés, normalement, avec le type de couverture prévue (cf chapitre 2.21 du guide de montagne)

2.2. Ecran rigide ou Plafond

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

- esthétiques,
- mécanique (par exemple : écartement des chevrons),
- de sécurité en cas d'incendie,

Il peut être constitué :

- de panneaux de particules CTB-H,
- de panneaux de contreplaqué NF extérieur CTB-X,
- de bois massif,
- de panneaux en fibres agglomérées.
- de plaque de plâtre de qualité hydrofuge associé à un écran rigide complémentaire en panneau de bois.

La solution de plafond adoptée sera au moins celle qui correspond à la réglementation en

BUREAU ALPES CONTROLES S.A.
Direction Technique et du Développement
3, Impasse des Pinelles
74940 ANNECY-LE-VIEUX
Tél. 04 50 64 26 53 - Fax 04 50 64 23 91
SIREN 351 812 698
APE 743 B - RC 89 0 526

vigueur la plus exigeante (mécanique ou de sécurité en cas d'incendie). Les différents types de plafonds sont décrits dans le tableau N°1. Dans le cas des plaques de plâtre associées avec un panneau bois l'entraxe de l'ossature porteuse doit être au maximum de 0.6 m.

Exigences de sécurité en cas d'incendie

Pour les bâtiments d'habitation sont définies par le "Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie" (Cahier du CSTB 3231) :

Pour les établissements recevant du public (E.R.P.) on se reportera à l'Article AM8 du règlement de sécurité visé dans l'arrêté du 6 Octobre 2004, l'isolant étant non combustible et classé A1.

Plafonds constitués de panneaux de particules ligno - cellulosiques agglomérées CTB-H, conformes à la norme NF B 54-100 et 110 et de masse volumique supérieure ou égale à 600 kg/m³ :

- ignifugés dans la masse, classés M1 ou M2, d'épaisseur minimale 10 mm,
- classés M3 ou M4, d'épaisseur minimale 12 mm (conformément au Cahier du CSTB n° 3231, paragraphe 5).

Plafonds constitués de panneaux contreplaqués CTB-X, conformes à la norme NF B 54-150 et 160) :

- ignifugés dans la masse, classés M1 ou M2, d'épaisseur minimale 12 mm,
- classés M3 ou M4, d'épaisseur minimale 14 mm (conformément au Cahier du CSTB n° 3231, paragraphe 5).

Bois massif:

- Bois dont la masse volumique est supérieure ou égale à 600 kg/m³, d'épaisseur supérieure ou égale à 14 mm,
- Bois dont la masse volumique est inférieure à 600 kg/m³, d'épaisseur supérieure ou égale à 18 mm (conformément au Cahier du CSTB n° 3231, première partie, paragraphe 2.22).

Exigences mécaniques.

Le tableau N°1 en fin de dossier donne les entraxes maximum des chevrons en fonction de la nature du plafond. Il tient compte à la fois des contraintes imposées par le "Guide" précité et par la prise en compte des charges ponctuelles appliquées lors de la mise en œuvre de l'écartement des chevrons (résistance mécanique)

Il est conforme aux DTU " Couvertures " série 40 applicables en climat de montagne et au Guide des couvertures en montagne cahier du CSTB n°2267-1 de septembre 1988. On prendra en compte une épaisseur respectant à la fois, les critères de la réglementation incendie (dans les tous cas les dispositions réglementaires en matières de protection des isolants vis à vis d'un feu intérieur devront être respectées) et de la résistance mécanique.

Tableau 1

Type de plafond	Norme de référence	Epaisseur (mm)	Entraxe maxi des chevrons (cm)
Bois massif		15	60
		18	90
Panneaux de particules	NF B 54-100	18	75
		22	90
Contreplaqué	NF B 54-150 et 160	12	55
		15	65
		19	85
Triply	Avis technique	12	60
		15	70

BUREAU ALPES CONTROLES S.A.
Direction Technique et du Développement
 3, Impasse des Prairies
 74940 ANNECY-LE-VIEUX
 Tél. 04 50 64 26 53 - Fax 04 50 64 23 80
 SIREN 351 812 698
 APE 743 B - RC 89 B 526

2.3. Pare - vapeur

Mise en place d'un écran pare-vapeur, au sens de la norme NFP 21-204-1, indépendant, de Sd supérieure à 300 mètres et suffisamment résistant à la manipulation, par exemple une feuille de bitume élastomère SBS à armature voile de verre ou un film polyoléfinés mis en œuvre sur le plafond.

Ces pare-vapeur ne peuvent convenir qu'associés à une étanchéité de même nature.

La perméabilité du pare-vapeur devra être au moins équivalente à la perméabilité de la membrane associée.

2.4. Isolant thermique

Panneaux isolants de laine de roche, le ROCKCIEL 444 de la société ROCKWOOL FRANCE SAS est obtenu par fusion de roche basaltique et caractérisé par une structure de double densité.

Caractéristiques du ROCKCIEL 444

Tableau 2 - Caractéristiques du SARKING ROCKCIEL 444 (§ 2.3.)

Caractéristiques	Valeur (tolérances)
Masse volumique (kg/m ³) moyenne	95 à 115 kg/m ³ selon épaisseur
Résistance thermique (m ² .K/W)	voir tableau 3
Longueur (mm)	1 200 (±2)
Largeur (mm)	600 (±2)
Epaisseur (mm)	85,105,140,155,160,175,190 (±2)

Résistance thermique

La résistance thermique des panneaux ROCKCIEL 444 est indiquée dans le tableau N°3 par référence au Certificat ACERMI 02/015/053.

Tableau 3 - Résistance thermique SARKING ROCKCIEL (§ 2.4.)

Epaisseur (mm)	85	105	140	155	160	175	190
R (m ² .K/W)	2.2	2.9	3.85	4.3	4.4	4.85	5.25

Comportement à l'eau

Le ROCKCIEL 444 comme tous les produits en laine de roche ROCKWOOL, ne retient pas l'eau et possède une structure non capillaire. Il est non hydrophile conformément au DTU 20.11 annexe 4 et retrouve ses caractéristiques après humidification éventuelle comme l'exige le DTU 55.2 Par sa structure ouverte, la laine de roche offre une perméabilité à la vapeur d'eau. Elle n'est pas altérée par les éventuelles condensations dans la structure du bâtiment

Réaction au feu

Le classement de réaction au feu du ROCKCIEL 444 est M0. Le procès verbal a été délivré par le CSTB M0 RA-98-126-2. Le classement de réaction au feu Euroclasse du ROCKCIEL 444 est A1.

2.5 Chanlattes trapézoïdales et réhausses

Qualitativement, ces bois doivent être conforme à l'annexe 1 du cahier du CSTB 1990

« dimensionnement des bois support de couvertures en petits éléments, liteaux et voliges) et au moins de classe de résistance ST2 selon la norme NF-B 52-001 (équivalent au classement C24 selon EN 338) et traités classe III conformément à la norme NF B 50-100.

Les contre-bois sont en bois sec et traités selon la classe 3 de la norme NF-EN 335-2 indice de classement B 50-100 . Le produit de classement sera de préférence exempt de solvant. Dans le cas contraire, le traitement devra être réalisé plus de deux semaines avant la pose de l'isolant en s'assurant de la compatibilité de ce traitement avec l'étanchéité complémentaire.

La largeur du contre-bois à sa base ne peut être inférieure à 80 mm .La hauteur des contre-bois, chanlattes trapézoïdales et rehausses, est définie dans le « guide des couvertures en climat de montagne. » selon la nature de la couverture, sa pente, la technique d'étanchéité complémentaire associée, éventuellement la forme du toit et ses points singuliers.

Pour une chanlatte trapézoïdale , la hauteur ne peut être inférieure à 40 mm ; pour une rehausse, elle est au minimum de 40 mm.

2.6 Etanchéité complémentaire

2.6.1 Etanchéité complémentaire simple

Type A

Membrane mono-couche, surfacée grésée en bitume modifié ou à base de polymère sans bitume identifiée dans un Avis technique ou un cahier des charges approuvé par un contrôleur technique, déroulée parallèlement à l'égout, sur les panneaux isolants, à joints soudés ou collés : les dimensions minimales des recouvrements sont indiquées dans l'avis technique ou le cahier des charges de la membrane.

Les membranes SOPRALENE STICK SARKING de SOPREMA ou ADESOLO de SIPLAST, par exemple, sont admises pour cette utilisation.

Les tasseaux trapézoïdaux sont recouverts par des bandes constituées de bitume élastomère à joints soudés : les dimensions minimales des recouvrements sont de 10 cm de part et d'autre de la chanlatte entre lés et de 15 cm en about de bandes.

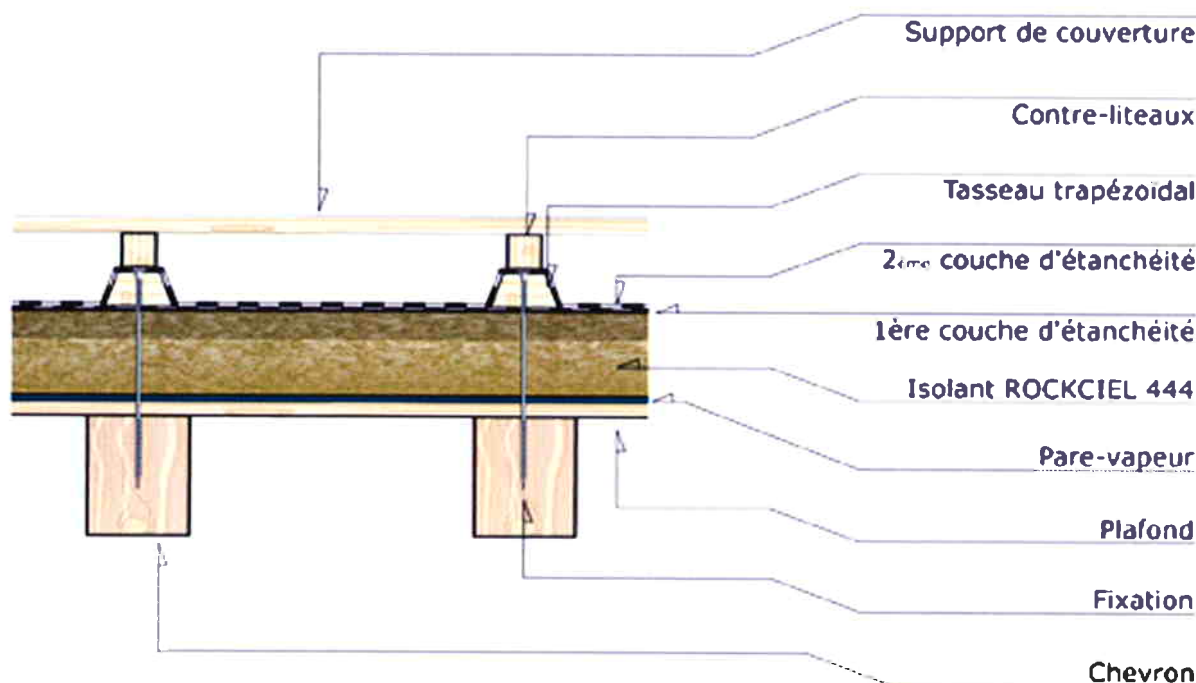
Type B

Membrane mono-couche en bitume modifié de type auto-adhésive mise en oeuvre en semi-indépendance identifiée dans un Avis technique ou un cahier des charges approuvé par un contrôleur technique, déroulée parallèlement à l'égout sur les panneaux d'isolant et recouvrant les tasseaux trapézoïdaux à joints soudés : les dimensions minimales des recouvrements sont indiquées dans l'avis technique ou le cahier des charges de la membrane.

Les membranes SOPRALENE STICK SARKING (AR) de SOPREMA, ADEPAR JS ou ADEFOR JS ou ADESOLO de SIPLAST sont admises pour cette utilisation.

BUREAU ALPES CONTROLES S.A.
Direction Technique et du Développement
3, Impasse des Prairies
74940 ANNECY-LE-VIEUX
Tél. 04 50 64 26 53 Fax 04 50 64 23 80
SIREN 351 812 698
APE 743 B - RC 89 B 526

2.6.2 Etanchéité complémentaire renforcée



C'est une étanchéité comportant soit une deuxième couche soudée identifiée dans un Avis technique ou un cahier des charges approuvé par un contrôleur technique, elle devra revendiquer des performances F4 et I3 (classement FIT) minimum ou soit une membrane mono-couche renforcée, les membranes SOPRELENE STICK SARKING 35 AR de SOPREMA, ADEFOR JS ou ADESOLO de SIPLAST sont admises pour cette utilisation.

2.6.3 Autres étanchéités

L'isolant ROCKCIEL ne s'oppose pas à l'utilisation d'autres types d'étanchéité bénéficiant d'un cahier des charges en cours de validité permettant l'emploi en climat de montagne.

2.7. Contre - liteaux

Qualitativement, ces 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". Si un traitement de protection des contre-liteaux est prévu, on s'assurera de la bonne compatibilité de ce traitement avec la laine de roche du panneau SARKING ROCKCIEL 444.

Les contre-liteaux seront en bois sec et traités selon la classe 2 de la norme NF B 50-100. Dans le cas contraire, le traitement devra être réalisé depuis plus de deux semaines avant la pose.

Leur hauteur dépend de l'épaisseur de la lame d'air nécessaire à la ventilation de la sous-face de la couverture. Hauteur : 27 mm minimum dans les cas de couverture par petits éléments (tuiles, ardoises...). Hauteur pour l'espace de ventilation en sous face des supports continus de couvertures métalliques et en bardeaux bitumés :

- 40 mm pour les longueurs de rampant jusqu'à 12 m,
- 60 mm pour les longueurs de rampant supérieures à 12 m.

2.8 Eléments de couverture

Les couvertures seront posées conformément aux DTU de la technique concernée ou à leur Avis technique et au Guide des couvertures en climat de montagne.

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

2.9 Fixations

2.9.1. Fixations de l'écran rigide

Réalisées conformément au guide montagne (paragraphe 2.2)

BUREAU ALPES CONTROLES S.A.
Direction Technique et du Développement
3, Impasse des Prairies
74940 ANNECY-LE-VIEUX
Tél. 04 50 64 26 53 - Fax 04 50 64 23 80
SIREN 351 812 698

2.9.2. Fixations du pare vapeur

Clous spéciaux à tête larges et agraphes conformes au DTU 43-4 (paragraphe 5.2)

2.9.3. Fixations des chanlattes

Avec tire-fond à double filetage type FIXTOP en acier zingué passivé.

Tableau 4 – Caractéristiques des fixations des contre-liteaux en fonction de l'épaisseur de l'isolant (§ 2.6.)

Epaisseur d'isolant (mm)	section du contre-liteaux (mm)	Longueur (mm)	Référence
85	40x60	230	FIXTOP 230
105	40x60	250	FIXTOP 250
140	40x60	300	FIXTOP 300
155	40x60	300	FIXTOP 300
175	40x60	330	FIXTOP 330
190	40x60	360	FIXTOP 360

BUREAU ALPES CONTROLES S.A.
Direction Technique et du Développement
3, Impasse des Prairies
74940 ANNECY-LE-VIEUX
Tél. 04 50 64 26 53 - Fax 04 50 64 23 80
SIREN 351 812 698
APE 743 B - RC 89 B 526

NB : écran rigide de 15 mm et une section de chevron de 120x140mm
Longueur de rampant inférieure ou égale à 12 m

Situés à l'aplomb de chaque appui, ils sont vissés (système d'ancrage trapézoïdal) conformément aux Règles CB 89 et en respectant les principes suivants :

- enfoncement minimal de la fixation dans le chevron de 6 cm ;
- une fixation au maximum à 10 cm de chaque extrémité du contre - liteaux, quelle que soit sa longueur ;
- la distance maximale autorisée, en partie courante, entre tire-fond ou vis est fonction de la longueur des contre - liteaux, minimum deux fixations par contre - liteaux;
- en bas de pente les contre - liteaux sont cloués sur les fourrures (2 clous minimum) ;
- épaisseur minimale des contre - liteaux 6 cm, largeur de l'embase sur isolant 6 cm ;
- le pré-perçage des contre - liteaux est nécessaire, en utilisant le guide de perforation ROCKWOOL à angles de 30°(système d'ancrage trapézoïdal). Le diamètre des avant trous doit être de diamètre 6 mm ;
- enduire les tire-fonds de suif (ou équivalent) avant le vissage
- détermination de la densité des fixations :

Avec tire-fond à double filetage type FIXTOP (cf. tableau N°5 en fin de dossier), détermination de la distance entre tire-fond (tableaux N°6 et N°8 en fin de dossier) à partir des densités de fixation fournies par le tableau N°5, la distance (cm) entre les fixations en partie courante est déterminée à l'aide de l'abaque tableau N°8 en fin de dossier, en fonction de l'entraxe des chevrons.

Le calcul s'effectue selon la démarche suivante.

Pour information des tableaux extrait de l'avis technique sont repris en annexe.

N : nombre de pointe par m²

e : l'entraxe entre deux contre - liteaux exprimé en cm

α : la pente de la toiture exprimée en degrés

Pc : poids de la couverture des éléments situés au dessus de l'isolant (contre - liteaux, liteaux, couverture) exprimé en daN/m²

Pn : poids de neige extrême en daN/m² en projection horizontale des toitures

F : l'effort de cisaillement admissible par tire-fond type UD90, FIXROCK, FIXTOP ou équivalent = 215 daN

Fixation trapézoïdale angle de 30°

d : La distance en cm entre les tire-fonds

$$N = \frac{1}{F} (Pc \cdot \sin \alpha + Pn \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha)$$

$$d = \frac{10000}{Ne}$$