

# ALPES CONTRÔLES

Construction & Exploitation

Bureau Alpes Contrôles

[bourg@alpes-contrôles.fr](mailto:bourg@alpes-contrôles.fr)

Membre de la Coprec

## RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

<i>REFERENCE :</i>	<b>010T170D indice 01</b>
<i>NOM DU PROCEDE :</i>	<b>EFISARKING</b>
<i>TYPE DE PROCEDE :</i>	<b>ISOLANT SARKING EN TOITURE</b>
<i>DESTINATION :</i>	<b>TOITURES EN CLIMAT DE PLAINE</b>
<i>DEMANDEUR :</i>	<b>SOPREMA SAS 14 rue de Saint Nazaire 67100 STRASBOURG</b>
<i>PERIODE DE VALIDITE :</i>	<b>DU 02 OCTOBRE 2018 AU 01 SEPTEMBRE 2020</b>

*Le présent rapport porte la référence 010T170D indice 01 rappelée sur chacune des pages. Il ne doit être communiqué que dans son intégralité.*

## Historique des indices :

<i>INDICE ETN</i>	<i>DATE DEBUT VALIDITE</i>	<i>OBJET</i>
0	01 Septembre 2017	Version initiale
01	02 Octobre 2018	Ajout de l'isolant ISOLAIR

## **PREAMBULE**

Cette Enquête de Technique Nouvelle (dénommée « Enquête » ou « ETN » dans la suite du présent document) est une évaluation des aléas techniques réalisée par BUREAU ALPES CONTROLES pour le demandeur la société SOPREMA SAS , à qui elle appartient. Cette Enquête de Technique Nouvelle ne peut faire l'objet d'aucun complément ou ajout de la part d'une tierce partie, les seules parties autorisées à réaliser des ajouts/modifications d'un commun accord étant BUREAU ALPES CONTROLES et le demandeur.

Notamment, il n'est pas permis à une tierce partie d'émettre des évaluations complémentaires à cette ETN, qui feraient référence à cette ETN sans l'accord formel de BUREAU ALPES CONTROLES et du demandeur. Toutes évaluations complémentaires à cette ETN, et les conclusions associées, sont à considérer comme nulles et non avenues, et ne sauraient engager d'une quelconque façon BUREAU ALPES CONTROLES.

### **1. OBJET DE LA MISSION**

La société SOPREMA SAS nous a confié une mission d'évaluation technique sur le Cahier de Prescriptions de Pose relatif au procédé EFISARKING .  
Cette mission est détaillée dans notre contrat référencé 010-T-2017-0001 en date du 27 Février 2017 ; et avenants.

La mission confiée vise à donner un Avis de Principe sur le Cahier de Prescriptions de Pose relatif au procédé EFISARKING, Avis de Principe préalable à la réalisation par BUREAU ALPES CONTROLES de missions de Contrôle Technique de type « L » sur des opérations de constructions particulières. Cet Avis de Principe préalable est matérialisé dans le présent rapport.

La mission confiée à la société BUREAU ALPES CONTROLES concerne uniquement les éléments constitutifs assurant la fonction « clos et couvert » au sens des articles 1792 et suivants du Code Civil et dans l'optique de permettre une prévention des aléas techniques relatifs à la solidité dans les constructions achevées (mission L relative à la solidité des ouvrages, selon la loi du 04 janvier 1978 et la norme NFP 03-100) par BUREAU ALPES CONTROLES, à l'exclusion :

- ✓ de tout autre fonction et/ou aléas au sens de la norme NFP 03-100 (solidité des équipements dissociables, solidité des existants, stabilité des ouvrages avoisinants, sécurité des personnes en cas d'incendie, stabilité en cas de séisme, isolation thermique, étanchéité à l'air, isolation acoustique, accessibilité des personnes à mobilité réduite, transport des brancards, fonctionnement des installations, gestion technique du bâtiment, hygiène et santé, démolition, risques naturels exceptionnels et technologiques, conformité au règlement de la construction,...),
- ✓ de toute garantie de performance ou de rendement, garantie contractuelle supplémentaire à la garantie décennale,.....
- ✓ ainsi que de tous labels (QUALITEL, HPE, BBC, Minergie, Effinergie, Passivhaus,...)....

La présente Enquête vise l'utilisation du procédé EFISARKING dans son caractère non traditionnel. Les dispositions traditionnelles du procédé relèvent des documents de référence les concernant.

La présente Enquête ne vise pas les ouvrages qui ne seraient réalisées qu'avec une partie des éléments constitutifs du procédé EFISARKING.

La présente Enquête ne vise pas les ouvrages relevant d'une étude spécifique.

**Le présent indice :**

- vise l'association possible de l'isolant en fibre de bois PAVATEX ISOLAIR à l'isolant EFISARKING ;
- apporte des précisions sur la définition des zones très froides ;
- apporte des précisions sur l'implantation des vis EFIVIS DF.

## 2. DESCRIPTION DU PROCEDE

Le procédé EFISARKING vise à permettre la réalisation d'une isolation sarking des toitures en climat de plaine.

Le procédé utilise :

- soit uniquement des panneaux isolants polyuréthane EFISARKING rainé bouveté 4 côtés ;
- soit des panneaux EFISARKING en lit inférieur auxquels sont associés des panneaux en fibre de bois PAVATHERM en lit supérieur ;
- soit des panneaux EFISARKING en lit inférieur auxquels sont associés des panneaux en fibre de bois ISOLAIR en lit supérieur :

Isolation		Fonction Ecran de Sous-Toiture	Epaisseur Maximale (mm) Totale
1 <sup>er</sup> lit (inférieur)	2 <sup>ème</sup> lit (supérieur)		
<b>EFISARKING</b>	/	<b>Non</b>	<b>160</b>
<b>EFISARKING</b>	<b>EFISARKING</b>	<b>Non</b>	<b>280</b>
<b>EFISARKING</b>	<b>PAVATHERM + Ecran de Sous-Toiture souple HPV (Hautement Perméable à la Vapeur)</b>	<b>Oui</b>	<b>240</b>
<b>EFISARKING</b>	<b>ISOLAIR</b>	<b>Oui<sup>(*)</sup></b>	<b>240</b>
<p><sup>(*)</sup> : La mise en œuvre des panneaux de fibres de bois ISOLAIR selon les dispositions du § 2.7.2 du Cahier de Prescriptions de Pose confère au procédé EFISARKING la fonction écran de sous toiture, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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 ;</li> <li>▪ assurer la protection contre la neige poudreuse ;</li> <li>▪ reconduire les eaux de fonte hors œuvre.</li> </ul>			

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

- Soit un support continu formant plafond (platelage) ; soit (uniquement dans le cas des bâtiments d'habitation hors zones très froides) une mise en œuvre directe sur chevrons avec plafond plaque de plâtre rapporté en sous-face;
- Un pare-vapeur éventuel, toujours mis en œuvre sur support continu ;
- l'isolation thermique continue posée en un ou deux lits, suivant les configurations évoquées dans le tableau ci-avant;
- un écran de sous-toiture SOPREMA STRATEC II certifié Q<sub>B</sub>, classement minimal E<sub>1</sub>S<sub>d1</sub>T<sub>R2</sub> (obligatoire dans le cas de l'utilisation de panneaux PAVATHERM) ;
- les contre-lattes, fixées dans les chevrons à travers l'isolant à l'aide des fixations EFIVIS spécifiquement référencées pour cette application;
- une couverture.

### 3. DOMAINE D'EMPLOI

Le domaine d'emploi du procédé EFISARKING est précisé au chapitre 1.2 du Cahier de Prescriptions de Pose, et précisé comme suit dans le cadre de l'Enquête de Technique Nouvelle :

- Mise en œuvre en France Européenne ;
- Mise en œuvre sur tous types de bâtiments, dans le respect des réglementations afférentes ;
- Mise en œuvre en climat de plaine (altitude < 900m);
- Mise en œuvre sur des locaux à faible et moyenne hygrométrie ;
- Mise en œuvre sur des charpentes conformes au DTU 31.1, avec chevrons de section minimale 50\*75 mm ;
- Mise en œuvre dans les configurations suivantes:

*Nota 1 : les indications de paragraphes dans les tableaux renvoient au Cahier de Prescriptions de Pose de référence.*

*Nota 2 : définition des zones très froides :*

<b>Définition des zones très froides par département (selon norme NF P 52-612-2)</b>			
<b>Altitude &gt; 400 m</b>	<b>Altitude &gt; 600 m</b>	<b>Altitude &gt; 800 m</b>	<b>Altitude &gt; 900 m (*)</b>
Territoire de Belfort	Doubs	Ain	Autres départements
Meurthe et Moselle	Haute Marne	Ardennes	
Moselle	Meuse	Aube	
Bas-Rhin		Côte d'Or	
Haut-Rhin		Isère	
Vosges		Jura	
		Loire	
		Marne	
		Nièvre	
		Rhône	
		Haute-Saône	
		Saône et Loire	
		Savoie	
		Haute-Savoie	
		Hauts-Alpes	
		Yonne	
(*) Altitude > 900 m correspond au climat de montagne (hors domaine d'emploi du Cahier de Prescriptions de Pose)			

Cas des bâtiments d'habitation <u>HORS</u> zones très froides			
EFISARKING [1 ou 2 lits]			
Epaisseur de l'isolation (mm)		65 ≤ e < 86	86 ≤ e ≤ 160
plafond	Platelage	§ 2.4 et § 4.1	
	Sans platelage		§ 2.4 et § 2.6.2 – Avec plafond plaque de plâtre BA13 à rails suspendus sous chevrons obligatoire
fixation	EFIVIS SF	§ 2.9 et § 4.6.1	
	EFIVIS DF		§ 2.9 et § 4.6.1
EFISARKING [1 <sup>er</sup> lit] + PAVATHERM avec écran souple HPV E <sub>1</sub> S <sub>d1</sub> T <sub>R2</sub> [2 <sup>ième</sup> lit] ou EFISARKING [1 <sup>er</sup> lit] + ISOLAIR [2 <sup>ième</sup> lit]			
Epaisseur de l'isolation (mm)		65 ≤ e[1 <sup>er</sup> lit] < 86	86 ≤ e[1 <sup>er</sup> lit] ≤ 160
plafond	Platelage	§ 2.4 et § 4.1	
	Sans platelage		§ 2.4 et § 2.6.2 - Avec plafond plaque de plâtre BA13 à rails suspendus sous chevrons obligatoire
fixation	EFIVIS DF	§ 2.9 et § 4.6.1	
Nota 1 : la mise en œuvre des isolants ISOLAIR ou PAVATHERM en lit inférieur n'est pas prévue Nota 2 : dans le cas de l'utilisation des isolants ISOLAIR ou PAVATHERM, on utilisera systématiquement des vis EFIVIS DF.			
□ : Emploi adapté		■ : Emploi non adapté	

Cas des bâtiments d'habitation <u>EN</u> zones très froides			
EFISARKING [1 ou 2 lits]			
Epaisseur de l'isolation (mm)		65 ≤ e < 86	86 ≤ e ≤ 160
plafond	Platelage	§ 2.4, § 4.1 et § 2.5- Avec pare-vapeur indépendant et continu Sd ≥ 90 m	
	Sans platelage		
fixation	EFIVIS SF	§ 2.9 et § 4.6.1	
	EFIVIS DF		§ 2.9 et § 4.6.1
EFISARKING [1 <sup>er</sup> lit] + PAVATHERM avec écran souple HPV E <sub>1</sub> S <sub>d1</sub> T <sub>R2</sub> [2 <sup>ième</sup> lit] ou EFISARKING [1 <sup>er</sup> lit] + ISOLAIR [2 <sup>ième</sup> lit]			
Epaisseur de l'isolation (mm)		65 ≤ e[1 <sup>er</sup> lit] < 86	86 ≤ e[1 <sup>er</sup> lit] ≤ 160
plafond	Platelage	§ 2.4, § 4.1 et § 2.5- Avec pare-vapeur indépendant et continu Sd ≥ 90 m	
	Sans platelage		
fixation	EFIVIS DF	§ 2.9 et § 4.6.1	
Nota 1 : la mise en œuvre des isolants ISOLAIR ou PAVATHERM en lit inférieur n'est pas prévue Nota 2 : dans le cas de l'utilisation des isolants ISOLAIR ou PAVATHERM, on utilisera systématiquement des vis EFIVIS DF.			
□ : Emploi adapté		■ : Emploi non adapté	

<b>Cas des Etablissements Recevant du Public (ERP) et Code du Travail (ERT)</b> <b>HORS zones très froides</b>			
<b>EFISARKING [1 ou 2 lits]</b>			
<b>Epaisseur de l'isolation (mm)</b>		<b>65 ≤ e &lt; 86</b>	<b>86 ≤ e ≤ 160</b>
<b>plafond</b>	<b>Platelage</b>	§ 2.4 et § 4.1	
	<b>Sans platelage</b>		
<b>fixation</b>	<b>EFIVIS SF</b>	§ 2.9 et § 4.6.1	
	<b>EFIVIS DF</b>		§ 2.9 et § 4.6.1
<b>EFISARKING [1<sup>er</sup> lit] + PAVATHERM avec écran souple HPV E<sub>1</sub>S<sub>d1</sub>T<sub>R2</sub> [2<sup>ième</sup> lit] ou EFISARKING [1<sup>er</sup> lit] + ISOLAIR [2<sup>ième</sup> lit]</b>			
<b>Epaisseur de l'isolation (mm)</b>		<b>65 ≤ e[1<sup>er</sup> lit] ≤ 160</b>	
<b>plafond</b>	<b>Platelage</b>	§ 2.4 et § 4.1	
	<b>Sans platelage</b>		
<b>fixation</b>	<b>EFIVIS DF <sup>(2)</sup></b>	§ 2.9 et § 4.6.1	
Nota 1 : la mise en œuvre des isolants ISOLAIR ou PAVATHERM en lit inférieur n'est pas prévue Nota 2 : dans le cas de l'utilisation des isolants ISOLAIR ou PAVATHERM, on utilisera systématiquement des vis EFIVIS DF.			
□ : Emploi adapté		■ : Emploi non adapté	

<b>Cas des Etablissements Recevant du Public (ERP) et Code du Travail (ERT)</b> <b>EN zones très froides</b>			
<b>EFISARKING [1 ou 2 lits]</b>			
<b>Epaisseur de l'isolation (mm)</b>		<b>65 ≤ e &lt; 86</b>	<b>86 ≤ e ≤ 160</b>
<b>plafond</b>	<b>Platelage</b>	§ 2.4 , § 4.1 et § 2.5- Avec pare-vapeur indépendant et continu Sd ≥ 90 m	
	<b>Sans platelage</b>		
<b>fixation</b>	<b>EFIVIS SF</b>	§ 2.9 et § 4.6.1	
	<b>EFIVIS DF</b>		§ 2.9 et § 4.6.1
<b>EFISARKING [1<sup>er</sup> lit] + PAVATHERM avec écran souple HPV E<sub>1</sub>S<sub>d1</sub>T<sub>R2</sub> [2<sup>ième</sup> lit] ou EFISARKING [1<sup>er</sup> lit] + ISOLAIR [2<sup>ième</sup> lit] <sup>(1)</sup></b>			
<b>Epaisseur de l'isolation (mm)</b>		<b>65 ≤ d[1<sup>er</sup> lit] ≤ 160</b>	
<b>plafond</b>	<b>Platelage</b>	§ 2.4 , § 4.1 et § 2.5- Avec pare-vapeur indépendant et continu Sd ≥ 90 m	
	<b>Sans platelage</b>		
<b>fixation</b>	<b>EFIVIS DF <sup>(2)</sup></b>	§ 2.9 et § 4.6.1	
Nota 1 : la mise en œuvre des isolants ISOLAIR ou PAVATHERM en lit inférieur n'est pas prévue Nota 2 : dans le cas de l'utilisation des isolants ISOLAIR ou PAVATHERM, on utilisera systématiquement des vis EFIVIS DF.			
□ : Emploi adapté		■ : Emploi non adapté	

#### **4. DOCUMENT DE REFERENCE**

La société SOPREMA SAS a rédigé un Cahier de Prescriptions de Pose, référencé CPP n°DT-17/006\_FR, édition du 1<sup>er</sup> octobre 2018, intitulé « Cahier de Prescriptions de Pose EFISARKING/Isolant thermique support de couverture en climat de plaine » ; et comportant 43 pages.

Ce document a été examiné par BUREAU ALPES CONTROLES dans le cadre de la présente Enquête.

#### **5. MATERIAUX/COMPOSANTS**

Les matériaux du procédé EFISARKING sont définis au chapitre 4 du Cahier de Prescriptions de Pose, et récapitulés ci-après de façon non exhaustive :

##### **5.1 Chevrons**

Les chevrons supports associés au procédé doivent avoir les caractéristiques principales suivantes:

- bois sec (taux d'humidité <20% en poids) ;
- résistance STII/C24 selon la norme NF B 52-001 ;
- traités pour la classe de risque 2 au minimum de la norme NF EN 335-2 ;
- section minimale selon les règles de l'art, à adapter notamment au diamètre de la fixation sarking référencée utilisée.

##### **5.2 Support continu d'isolant formant plafond**

Sa nature et ses caractéristiques sont fonction de la destination du bâtiment et des sollicitations.

Il peut être constitué soit de :

- panneaux de particules marqués CE selon la norme NF EN 13986 et certifiés CTB-H ;
- panneaux de contreplaqué marqués CE selon la norme NF EN 13 986 et certifiés NF extérieur CTB-X ;
- panneaux OSB/3 marqués CE selon la norme EN 13986 et certifiés CTB-Panneaux de process ;
- de bois massif classé C24 selon la norme NF EN 338.

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	$\rho < 600$ kg/m <sup>3</sup>	18 mm	90 cm	30 mm	90 cm
	$\rho \geq 600$ kg/m <sup>3</sup>	14 mm	80 cm	26 mm	90 cm
Panneaux de particules NF-CTB-H NF EN 312	$\rho \geq 600$ kg/m <sup>3</sup>	10 mm si M1 ou M2	40 cm	32 mm	50 cm
		12 mm si M3 ou M4	50 cm		
Contreplaqué NF-CTB-X NF EN 636	$\rho < 600$ kg/m <sup>3</sup>	12 mm si M1 ou M2	80 cm	40 mm	90 cm
	$\rho \geq 600$ kg/m <sup>3</sup>	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

### 5.3 Pare vapeur

Le pare-vapeur utilisé devra posséder les caractéristiques suivantes :

- conformité 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 » ;
- valeur  $S_d \geq 90$  m.

## 5.4 Panneaux isolants

- panneaux EFISARKING :

Le panneau EFISARKING est 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 ».

Les panneaux EFISARKING sont titulaires d'un certificat ACERMI (n°12/006/749).

Les principales caractéristiques techniques des panneaux EFISARKING sont indiquées dans le tableau ci-après:

<i>Format (Longueur x largeur)</i>	2410 mm x 1200 mm
<i>Format utile (Longueur x largeur)</i>	2400 ± 10 mm x 1190 ± 7,5 mm
<i>Finition des bords de panneaux</i>	Rainés bouvetés sur les 4 côtés, usinage centré
<i>Epaisseurs</i>	65 à 160 mm
<i>Masse volumique</i>	32,5 ± 2,5 kg/m <sup>3</sup>
<i>Tolérance d'épaisseur</i>	T2
<i>Equerrage</i>	≤ 5 mm/m
<i>Planéité</i>	≤ 10 mm
<i>Stabilité dimensionnelle dans les conditions de température et d'humidité spécifiées</i>	DS(70,90)2
<i>Contrainte en compression (kPa)</i>	CS(10/Y)175
<i>Absorption d'eau</i>	WS(P)
<i>Fluage en compression</i>	CC(2/1,5/10)50
<i>Propriété de transmission de la vapeur d'eau du parement</i>	Sd > 150 m

- panneaux PAVATHERM :

Les panneaux PAVATHERM se présentent 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 ».

<i>Format (Longueur x largeur)</i>	1100 mm x 600 mm
<i>Format utile (Longueur x largeur)</i>	1100 ± 2 mm x 600 ± 2 mm
<i>Finition des bords de panneaux</i>	Droits
<i>Epaisseurs</i>	30 à 60 mm
<i>Masse volumique</i>	110 (0 ;+15) kg/m <sup>3</sup>
<i>Equerrage</i>	2 mm/m
<i>Rectitude</i>	2 mm/m
<i>Planéité</i>	0.75 mm
<i>Tolérance d'épaisseur</i>	T4
<i>Contrainte en compression (kPa)</i>	CS(10/Y)50
<i>Traction perpendiculaire aux faces</i>	TR2.5
<i>Absorption d'eau</i>	WS2.0
<i>Coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau</i>	MU3

Les panneaux PAVATHERM sont certifiés KEYMARK n° 011-7D011.

• panneaux ISOLAIR :

Le panneau ISOLAIR 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 mise en oeuvre en discontinu»

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/m <sup>3</sup>
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
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

Les panneaux ISOLAIR sont certifiés KEYMARK n° 011-7D015.

## 5.5 Accessoires

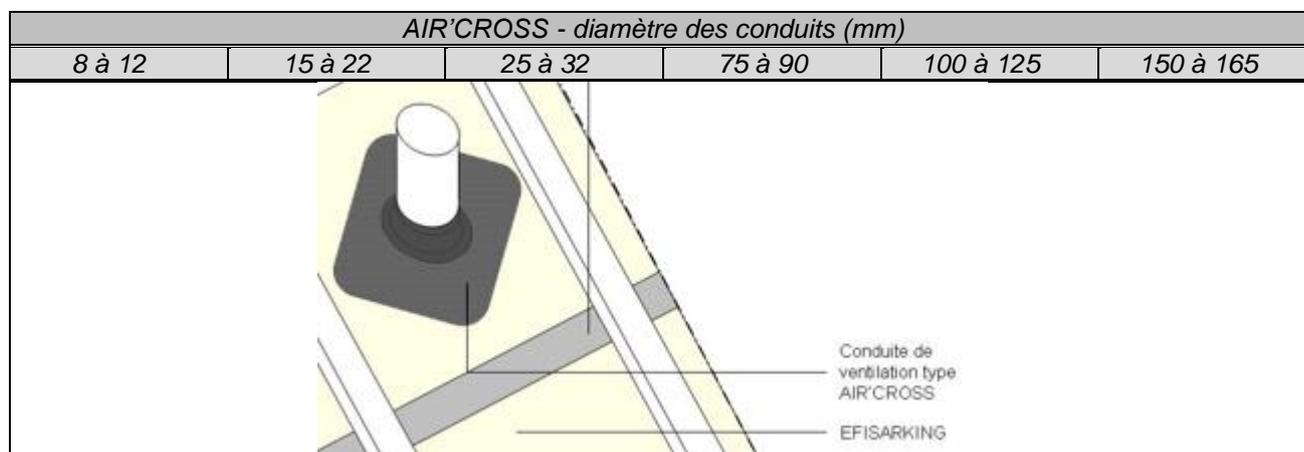
- EFYBANDE BUTYLE :

EFYBANDE BUTYLE est une bande d'étanchéité destinée à assurer un calfeutrement. 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.

- Manchettes AIR'CROSS :

Les manchettes AIR'CROSS permettent d'assurer le passage de conduits (à l'exception des conduits de fumées) au travers de l'isolant.

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.



- Écrans de sous-toiture SOPREMA STRATEC II:

Les écrans de sous-toiture associés sont conformes à la norme NF EN 13859; et certifiés Q<sub>B</sub> avec le classement E<sub>1</sub>S<sub>d1</sub>T<sub>R2</sub>. Ce sont des écrans HPV (Hautement Perméable à la Vapeur d'eau).

- Primaire PAVAPRIM :

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

- PAVACOLL 310 :

PAVACOLL 310 est une colle utilisée pour assurer le jointement des panneaux ISOLAIR dans certains cas. PAVACOLL 310 s'applique avec un pistolet à main ou à air comprimé sur des surfaces d'encollage exemptes de graisse et de poussière.

<b>Caractéristiques techniques</b>	
Matériau	solution aqueuse d'acrylate polymère, exempte de solvant
Température minimale de mise en œuvre pour support et air ambiant [°C]	-10
Température de mise en œuvre Apprêt [°C]	+5 à +40
Résistance à la température [°C]	-40 à +90
Période de pré-séchage à 20 °C, 50 % h.r., 200 g/m² [min.]	15
Période de pré-séchage à 5 °C, 75 % h.r., 200 g/m² [min.]	30



<b>Caractéristiques techniques</b>	
Matériau colle polyuréthane monocomposant, exempte de solvant	
Température minimale de mise en œuvre pour support et air ambiant [°C]	-5
Température de mise en œuvre Colle [°C]	+5 à +40
Résistance à la température [°C]	-40 à +110
Temps ouvert (formation d'un film) à 20 °C et 65 % h.r. [min.]	7



- **PAVAFIX SN BAND :**

Bande adhésive d'étanchéité aux clous mise en œuvre sous toute la longueur des rehausses dans le cas de l'utilisation de panneaux ISOLAIR.

<b>Caractéristiques techniques</b>	
Matériau	plastique alvéolaire avec colle acrylique
Épaisseur [mm]	3
Température minimale de mise en œuvre pour support et air ambiant [°C]	-5
Température de mise en œuvre Ruban [°C]	-5 à +40
Résistance à la température [°C]	-40 à +90



## 5.6 Contrelattes

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

Leur hauteur minimale sera de 20 mm, leur largeur minimale de 40 mm.

*Nota général : dans le cas de l'utilisation de fixations référencées EFIVIS SF mises en œuvre à 90°, la largeur minimale en appui sur l'isolant est à déterminer au cas par cas selon la formule de calcul indiquée au chapitre 4.5 du Cahier de Prescriptions de Pose, fonction :*

- des sollicitations liées au poids de la couverture et de la neige selon l'Eurocode 1 ;
- de la pente de la toiture ;
- de la résistance longue durée admissible de l'isolant à l'épaisseur considérée.

## 5.7 Éléments de fixations des contrelattes dans les chevrons

Les fixations spécifiquement associées au procédé sont les suivantes, à l'exclusion de toutes autres références (les fixations référencées ci-dessous ont fait l'objet d'essais mécaniques spécifiques relatifs à leur utilisation en configuration « Sarking ») :

EFIVIS SF							EFIVIS DF									
Panneau <b>EFISARKING</b> : épaisseur ≤ 160 mm							Panneau <b>EFISARKING</b> : 160 ≤ épaisseur ≤ 280 mm Panneau <b>EFISARKING + PAVATHERM/EST</b> : épaisseur ≤ 240 mm Panneau <b>EFISARKING + ISOLAIR</b> 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 : 300 et 330 mm									
Pose perpendiculaire 90° par rapport à la pente							Pose trapézoïdale alternée avec des angles de 60° / 120° par rapport à la pente									
Longueur = épaisseur platelage + épaisseur <b>EFISARKING</b> + épaisseur contre-latte + 6 cm d'ancrage							Longueur = $\left[ \begin{array}{l} \text{épaisseur platelage} \\ + \text{épaisseur } \mathbf{EFISARKING} \\ + \text{épaisseur contre-latte} \\ + 6 \text{ cm d'ancrage} \end{array} \right] / 0,87$									
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 <sub>contre-latte</sub> 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					
	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 <sub>contre-latte</sub> 40 mm	$F_{v,Rk}$	0,72	0,58	0,54	0,49	0,45	$F_{v,Rk}$	1,30	1,30	1,30	1,30					
	ELU-STR $F_{v,Rd}$	0,33	0,27	0,25	0,23	0,21						ELS-STR $F_{v,Rd}$	0,90	0,90	0,90	0,90
	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										

\* valeurs issues des résultats des essais mécaniques menés en Laboratoire

### Nota :

-ces valeurs permettent un dimensionnement selon les cas de charges incluant les sollicitations climatiques de l'Eurocode 1 ;

- différentes longueurs de vis sont proposées, de façon à pouvoir prendre en compte les variations d'épaisseur du complexe isolant, en respectant toujours l'ancrage minimal de 6 cm dans la structure porteuse (chevrons..).

## 6. FABRICATION/CONTROLES

- **Panneaux EFISARKING** :

- ✓ 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).
  - contrôles périodiques (10% de la production) : 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 notamment le nom du produit, les dimensions, la quantité de panneaux, la date de fabrication ainsi que les exigences réglementaires du marquage CE et celles de la certification ACERMI.

- **Panneaux PAVATHERM :**

- ✓ **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 :
  - 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.

- ✓ **Etiquetage :**

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

- **Panneaux ISOLAIR :**

- ✓ Fabrication :

La fabrication des panneaux ISOLAIR 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 :
  - 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.

## 7. JUSTIFICATIONS/ESSAIS

Les différents essais réalisés pour la mise au point du procédé EFISARKING sont récapitulés au chapitre 6 du Cahier de Prescriptions de Pose.

## 8. MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre est décrite dans le Cahier de Prescriptions de Pose au chapitre 2. Les étapes principales en sont les suivantes :

- Mise en œuvre de panneaux EFISARKING uniquement :

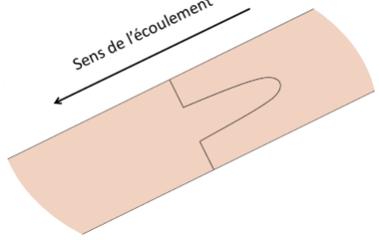
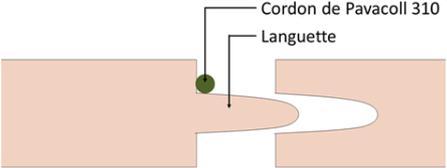
- mise en œuvre du support continu ;
- mise en œuvre du pare-vapeur éventuel ;
- mise en œuvre jointive des panneaux isolants EFISARKING, en 1 lit ou 2 lits à joints décalés, pour une épaisseur maximale en œuvre de 280 mm tous lits confondus ;
- mise en œuvre de la bande EFYBANDE BUTYLE sur l'ensemble des joints de panneaux ;
- mise en œuvre d'un écran de sous-toiture certifiés Q<sub>B</sub> avec classement E<sub>1</sub>S<sub>d1</sub>T<sub>R2</sub> éventuel ;
- détermination de la densité de fixation nécessaire pour le chantier considéré ;
- dans le cas de l'utilisation des vis EFIVIS SF, dimensionnement de la largeur des contrelattes ;
- mise en œuvre des contrelattes à l'aide des fixations EFIVIS, avec ancrage dans les chevrons ;
- mise en œuvre de la couverture associée selon les Règles de l'Art ;

- Mise en œuvre de panneaux EFISARKING en lit inférieur associés à des panneaux PAVATHERM en lit supérieur (avec écran HPV SOPREMA STRATEC II E<sub>1</sub>S<sub>d1</sub>T<sub>R2</sub>) :

- mise en œuvre du support continu ;
- mise en œuvre du pare-vapeur éventuel ;
- mise en œuvre jointive des panneaux EFISARKING du lit inférieur ;
- mise en œuvre jointive des panneaux PAVATHERM du lit supérieur, pour une épaisseur maximale en œuvre de 240 mm tous lits confondus ;
- mise en œuvre systématique d'un écran de sous-toiture HPV SOPREMA STRATEC II E<sub>1</sub>S<sub>d1</sub>T<sub>R2</sub> directement sur l'isolant PAVATHERM ;
- détermination de la densité de fixation nécessaire pour le chantier ;
- mise en œuvre des contrelattes à l'aide des fixations EFIVIS DF, avec ancrage dans les chevrons ;
- mise en œuvre de la couverture associée selon les Règles de l'Art ;

- Mise en œuvre de panneaux EFISARKING en lit inférieur associés à des panneaux ISOLAIR en lit supérieur.

- mise en œuvre du support continu ;
- mise en œuvre du pare-vapeur éventuel ;
- mise en œuvre jointive des panneaux EFISARKING du lit inférieur ;
- mise en œuvre jointive des panneaux ISOLAIR du lit supérieur, pour une épaisseur maximale en œuvre de 240 mm tous lits confondus :

<p><u>dans tous les cas :</u></p> <p>Toujours languette côté amont (vers le faitage)</p>	
<p><u>20 %/11° &lt; pente<sup>(*)</sup> ≤ 30 %/17° :</u></p> <p>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 de 4 mm de diamètre est apposé sur le haut de la languette (partie mâle) préalablement à l'assemblage des panneaux</p>	
<p><u>pente<sup>(*)</sup> &gt; 30 %/17° :</u></p> <p>La mise en œuvre des panneaux ISOLAIR rainés-bouvetés, languette vers le faitage, est réalisée sans collage des joints.</p> <p>La géométrie brevetée du profil à rainure et languette assure dans ce cas la continuité de la fonction écran de sous-toiture.</p>	
<p>Les découpes de panneaux seront limitées au maximum, en lien avec un calepinage précis.</p> <p>Les découpes de panneaux entraînant une discontinuité des rainures/languettes seront toujours réparés à l'aide d'EFIBANDE BUTYLE (largeur 75 mm) sur primaire PAVAPRIM mis en œuvre sur une largeur de 90 mm minimum, consommation 200 g/m<sup>2</sup>.</p>	
<p>La mise en œuvre des panneaux ISOLAIR doit être très soignée, notamment pour ce qui est des emboitements.</p> <p>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 à l'aide de la fiche d'auto-contrôle présente en annexe du Cahier de Prescriptions de Pose.</p>	
<p>Les points singuliers sont traités conformément aux dispositions prévues par le Cahier de Prescriptions de Pose.</p>	
<p><sup>(*)</sup> : pente liée aux performances du procédé EFISARKING.      Dans tous les cas, la pente de la toiture doit respecter la pente minimale prévue par le DTU série 40 pour l'élément de couverture associé au procédé EFISARKING</p>	

- détermination de la densité de fixation nécessaire pour le chantier;
- mise en œuvre des contrelattes **munies en sous-face d'une bande d'étanchéité au clou toute longueur PAVAFIX SN BAND** ; fixation avec ancrage dans les chevrons à l'aide des vis EFIVIS DF;
- mise en œuvre de la couverture associée selon les Règles de l'Art ;

La mise en œuvre du procédé EFISARKING relève de la compétence d'entreprises de charpente et de couverture qualifiées, et formées aux particularités du procédé.

La société SOPREMA SAS s'engage à assurer une assistance technique sur demande.

## **9. REFERENCES**

Selon les informations fournies, le procédé EFISARKING est mis en œuvre en France depuis 2014, pour une surface d'environ 700.000 m<sup>2</sup>; sachant que le panneau EFISARKING remplaçait à cette date le panneau TMS GF SI bénéficiant d'un retour d'expérience depuis 2003.

Les configurations avec panneaux PAVATHERM et ISOLAIR font l'objet d'une liste de référence en cours de constitution.

## **10. ANALYSE TECHNIQUE DE L'APTITUDE A L'EMPLOI**

Les essais réalisés au niveau des isolants et des fixations associées permettent le dimensionnement du procédé sous sollicitations climatiques.

Les schémas associés apportent une aide à la bonne appropriation des spécificités du procédé, complétés par l'assistance technique du fabricant.

Ce procédé a fait l'objet d'une évaluation précédente par BUREAU ALPES CONTROLES, et sa durabilité est considérée comme satisfaisante dans le domaine d'emploi considéré.

Pour la configuration avec panneaux ISOLAIR assurant la fonction Ecran de Sous-Toiture, les essais réalisés ont montré un niveau de performance satisfaisant.

## **11. AVIS DE PRINCIPE DE BUREAU ALPES CONTROLES**

Compte tenu de l'ensemble des éléments présentés ci-avant, BUREAU ALPES CONTROLES émet un **AVIS FAVORABLE** de Principe sur le Cahier de Prescriptions de Pose du procédé EFISARKING faisant l'objet de la présente Enquête, dans les limites énoncées au chapitre «1-Objet du rapport» du présent rapport, moyennant le respect de l'ensembles des prescriptions prévues dans les documents de référence listés au chapitre 4 du présent document, et sous réserve de l'existence d'un contrat d'assurance valide en Responsabilité Civile fabricant couvrant le procédé.

Le présent Rapport d'Enquête constitue un ensemble indissociable du Cahier de Prescriptions de Pose référencé au chapitre 4 du présent document.

Notre Avis de Principe est accordé pour une période de **trois ans** à compter de la date du rapport indice 0, soit jusqu'au **01 SEPTEMBRE 2020**.

Cet Avis de Principe deviendrait caduque si :

- une modification non validée par nos soins était apportée au procédé ;
- des évolutions réglementaires ayant une conséquence sur le procédé intervenaient ;
- des désordres étaient portés à la connaissance de BUREAU ALPES CONTROLES.

D'autre part, cet Avis de Principe ne vise pas les ouvrages réalisés :

- avec une partie seulement des matériaux/composants référencés ;
- avec des matériaux/composants non référencés ;
- en dehors du Domaine d'Emploi visé.

La société SOPREMA SAS devra obligatoirement signaler à BUREAU ALPES CONTROLES :

- toute modification dans le Cahier de Prescriptions de Pose référencé ;
- tout problème technique rencontré ;
- toute mise en cause relative à ce procédé dont elle ferait l'objet.

**FAIT A SAINT DENIS LES BOURG, LE 02 OCTOBRE 2018.**

	<b>L'Ingénieur Spécialiste,</b>
	
	<b>Vincent NANCHE</b>

**FIN DU RAPPORT**