

Étape 8 : Autres documents

Documentation technique

Document 1 : Dispositif ouverture services incendie secours

Document 2 : Matériaux construction voie engins

Document 3 : Matériaux support couverture toiture : bande de protection

Document 4 : Matériaux support couverture toiture : membrane

Document 5 : Matériaux couverture toiture : bac acier

Document 6 : Isolant toiture

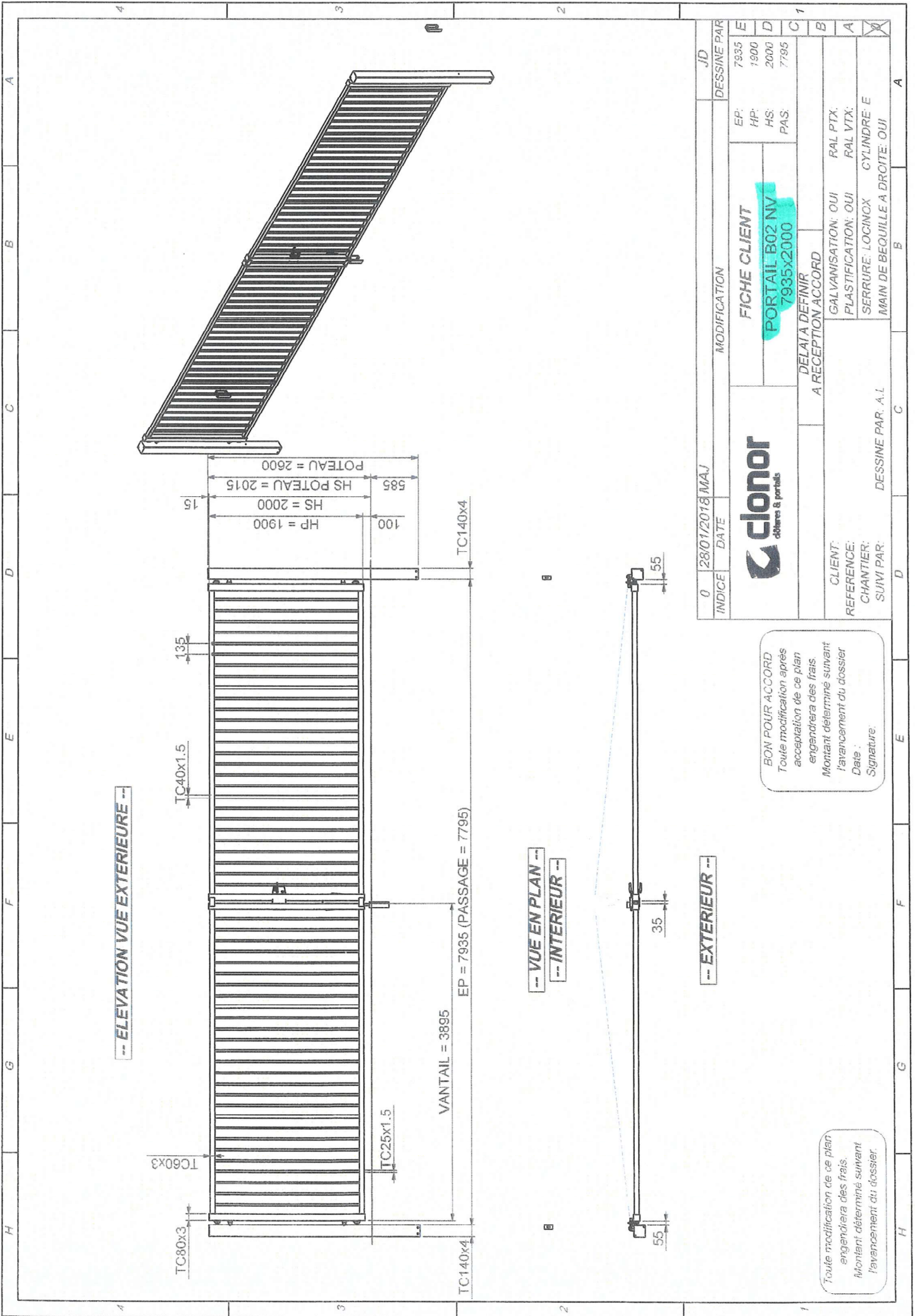
Document 7 : Eclairage

Document 8 : Ecran de cantonnement

Document 9 : Boîtier de désenfumage

Document 10 : Matériaux bassin étanche

Document 1
Dispositif ouverture services incendie
secours



-- ELEVATION VUE EXTERIEURE --

-- VUE EN PLAN --
-- INTERIEUR --

-- EXTERIEUR --

INDICE	DATE	MODIFICATION	JD	DESSINE PAR
0	28/01/2018	MAJ		
FICHE CLIENT PORTAIL B02 NV 7935x2000			EP: 7935	E
			HP: 1900	D
			HS: 2000	C
			PAS: 7795	1
DELAI A DEFINIR A RECEPTION ACCORD				B
CLIENT: GALVANISATION: OUI RAL PTX. REFERENCE: PLASTIFICATION: OUI RAL VTX. CHANTIER: SERRURE: LOGICX CYLINDRE: E SUIVI PAR: DESSINE PAR: A.L. MAIN DE BEQUILLE A DROITE: OUI				A



BON POUR ACCORD
 Toute modification apres
 acceptation de ce plan
 engendrera des frais.
 Montant determine suivant
 l'avancement du dossier.
 Date :
 Signature:

Toute modification de ce plan
 engendrera des frais.
 Montant determine suivant
 l'avancement du dossier.

Document 2
Matériaux construction voie engins



Proviacal[®] ST est un produit de la gamme Proviacal[®] développée par Lhoist pour répondre aux exigences des travaux de génie civil. Proviacal[®] est une marque déposée du Groupe Lhoist.

Granulométrie	
Passant à 2 mm	≥ 95%
Passant à 200 µm	≥ 80%
Passant à 80 µm	≥ 50%

Densité vrac 0,8 à 1

Chimie

Teneur en (CaO+MgO) _{total}	≥ 90%
Teneur en CaO libre	≥ 80%
Teneur en MgO	≤ 5%
Teneur en CO ₂	≤ 6%
Teneur en SO ₃	≤ 2%

Réactivité à l'eau $t_{60} < 25\text{mn}$
(t_{60} = Temps en minutes mis par une suspension de 150g de Proviacal[®] ST dans 600g d'eau à une température initiale de 20°C pour atteindre 60°C, mesuré selon la norme NF EN 459-2)



Proviacal[®] ST
Le réactif pour l'optimisation du mouvement des terres et l'augmentation des rendements.



Proviacal[®] ST

L'efficacité en traitement des sols

Code Européen : EINECS 215-138-9
Rev : 01

Référence : CL90 Q (R4,P2)
Date : 15 mai 2012

Description du produit

Proviacal[®] ST est un réactif calcique, hautement performant, conçu pour le traitement des matériaux en place ou en centrale pour des applications en génie civil.

Propriétés

Par son action instantanée sur les caractéristiques intrinsèques des matériaux (nature et état), Proviacal[®] ST apporte une amélioration immédiate de la portance des couches traitées qui se poursuit par une augmentation progressive et continue des performances mécaniques.

Proviacal[®] ST est particulièrement adapté à la réalisation des remblais, parties supérieures des terrassements (PST), couches de formes et assises de chaussées.

Principaux domaines d'application

Travaux d'infrastructures : routes, autoroutes, chemins de fer, aéroports, ouvrages hydrauliques, voiries rurales et forestières, plates-formes industrielles, commerciales et d'habitations, etc.

Conditionnement

Proviacal[®] ST se présente sous forme pulvérulente prête à l'emploi. Il est livré en vrac par camion citerne à déchargement pneumatique.

Stockage

Stocker à l'abri de l'humidité. Prévoir un stockage équivalent à au moins une journée d'activité.

Mise en œuvre

Proviacal[®] ST est un produit broyé dont la granulométrie est adaptée aux conditions de manutention sur chantier et permet une diffusion parfaite dans le sol lors du malaxage. Sa mise en œuvre se fait selon les règles définies dans les guides du Setra-Lcpc :

- Réalisation des Remblais et des Couches de Forme (GTR Juillet 2000),
- Traitement des Sols (GTS Janvier 2000).

Conformité aux normes

Caractéristiques physiques et chimiques :

- NF EN 459-1 mars 2012 : Chaux de construction CL 90-Q (R4,P2)

Proviacal[®] ST est un produit de construction marqué CE.

- NFP 98-101 juillet 1991: Chaux aérienne calcique pour sols et routes.

Données de sécurité

Fiche de données de sécurité disponible sur demande.

ROC AS

Liant hydraulique routier polyvalent à base de laitier de hauts fourneaux pour le traitement des sols en place et des matériaux en centrale de malaxage

Applications

Remblais, partie supérieure de terrassement, couches de forme, assises, retraitement de chaussée en place.

Domaines d'utilisation

Liant polyvalent à haute durabilité convenant généralement à tous les types de matériaux (calcaires, craies, matériaux silico-calcaires, siliceux, limons peu argileux, certains schistes et MIDND...),

Pour les sols argileux, il est fréquent de recourir à un prétraitement avec des produits à base de chaux.

Dosages et recommandations

Pour les graves, le dosage courant se situe entre 3 et 4 %. Pour les sables, ce dosage se situe entre 4 et 7 % selon la classe de performances mécaniques visée. Pour les limons, après prétraitement aux produits à base de chaux si nécessaire, le dosage courant oscille entre 5 et 6 %. Pour les bétons compactés au rouleau, le dosage oscille entre 8 et 13 % selon la classe de performance mécanique visée.*

Le ROC AS est à utiliser dans le respect des recommandations, des normes et des règles de l'art en vigueur pour l'application.

Afin d'assurer l'obtention des résultats de performance sur les matériaux traités, veiller à respecter l'ensemble des recommandations de mise en œuvre notamment :

- La teneur en eau du matériau et la densité Proctor optimum doivent être respectées.
- La mise en œuvre du matériau traité doit être suspendue si la teneur en eau prévue ne peut pas être obtenue.
- Il est nécessaire de protéger le matériau traité de la dessiccation.

Contre-Indications

Non conseillé pour une utilisation en dessous de 5°C sans validation technique.

En cas de risque de gel après traitement, ne pas utiliser le produit ou se référer à une étude spécifique pour estimer le délai minimal avant l'apparition du gel.

Produit non adapté pour des applications autres que celles présentées dans le paragraphe domaines d'utilisation (béton, enduit, mortier...).

* Les valeurs proposées dans cette fiche sont issues d'expériences récentes et ne dispensent pas d'une étude complète.



Caractéristiques du produit

Le ROC AS est un liant hydraulique routier classé N4 selon les dispositions de la norme française NF EN 13282-2.

- Composition déclarée : $\geq 70\%$ laitier de haut fourneau
- Densité apparente : $1t/m^3$
- Refus $90 \mu m$: $< 15\%$
- Début de prise > 150 min
- $32,5 \text{ MPa} \leq Rc_{56 \text{ jours}} \leq 52,5 \text{ MPa}$

Les valeurs moyennes sont notifiées sur nos fiches techniques produits disponibles auprès de votre correspondant EQIOM 2SG.

Lieux de production et stockage

Dannes (62) - Lumbres (62) - Grand Couronne (76) - Héming (57) - Chelles (77)



Les liants hydrauliques routiers vis-à-vis de l'environnement

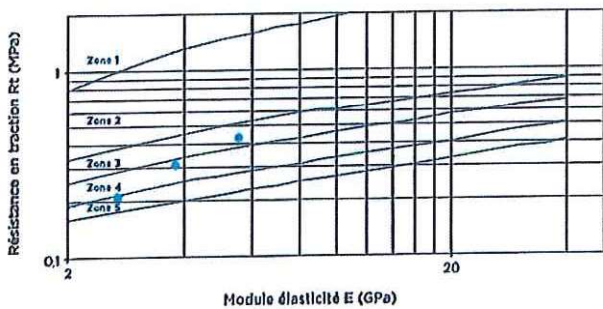
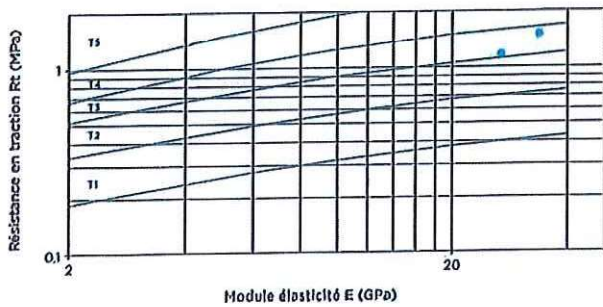
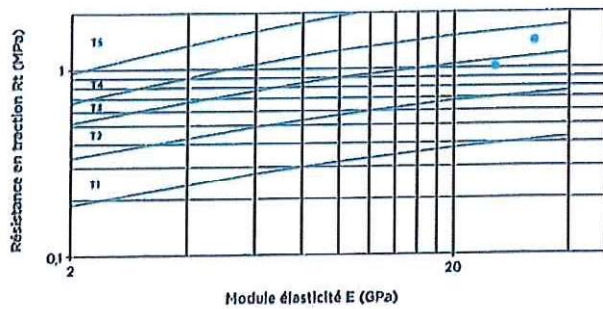
Un liant routier s'intègre parfaitement dans une démarche de développement durable.

Il permet dans le cadre de traitement de sols d'éviter le recours à des matériaux nobles de carrière, il limite les transports routiers induits et les nuisances associées et participe donc à la préservation des gisements de ressources naturelles.

Sécurité

- Veiller au respect des conditions de circulation et de dépotage
Nos conseils sur www.eqiom.com
- Nos FDS sont disponibles sur : Quickfds.fr

Performances mécaniques des matériaux traités au ROC AS



Exemple de Grève 0/20 calcaire traitée à 3% de ROC AS

	28 jours	360 jours
Rt (MPa)	1,02	1,42
E (MPa)	25 800	32 500
Classe mécanique (NF EN 14227-5)	T2	T3

Exemple de Sable 0/6 calcaire traité à 4% de ROC AS

	28 jours	360 jours
Rt (MPa)	1,18	1,51
E (MPa)	26 900	33 800
Classe mécanique (NF EN 14227-5)	T3	

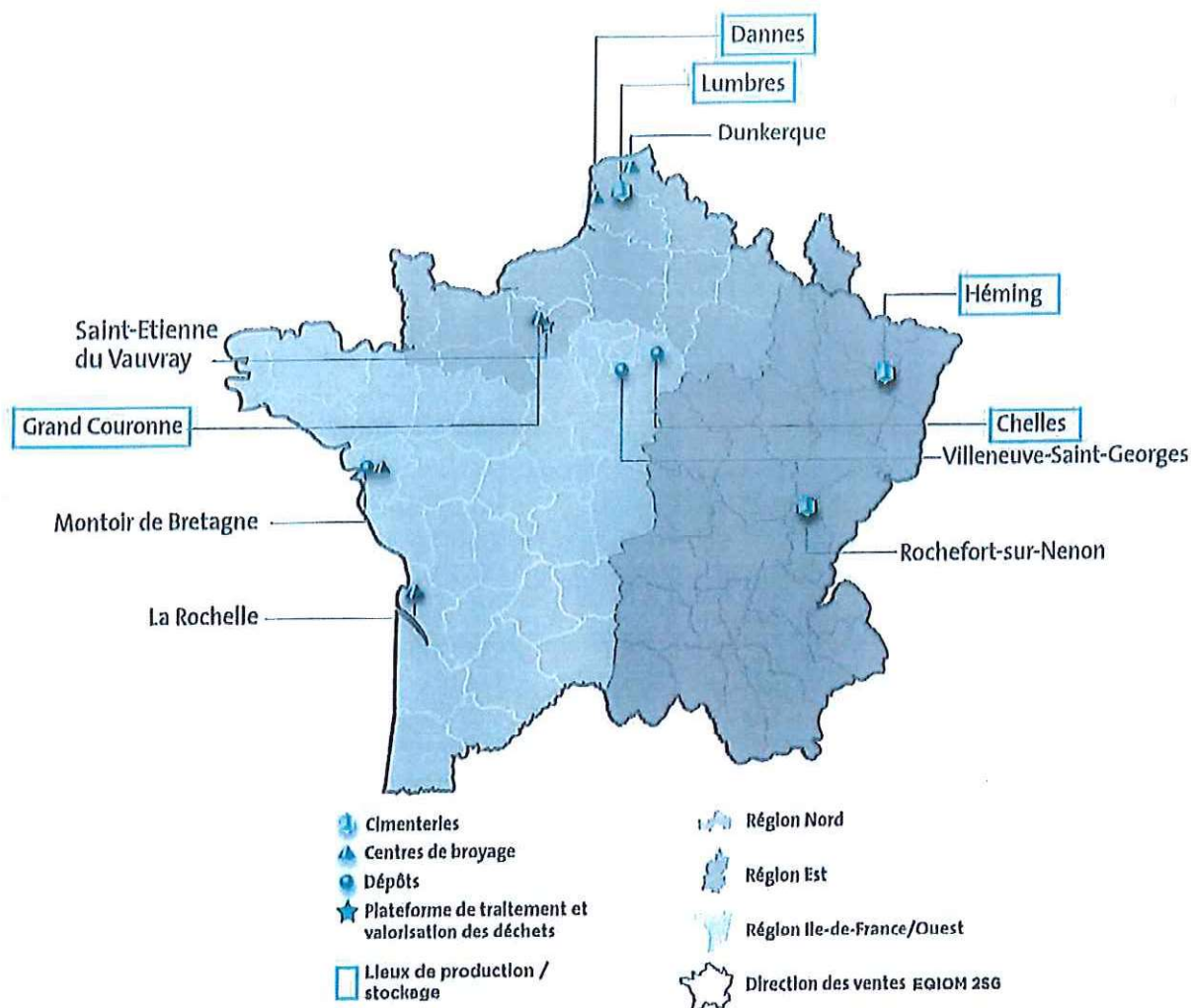
Exemple de Limon A2 traité à 1,5% CaO + 6% ROC AS

	14 jours	28 jours	60 jours
Rt (MPa)	0,21	0,31	0,43
E (MPa)	2 700	3 800	5 500
Zone de classement selon GTS	Zone 5	Zone 4	Zone 3

Ces résultats sont issus d'exemples d'expériences récentes et sont conditionnés au respect des règles de l'art, des normes et recommandations en vigueur pour l'application.

Références Chantier

Departement	Nature du matériau	Type de traitement	Liant utilisé	Epaisseur/couche	Performances mécaniques mesurées
57	Marnes Irisées sup. C1 - B5	En place	1% CaO + 3% ROC AS	35 cm	AR2
78	Limon A2	En place	1,5% CaO + 6% ROC AS	35 cm	PF4
54	Loess A1	En place	5% ROC AS	2x35 cm	AR3
77	Limon A2	En place	1% CaO + 5% ROC AS	35 cm	PF3
62	Craie	En place	ROC AS à 6%	35 cm	PF4
59	Limon A2	En place	2% ROC TR + ROC AS à 5%	35 cm	PF4



Direction des ventes EQIOM 2SG
 Solutions Spéciales et Géotechniques
 49, avenue Georges Pompidou
 92593 Levallois Perret Cedex
 T 01 41 06 11 43 / 01 41 06 11 44
 F 01 41 06 11 46
 Mail : eqiom2sg@eqiom.com

www.eqiom.com

Vos correspondants régionaux

Région Ile-de-France/Ouest

T 01 41 06 11 37 (IDF)

T 01 41 06 11 43 (Ouest)

Région Nord

T 01 41 06 11 44

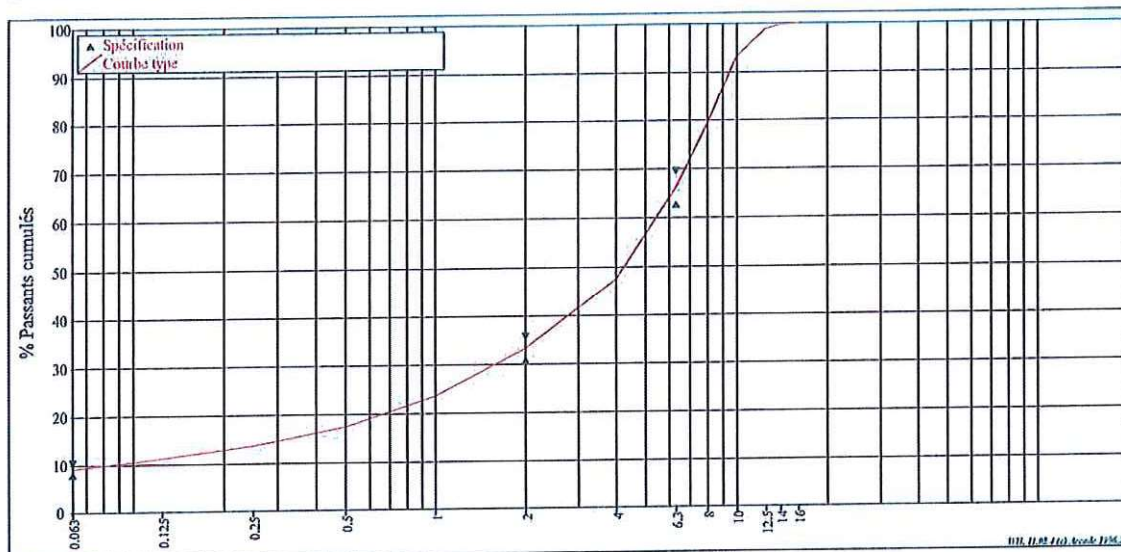
Région Est

T 01 41 06 11 44

L'ensemble des fiches commerciales des produits de notre gamme est disponible sur notre site www.eqiom.com
 N'hésitez pas à nous contacter.

Producteur : CENTRALE D'ENROBE L.E.B.
Produit : F C3006 - OPTIBASE 0/10 CCM R30
Désignation : Code : 2019-269
Référence : Norme : EN13108-1

Produit	Producteur	Nature	MV (Mg/m ³)	% intérieur
0/4	CARRIERES CCM CALCAIRE	Calcaire	2.710	27.0
4/6	CARRIERES CCM CALCAIRE	Calcaire	2.710	15.0
6/10	CARRIERES CCM CALCAIRE	Calcaire	2.710	24.3
AE Mixte 0/10	CENTRALE D'ENROBE L.E.V.M.		2.700	30.0
Bitume 35/50		Bitumes purs	1.030	3.7
Teneur en liant totale				5.2



MVRg=2.707 Mg/m³ EN 1097-6
MVRe=2.494 Mg/m³ EN 12697-5/A
Teneur en liant d'agrégats=4.51%

Reconstitution granulométrique

Tamis	0.063	0.125	0.25	0.5	1	2	4	6,3	8	10	12.5	14	20
% Passants	9,2	11,3	13,7	17,5	23,7	33,3	47,5	66,2	79,4	93,3	98,9	99,8	

Caractéristiques liant

	Valeur	Spécifications
Pénétrabilité à 25°C(1/10mm) EN 1426	27.7	
TBA (°C) EN 1427	58.3	

PCG - NF EN 12697-31

	5	80	200
Nombre Girations			
% de vides moyen	18.4	5.7	2.4
Spécifications		≤8	

Sensibilité à l'eau - NF EN 12697-12 - Méthode A

	Valeur	Spécifications
MVRe (Mg/m ³)	2.494	
MVA (Mg/m ³)	2.366	
% de vides	5.1	
Cd sans immersion (MPa)	2.10	
Cw avec immersion (MPa)	1.75	
i/C (Cw/Cd*100)	83.3	

Orniérage - NF EN 12697-22 - Grand modèle

	% de vides	3000	10000	30000	100000
Nb de Cycles					
Moyenne	6.9	1.6	2.1	2.7	
Spécifications				≤7.5	

Module Complexe NF EN 12697-26 - Méthode C

	Valeur	Spécifications
% de vides	5.1	
Module 15°C, 10Hz (MPa)		≥11000
Module Calculé issu Cooper 15°C, 124 μs (MPa)	13388	

Fatigue - NF EN 12697-24

	Valeur	Spécifications
% de vides	7	
ε _s , 10°C, 25Hz (μdef)	126	≥100

Fiche Technique Produit

Granulats : **10/14 Cal C NF ZA 005**
 Petrographie: **CALCAIRE**
 Elaboration : **CONCASSE**
 Norme: **NF P 18-545 article 7**
 Classe Granulaire: **10/14 mm**
 Categorie **C-III**



Partie Contractuelle

Engagement du 06/01/20 AU 06/07/20

	2D	1,4D	D	12,5	d	d/2	f		
Vss + u	100	100	99		20	6	2,3		
Vss	100	100	94		15	5	2		
Xt									
Vsi	100	98	84		5	0	0		
Vsi - u	100	97	80		0	0	0		
écart-type									
sf max									

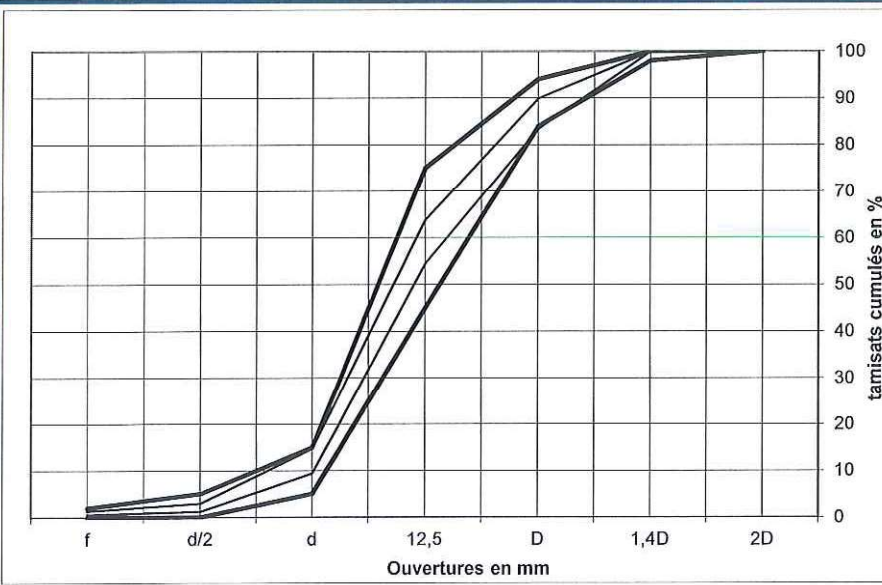
FI	LA	MDE
29	28	23
25	25	20

Résultats du producteur pour la période du 07/01/19 au 20/12/19

	2D	1,4D	D	12,5	d	d/2	f		
	28	20	14	12,5	10	5	0,063		
moy + 1,25*sf	100	100	89,9	63,8	14,7	2,9	1,3		
moy - 1,25*sf	100	100	83,4	54,4	9,4	1,2	0,6		
maximum	100	100	94	67	17	4	2,0		
minimum	100	100	81	51	8	1	0,2		
moyenne (xf)	100	100	86,7	59,1	12,1	2,1	0,9		
écart-type (sf)	0,00	0,00	2,59	3,74	2,12	0,69	0,31		
nb d'essais exploités	95	95	95	95	95	95	95		

FI	LA	MDE
17		
12		
19	23	19
10	20	19
15	22	19
1,9		
48	2	2

Partie informative



fuseau de régularité

fuseau de fabrication

	Moy	Mini	Maxi	nbre	Vss(l)
W	0,6	0,1	2,0	95	
MBF	2,7	2,3	3,0	3	≤ 10
LA	23	02/08/19 NF EN 1097-2 sur 6,3/10			
MDE	19	02/08/19 NF EN 1097-1 sur 6,3/10			
WA24	0,4	14/11/19 NF EN 1097-6			≤ 1
MVR	2,72	14/11/19 NF EN 1097-6			

Commentaires :



Siège : 11 rue Francis de Pressensé -
 93 571 La plaine Saint-Denis Cedex - France.
 Tél. : + 33 (0) 1 46 11 37 00

4 Chemin du Moulin-BP25-59132 Wallers en Fagnes
 Service Qualité : 03.27.59.48.65
 Siege Social : 03.27.59.74.44
fabien.bouillez@colas-ne.com

Date : 06/01/20

Fiche Technique Produit

Granulats : **6,3/10 Cal C NF ZA 004**
 Petrographie: **CALCAIRE**
 Elaboration : **CONCASSE**
 Norme: **NF P 18-545 article 7**
 Classe Granulaire: **6,3/10 mm**
 Categorie **C-III**



Partie Contractuelle

Engagement du 06/07/15 au 05/01/16

	2D	1,4D	D	8	d	d/2	f		
Vss + u	100	100	95		20	6	2,3		
Vss	100	100	90		15	5	2		
Xt									
Vsi	100	98	80		5	0	0		
Vsi - u	100	97	75		0	0	0		
écart-type	sf max								

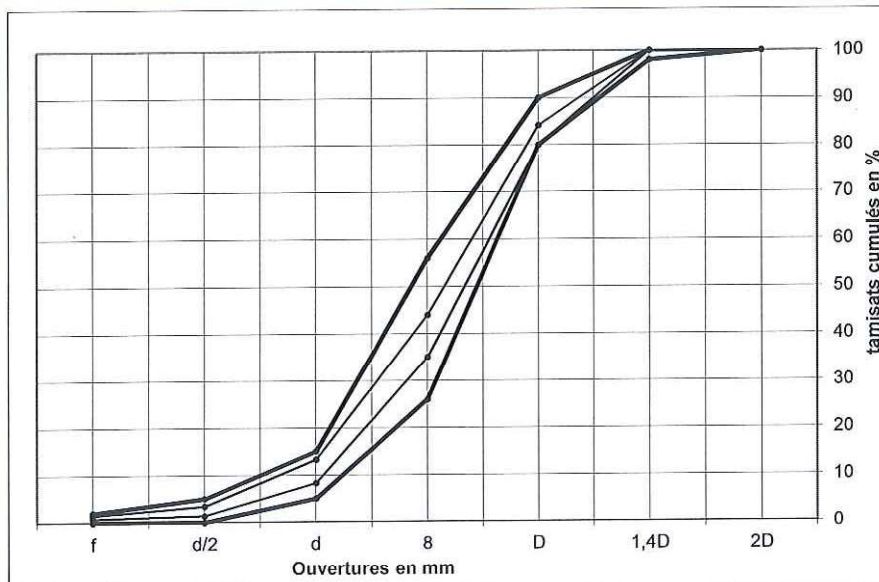
FI	LA	MDE
29	28	23
25	25	20

Résultats du producteur pour la période du 10/01/15 au 30/06/15

	2D	1,4D	D	8	d	d/2	f		
	20	14	10	8	6,3	3,15	0,063		
moy + 1,25*sf	100	100	84,2	44,0	13,3	3,4	1,5		
moy - 1,25*sf	100	100	80,0	35,0	8,3	1,4	0,8		
maximum	100	100	86	49	15	5	2,1		
minimum	100	100	80	34	5	1	0,6		
moyenne (xf)	100	100	82,1	39,5	10,8	2,4	1,1		
écart-type (sf)	0,00	0,00	1,65	3,57	2,01	0,80	0,28		
nb d'essais exploités	55	55	55	55	55	55	55		

FI	LA	MDE
18		
13		
20	25	19
13	20	17
16	23	18
1,8		
28	3	3

Partie informative



fuseau de régularité

fuseau de fabrication

	Moy	Mini	Maxi	nbre	Vss(l)
W	1,0	0,1	3,0	55	
MBF	3,2	1,3	6,0	3	≤10
LA	23	29/05/15 NF EN 1097-1 sur 6,3/10			
MDE	18	29/05/15 NF EN 1097-2 sur 6,3/10			
Ecg	Ang : 1				
WA ₂₄	0,6	13/01/15 NF EN 1097-6		≤1	
MVR	2,71	13/01/15 NF EN 1097-6			

Commentaires : **NON GELIF**

afnor
CERTIFICATION

Siège : 11 rue Francis de Pressensé -
93 571 La plaine Saint-Denis Cedex - France.
Tél. : + 33 (0) 1 46 11 37 00

4 Chemin du Moulin-BP25-59132 Wallers en Fagnes
 Service Qualité : 03.27.59.48.64
 Siège Social : 03.27.59.74.44
fabien.bouillez@colas-est.com

Date : 06/07/15



COLAS



COLAS

Fiche Technique Produit

février 2020



COLACID R 69

C 69 B 2 ou 3

EMULSION CATIONIQUE A RUPTURE RAPIDE

COLACID R69 du territoire Nord-Est de Colas est à base de bitume pouvant être légèrement fluxé si nécessaire. La classe de bitume est adaptée aux conditions d'utilisation.

COLACID R69 est en général formulée à partir de bitume 160/220, un grade de bitume plus dur comme le 70/100 est utilisable également. Les matières premières sont dosées par des pompes volumétriques préalablement étalonnées garantissant un produit homogène et régulier. La dispersion du liant et l'homogénéité sont obtenues par passage dans une turbine motohomogénéiseur.

COLACID R69 est une émulsion de type ECR et répond aux exigences de la norme NF EN 13908.

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Edition du 30/10/2020

Désignation du béton PSP Articimo® Désactivé 330 KG/M3 CEM III/A 42,5 N CE CP1 NF DMAX = 14 MM HAUTE MARNE S3 - AFFAIS. 100 À 150MM

Numéro du béton : 16004865

Centrale (s) : F434 - CLERMONT-AGNETZ

Client / Chantier :

Ouvrage / Partie ouvrage :

PROVENANCES DES CONSTITUANTS

CONSTITUANTS	PROVENANCES
814R MATIGNICOURT	GSM - Matignicourt
04RL CHEVRIERES	Lafarge - Chevières
CEM III/A 42,5 N CE CP1 NF	Usine Lumbres - Eqiom Ciment
SINTA VBA fibre 12mm	Grace
Eau naturelle	Clermont Agnetz - HBP F434
Chryso Plast Delta 20	Chryso
Resi Air 200	Chryso

Veillez au respect des règles de l'art et des règles de sécurité lors de toute utilisation du produit béton.

Observations :

Document 3

**Matériaux support couverture toiture :
bande de protection**

SOPRALENE FLAM 180 ALU

SOPRALENE FLAM 180 ALU est une feuille souple d'étanchéité, constituée d'une armature en polyester non-tissé et de bitume élastomère.

La surface de **SOPRALENE FLAM 180 ALU** est auto-protégée par une feuille d'aluminium alors que sa sous-face est protégée par un film thermofusible.

Domaine d'emploi

SOPRALENE FLAM 180 ALU est utilisée comme couche de finition d'un complexe bicouche. S'utilise exclusivement en extérieur.

L'emploi est celui décrit dans les Documents Techniques d'Application et Cahiers de Prescriptions de Pose **SOPREMA** en vigueur.

Constituants

	SOPRALENE FLAM 180 ALU
Armature	Polyester non-tissé
Liant	Bitume élastomère : mélange de bitume sélectionné et de polymère thermoplastique SBS*
Epaisseur Sur galon	3,3 mm (-5 % ; +5 %)
Face supérieure	Feuille d'aluminium (coloris : alu, blanc, gris)
Face inférieure	Film thermofusible
Largeur du galon de recouvrement	≥ 60 mm

* selon Directive Particulière UEAtc pour l'agrément des revêtements d'étanchéité en bitume élastomères SBS

Conditionnement

	SOPRALENE FLAM 180 ALU
Dimensions du rouleau*	6 m x 1 m
Poids du rouleau	Environ 25 kg
Stockage	Debout sur palettes housées

Un rouleau peut comporter 1 coupe. Dans ce cas, la plus petite longueur a au moins 2 mètres et la longueur totale est égale à la longueur nominale. Le stockage des rouleaux doit être réalisé sur un support plan. Les palettes peuvent être chargées sur une hauteur maximale de 2 palettes avec un plancher intercalaire. Pendant les périodes d'intempéries ou de basses températures, la pose du matériau peut être facilitée en le protégeant contre l'humidité et en le stockant à au moins +2°C pendant au moins 5 h avant la mise en œuvre.

L'aluminium des feuilles auto-protégées avec ce métal peut présenter des taches de corrosion lorsque les feuilles sont stockées en rouleaux fermés et exposés à l'humidité. Ces taches ne sont que des défauts d'aspect et ne mettent nullement en cause les fonctions et la durabilité des produits. Pour minimiser le risque d'apparition de ces taches, les rouleaux doivent être stockés à l'abri des intempéries (sous housse plastique par exemple).

* d'autres longueurs sont réalisables à la demande

Caractéristiques (hors marquage CE)

	SOPRALENE FLAM 180 ALU
Résistance au poinçonnement statique (NF P 84-354) - Avec sous-couche ELASTOPHENE FLAM 25	≥ 25 kg (L4)
Résistance au poinçonnement dynamique (NF P 84-354) - Avec sous-couche ELASTOPHENE FLAM 25	≥ 20 J (D3)
Classement FIT avec ELASTOPHENE FLAM 25	F5 I5 T4

Mise en œuvre

SOPRALENE FLAM 180 ALU est mise en œuvre exclusivement par soudure au chalumeau à propane.

La feuille **SOPRALENE FLAM 180 ALU** ne doit en aucun cas être collée au bitume chaud.

Indications particulières**Hygiène, sécurité et environnement :**

Le produit est un « article » au sens du règlement européen REACH, il n'est pas classé dangereux.

Consulter la Fiche VOLONTAIRE de Données de Sécurité (FVDS) pour des informations complémentaires, dont les précautions à prendre en cas de formation de poussières ou d'usinage.

Concernant les chutes de produit ou restes de lot : déchet non dangereux non inerte – réemploi, incinération en Installation Autorisée ou mise en dépôt dans une Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND – enfouissement de classe II).

Traçabilité :

La traçabilité du produit est assurée grâce à un code de fabrication présent sur l'emballage.

Contrôle de la qualité :

SOPREMA attache depuis toujours une importance primordiale à la qualité de ses produits, au respect de l'environnement et des hommes. C'est pourquoi, nous appliquons un système de management intégré de la qualité et de l'environnement certifié **ISO 9001** et **ISO 14001**.

MARQUAGE CE

CE
1119 SOPRALENE FLAM 180 ALU SOPREMA 14 rue de Saint-Nazaire – CS 60121 67025 STRASBOURG cedex 06 DOP n° WPBFR231 Certificats de Contrôle Production Usine : 1119-CPR-13132, 13133, 13134
EN 13707 Feuille à base de polyester non-tissé, de bitume élastomère, feuille d'aluminium en surface et film thermofusible en sous-face, de dimensions 6 m x 1 m x 3,3 mm. Mise en œuvre par soudage au chalumeau uniquement.

Caractéristiques essentielles	Performances	Spécification Technique Harmonisée
Résistance à un feu extérieur (Note 1)	FROOF (t1,t2,t3,t4)	EN 13707:2004 + A2:2009
Réaction au feu	E	
Étanchéité à l'eau	Conforme	
Propriétés en traction Résistance en traction LxT (N/50 mm) Allongement LxT (%)	≥ 550x400 30x30	
Résistance aux racines	NPD	
Résistance au poinçonnement statique (kg)	20	
Résistance au choc (mm)	1000	
Résistance à la déchirure (N)	≥ 300	
Résistance des joints Résistance au pelage (N/50 mm) Résistance au cisaillement (N/50 mm)	NPD NPD	
Durabilité Résistance au fluage à température élevée après vieillissement	90°C	
Souplesse	-16°C	
Substances dangereuses (Notes 2 & 3)	Conforme	

Note 1 : Puisque le comportement au feu d'une toiture dépend du système complet, aucune performance ne peut être déclarée pour le produit seul.

Note 2 : Ce produit ne contient ni amiante ni dérivé de goudron de houille.

Note 3 : En l'absence de méthode d'essai européenne harmonisée, la vérification et la déclaration de lixiviation / composition doivent être faites selon les dispositions nationales en vigueur au lieu d'utilisation.

Caractéristiques complémentaires	SOPRALENE FLAM 180 ALU
	VLF*
Résistance au fluage à température élevée (EN 1110)	100°C
Stabilité dimensionnelle (EN 1107-1)	0,5 %
* Valeur Limite du Fabricant : valeur limite susceptible d'être fournie dans le cadre du Système Qualité	

Document 4
Matériaux support couverture toiture :
membrane

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/14-2367**

Annule et remplace l'Avis Technique 5/06-1903

Revêtement d'étanchéité bicouche en bitume modifié SBS fixé mécaniquement à l'élément porteur

*Revêtement d'étanchéité
de toiture*

Dachabdichtung

Roof waterproofing system

SOPRAFIX Bicouche

relevant de la norme

NF EN 13707

Titulaire : Société Soprema SAS
14 rue de Saint Nazaire
CS 60121
FR-67025 Strasbourg Cedex
Tél. : 03 88 79 84 00
Fax : 03 88 79 84 01

Internet : <http://www.soprema.fr>
E-mail : contact@soprema.fr

Usines : FR-67025 Strasbourg
FR-27100 Val de Reuil
FR-84000 Sorgues

Distributeur : Société Soprema SAS
14 rue de Saint Nazaire
CS 60121
FR-67025 Strasbourg Cedex

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 16 juin 2014



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

Le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéités » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 21 octobre 2013 et 27 janvier 2014, la demande relative au revêtement d'étanchéité de toitures « SOPRAFIX Bicouche » présentée par la Société SOPREMA SAS. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéités » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne et dans les régions ultrapériphériques Guadeloupe - Guyane - Martinique - Mayotte et Réunion. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 5/06-1903.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

SOPRAFIX Bicouche est un revêtement d'étanchéité bicouche en bitume SBS, fixé mécaniquement en lisière recouverte de la première couche. Il est destiné aux travaux neufs, et à la réfection sur ancien revêtement avec ou sans apport d'un nouvel isolant, dans toutes les zones et sites de vent, sur toitures en tôles d'acier nervurées, maçonnerie, béton cellulaire, bois et panneaux à base de bois, à versants plans et courbes.

Ce système s'emploie sur toitures non accessibles, techniques ou avec zones techniques et terrasses et toitures végétalisées avec le procédé Sopranature Toundra relevant de l'Avis Technique 5/12-2315.

1.2 Mise sur le marché

Les feuilles font l'objet d'une déclaration de performances établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 13707 : 2014 et NF EN 13970:2007.

1.3 Identification

Les rouleaux reçoivent des étiquettes en bandes adhésives où figurent : le fabricant et le code usine, le nom commercial de la feuille, les dimensions, les conditions de stockage, le numéro de fabrication.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine d'emploi proposé par le Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Sécurité au feu

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue du feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur

Le classement de tenue au feu des revêtements apparents est connu pour les systèmes « SOPRAFIX HP + SOPRALÈNE FLAM 180 AR FE », « SOPRAFIX STICK + ELASTOPHÈNE FLAM 25 AR T3 », « SOPRAFIX HP + ELASTOPHÈNE FLAM 25 AR Fe » cités au *paragraphe B* du Dossier Technique.

Le classement de tenue au feu des autres revêtements n'est pas connu.

Vis-à-vis du feu intérieur

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

Sécurité en cas de séisme

Selon la nouvelle réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- L'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II,

III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée), 4 (moyenne) et 5 (forte), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Prévention des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le procédé dispose de Fiches de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI). Les FDS sont disponibles chez Soprema SAS.

La surface des feuilles est glissante lorsque humide.

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce procédé. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve ou de réfections. Il permet d'utiliser les isolants supports admis dans le Dossier Technique sans limitation de la résistance thermique utile validée dans leurs Documents Techniques d'Application respectifs.

Sur l'élément porteur TAN, le coefficient ponctuel du pont thermique intégré des fixations mécaniques « χ fixation », des feuilles d'étanchéité fixées mécaniquement et/ou de son support isolant, doit être pris en compte dans les calculs thermiques conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 4/5 des Règles Th-U complétées par celles du Cahier des Prescriptions Techniques communes « Ponts thermiques intégrés courants des toitures métalliques étanchées » (*e-Cahier du CSTB 3688* de janvier 2011).

Accessibilité de la toiture

Ce revêtement convient aux toitures :

- Terrasses inaccessibles avec feuille complémentaire de couleur (pente ≤ 50 %) pour les chemins de circulation ;
- Terrasses techniques ou à zones techniques ;
- Terrasses et toitures végétalisées avec chemins de circulation définis au 7.4 du Dossier Technique.

Emploi en climat de montagne

Ce procédé d'étanchéité n'est pas revendiqué pour une utilisation en climat de montagne.

Emploi dans les régions ultrapériphériques DROM

Ce procédé peut être employé sur des éléments porteurs et supports en maçonnerie, supports isolants sur tôles d'acier nervurées, selon le Cahier des Prescriptions Techniques communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » (*e-Cahier du CSTB 3644* d'octobre 2008), dans les conditions d'emploi du paragraphe 8 du Dossier Technique.

Résistance au vent

Les dispositions prévues permettent d'escompter un comportement satisfaisant dans toutes les zones de vent et tous les sites (cf. Règles V65 avec modificatif n° 4).

Les systèmes de référence du procédé, selon le Cahier des Prescriptions Techniques communes « Résistance au vent des systèmes d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement » (*e-Cahier du CSTB 3563* de juin 2006), sont :

- Attelage de fixation : EG 4,8 x L + Ø 40 avec $P_{kR} = 190$ daN ;
- Attelage de fixation : IFP2 6,7 x L + IRP 82 x 40 avec $P_{kR} = 128$ daN ;
- Effort admissible par fixation selon les systèmes de référence :

Wadm	SOPRAPHIX HP	SOPRAPHIX STICK
EG 4,8 x L + Ø 40	750 N/ fixation cf. <i>tableau A 2.1</i>	687 N/ fixation cf. <i>tableau A 2.2</i>
IFP2 6,7 x L + IRP 82 x 40	505 N/ fixation cf. <i>tableau A 2.3</i>	463 N/ fixation cf. <i>tableau A 2.4</i>

2.22 Durabilité – Entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du procédé SOPRAPHIX Bicouche peut être appréciée comme satisfaisante.

Entretien et réparations

cf. les normes P 84 série 200 (référence DTU série 43) et l'Avis Technique Sopranature Toundra 5/12-2315. Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle.

2.23 Fabrication et contrôle

Effectuée en usine, la fabrication relève des techniques classiques de la transformation des bitumes modifiés. Comprenant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

Les fixations sont définies dans leurs fiches techniques. Elles sont conformes aux prescriptions du Cahier des Prescriptions Techniques communes « Résistance au vent des systèmes d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement » (*e-Cahier du CSTB 3563* de juin 2006).

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté particulière.

Soprema SAS apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.25 Classement FIT

Actuellement, le classement FIT ne s'applique pas aux revêtements fixés mécaniquement.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.3.1 Éléments porteurs en bois massif ou en panneaux à base de bois

La mise en œuvre du procédé sur un élément porteur en bois, de panneaux de contreplaqué, de panneaux de particules est possible, si le support est constitué d'un matériau conforme au NF DTU 43.4 P1-2.

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application de l'élément porteur à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement sur le support, choix des attelages de fixation mécanique, limite au vent extrême du système selon les Règles V 65 avec le modificatif n° 4 de février 2009 etc. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si l'ancrage doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

2.3.2 Attelages de fixation mécanique

a) Il est rappelé que les attelages de fixation mécanique des revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement, et des isolants supports fixés mécaniquement, doivent être du type « solide au pas » qui empêche, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison au-dessus de la plaquette lorsque la compression à 10 % de déformation de l'isolant support est inférieure à 100 kPa (norme NF EN 826).

À cet égard, dans le cas où il existerait une couche isolante existante, et à moins que la contrainte en déformation à 10 % de déformation de ce support isolant ne soit connue (norme NF EN 826), les attelages de fixation à employer doivent être également de type « solide au pas ». Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 conviennent et sont annoncés comme tels dans leur fiche technique.

b) Le système SOPRAPHIX Bicouche en travaux de réfection doit être précédé d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées dans le cas de supports en :

- maçonnerie,
- béton cellulaire autoclavé armé,
- bois et panneaux à base de bois,

conformément au CPT Commun de l'*e-Cahier du CSTB 3563* de juin 2006.

c) Sur élément porteur en maçonnerie, l'emploi de fixations mécaniques est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie ($\frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3$).

d) La Société SOPREMA SAS est tenue d'apporter son assistance technique à l'étude des densités et répartitions de fixations dans les cas non décrits par les tableaux simplifiés du Dossier Technique.

e) Ne sont pas visés les formes de pente en béton lourd (sauf si des essais d'arrachement in situ sont réalisés dans les mêmes conditions que celles définies au § 3.7 du Dossier Technique, en réfection) ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées, les éléments porteurs de type D sans dalle de compression adhérente.

2.33 Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (référence DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. *paragraphe 2.1*) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 janvier 2021.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
François MICHEL

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

a) L'entreprise de pose doit solliciter l'assistance technique de la Société SOPREMA SAS pour la mise en œuvre du procédé FLASHING.

b) Il est rappelé, comme indiqué sur leur emballage, que les pots de résine ALSAN FLASHING doivent être stockés couvercle d'ouverture vers le bas (pots à l'envers).

c) La présente révision a pris en compte les modifications suivantes :

- Ajout d'une feuille de seconde couche ELASTOPHENE FLAM 25 AR T3,
- Depuis 2009, la finition de la feuille SOPRAPHIX AR a changé : suppression de la sous-face grésée remplacée par une sous-face filmée, sans changement de dénomination commerciale.

d) Le procédé présente 4 Wadm correspondant à deux attelages de fixation de référence et deux feuilles de première couche fixées mécaniquement.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5
Stéphane GILLIOT

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Principe

Le procédé SOPRAFIX Bicouche est un revêtement d'étanchéité bicouche homogène, à base de bitume modifié par élastomère SBS. Il est fixé mécaniquement à l'élément porteur avec apport éventuel d'un nouvel isolant.

Les feuilles SOPRAFIX (HP et STICK) de 1^{ère} couche, de largeur nominale de 1,00 m, sont fixées mécaniquement et soudées en lisière. Leur épaisseur minimale est de 2,5 mm.

SOPRAFIX STICK a la particularité d'avoir un double galon (8 cm auto-adhésif + 4 cm soudé).

Les feuilles de 2^{ème} couche peuvent provenir de la gamme ELASTOPHENE FLAM – SOPRALENE FLAM et comportent un grésage ou un film 1 face, et un revêtement d'autoprotection.

Elles sont soudées sur la 1^{ère} couche.

1.2 Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

Une assistance technique peut être demandée à la Société SOPREMA SAS.

Concernant plus particulièrement le FLASHING, SOPREMA SAS dispense deux types de formation :

- Stages organisés en son centre de formation à Strasbourg ;
- Sur chantier, par l'intervention de démonstrateurs-formateurs appartenant au centre de formation SOPREMA SAS, ceci sur l'ensemble du processus de mise en œuvre, de la préparation du support à la finition FLASHING.

Toute entreprise, mettant en œuvre pour la première fois du FLASHING, est tenue de faire une demande de formation à SOPREMA SAS.

1.3 Entretien

L'entretien des toitures est celui prescrit par la norme P 84 série 200 (référence DTU série 43) concernée et l'Avis Technique Sopranature Toundra 5/12-2315.

2. Destination et domaine d'emploi

2.1 Généralités

Le procédé SOPRAFIX Bicouche s'applique en :

- Climat de plaine ;
- Zones 1 - 2 - 3 - 4 - 5 et tous sites de vent, (cf. Règles V 65, y compris le modificatif n° 4 de février 2009) ;
- Toitures inaccessibles, terrasse techniques ou zones techniques (sans chemin de nacelle) ;
- Terrasses et toitures végétalisées conçues et réalisées avec le procédé Sopranature Toundra relevant de l'Avis Technique 5/12-2315.
- Travaux neufs et réfection ;
- Toitures plates et inclinées ;
- Versants plans et courbes.

En France européenne, il est admis sur les éléments porteurs en :

- Tôles d'acier nervurées conformes au NF DTU 43.3 P1 ;
- Tôles d'acier nervurées d'ouverture haute de nervure (*Ohn*) > 70 mm (et ≤ 200 mm), conformes au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (*e-Cahier du CSTB 3537_V2* de janvier 2009) ;
- Maçonnerie toutes pentes, conforme à la NF P 10 203-1 (réf. DTU 20.12 P1) ;
- Dalles de béton cellulaire de pentes ≥ 1 %, conforme à un Avis Technique ;
- Bois et panneaux à base de bois, conformes au NF DTU 43.4 P1 ou à un Document Technique d'Application favorable.

Dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (terrasses et toitures végétalisées exclues), les éléments porteurs admis sont en maçonnerie

et en tôles d'acier nervurées dans les conditions prévues par le Cahier des Prescriptions Techniques communes « Supports de système d'étanchéité de toitures dans les Départements d'Outre-Mer (DOM) » (*e-Cahier du CSTB 3644* d'octobre 2008).

Le procédé est admis sur locaux à faible, moyenne et forte hygrométrie (très forte hygrométrie exclue), sous réserve du respect des règles propres aux éléments porteurs et aux isolants supports concernés.

Les règles et clauses des normes P 84 série 200 (référence DTU série 43) non modifiées par le Cahier des Prescriptions Techniques (voir l'AVIS) sont applicables.

Les *tableaux 1 à 4* résument les conditions d'utilisation. Leur emploi doit prendre en compte les règles propres aux éléments porteurs et aux panneaux isolants supports qui pourraient affecter le domaine d'utilisation.

2.2 Cadre d'utilisation

2.21 Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (cf. *tableau 1*)

2.22 Sur éléments porteurs en maçonnerie (cf. *tableau 2*)

2.23 Sur éléments porteurs en dalles de béton cellulaire autoclavé armé (cf. *tableau 3*)

2.24 Sur éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois (cf. *tableau 4*)

3. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

3.1 Généralités

Les éléments porteurs : maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé, bois – panneaux à base de bois, acier et les supports sont conformes aux prescriptions des DTU ou des Avis Techniques ou des Documents Techniques d'Application les concernant. Les supports destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité doivent être stables et plans, présenter une surface propre, libre de tous corps étrangers et sans souillure d'huile, plâtre, hydrocarbures, etc.

3.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes à la NF P 10 203 (DTU 20.12) y compris les éléments porteurs de type *D* surmontés d'une dalle de compression adhérente, à l'exception des formes de pente en béton lourd (sauf si des essais d'arrachement in situ sont réalisés dans les mêmes conditions que celles définies au § 3.7, en réfection) ou léger, des voiles précontraints, des voiles minces préfabriqués, des corps creux avec ou sans chape de répartition, des planchers à chauffage intégré, des planchers comportant des distributions électriques noyées. La préparation des supports est effectuée conformément aux prescriptions des NF P (DTU 43.1) et des Avis Techniques ou des Documents Techniques d'Application.

La préparation et le pontage des joints sont effectués conformément aux prescriptions de la norme NF P 84-204-1 (référence DTU 43.1 P1). Les pontages peuvent être réalisés avec une bande de 20 cm de largeur en SOPRALAST 50 TV ALU disposée coté Alu vers le support.

3.3 Éléments porteurs et supports en dalles de béton cellulaire autoclavé armé

Sont admis les éléments porteurs et supports en dalles de béton cellulaire autoclavé armé bénéficiant d'un Avis Technique favorable ou d'un Document Technique d'Application. L'élément porteur est mis en œuvre conformément à ces Avis Techniques. On se reportera à ce document, notamment pour le traitement des joints et la constitution du pare-vapeur en cas d'isolation thermique complémentaire.

3.4 Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Sont admises les tôles d'acier nervurées (TAN) conformes aux prescriptions du NF DTU 43.3 P1. Sont admises les TAN conformes au CPT Commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (*e-Cahier du CSTB 3537_V2* de janvier 2009).

3.5 Éléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois

Sont admis le bois massif et les panneaux à base de bois conformes aux prescriptions du NF DTU 43.4 P1 ainsi que les panneaux non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique favorable ou d'un Document Technique d'Application, pour recevoir un revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement.

Préparation de supports :

- Pour les pare-vapeur adhérents soudés sur panneaux à base de bois, la préparation comporte la réalisation de pontages en SOPRALAST 50 TV ALU de 20 cm de largeur, disposés sur les joints de panneaux, la face alu sur le support.

L'application d'un EIF (enduit d'application à froid) est obligatoire dans le cas de panneaux à particules et contreplaqués conformément au NF DTU 43.4. Dans le cas de panneaux à base de bois sous Document Technique d'Application, elle est facultative et se fait conformément aux préconisations du Document Technique d'Application du panneau bois ;

- Pour les pare-vapeur cloués : aucune préparation.

3.6 Supports isolants non porteurs

Le revêtement d'étanchéité n'apporte pas de limite à la résistance thermique utile des supports isolants.

Sont admis les panneaux isolants mentionnés dans les *tableaux 1 à 4*, dans les conditions de leur Document d'Application particulier pour l'emploi sous revêtement d'étanchéité apparent fixé mécaniquement.

Dans le cas d'isolant dont la résistance à la compression à 10 % est < 100 kPa (EN 826), les fixations du revêtement d'étanchéité doivent être du type « solide au pas ». (Voir fiche technique du fabricant de fixation).

3.6.1 Mise en œuvre du pare-vapeur

Le *tableau 5* s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

Dans le cas de reliefs en béton, blocs de béton cellulaire, reliefs en réfection conformément au DTU 43.5, une équerre de renfort SOPRALÈNE, avec talon de 6 cm au minimum et avec aile verticale dépassant de 6 cm au minimum le nu supérieur de l'isolant de partie courante, est soudée horizontalement sur la pare-vapeur et sur le relief du relevé.

Lorsque le relevé est réalisé selon le procédé FLASHING, l'équerre préalable est réalisée en résine bitume polyuréthane ALSAN FLASHING (cf. § 6.4).

3.6.2 Mise en œuvre de l'isolant

Cas général

Les panneaux isolants sont mis en œuvre en quinconce et jointifs en premier lit, fixés mécaniquement au préalable selon les prescriptions de leur Document Technique d'Application particulier. Si nécessaire, un deuxième lit peut être fixé de même, à joints décalés.

Sur tôles d'acier nervurées, le joint filant est perpendiculaire aux nervures des tôles.

Dans le cas d'un support isolant dont la compression à 10 % de déformation (norme NF EN 826) est inférieure à 100 kPa (cf. le *tableau des Caractéristiques spécifiques du Document Technique d'Application des panneaux isolants*), les attelages de fixation mécanique des panneaux isolants et du revêtement d'étanchéité doivent être du type « solide au pas ».

Cas particulier du PSE

Se reporter au Document d'Application de l'isolant pour les prescriptions de mise en œuvre (nature et densité des fixations préalables).

L'écran thermique (ELASTOPHENE 25 AR) est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libre. Cet écran n'est pas nécessaire avec la feuille SOPRAPHIX STICK.

La protection de la tranche du panneau au droit des relevés ou émergences, traités avec feuilles soudées, est réalisée à l'aide d'une bande auto-adhésive à froid, SOPRASOLIN, développé 10 cm, appliquée en fond de gorge, ailes sensiblement égales. Le recouvrement de ces bandes est de 10 cm. Il est aussi possible d'éviter cette protection en remplaçant, au droit des émergences, le PSE par un panneau ou une bande (de 20 cm mini) en perlite fibrée ou en laine minérale. De

même cette protection n'est pas nécessaire avec l'emploi des relevés en FLASHING.

3.7 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte, multicouche traditionnelle ou à base de bitume modifié, d'enduit pâteux, de ciment volcanique ou de membranes synthétiques, pouvant être sur différents supports (bois, maçonnerie, béton cellulaire, isolants sur les trois éléments porteurs précités et sur acier).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités pour leur réemploi comme support ou comme écran vapeur sont définis dans la NF P 84-208 - Référence DTU 43.5.

Les feuilles métalliques d'autoprotection n'ont pas à être déposées en partie courante.

Les critères de conservation et de préparation des autres éléments de la toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique, protection) respectent également ces règles. Le pontage des fissures n'est obligatoire que si le revêtement est conservé en tant que pare-vapeur.

Dans le cas d'un ancien revêtement en feuilles sous protection rapportée meuble, la réfection sur ancien revêtement conservé comporte l'apport d'un panneau isolant support répondant aux prescriptions du paragraphe 3.6 ; à moins que les gravillons existants ne soient réutilisés dans les conditions de la NF P 84-208 (DTU 43.5).

Les éléments porteurs en maçonnerie, dalles de béton cellulaire autoclavé armé, en bois, panneaux à base de bois, sont systématiquement vérifiés quant aux valeurs d'ancrage des fixations ($P_{k\text{réel}}$ ou $Q_{k\text{réel}}$) envisagées pour la réfection. $P_{k\text{réel}}$ (ou $Q_{k\text{réel}}$) s'évalue par mesures in situ conformément à l'annexe 4 du Cahier des Prescriptions Techniques communes « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toiture fixés mécaniquement » (*e-Cahier du CSTB 3563*, juin 2006).

4. Prescriptions relatives aux revêtements

4.1 Dispositions générales (cf. *figure 1a* et *1b*)

La composition du revêtement est indiquée *paragraphe 2.2*.

a) Les feuilles de première couche SOPRAPHIX sont déroulées et positionnées à recouvrement longitudinal de :

- 10 cm pour SOPRAPHIX HP,
- 12 cm pour SOPRAPHIX STICK à galon mixte (8 cm autoadhésif + 4 cm soudé).

Un lignage de recouvrement (repère A sur les *figures 2a* et *2b*), tracé sur la feuille, guide le recouvrement.

Lorsque l'élément porteur est une tôle d'acier nervurée, la feuille SOPRAPHIX est déroulée perpendiculairement aux nervures.

Les recouvrements transversaux sont de :

- 10 cm (cas général),
- 20 cm avec SOPRAPHIX STICK sur PSE (10 cm de protection à la flamme + 10 cm soudé).

Les fixations (attelages comportant éléments de liaison et plaquettes associées) utilisables sur chaque élément porteur sont décrites au paragraphe 11.3. Les fixations dites « solides au pas » sont obligatoires dans le cas d'isolant dont la résistance à la compression à 10 % est < 100 kPa (EN 826).

SOPRAPHIX est fixée mécaniquement en lisière sous le recouvrement longitudinal (*figure.3*).

Pour SOPRAPHIX HP, le lignage à 5 cm du bord de la feuille (repère B sur la *figure 2a*) matérialise l'implantation des fixations (plaquettes Ø 40 mm ou 82 x 40 mm grand axe orienté dans le sens du lignage).

Le recouvrement dépasse d'au moins 3 cm les bords des plaquettes. Les recouvrements sont soudés de façon homogène et étanche au chalumeau.

Pour SOPRAPHIX STICK, les fixations sont implantées à 6 cm du bord de la feuille après avoir retiré le galon siliconé de surface. Le bord des plaquettes se situe à 4 cm de la zone de soudure du joint.

Le recouvrement longitudinal est assuré par :

- auto-adhésivité sur 8 cm de large en marouflant soigneusement le galon,
- soudure à la flamme sur les 4 cm restant.

Voir *figure 2b*.

Sur un isolant admettant l'adhérence, il est possible, en plus des fixations mécaniques propres à ce système, de souder en plein SOPRAPHIX HP.

b) Les feuilles de seconde couche sont soudées sur toute leur surface.

Les recouvrements longitudinaux sont d'au moins 6 cm soudés, décalés d'au moins 10 cm par rapport à ceux de la première couche ou croisés (*figure 4*).

Les recouvrements transversaux sont de 10 cm, décalés entre eux d'au moins 0,20 m (les jonctions en croix sont interdites et seules les jonctions en T sont admises).

Règles de substitution

Des feuilles de 2^{ème} couche peuvent être substituées aux feuilles de base indiquées au paragraphe 2.2 (cf. § 11.22 et 11.26).

Règles d'inversion

L'inversion des couches n'est pas admise.

Fixations en tête

Quand les lés sont disposés dans le sens de la pente, des fixations sont obligatoires en tête des lés de la couche autoprotégée (4 fixations par mètre linéaire) pour les pentes supérieures ou égales à 100 %. Elles sont recouvertes par les recouvrements des lés disposés en amont ou par les talons des renforts de gorge. De plus, quel que soit le support, la longueur des lés de la couche autoprotégée est limitée à 5 m.

4.2 Densité et répartition des fixations de SOPRAFIX en partie courante, rives et angles

4.2.1 Généralités

Le présent document définit le choix des attelages (vis + plaquette) et leur espacement, en fonction de l'élément porteur, de l'isolant et du revêtement SOPRAFIX.

Les valeurs de $P_{k_{ft}}$ sont calculées selon le *e-Cahier du CSTB 3563* de juin 2006 « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures fixés mécaniquement ».

La densité de fixations est calculée en fonction de la zone et du site de vent par référence :

- aux Règles V 65, y compris le modificatif n° 4 de février 2009 en vent extrême, pour des constructions courantes de base rectangulaire respectant les conditions suivantes :
 - $h \leq 2,5 a$,
 - $f \leq h/2$ pour les toitures à versant plan,
 - $f \leq h \times 2/3$ pour les toitures à versant courbe avec :
 - a = longueur du bâtiment,
 - f = flèche entre le faitage et la noue,
- à la localisation en toiture,
- au *e-Cahier du CSTB 3563* « Résistance au vent des systèmes d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement »,
- à une charge dynamique admissible par fixation W_{adm} (système de référence) déterminée sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées d'épaisseur nominale 0,75 mm, pour une fixation de référence dont la résistance caractéristique est le $P_{k_{ft}}$.

Calcul du W_{adm}

L'effort admissible par fixation, du système de référence, W_{adm} , est défini conformément au § 5.1 du Guide UEAtc d'avril 1991 « Guide technique complémentaire UEAtc pour l'agrément des revêtements d'étanchéité de toitures fixés mécaniquement » avec :

- $W_{adm} = W_{essai} Ca Cd C_T 1/ \gamma_m$;
- W_{adm} , W_{essai} , Ca, Cd définis dans le Guide UEAtc d'avril 1991 ;
- Coefficient de température (C_T) = 1 ;
- Coefficient de sécurité (γ_m) = 1,2.

Le procédé comprend quatre systèmes selon le type d'attelages, au nombre de deux :

- EG 4,8 x L + Ø 40 mm ;
- IPF2 6,7 x L + IRP 82 x 40 mm,

et selon le type de feuille utilisée en première couche :

- SOPRAFIX HP,
- SOPRAFIX STICK.

Les valeurs de W_{adm} sont données selon l'attelage utilisé aux chapitres respectivement 4.22 et 4.23.

La densité n'est jamais inférieure à 3 fixations / m².

L'intervalle entre fixations ne doit pas être inférieur à 18 cm ; ceci peut conduire à utiliser des fixations sur rangée intermédiaire, avec la densité de fixations résultant du même calcul.

Les règles d'adaptations sont définies à l'annexe A 1.

L'assistance technique de la Société SOPREMA SAS fournit les calculs, pour les cas non repris dans les tableaux d'espacement des fixations.

Espacement des fixations

- Pour la répartition des fixations, il y a lieu de distinguer (cf. figure 5) :

- les parties courantes, repère 1,
- les zones de toiture soumises aux actions locales majorées de dépression au vent (cf. Règles V 65). Les zones concernées, repères 2 à 5, sont définies au tableau 6 ;

La figure 6 donne le principe de la disposition des fixations, basée sur un espacement E à respecter entre fixations d'une même lisière :

- Epc pour les parties courantes : zone 1,
- Er pour les rives* (sur 2 m de largeur) et pourtour d'édicules (sur 1 m de largeur) : zones 2 et 4,
- Ea pour les angles (intersections des rives) : zone 3.

* La largeur des rives est calculée sur la base de $L = H/10$ (H = Hauteur du bâtiment). Cette largeur est au minimum de 2 m.

Les tableaux annexés en A 2.1 à A 2.4 donnent les valeurs précalculées maximales de l'intervalle E (cm) entre fixations, pour les différentes situations admises, sur la base d'un attelage de fixation de référence.

Pour certaines zones de vent, et certaines localisations en toiture, des fixations complémentaires sont prévues à mi-lè avec un espacement entre fixations, E, identique à celui des fixations en lisière. Ces cas sont mentionnés par un astérisque * dans les tableaux précalculés A 2.1 à A 2.4.

Ces fixations complémentaires identiques à la feuille de première couche sont protégées par une pièce d'étanchéité de 0,15 m x 0,15 m ou une bande de 0,15 m de largeur, en **SOPRAFIX HP** ou **SOPRAFIX STICK**, soudée. Les pièces ou bandes de pontages sont identiques à la feuille de première couche. En **SOPRAFIX STICK**, on veillera à éliminer les parties du galon en découpant le lé uniquement au niveau de la sous-face sablée.

Les fixations au pied de tous les relevés (repère 5 : acrotères, édificules, lanterneaux...) sont situées conformément à la figure 7a, avec l'extrémité de la plaquette à plus de 1 cm du bord du lé. Leur écartement dépend de la position du lé de SOPRAFIX HP ou SOPRAFIX STICK lorsque le sens longitudinal du lé de **SOPRAFIX HP** ou **SOPRAFIX STICK** est :

- parallèle au relief ; leur écartement est E,
- perpendiculaire au relief ; il faut 3 fixations par lé, indépendamment de celle située dans le recouvrement.

À chaque système (élément porteur + vis-plaquette + SOPRAFIX) correspond une valeur admissible d'arrachement de la fixation $W_{adm_{min}}$ définie en fonction du $P_{k_{ft}}$ de l'attelage et du W_{adm} de référence de la feuille SOPRAFIX. Cette valeur $P_{k_{ft}}$ est définie dans la fiche technique du fabricant de fixation. Elle permet d'effectuer le calcul réel de l'espacement E en fonction de la dépression de vent supportée par la toiture, conformément aux règles V 65 et au *e-Cahier du CSTB 3563* « Résistance au vent des systèmes d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement ».

4.22 Cas du W_{adm} obtenu avec un attelage de $P_{k_{ft}} = 1\ 900$ N fixation EG 4,8 x L + Ø 40 mm

Les tableaux annexés A 2.1 et A 2.2 donnent les valeurs précalculées maximales de l'intervalle E (cm) entre fixations, pour les différentes situations admises, sur la base d'un attelage choisi avec un $P_{k_{ft}} \geq 1\ 900$ N et un W_{adm} de 750 N pour SOPRAFIX HP et 687 N pour SOPRAFIX STICK.

4.23 Cas du W_{adm} obtenu avec un attelage de $P_{k_{ft}} = 1\ 280$ N fixation IPF2 6,7 x L + IRP 82 x 40

Les tableaux annexés A 2.3 et A 2.4 donnent les valeurs précalculées maximales de l'intervalle E (cm) entre fixations, pour les différentes situations admises, sur la base d'un attelage choisi avec un $P_{k_{ft}} \geq 1\ 280$ N et un W_{adm} de 505 N pour SOPRAFIX HP et 463 N pour SOPRAFIX STICK. Ce $P_{k_{ft}}$ de 1 280 N est la valeur d'attelage la plus basse du présent dossier.

4.24 Autres cas

Les cas non repris dans ces tableaux (bâtiment de hauteur > 20 m, versants courbes, béton cellulaire, $P_{k_{ft}}$ différent, etc.) sont calculés, dans la limite d'une dépression de vent extrême selon les Règles V 65 modifiées impliquant en partie courante une seule rangée de fixations d'espacement, ce qui correspond :

- avec un attelage de $P_{k_{ft}} = 1\ 900$ N et $E \geq 18$ cm à une pression maximale en partie courante de :
 - 4627 Pa avec SOPRAFIX HP ;
 - 4330 Pa avec SOPRAFIX STICK.

- avec un attelage de $Pk_{ft} = 1280 \text{ N}$ et $E \geq 18 \text{ cm}$ à une pression maximale, en partie courante de :

- 3117 Pa avec SOPRAFIX HP
- 2858 Pa avec SOPRAFIX STICK.

4.3 Cas de travaux de réfection sur les éléments porteurs en bois, panneaux à base de bois béton et béton cellulaire

Dans ce cas, il est nécessaire de réaliser des essais in situ de la valeur d'arrachement de la fixation (P_k réel ou Q réel) conformément à l'annexe A 1 du présent document et à l'annexe 4 du *e-Cahier du CSTB 3563* « Résistance au vent des systèmes d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement ».

L'annexe A 1 donne les règles de calcul pour la détermination de la densité et de la répartition des fixations. La Société SOPREMA SAS peut apporter son assistance technique.

4.4 Arrêt provisoire du chantier

En fin de journée ou en cas d'intempéries, l'ouvrage en cours de réalisation doit être mis hors d'eau, c'est à dire à l'abri de tout risque de pénétration d'eau sous les couches déjà réalisées.

À cet effet notamment :

- Les panneaux isolants sont recouverts par au moins la première couche du revêtement ;
- Les équerres de renfort de relevé en feuilles bitumineuses sont soudées le long de toutes les émergences, sur la première couche et sur le relief préalablement préparé (cf. § 5) ;
- Dans le cas de relevés avec le procédé FLASHING, l'équerre de renfort par VOILE FLASHING est collée par la résine bitume polyuréthane ALSAN FLASHING le long de toutes les émergences, sur la première couche préparée (film thermofusible éliminé) et sur le relief.

Par ailleurs, la seconde couche d'étanchéité bitumineuse, au droit de l'entoilage FLASHING est collée à l'aide de la résine bitume polyuréthane ALSAN FLASHING (environ 500 g/m^2). Le relevé d'étanchéité en procédé FLASHING ($900 \text{ g/m}^2 + 700 \text{ g/m}^2$) est ensuite mis en oeuvre, sur cette deuxième couche bitumineuse, avec un talon $\geq 0,15 \text{ m}$;

- La partie courante interrompue doit être fermée, en la :
 - raccordant sur le pare-vapeur adhérent s'il existe un isolant (avec une bande d'ÉLASTOPHÈNE (FLAM) 25 ou de SOPRAFIX soudée sur le pare-vapeur et sur le revêtement de partie courante, par exemple),
 - soudant sur son support sur environ 10 cm de large en l'absence d'isolant, ou lorsqu'il existe un pare-vapeur semi-indépendant ou indépendant.
- On doit veiller à ce que l'eau ait toujours la possibilité de s'évacuer sans accumulation.

5. Relevés d'étanchéité réalisés par feuilles bitumineuses

5.1 Généralités

Les reliefs sont réalisés conformément aux dispositions des normes P 84 série 200 (référence DTU série 43) concernées.

5.2 Cas du support de partie courante en polystyrène expansé

La tranche des panneaux isolants doit être protégée conformément au paragraphe 3.62.

5.3 Étanchéité des relevés en feuilles bitumineuses

(cf. figure 7a)

Les reliefs sont préparés par primaire, sauf sur isolant.

Sur costière bois, il est mis en oeuvre une sous couche de type équerre de renfort SOPRALENE ou SOPRALENE FLAM S 180-35 conformément au NF DTU 43.4.

Les feuilles de relevés sont soudées à joints décalés par rapport à ceux de la partie courante, avec talon soudé sur le revêtement de la partie courante.

Le relevé comprend :

- Équerre de renfort SOPRALENE développé $0,25 \text{ m}$, soudée sur la costière et sur la partie courante de SOPRAFIX par un talon de $0,10 \text{ m}$ au moins et débordant de 5 cm au moins la rangée de fixations du revêtement en pied de relief. Ce débord peut être remplacé par un empicement en SOPRAFIX recouvrant la plaquette ;
- Seconde couche de relevés hors TTV :

Relevé en SOPRALAST 50 TV alu soudé, talon de $0,15 \text{ m}$ au moins sur la 2^e couche de partie courante en toiture inaccessible et technique ;

- Seconde couche de relevés en TTV :

Relevé en SOPRALENE FLAM JARDIN ou SOPRALENE JARDIN soudé, talon de $0,15 \text{ m}$ au moins sur la 2^e couche de partie courante en terrasse et toitures végétalisées.

Le paragraphe 11.23 présente les feuilles de substitution en relevés.

5.4 Protection en tête

Les relevés sont protégés en tête conformément aux normes DTU de la série 43 concernées.

6. Relevés d'étanchéité réalisés avec le procédé FLASHING (hors T.T.V.)

6.1 Principe et généralités

Le relevé d'étanchéité est réalisé en résine polyuréthane monocomposante mise en oeuvre à froid, sans primaire.

Le procédé FLASHING est raccordé sans primaire au revêtement SOPRAFIX mis en oeuvre en parties courantes.

En pied de relevés, les supports isolants thermiques en laine minérale de classe B (Guide UEAtc) ne sont pas admis.

La mise en oeuvre du relevé FLASHING est exécutée après celle du revêtement de surface courante.

Dans le cas de toitures isolées et de relief en maçonnerie, une équerre préalable en résine ALSAN FLASHING est nécessaire.

6.1.1 Cas courant

Les reliefs et les dispositifs d'écartement des eaux de ruissellement en tête de relevés sont réalisés conformément aux normes P 84 série 200 (référence DTU série 43) concernées.

6.1.2 Cas particuliers

Les dispositifs d'écartement des eaux de ruissellement en tête de relevés n'est pas nécessaire dans le cas de reliefs en béton non isolée sur des terrasses inaccessibles, terrasses techniques ou à zones techniques à éléments porteurs en béton. Dans ces cas des dispositions particulières (cf. § 6.321) concernent la cohésion du support et le contrôle de l'humidité du support.

Dans ces cas particuliers cités ci-avant, le procédé FLASHING permet donc de s'affranchir des ouvrages tels que bandes de solin métallique, becsquets.

6.2 Supports admissibles

La nature du relief (cf. normes - DTU série 43) est identique à celle qui est admise pour les relevés d'étanchéité réalisés dans les procédés de feuille en bitume modifié : béton, costière métallique, bois massif, panneaux contreplaqués conformes au NF DTU 43.4, panneaux à base de bois conformes à un Document Technique d'Application visant cet emploi en relief.

Le relief est solidaire de l'élément porteur de la partie courante.

6.3 Travaux préparatoires

6.3.1 Revêtement de partie courante (talon)

Le support doit être propre et sec.

Les travaux préparatoires suivants sont effectués sur l'emprise du talon du futur relevé en FLASHING (minimum 15 cm).

6.3.1.1 Autoprotection minérale

On procède à l'élimination des granulés ou paillettes non adhérentes, soit :

- À la brosse métallique ;
- Par refluage du bitume au-dessus des granulés ou paillettes par réchauffage au chalumeau et travail à la spatule afin d'obtenir une surface noire.

6.3.1.2 Autoprotection métallique

La feuille métallique est délardée après réchauffage au chalumeau.

Avant de réaliser le relevé, un renfort en VOILE de RENFORT ou en VOILE FLASHING de $0,10 \text{ m}$ est collé par l'ALSAN FLASHING à cheval sur le métal et la zone délardée.

6.3.2 Partie verticale

Le support du relevé FLASHING doit être propre et sec.

6.3.2.1 Béton et enduit de ciment

Les supports devront être au moins âgés de 28 jours.

Le béton ou les enduits de ciment en réfection ne doivent pas présenter une humidité supérieure à 6 % mesurée à l'HUMITEST de Domo System.

Les produits de cure des bétons doivent être éliminés (nettoyage, ponçage, sablage, lavage haute pression, etc.).

Cas particulier de relevé sans dispositif écartant les eaux de ruissellement en tête

Lorsqu'il n'y a pas de protection en tête des relevés, il est obligatoire que soient préalablement mesurées deux caractéristiques du support maçonnerie, ceci à raison d'un essai par chantier ou par tranches d'exécution du gros œuvre en relevé.

1° Mesure du taux d'humidité (maximum 6 %) à la charge de l'entreprise d'étanchéité, ceci à l'aide d'un humidimètre étalonné au moins une fois par an suivant la préconisation du fabricant : HUMITEST de Domo System.

2° Mesure de la cohésion du support (minimum 0,5 MPa) à la charge du gros œuvre selon la norme NF P 98-282 (vitesse 5 mm/mn) : le résultat de cette mesure doit être communiqué par écrit à l'entreprise d'étanchéité.

6.322 Costières métalliques

- Travaux neufs :

Les costières métalliques sont dégraissées ;

- En travaux de réhabilitation :

Les costières métalliques sont débarrassées de toute trace d'oxydation pulvérulente.

Les jonctions entre deux éléments métalliques solidarisés par fixation conformément à la norme – DTU sont renforcées par une armature en VOILE FLASHING collée à cheval sur ce joint à l'aide de la résine ALSAN FLASHING (500 g/m²) et recouvertes ensuite par les deux couches du procédé FLASHING.

6.323 Support bois et panneaux à base de bois

Les supports sont dépoussiérés.

Les jonctions entre deux éléments solidarisés par fixations conformes à la norme – DTU sont renforcées par une armature en VOILE FLASHING collée à cheval sur ce joint à l'aide de résine ALSAN FLASHING (500 g/m²) et recouvertes ensuite par les deux couches du procédé FLASHING.

6.324 Support existant

En réfection, les travaux préparatoires sur le relevé sont réalisés conformément à la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).

Nota : Les travaux préparatoires sur existant, nécessitant un apport de chaleur, peuvent être réalisés à la flamme ou à l'air chaud.

6.4 Équerre préalable au niveau du pare-vapeur

Le prolongement du pare-vapeur en partie verticale permet notamment de protéger la couche isolante des eaux de ruissellement qui pourrait s'infiltrer derrière le relevé d'étanchéité par la maçonnerie défailante (porosité, fissures, etc.).

Cette équerre est donc obligatoire en présence d'isolant, à l'exception du verre cellulaire et des toitures avec isolation inversée.

L'équerre préalable est traitée comme suit :

Une couche de résine (700 g/m²) en ALSAN FLASHING non armée sera réalisée en recouvrement sur le pare-vapeur (10 cm) et relevée jusqu'à une hauteur de 6 cm au-dessus du niveau supérieur de l'isolant.

6.5 Composition et mise en œuvre

6.51 Conditions climatiques

La résine ALSAN FLASHING peut être appliquée :

- Sur support non condensant ;
- Par température comprise entre 5 °C et 35 °C.

L'hygrométrie de l'air ambiant n'a pas d'influence sur la qualité finale du procédé FLASHING, l'humidité de l'air n'influe que sur le temps de polymérisation (cf. § 6.53).

6.52 Mise en œuvre de la résine FLASHING

La résine FLASHING est prête à l'emploi. Elle s'applique au rouleau ou à la brosse, de préférence sur la seconde couche d'étanchéité bitumineuse qui ne doit pas remonter sur la partie verticale du relevé.

S'il y a lieu, l'intervalle entre la partie verticale et le revêtement bitumineux de la partie courante qui ne doit pas dépasser 2 cm est obturé par de la résine ALSAN FLASHING mélangée à hauteur de 50 % en masse à une charge de sable fin de granulométrie ≤ 0,63 mm de manière à réaliser un mastic de remplissage.

Une armature de renfort en VOILE FLASHING (de développé 0,10 m) est collée dans l'angle avec le FLASHING (environ 500 g/m²), avec un recouvrement de 6 cm en extrémité de bande.

Le relevé d'étanchéité est réalisé par deux couches de FLASHING (900 g/m² + 700 g/m²) avec un talon supérieur ou égal à 0,15 m (cf. figure 7b).

Il est rappelé que les supports (talon et partie verticale) sont préparés selon les dispositions du § 6.3.

6.53 Temps de recouvrement entre couches de résine ALSAN FLASHING

Les délais sont donnés pour une température ambiante de 20 °C et une hygrométrie de 55 % HR.

Ces délais minimaux sont donnés à titre indicatif et correspondent à une polymérisation minimale suffisante pour mener à bien les phases successives de mise en œuvre du FLASHING. Les conditions atmosphériques peuvent permettre une réduction importante de ces temps, notamment une ambiance chaude, humide :

- Recouvrement de l'entoilage par la 1^{ère} couche de ALSAN FLASHING : 2 heures ;
- Recouvrement entre la 1^{ère} et la 2^{ème} couche de ALSAN FLASHING : 3 heures.

6.6 Contrôle de l'adhérence du procédé FLASHING sur relief en béton

Dans le cas de relevé sans dispositif d'écartement des eaux de ruissellement en tête, si les DPM prévoient un contrôle d'adhérence en traction perpendiculaire, il ne peut être réalisé qu'après polymérisation de la résine bitume polyuréthane ALSAN FLASHING (28 jours conventionnellement) ; valeur minimum 0,5 MPa.

Les essais de caractère destructif sont effectués selon la norme NF P 98-282 (vitesse 5 mm/mn) à raison d'un contrôle par chantier, ou tranches d'exécution du gros œuvre, du relevé procédé FLASHING.

Nota : la zone de réalisation de l'essai nécessite une réparation selon le § 6.8 ci-après.

6.7 Dispositifs écartant les eaux de ruissellement en tête de relevés

Les relevés sont protégés en tête conformément aux normes DTU de la série 43 concernées.

6.8 Réparabilité

En cas de blessures accidentelles, il sera procédé à :

- Nettoyage du **FLASHING** existant ;
- Enlèvement des zones non adhérentes ;
- Ravivage du **FLASHING** restant par chiffon imbibé de **diluant V** ;
- Mise en œuvre des deux nouvelles couches de **ALSAN FLASHING**, comme à l'origine.

7. Ouvrages particuliers

7.1 Noues

Elles sont réalisées de manière identique aux parties courantes.

7.2 Entrées d'eaux pluviales, pénétrations

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions de la NF P (DTU série 43) concernée. Sur TAN, les platines (enduites d'EIF) des entrées d'eaux pluviales sont fixées mécaniquement à l'élément porteur (4 fixations au moins).

Elles sont insérées entre la feuille **SOPRAFIX** de 1^{ère} couche des parties courantes et une pièce de renfort de 1 m x 1 m du même produit. Les liaisons sont réalisées par soudure au chalumeau.

Dans le cas d'EP en déversoir et des relevés réalisés en **FLASHING**, la platine de cette EP est collée par une couche de **FLASHING** en partie courante sur la dernière couche ardoisée et verticalement sur la costière. Le pourtour de la platine reçoit une bande renfort en **VOILE FLASHING** collée par **FLASHING**. L'ensemble est ensuite protégé par deux couches de **FLASHING** de 900 g/m² et 700 g/m² comme défini au § 6.5.

7.3 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont exécutés sur costières conformément aux dispositions du DTU concerné, ou de l'Avis Technique (ou Document Technique d'Application) SOPRAJOINT.

7.4 Chemins de circulation

Soudure d'une chape **SOPRALÈNE FLAM 180 AR** de couleur différente de celle des parties courantes.

Le renfort s'effectue sur une largeur de 0,90 m minimum, dans les zones de circulation.

Cas des terrasses et toitures végétalisées

Les zones traitées en végétalisation sont inaccessibles. Elles ne peuvent recevoir qu'une circulation réservée à l'entretien, à l'exclusion d'engins autres que des engins légers de poids ≤ 30 kg. Elles peuvent côtoyer ou intégrer des zones non végétalisées, non circulables. Elles peuvent également côtoyer des zones accessibles sur élément porteur en maçonnerie ; un dispositif de séparation des zones de toitures de destination différente doit être prévu par le maître d'ouvrage, assisté de son maître d'œuvre (voir Avis Technique Sopranature Toundra 5/12-2315).

7.5 Toitures techniques et zones techniques

Le revêtement pour les toitures techniques et les zones techniques est défini au paragraphe 2.2.

En variante, un renforcement du revêtement pour toitures inaccessibles, tel que défini au paragraphe 7.4, peut être appliqué sur toute la surface de la zone technique.

7.6 Protection des terrasses et toitures végétalisées (hors DROM)

La protection directe du revêtement d'étanchéité par le système de végétalisation est composée d'une couche drainante, d'une couche filtrante, d'une couche de substrat. Elle est réalisée selon les prescriptions de l'Avis Technique du système de végétalisation Sopranature Toundra 5/12-2315.

8. Dispositions particulières aux Départements et Régions d'Outre-Mer sous climats tropicaux ou équatoriaux humides (hors TTV)

Guadeloupe, Guyane, Martinique, Mayotte, Réunion.

8.1 Éléments porteurs

Seuls sont revendiqués les éléments porteurs en maçonnerie (type D non admis) et en tôles d'acier nervurées. Le CPT commun « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements d'Outre-Mer (DOM) » du GS 5 (*e-Cahier du CSTB 3644* d'octobre 2008) s'applique avec notamment pour rappel : pentes minimales de 2 % pour les supports ou éléments porteurs en maçonnerie et 3 % pour les tôles d'acier nervurées. La pente dans les noues, chéneaux et caniveaux est de 1 % minimum.

8.2 Pare-vapeur éventuel

La mise en œuvre d'un pare-vapeur n'est pas obligatoire, sauf sur locaux chauffés. Dans le cas où les documents particuliers du marché (DPM) le prévoient, il est constitué et mis en œuvre conformément au *tableau 5*.

8.3 Étanchéité des parties courantes et relevés

Le complexe apparent est choisi parmi ceux prévus aux *tableaux 1, 2 et 3*. Les relevés, de hauteur minimale 150 mm quel que soit la destination de la toiture, sont traités comme prévus aux § 5 et 6.

8.4 Évacuation des eaux pluviales

Ce sont les Documents Particuliers du Marché (DPM) qui indiquent l'intensité pluviométrique à prendre en compte et le dimensionnement des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales. Le « Guide destiné aux ouvrages d'étanchéité de toitures dans les Départements d'Outre-Mer (DOM) », approuvé le 19 février 2007 par le GS 5, donne par ailleurs des exemples de dimensionnement pour des débits de 4,5 l et 6 l/m².min.

9. Stockage, approvisionnement et circulation sur les toitures

Avant la réception des travaux se référer aux directives de la norme (DTU concerné).

Après la réception des travaux, en dehors des toitures techniques et zones techniques sur lesquelles toutes précautions doivent être prises pour ne pas endommager le revêtement d'étanchéité (mise en place d'un platelage sous les charges par exemple), les toitures ne doivent supporter qu'une circulation réduite à l'entretien normal du revêtement d'étanchéité et de ses accessoires.

Concernant FLASHING, les bidons sont stockés retournés et à l'abri de la chaleur.

10. Prévention des accidents

Elle peut être assurée en respectant notamment les conseils du manuel « Prévention des risques professionnels sur les chantiers » édité par la CSNE.

De plus, on rappelle, préalablement à l'utilisation d'une flamme nue, il est obligatoire d'éloigner d'au moins 10 m tous les bidons de produits

inflammables, vides, entamés ou neufs. On consultera les fiches de données de sécurité relatives à ces produits.

11. Matériaux

11.1 Liants

Les liants en bitume élastomère SBS (ETF 2) et en bitume élastomérique sont définis dans les Documents Techniques d'Application Elastophene flam - Sopralene flam, Sopralene Jardin - Sopralene flam jardin.

11.2 Description et composition des feuilles

11.21 Matériaux de première couche : SOPRAFIX HP et STICK.

Ces feuilles sont conformes au Guide UEAtc version 2001 (*e-cahier du CSTB 3542* de janvier 2006) et à la norme NF EN 13707.

11.211 Composition et présentation (cf. *tableau 7*)

11.212 Caractéristiques (cf. *tableaux 8 et 9*)

11.22 Matériaux de deuxième couche

- SOPRAFIX AR (cf. *tableaux 7 et 9*) ;
- ELASTOPHENE 25 AR ;
- ELASTOPHENE FLAM 25 AR ;
- ELASTOPHENE FLAM 25 AR Fe ;
- ELASTOPHENE FLAM 25 AR FR ;
- ELASTOPHENE FLAM 25 AR T3 (cf. *tableau 10*) ;
- SOPRALENE FLAM 180 AR ;
- SOPRALENE FLAM 180 AR Fe ;
- SOPRALENE FLAM 180 ALU

cf. Document Technique d'Application Elastophene flam - Sopralene flam ;

- SOPRALENE FLAM UNILAY AR

cf. Document Technique d'Application Sopralene Flam Monocouche autoprotégé ;

- SOPRALENE JARDIN

cf. Document Technique d'Application Sopralene Jardin - Sopralene flam jardin ;

- SOPRALENE FLAM JARDIN

cf. Document Technique d'Application Sopralene Jardin - Sopralene flam jardin.

11.23 Matériaux de relevés en feuilles

- SOPRALAST 50 TV ALU (ou cuivre ou inox) ;
- ATLAS AR ;
- SOPRALENE FLAM 180 AR ;
- SOPRALENE FLAM 180 ALU ;
- Équerre de renfort SOPRALENE ;
- SOPRASOLIN ;

cf. Document Technique d'Application Elastophene flam - Sopralene flam

- SOPRALAST AR : liant bitume élastomérique, armature GVV 95 g/m², ardoisée

cf. NF P 84-303, sous-face filmée, épaisseur minimale 3,5 mm ;

- SOPRALENE JARDIN

cf. Document Technique d'Application Sopralene Jardin - Sopralene flam jardin.

- SOPRALENE FLAM JARDIN

cf. Document Technique d'Application Sopralene Jardin - Sopralene flam jardin.

11.24 Matériaux de relevés en FLASHING

- FLASHING ;
- VOILE FLASHING ;
- VOILE de RENFORT ;
- Diluant V, diluant L ;

cf. Document Technique d'Application Elastophene flam - Sopralene flam.

11.25 Autres matériaux

- SOPRAVAV STICK ALU ;
- SOPRAVAV STICK ALU S 16 ;
- AERISOL FLAM ;

- ELASTOPHENE FLAM 25 ;
- SOPRACOLLE 300 N ;
- SOPRADERE ;
- ELASTOCOL 500 ;
- AQUADERE ;

cf. Document Technique d'Application Elastophene flam – Sopralene flam.

- ELASTOVAP : Feuille ELASTOPHENE 25, mais avec film thermofusible en sous face ;
- VAPOBAC : voile de verre aluminium conforme au § E 2.1 de la NF P 84-206 (DTU 43.3) ;

11.26 Classement des feuilles, par ordre croissant de performances

11.27 En partie courante
cf. *tableau 11*

11.28 En relevé
cf. *tableau 12*

11.3 Attelages pour la fixation des feuilles SOPRAFIX HP et SOPRAFIX STICK

Les attelages comportent :

- Un élément de liaison à l'élément porteur ;
- Une plaquette de répartition.

Ils répondent aux exigences de *l'e-Cahier du CSTB 3563*.

Ils sont associés à l'élément porteur et aux revêtements SOPRAFIX.

Ils font l'objet d'une fiche technique établie par le fabricant de fixations, précisant notamment la valeur de résistance caractéristique P_{kR} de l'attelage ou pour le béton la charge limite de service Q_{Rt} (selon *e-Cahier du CSTB 3563*, juin 2006).

12. Fabrication et contrôles de fabrication

1) Les feuilles sont produites par la Société Soprema SAS en France dans ses usines de Strasbourg (67), Val de Reuil (27) et Sorgues (84). Ces trois usines appliquent un système d'assurance de la qualité conforme à la norme ISO 9001. De plus, l'usine de Val de Reuil applique un système de Management Environnement conforme à la norme ISO 14 001.

Les méthodes de contrôle utilisées sont celles définies par le Laboratoire Central Soprema SAS basé à Strasbourg et qui sont par ailleurs appliquées en France, dans les 2 autres usines Soprema. Les contrôles effectués ainsi que leur fréquence sont en tout point identiques à ceux des trois autres usines, selon le *tableau 13* du Dossier Technique. La production de cette usine est en outre suivie par le BCCA.

Le liant préparé en usine est maintenu à 200 °C et dirigé vers les machines d'enduction. Certaines armatures non-tissées et composites sont imprégnées en bitume oxydé, puis enduites entre deux cylindres de réglage d'épaisseur. La feuille est ensuite refroidie, puis enroulée à dimensions.

Nomenclature de l'autocontrôle : cf. *tableau 13*.

2) ALSAN FLASHING et SOPRACOLLE 300N, sont fabriqués dans l'usine Soprema SAS de Strasbourg qui applique un système ISO 9001.

Est effectué en amont un autocontrôle sur les prépolymères et les résines finies.

Les contrôles effectués avant conditionnement en bidons et réalisés sur chaque batch sont :

- Viscosité (NF T 30-029 avec Module 5 V10) : 210 +/- 90 Poises ;
- Extrait sec.

De plus pour la résine FLASHING, sont contrôlés à chaque production :

- L'aptitude à l'emploi à la polymérisation ;
- L'indice de thixotropie ;
- La contrainte et l'allongement à la rupture (EN 527-3) : traction (3,5 +/- 1 MPa) / allongement (1000 +/- 200 %).

Les bidons reçoivent une marque permettant d'identifier le lot et la date limite d'utilisation.

13. Étiquetage et Marquage CE

Tous les matériaux fournis sont étiquetés et portent les indications suivantes : appellation commerciale, dimensions, volume ou poids, conditions de stockage, consignes de sécurité, usine d'origine.

Les feuilles d'étanchéité mentionnées dans le dossier sont marquées CE suivant la norme EN 13707.

B. Résultats expérimentaux

- Détermination du Ct : Essais du Laboratoire central de SOPREMA 253-1/06 et 329/06.
- Essai d'immersion : MIT Test du Laboratoire central de SOPREMA ArM-LABO.597/13 du 27 novembre 2013 suivant méthode interne.
- ITT ELASTOPHENE FLAM 25 AR T3 DK/MV Labo ITT du 16 mai 2011 :
 - force max. en traction sens L et T selon EN 12311,
 - allongement à force maximale sens L et T selon EN 12311-1,
 - déchirure au clou sens L et T selon EN 12310,
 - résistance au choc selon EN 12691,
 - poinçonnement statique selon EN 12730,
 - pliabilité à froid selon EN 1109,
 - fluage selon EN 1110.
- PV de classement du CSTB n° RS06-055 du 30 août 2006 : $B_{ROOF}(t3)$ avec feuille de 1^{ère} couche SOPRAFIX HP et feuille de 2^{ème} couche SOPRALENE FLAM 180 AR FE, sur élément porteur TAN pleine, support isolant laine de roche nue de masse volumique $\geq 140 \text{ kg/m}^3$ et d'épaisseur 60 mm, pour une pente comprise entre 0 et 10°.
- PV de classement du Warringtonfiregent n° 14943D du 19 mai 2011 : $B_{ROOF}(t3)$ avec feuille de 1^{ère} couche SOPRAFIX STICK et feuille de 2^{ème} couche ELASTOPHENE FLAM 25 AR T3 aux conditions suivantes :
 - 0° \leq pente \leq 10°,
 - montage sur tout support en acier profilé et non perforé ou sur tout support non combustible d'épaisseur minimale de 10 mm,
 - gamme d'isolant laine minérale de masse volumique $\geq 140 \text{ kg/m}^3$ et d'épaisseur 60 mm en premier lit, support isolant PSE ignifugé de masse volumique $> 20 \text{ kg/m}^3$ et d'épaisseur comprise entre 50 et 250 mm en deuxième lit.
- PV de classement du Warringtonfiregent n° 15127B du 28 octobre 2011 : $B_{ROOF}(t3)$ avec feuille de 1^{ère} couche SOPRAFIX HP et feuille de 2^{ème} couche ELASTOPHENE FLAM 25 AR Fe aux conditions suivantes :
 - 0° \leq pente \leq 10°,
 - montage sur tout support en acier profilé et non perforé ou sur tout support non combustible d'épaisseur minimale de 10 mm,
 - gamme d'isolant perlite de masse volumique $\geq 150 \text{ kg/m}^3$ et d'épaisseur 50 mm en premier lit, support isolant PIR Efigreen Acier parementé aluminium sur chaque côté ignifugé de masse volumique $\geq 38 \text{ kg/m}^3$ pour le parement, et d'épaisseur comprise entre 60 et 200 mm en deuxième lit.
- Relevés Flashing : voir DTA Elastophène Flam Sopralène Flam.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires ⁽¹⁾

Le procédé ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Références de chantier

Depuis 1995, **SOPRAFIX HP** fait l'objet de plus de 56 millions de m² de références. 960 000 m² de **SOPRAFIX STICK** ont été réalisés depuis 2003.

(1) Les FDES ne sont pas visées par l'AVIS.

Annexe A 1 - Règles d'adaptation de la densité de fixations

Ces règles s'appliquent sur les éléments porteurs définis au § 3, pour l'emploi des feuilles SOPRAPHIX, fixées avec les attelages conformes au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Résistance au vent des systèmes d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement » (*e-Cahier du CSTB 3563* de juin 2006). (Éléments de liaison et plaquettes de répartition), dans les cas non repris dans les *tableaux A 2.1* à *A 2.4*. En réfection, elles impliquent la réalisation d'essais d'arrachement à réaliser sur l'élément porteur (sauf sur acier).

L'adaptation est faite suivant le § 4.2 du Dossier Technique selon le système de référence retenu auquel il est nécessaire de se référer.

A 1.1 Définitions

- Attelage : Ensemble ; Élément porteur + élément de liaison + plaquette de répartition (Attelages de référence : plaquette Ø 40 mm, épaisseur 0,8 mm, et plaquette dimensions 82 x 40 mm, épaisseur 0,8 mm),
- lim : Notation liée au nouveau système à évaluer,
- Wadm : Valeur admissible des fixations des quatre systèmes de référence, définie au § 4.2 et récapitulés ci-dessous :

Wadm	SOPRAPHIX HP	SOPRAPHIX STICK
EG 4,8 x L + Ø 40 $P_{kft} = 190$ daN	750 N/ fixation cf. <i>tableau A 2.1</i>	687 N/ fixation cf. <i>tableau A 2.2</i>
IFP2 6,7 x L + IRP 82 x 40 $P_{kft} = 128$ daN	505 N/ fixation cf. <i>tableau A 2.3</i>	463 N/ fixation cf. <i>tableau A 2.4</i>

- $Wadm_{lim}$: Valeur admissible des fixations du nouveau système.
- P_{kft} : Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage (fixation/plaquette) définie dans la fiche technique du fabricant.
- Q_{ft} : Charge limite de service, dans le cas d'éléments porteur en béton, défini dans la fiche technique du fabricant.
- $P_{kréel}$: Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage (fixation/plaquette) obtenu par essai in situ.
- $Q_{réel}$: Charge limite de service, dans le cas d'éléments porteur en béton, obtenu par essai in situ.
- $Fadm$: Valeur la plus faible entre $P_{kréel}$ et $Q_{réel}$.
- R_{lim} : Valeur la plus faible entre $Fadm$ et P_{kft} .

A 1.2 Règles générales

Les règles définies dans le présent document s'appliquent avec en particulier :

- Densités de fixations ≥ 3 fixations/m²,
- Espacement entre axes des fixations d'une même rangée $E \geq 0,18$ m pour les TAN conformes au DTU 43.3 et au *e-Cahier du CSTB 3537*.

A 1.3 Détermination de la valeur admissible $Wadm_{lim}$ des fixations

a) Généralités

L'effort admissible par attelage à prendre en compte dans les calculs est fonction de la valeur de la résistance à l'arrachement R_{lim} .

En travaux neufs la valeur R_{lim} à retenir est le P_{kft} donné dans les fiches techniques des fabricants, avec les cas particuliers suivants :

- Sur béton cellulaire $R_{lim} = 0,9 \times P_{kft}$;
- Sur béton, choisir la valeur mini entre P_{kft} et Q_{ft} .

En travaux de réfection, R_{lim} est la plus petite valeur entre la charge admissible d'arrachement $Fadm$ ($P_{kréel}$ ou $Q_{réel}$), mesurées in situ (suivant l'Annexe 4 du *e-Cahier du CSTB 3563* « Résistance au vent des systèmes d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement ») et le P_{kft} obtenu dans la fiche technique du fabricant.

Sur béton cellulaire en réfection, R_{lim} est multiplié par 0,7.

b) Règles d'adaptation avec $Wadm = 750$ N/fixation et feuille SOPRAPHIX HP

- si $R_{lim} \geq 190$ daN, on retient : $Wadm_{lim} = 750$ N/ fixation.
- si 128 daN $< R_{lim} < 190$ daN, on retient : $Wadm_{lim} = 750 \times R_{lim}/190$ (daN).
- si $R_{lim} \leq 128$ daN, se reporter au **paragraphe c)** ci-dessous.

c) Règles d'adaptation avec $Wadm = 505$ N/fixation et feuille SOPRAPHIX HP

- si $R_{lim} = 128$ daN, on retient : $Wadm_{lim} = 505$ N/ fixation.
- si $R_{lim} < 128$ daN, on retient : $Wadm_{lim} = 505 \times R_{lim}/128$ (daN).

d) Règles d'adaptation avec $W_{adm} = 687 \text{ N/fixation}$ et feuille SOPRAPHIX STICK

- si $R_{lim} \geq 190 \text{ daN}$, on retient : $W_{adm_{lim}} = 687 \text{ N/ fixation}$.
- si $128 \text{ daN} < R_{lim} < 190 \text{ daN}$, on retient : $W_{adm_{lim}} = 687 \times R_{lim}/190 \text{ (daN)}$.
- si $R_{lim} \leq 128 \text{ daN}$, se reporter au **paragraphe e)** ci-dessous.

e) Règles d'adaptation avec $W_{adm} = 463 \text{ N/fixation}$ et feuille SOPRAPHIX STICK

- si $R_{lim} = 128 \text{ daN}$, on retient : $W_{adm_{lim}} = 463 \text{ N/ fixation}$.
- si $R_{lim} < 128 \text{ daN}$, on retient : $W_{adm_{lim}} = 463 \times R_{lim}/128 \text{ (daN)}$.

A 1.4 Densité et répartition des fixations

- D_{lim} , la densité minimale de fixations du nouveau système (en nombre par m^2) vaut : $D_{lim} = D_p/W_{adm_{lim}}$.
- $D_p \text{ (Pa)}$ = Dépression du au vent extrême, dans la zone de toiture à considérer (partie courante, rives, angles..) et définie suivant les règles V65 et repris dans *e-Cahier du CSTB 3563* « Résistance au vent des systèmes d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement ».
On peut traduire cette densité par un espacement maximal E à ne pas dépasser entre fixations d'une même ligne :
- $E \leq 1 / (D_{lim} \times L_u)$ avec :
 - L_u = espacement entre lignes de fixations: largeur de la feuille fixée mécaniquement – largeur du recouvrement,
 - E est arrondie à sa valeur entière (ex : 37,4 arrondi à 37).

Annexe A 2 - Répartitions précalculées des fixations mécaniques

Les tableaux A 2.1 à A 2.4 indiquent la densité de répartitions des fixations des feuilles SOPRAFIX HP et SOPRAFIX STICK en fonction de la zone de vent et de la hauteur du bâtiment pour chaque attelage (plaquette ronde $\varnothing \geq 40$ mm ou oblongue dimensions $\geq 82 \times 40$ mm).

Tableau A 2.1 – Densité et répartition des fixations de la feuille SOPRAFIX HP en partie courante, rives et angles (cf. 4.21)

Valeurs précalculées de l'intervalle E (en cm) entre fixations pour des attelages de $P_{kR} \geq 1900$ N avec plaquette métallique de dimensions $\geq \varnothing 40$ mm et $W_{adm} = 750$ N / fixation.

Toitures à versants plans

H [m]	Localisation		C _p	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		Zone 5 (DROM)	
	Repère cf fig 5	Type E Cf fig 6		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
1° TAN et bois : bâtiment fermé - Travaux neufs													
10	①	Epc	1	37	37	37	37	37	37	37	37	37	33
	② ④	Er	1,7	37	37	37	35	37	29	31	25	23	19
	③	Ea	2,4	37	29	33	25	26	21	22	18	33*	27*
15	①	Epc	1	37	37	37	37	37	37	37	37	36	30
	② ④	Er	1,7	37	37	37	32	33	27	28	23	21	35*
	③	Ea	2,4	36	26	30	23	24	19	20	33 *	30*	25*
20	①	Epc	1	37	37	37	37	37	37	37	37	33	27
	② ④	Er	1,7	37	34	37	30	31	25	26	21	19	32*
	③	Ea	2,4	33	24	27	21	22	35 *	18	30 *	27*	23*
2° TAN et bois : bâtiment ouvert - Travaux neufs ou réfection													
10	①	Epc	1,5	37	37	37	37	37	33	35	29	26	22
	② ④	Er	2	37	35	37	30	31	25	26	22	19	33*
	③	Ea	2,9	32	24	27	21	21	34 *	18	30 *	27*	22*
15	①	Epc	1,5	37	37	37	37	37	30	32	26	24	20
	② ④	Er	2	37	32	36	27	28	23	24	20	18	30*
	③	Ea	2,9	29	22	24	19	19	31 *	33 *	27 *	24*	20*
20	①	Epc	1,5	37	37	37	34	35	28	29	24	22	18
	② ④	Er	2	37	29	33	25	26	21	22	18	33*	27*
	③	Ea	2,9	27	20	23	35 *	18	29 *	30 *	25 *	23*	19*
3° TAN et bois : bâtiment fermé - Réfection (ancien revêtement autoprotégé conservé) Béton : bâtiment fermé ou ouvert - Travaux neufs ou réfection													
10	①	Epc	0,7	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
	② ④	Er	1,4	37	37	37	37	37	36	37	31	28	23
	③	Ea	2,1	37	33	37	29	30	24	25	20	18	31*
15	①	Epc	0,7	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
	② ④	Er	1,4	37	37	37	37	37	32	34	28	25	21
	③	Ea	2,1	37	30	34	26	27	21	22	19	34*	28*
20	①	Epc	0,7	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
	② ④	Er	1,4	37	37	37	36	37	30	31	26	23	19
	③	Ea	2,1	37	28	31	24	25	20	21	35 *	31*	26*

Nota :

- * signifie : fixations complémentaires à mi-lè avec le même espacement E que les fixations sous recouvrements.
- Une tolérance de dépassement ponctuel de ces valeurs, de 10 %, est admise à condition de réduire d'autant la distance de la fixation suivante.

TAN signifie : Tôles d'Acier Nervurées.

Repères : 1 = Partie Courante, 2 et 4 = Rives et Pourtour d'édicules, 3 = angles.

Tableau A 2.2 – Densité et répartition des fixations de la feuille SOPRAPHIX STICK en partie courante, rives et angles (cf. 4.21)

Valeurs précalculées de l'intervalle E (en cm) entre fixations, pour des attelages de Pk ≥ 1900 N avec plaquette métallique de dimensions ≥ Ø 40 mm et Wadm = 687 N / fixation.

Toitures à versants plans

H [m]	Localisation		C _p	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		Zone 5 (DROM)	
	Repère cf fig 5	Type E Cf fig 6		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
1° TAN et bois : bâtiment fermé - Travaux neufs													
10	①	Epc	1	37	37	37	37	37	37	37	37	37	30
	② ④	Er	1,7	37	37	37	32	34	27	29	24	21	18
	③	Ea	2,4	37	27	30	23	24	19	20	34*	30*	25*
15	①	Epc	1	37	37	37	37	37	37	37	37	33	28
	② ④	Er	1,7	37	35	37	30	31	25	26	22	19	33*
	③	Ea	2,4	33	25	28	21	22	18	18	31*	28*	23*
20	①	Epc	1	37	37	37	37	37	37	37	34	31	26
	② ④	Er	1,7	37	32	36	28	29	23	24	20	18	30*
	③	Ea	2,4	31	23	26	20	20	33*	34*	28*	26*	21*
2° TAN et bois : bâtiment ouvert - Travaux neufs ou réfection													
10	①	Epc	1,5	37	37	37	37	37	31	33	27	24	20
	② ④	Er	2	37	33	37	28	29	23	24	20	18	30*
	③	Ea	2,9	30	22	25	19	20	32*	34*	28*	25*	21*
15	①	Epc	1,5	37	37	37	34	36	28	30	25	22	18
	② ④	Er	2	37	30	33	25	27	21	22	18	33*	28*
	③	Ea	2,9	27	20	23	35*	18	29*	31*	25*	23*	19*
20	①	Epc	1,5	37	37	37	32	33	26	27	23	20	
	② ④	Er	2	37	27	31	24	25	20	20	34*	31*	
	③	Ea	2,9	25	19	21	33*	34*	27*	28*	23*	21*	
3° TAN et bois : bâtiment fermé - Réfection (ancien revêtement autoprotégé conservé)													
Béton : bâtiment fermé ou ouvert - Travaux neufs ou réfection													
10	①	Epc	0,7	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
	② ④	Er	1,4	37	37	37	37	37	33	35	29	26	22
	③	Ea	2,1	37	31	35	27	28	22	23	19	35*	29*
15	①	Epc	0,7	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
	② ④	Er	1,4	37	37	37	37	37	30	32	26	24	20
	③	Ea	2,1	37	28	32	24	25	20	21	35*	32*	26*
20	①	Epc	0,7	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
	② ④	Er	1,4	37	37	37	34	35	28	29	24	22	18
	③	Ea	2,1	35	26	29	22	23	19	19	33*	29*	24*

Nota :

- * signifie : fixations complémentaires à mi-lè avec le même espacement E que les fixations sous recouvrements.
- Une tolérance de dépassement ponctuel de ces valeurs, de 10%, est admise à condition de réduire d'autant la distance de la fixation suivante.

TAN signifie : Tôles d'Acier Nervurées.

Repères : 1 = Partie Courante, 2 et 4 = Rives et Pourtour d'édicules, 3 = angles.

Tableau A 2.3 – Densité et répartition des fixations de la feuille SOPRAPHIX HP en partie courante, rives et angles (cf. 4.22)

Valeurs précalculées de l'intervalle E (en cm) entre fixations, pour les attelages $Pk_R \geq 1280$ N avec plaquette métallique de dimensions $\geq 82 \times 40$ mm et $W_{adm} = 505$ N / fixation.

Toitures à versants plans

H [m]	Localisation		C _p	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		Zone 5 (DROM)	
	Repère cf fig 5	Type E Cf fig 6		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
1° TAN et bois : bâtiment fermé - Travaux neufs													
10	①	Epc	1	37	37	37	37	37	34	35	29	26	22
	② ④	Er	1,7	37	27	31	24	25	20	20	34*	31*	26*
	③	Ea	2,4	26	19	22	34*	35*	28*	29*	24*	22*	18*
15	①	Epc	1	37	37	37	37	37	31	32	27	24	
	② ④	Er	1,7	34	25	28	21	22	18	19	31*	28*	
	③	Ea	2,4	24	18	20	31*	32*	25*	27*	22*	20*	
20	①	Epc	1	37	37	37	34	36	28	30	25	22	
	② ④	Er	1,7	31	23	26	20	21	33*	35*	29*	26*	
	③	Ea	2,4	22	33*	18	28*	30*	24*	25*	20*	18*	
2° TAN et bois : bâtiment ouvert - Travaux neufs ou réfection													
10	①	Epc	1,5	37	31	35	27	28	22	23	19	35*	
	② ④	Er	2	32	23	26	20	21	34*	35*	29*	26*	
	③	Ea	2,9	22	32*	18	28*	29*	23*	24*	20*	18*	
15	①	Epc	1,5	37	28	32	24	25	20	21	18		
	② ④	Er	2	29	21	24	18	19	31*	32*	27*		
	③	Ea	2,9	20	29*	33*	25*	26*	21*	22*	18*		
20	①	Epc	1,5	36	26	30	23	24	19	20			
	② ④	Er	2	27	20	22	34*	18	28*	30*			
	③	Ea	2,9	18	27*	31*	23*	24*	19*	20*			
3° TAN et bois : bâtiment fermé - Réfection (ancien revêtement autoprotégé conservé)													
Béton : bâtiment fermé ou ouvert - Travaux neufs ou réfection													
10	①	Epc	0,7	37	37	37	37	37	37	37	37	37	31
	② ④	Er	1,4	37	33	37	29	30	24	25	21	19	31*
	③	Ea	2,1	30	22	25	19	20	32*	33*	28*	25*	21*
15	①	Epc	0,7	37	37	37	37	37	37	37	37	34	28
	② ④	Er	1,4	37	30	34	26	27	22	23	19	34*	28*
	③	Ea	2,1	27	20	23	35*	18	29*	30*	25*	23*	19*
20	①	Epc	0,7	37	37	37	37	37	37	37	35	32	
	② ④	Er	1,4	37	28	32	24	25	20	21	35*	32*	
	③	Ea	2,1	25	19	21	32*	34*	27*	28*	23*	21*	

Nota :

- * signifie : fixations complémentaires à mi-lè avec le même espacement E que les fixations sous recouvrements.
- Une tolérance de dépassement ponctuel de ces valeurs, de 10%, est admise à condition de réduire d'autant la distance de la fixation suivante.

TAN signifie : Tôles d'Acier Nervurées.

Repères : 1 = Partie Courante, 2 et 4 = Rives et Pourtour d'édicules, 3 = angles.

Tableau A 2.4 – Densité et répartition des fixations de la feuille SOPRAFIX STICK en partie courante, rives et angles (cf. 4.22)

Valeurs précalculées de l'intervalle E (en cm) entre fixations, pour des attelages $P_{kft} \geq 1\,280\text{ N}$ avec plaquette métallique de dimensions $\geq 82 \times 40\text{ mm}$ et $W_{adm} = 463\text{ N / fixation}$.

Toitures à versants plans

H [m]	Localisation		C _p	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		Zone 5 (DOM)	
	Repère cf fig 5	Type E Cf fig 6		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
1° TAN et bois : bâtiment fermé - Travaux neufs													
10	①	Epc	1	37	37	37	37	37	32	33	27	25	
	② ④	Er	1,7	35	26	29	22	23	18	19	32*	29*	
	③	Ea	2,4	25	18	20	32*	33*	26*	27*	23*	20*	
15	①	Epc	1	37	37	37	35	36	29	30	25	22	
	② ④	Er	1,7	32	23	26	20	21	34*	35*	29*	26*	
	③	Ea	2,4	22	33*	18	29*	30*	24*	25*	21*	18*	
20	①	Epc	1	37	37	37	32	33	26	28	23		
	② ④	Er	1,7	29	22	24	19	19	31*	33*	27*		
	③	Ea	2,4	21	31*	35*	27*	28*	22*	23*	19*		
2° TAN et bois : bâtiment ouvert - Travaux neufs ou réfection													
10	①	Epc	1,5	37	29	33	25	26	21	22	18		
	② ④	Er	2	30	22	25	19	20	32*	33*	27*		
	③	Ea	2,9	20	30*	34*	26*	27*	22*	23*	19*		
15	①	Epc	1,5	36	26	30	23	24	19	20			
	② ④	Er	2	27	20	22	35*	18	29*	30*			
	③	Ea	2,9	18	27*	31*	24*	25*	20*	20*			
20	①	Epc	1,5	33	24	28	21	22	18	18			
	② ④	Er	2	25	18	21	32*	33*	27*	28*			
	③	Ea	2,9	34*	25*	29*	22*	23*	18	19*			
3° TAN et bois : bâtiment fermé - Réfection (ancien revêtement autoprotégé conservé)													
Béton : bâtiment fermé ou ouvert - Travaux neufs ou réfection													
10	①	Epc	0,7	37	37	37	37	37	37	37	37	35	29
	② ④	Er	1,4	37	31	35	27	28	22	23	19	35*	29*
	③	Ea	2,1	28	21	23	18	19	30*	31*	26*	23*	19*
15	①	Epc	0,7	37	37	37	37	37	37	37	36	32	27
	② ④	Er	1,4	37	28	32	25	26	20	21	18	32*	27*
	③	Ea	2,1	26	19	21	33*	34*	27*	28*	24*	21*	18
20	①	Epc	0,7	37	37	37	37	37	37	37	33	30	
	② ④	Er	1,4	36	26	30	23	24	19	20	33*	30*	
	③	Ea	2,1	24	35*	20	30*	32*	25*	25*	22*	20*	

Nota :

- * signifie : fixations complémentaires à mi-lè avec le même espacement E que les fixations sous recouvrements.
- Une tolérance de dépassement ponctuel de ces valeurs, de 10%, est admise à condition de réduire d'autant la distance de la fixation suivante.

TAN signifie : Tôles d'Acier Nervurées.

Repères : 1 = Partie Courante, 2 et 4 = Rives et Pourtour d'édicules, 3 = angles.

Tableaux et figures du Document Technique d'Application

Tableau 1 – Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées avec pentes minimales conformes au NF DTU 43.3 et à la norme NF P 84-208 (référence DTU 43.5), et au e-cahier du CSTB 3537_V2

Destination	Revêtement d'étanchéité (1)		
	Toitures inaccessibles (2)	Toitures techniques ou à zones techniques Pentes ≤ 5 %	Terrasses et toitures végétalisées Pentes 3 à 35 % (8) (9)
Systèmes admis	S1 = SOPRAFIX HP ou STICK + SOPRAFIX AR ou SOPRAFIX HP ou STICK + ELASTOPHENE FLAM 25 AR	S2 = SOPRAFIX HP ou STICK+ SOPRALENE FLAM 180 AR	S3 = SOPRAFIX HP ou STICK + SOPRALENE FLAM JARDIN + végétalisation Sopranature Toundra
Support direct			
— Perlite expansée (fibrée)	S1	S2	S3
— Laine de roche (7)	S1	S2	S3
— Laine de verre (4)	S1		
— Polyisocyanurate parementé (7)	S1	S2	S3
— Polystyrène expansé (3) (7)	S1	S2	S3
— Ancien revêtement (cf. § 3.7) Asphalte apparent Bitumineux Membrane synthétique (5) (6)	S1	S2	S3
— Ancien revêtement (cf. § 3.7) Ciment volcanique, enduit pâteux			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.

(1) Se reporter au *tableau 11*, pour les associations possibles des feuilles.
 (2) Les chemins de circulation sont admis avec feuilles SOPRALENE FLAM 180 AR complémentaires soudées, sur pentes au plus égales à 50 %.
 (3) Sur isolant en polystyrène, prévoir avant la pose de SOPRAFIX un écran thermique en ELASTOPHENE 25 AR (non requis avec la 1^{ère} couche SOPRAFIX STICK).
 (4) Uniquement en toiture inaccessible.
 (5) Écran Alu-VV VAPOBAC.
 (6) Sauf dans le cas d'un pare-vapeur en polyéthylène, on dépose la totalité du complexe d'étanchéité.
 (7) Les panneaux peuvent ne pas être admis en zone technique et en toitures végétalisées (cf. *Document Technique d'Application du panneau isolant*).
 (8) Se référer à l'Avis Technique de végétalisation Sopranature Toundra 5/12-2315 pour sa mise en œuvre et limite de vent.
 (9) Hors DROM.

Tableau 2 – Éléments porteurs en maçonnerie avec pentes conformes aux normes NF P 10-203-1 (référence DTU 20.12 P1), NF P 84-204-1 (référence DTU 43.1 P1) et à la norme NF P 84-208 (référence DTU 43.5)

Destination	Revêtement d'étanchéité (1)		
	Toitures inaccessibles (2) Pentes ≥ 0 % (8)	Toitures techniques ou à zones techniques Pentes : 0 à 5 % (8)	Terrasses et toitures végétalisées Pentes 0 à 35 % (9) (10)
Systèmes admis	S1 = SOPRAFIX HP ou STICK + SOPRAFIX AR ou SOPRAFIX HP ou STICK + ELASTOPHENE FLAM 25 AR	S2 = SOPRAFIX HP ou STICK + SOPRALENE FLAM 180 AR	S3 = SOPRAFIX HP ou STICK + SOPRALENE FLAM JARDIN + végétalisation Sopranature Toundra
Support direct du revêtement			
— Perlite expansée (fibrée)	S1	S2	S3
— Laine de roche (3)	S1	S2	S3
— Laine de verre (4)	S1		
— Polyuréthane parementé (3)	S1	S2	S3
— Polyisocyanurate parementé (3)	S1	S2	S3
— Polystyrène expansé (3) (5)	S1	S2	S3
— Maçonnerie (cf. § 3.2 pour exclusions)	S1	S2	S3
— Ancien revêtement (cf. § 3.7) Asphalte apparent Bitumineux Membrane synthétique (6) (7)	S1	S2	S3
— Ancien revêtement (cf. § 3.7) Ciment volcanique, enduit pâteux			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.

- (1) Se reporter au *tableau 11*, pour les associations possibles des feuilles.
- (2) Les chemins de circulation sont admis avec feuilles SOPRALENE FLAM 180 AR complémentaires soudées sur pentes au plus égales à 50 %.
- (3) Les panneaux peuvent ne pas être admis en zone technique et en toitures végétalisées (cf. *Document Technique d'Application du panneau isolant*).
- (4) Uniquement en toiture inaccessible.
- (5) Sur isolant en polystyrène, prévoir avant la pose de SOPRAFIX un écran thermique en ELASTOPHENE 25 AR (non requis avec la 1^{ère} couche SOPRAFIX STICK).
- (6) Écran Alu-VV VAPOBAC.
- (7) Sauf dans le cas d'un pare-vapeur en polyéthylène, on dépose la totalité du complexe d'étanchéité.
- (8) Cas particulier des DROM : une pente ≥ 2 % est nécessaire.
- (9) Se référer à l'Avis Technique de végétalisation Sopranature Toundra 5/12-2315 pour sa mise en œuvre et limite de vent.
- (10) Hors DROM.

Tableau 3 – Éléments porteurs en béton cellulaire- pente minimale conforme à l’Avis Technique des dalles de béton cellulaire autoclavé armé et à la norme NF P 84-208 (référence DTU 43.5) (Hors DROM)

Support direct du revêtement	Revêtement d’étanchéité (1)		
	Toitures inaccessibles (2) Pentes ≥ 1 %	Toitures techniques ou à zones techniques Pentes 1 à 5 %	Terrasses et toitures végétalisées Pentes 1 à 35 % (8)
Systèmes admis	S1 = SOPRAFIX HP ou STICK + SOPRAFIX AR ou SOPRAFIX HP ou STICK + ELASTOPHENE FLAM 25 AR	S2 = SOPRAFIX HP ou STICK + SOPRALENE FLAM 180 AR	S3 = SOPRAFIX HP ou STICK + SOPRALENE FLAM JARDIN + végétalisation Sopranature Toundra
Support direct du revêtement			
— Perlite expansée (fibrée)	S1	S2	S3
— Laine de roche (3)	S1	S2	S3
— Laine de verre (4)	S1		
— Polyuréthane parementé (3)	S1	S2	S3
— Polyisocyanurate parementé (3)	S1	S2	S3
— Polystyrène expansé (3) (5)	S1	S2	S3
— Dalles de béton cellulaire autoclavé armé	S1	S2	S3
Ancien revêtement (cf. § 3.7) Asphalte apparent Bitumineux Membrane synthétique (6) (7)	S1	S2	S3
— Ancien revêtement (cf. § 3.7) Ciment volcanique, enduit pâteux			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d’emplois.

(1) Se reporter au *tableau 11*, pour les associations possibles des feuilles.
 (2) Les chemins de circulation sont admis avec feuilles SOPRALENE FLAM 180 AR complémentaires soudées sur pentes au plus égales à 50 %.
 (3) Les panneaux peuvent ne pas être admis en zone technique et en toitures végétalisées (cf. *Document Technique d’Application du panneau isolant*).
 (4) Uniquement en toiture inaccessible.
 (5) Sur isolant en polystyrène, prévoir avant la pose de SOPRAFIX un écran thermique en ELASTOPHENE 25 AR (non requis avec la 1^{ère} couche SOPRAFIX STICK).
 (6) Écran Alu-VV VAPOBAC.
 (7) Sauf dans le cas d’un pare-vapeur en polyéthylène, on dépose la totalité du complexe d’étanchéité.
 (8) Se référer à l’Avis Technique de végétalisation Sopranature Toundra 5/12-2315 pour sa mise en œuvre et limite de vent.

Tableau 4 – Éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois – pente minimale conforme au NF DTU 43.4 et à la norme NF P 84-208 (référence DTU 43.5)

NB : les éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois ne sont pas visés dans le cas particulier des DROM.

Destination	Revêtement d'étanchéité (1)		
	Toitures inaccessibles (2)	Toitures techniques ou à zones techniques Pentes ≤ 7 %	Terrasses et toitures végétalisées Pentes 3 à 35 % (8)
Systèmes admis	S1 = SOPRAFIX HP ou STICK + SOPRAFIX AR ou SOPRAFIX HP ou STICK + ELASTOPHENE FLAM 25 AR	S2 = SOPRAFIX HP ou STICK + SOPRALÈNE FLAM 180 AR	S3 = SOPRAFIX HP ou STICK + SOPRALÈNE FLAM JARDIN + végétalisation Sopranature Toundra
Support direct du revêtement			
– Perlite expansée (fibrée)	S1	S2	S3
– Laine de roche (3)	S1	S2	S3
– Laine de verre (4)	S1		
– Polyuréthane parementé (3)	S1	S2	S3
– Polyisocyanurate parementé (3)	S1	S2	S3
– Polystyrène expansé (3) (5)	S1	S2	S3
– Bois massif	S1	S2	S3
– Panneaux à base de bois	S1	S2	S3
– Ancien revêtement (cf. § 3.7) asphalte ou bitumineux Membrane synthétique (6) (7)	S1	S2	S3
– Ancien revêtement (cf. § 3.7) Ciment volcanique, enduit pâteux			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.

(1) Se reporter au *tableau 11*, pour les associations possibles des feuilles.

(2) Les chemins de circulation sont admis avec feuilles SOPRALÈNE FLAM 180 AR complémentaires soudées sur pentes au plus égales à 50 %.

(3) Les panneaux peuvent ne pas être admis en zone technique et en toitures végétalisées (cf. *Document Technique d'Application du panneau isolant*).

(4) Uniquement en toiture inaccessible.

(5) Sur isolant en polystyrène prévoir avant la pose de SOPRAFIX un écran thermique en ELASTOPHENE 25 AR (non requis avec la 1^{ère} couche SOPRAFIX STICK).

(6) Écran Alu-VV VAPOBAC.

(7) Sauf dans le cas d'un pare-vapeur en polyéthylène, on dépose la totalité du complexe d'étanchéité.

(8) Se référer à l'Avis Technique de végétalisation Sopranature Toundra 5/12-2315 pour sa mise en œuvre et limite de vent.

Tableau 5 – Pare-vapeur en France métropolitaine et selon DPM en DROM

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur sans EAC
Maçonnerie (1)	Locaux à faible ou moyenne hygrométrie	– Soit EIF + ELASTOVAP (2) soudé – Soit EIF + SOPRAVAP STICK Alu
	Locaux à forte hygrométrie	– Soit EIF + SOPRALAST 50 TV Alu soudé – Soit EIF + SOPRAVAP STICK Alu S 16
Béton cellulaire (3)	Locaux à faible ou moyenne hygrométrie	– Soit EIF + AERISOL FLAM (4) + ELASTOVAP (2) soudé – Soit EIF + ELASTOPHENE 25 collé par plots de SOPRACOLLE 300 N (6), joints soudés, pente ≤ 20 %
Bois et panneaux à base de bois	Locaux à faible ou moyenne hygrométrie	– Soit ELASTOVAP (2) cloué (5), joints soudés – Soit ELASTOVAP (2) soudé en plein sur panneaux seulement (1) – Soit EIF + SOPRAVAP STICK Alu autocollé en plein sur panneaux seulement (1)
Tôles d'acier nervurées	Locaux à faible ou moyenne hygrométrie	Se reporter au NF DTU 43.3
	Locaux à forte hygrométrie	Se reporter au NF DTU 43.3 (7)

(1) Pontage des joints par bandes SOPRALAST 50 TV ALU de 20 cm de largeur.
(2) ELASTOVAP peut être remplacé par ELASTOPHENE 25.
(3) Pontage des joints selon Avis Technique des dalles de béton cellulaire autoclavé armé.
(4) L'écran perforé est déroulé bord à bord ou à recouvrement de 5 à 10 cm.
(5) Le pare-vapeur est cloué conformément aux prescriptions du NF DTU 43.4. Toutefois, sur pente < 5 %, ce clouage n'est pas nécessaire si l'isolant et le revêtement sont posés à l'avancement.
(6) Avec la même densité de collage que celle définie dans le Document Technique d'Application Elastophene Flam – Sopralene Flam.
(7) ou par SOPRAVAP STICK ALU S 16, appliqué directement sur les TAN, à recouvrement de 8 cm.

Tableau 6 – Zone de toiture soumise à des actions majorées du vent

Zone de toiture	Localisation	Largeur concernée
Repère 2	Rives, comprenant le pied de bâtiments surélevés, les murs coupe-feu...	1/10 de la hauteur du bâtiment, et au moins 2 m
Repère 3	Angles	Intersection de deux rives
Repère 4	Pourtour des édifices dont la hauteur est > 1 m et dont l'une des dimensions en plan est > 1 m	1 m
Repère 5	Pourtour des émergences de plus petites dimensions : souches, lanterneaux ; joints de dilatation...	Pied de relevé

Tableau 7 – SOPRAFIX – Composition et présentation

	1 ^{ère} couche		2 ^{ème} couche
	SOPRAFIX HP	SOPRAFIX STICK	SOPRAFIX AR
Armature	PY 140 ⁽¹⁾	PY 140 ⁽¹⁾	VV 50 g/m ²
Liant ETF 2 (g/m ²)	2 130 (-5 %)	2 420 (-5 %)	3 340 (-5 %)
Bitume d'imprégnation (g/m ²) (bitume oxydé : cf. § 12.1)	615 (+/- 50)	500 (+/- 50)	
Face supérieure	Film	Film	Ard 900 g/m ²
Face inférieure	Sable fin : 300 g/m ² Film PP sous galon	Sable fin : 300 g/m ² Double galon (2)	Film PP
Épaisseur en lisière (mm) (tolérance ± 5%)	2,63 mm	2,63 mm hors galon autoadhésif	2,63 mm
Galon	10 cm	12 cm	6 cm
Dimension des rouleaux	10 x 1 m / 7 x 1 m*	10 x 1 m	10 x 1 m / 6 x 1m*
Masse surfacique (kg / m ²)	3,2	3,2	4
Poids des rouleaux (indicatif)	32 kg / 25 kg*	32 kg	40 kg / 25 kg*

(1) Armature non tissé polyester stabilisée (tolérance 135-155 g/m²).
(2) Galon auto-adhésif sur 8 cm et soudable sur 4 cm.
* gamme « Confort » : rouleaux en 25 kg.

Tableau 8 – SOPRAFIX HP et SOPRAFIX STICK

Caractéristiques	VLF (Valeur limite fabricant)
Force de rupture en traction (L/T) (N/5 cm) (EN 12311-1)	450/300
Allongement de rupture (L/T) (%) (EN 12311-1)	20/20
Résistance à la déchirure au clou (L/T) (N) (EN 12310-1)	150/150
Tenue à la chaleur (°C) (EN 1110) état neuf état vieilli (6 mois à 70 °C) (Guide UEAtc de décembre 2001)	+ 100 + 90
Température limite de pliage à froid (°C) (EN 1109) état neuf état vieilli (6 mois à 70 °C) (Guide UEAtc de décembre 2001)	- 16 0
Stabilité dimensionnelle (%) (EN 1107)	0,4
Résistance au poinçonnement statique (cf. <i>NF P 84.352</i>) avec 2 ^{ème} couche en :	
• ELASTOPHENE 25 AR	L3
• SOPRALENE FLAM 180 AR	L4
Résistance au poinçonnement statique (kg) (EN 12730)	15
Résistance au poinçonnement dynamique (cf. <i>NF P 84.353</i>) du système	D3
Résistance au choc (hauteur de chute en mm) (cf. <i>EN 12691 Méthode A</i>)	600

Tableau 9 – SOPRAFIX AR

Caractéristiques	VLF (Valeur limite fabricant)
Force de rupture en traction (L/T) (N/5 cm)(EN 12311-1)	250/150
Allongement à la rupture (L/T) (%) (EN 12311-1)	2/2
Tenue à la chaleur (°C) (EN 1110) état neuf état vieilli (6 mois à 70 °C) (Guide UEAtc de décembre 2001)	+ 100 + 90
Température limite de pliage à froid (°C) (EN 1109) état vieilli (6 mois à 70 °C) (Guide UEAtc de décembre 2001)	- 16 0
Stabilité dimensionnelle (%) (EN 1107)	0,1
Résistance au poinçonnement statique (cf. <i>NF P 84.352</i>) avec 1 ^{ème} couche en SOPRAFIX HP / STICK	L3
Résistance au poinçonnement statique (kg) (EN 12730)	5
Résistance au poinçonnement dynamique (cf. <i>NF P 84.353</i>) du système	D3
Résistance au choc (hauteur de chute en mm) (cf. <i>EN 12691 Méthode A</i>)	400

Tableau 10 – ELASTOPHENE FLAM 25 AR T3

Caractéristiques	VLF (Valeur limite fabricant)
Armature Grille + voile de verre	80 g/m ²
Liant – ETF2 + ignifugeants	Mélange de bitume et de polymères thermoplastiques SBS
Masse liant ETF2 (g/m ²)	3 200 (- 5 %)
Face supérieure	Paillettes d'ardoise
Face inférieure	Film PP
Épaisseur nominale (mm) (tolérance ± 5 %)	2,63 mm sur galon
Galon	6 cm
Dimension des rouleaux	10 m x 1 m
Masse surfacique	4,1 kg /m ²
Poids des rouleaux (indicatif)	41 kg
Caractéristiques	VLF
Force de rupture en traction (L/T) (N/5 cm) (EN 12311-1)	600 x 600
Allongement à la rupture (L/T) (%) (EN 12311-1)	2 X 2
Résistance à la déchirure au clou (L/T) (N) (EN 12310-1)	150 x 150
Tenue à la chaleur (°C) (EN 1110) état neuf état vieilli (6 mois à 70 °C) (Guide UEAtc de décembre 2001)	+ 100 + 90
Température limite de pliage à froid (°C) (EN 1109) état vieilli (6 mois à 70 °C) (Guide UEAtc de décembre 2001)	-16 0
Stabilité dimensionnelle (%) (EN 1107)	0,1
Résistance au poinçonnement statique (cf. NF P 84.352) avec 1 ^{ème} couche en SOPRAPHIX HP / STICK	L3
Résistance au poinçonnement statique (kg) (EN 12730)	5
Résistance au poinçonnement dynamique (cf. NF P 84.353) du système	D2
Résistance au choc (hauteur de chute en mm) (cf. EN 12691 Méthode A)	600

Tableau 11 – Revêtements en feuilles de partie courante (2^{ème} couches classées par ordre croissant de performance)

1^{ère} couche	2^e couche		
	Toitures inaccessibles	Terrasses techniques ou à zones techniques	Terrasses et toitures végétalisées
SOPRAPHIX HP ou SOPRAPHIX STICK	SOPRAPHIX AR ou ELASTOPHENE 25 AR ou ELASTOPHENE FLAM 25 AR ou ELASTOPHENE FLAM 25 AR Fe ou ELASTOPHENE FLAM 25 AR FR ou ELASTOPHENE FLAM 25 AR T3 SOPRALENE FLAM JARDIN SOPRALENE FLAM 180 AR SOPRALENE FLAM 180 AR Fe ou SOPRALENE FLAM 180 Alu (1) ou SOPRALENE FLAM UNILAY AR	SOPRALENE FLAM 180 AR SOPRALENE FLAM 180 AR Fe ou SOPRALENE FLAM UNILAY AR	SOPRALENE FLAM JARDIN SOPRALENE JARDIN
(1) Sur pente ≥ 3 %			

Tableau 12 – Classement des feuilles en relevé par ordre croissant de performance

Équerre	2 ^e couche		
	Toitures inaccessibles	Terrasses techniques ou à zones techniques	Terrasses et toitures végétalisées
ÉQUERRE DE RENFORT SOPRALÈNE ou SOPRALÈNE FLAM 180/ SOPRALÈNE S 180-35 en TTV	SOPRALAST 50 TV ALU (ou cuivre ou inox) ou ATLAS AR ou SOPRALAST AR SOPRALÈNE FLAM JARDIN SOPRALÈNE FLAM 180 AR ou SOPRALÈNE FLAM 180 AR Fe ou SOPRALÈNE FLAM 180 AR FR SOPRALÈNE FLAM 180 ALU SOPRALÈNE FLAM 180-40 AR SOPRALÈNE FLAM UNILAY AR	SOPRALAST 50 TV ALU (ou cuivre ou inox) ou ATLAS AR ou SOPRALAST AR SOPRALÈNE FLAM 180 AR ou SOPRALÈNE FLAM 180 AR Fe ou SOPRALÈNE FLAM 180 AR FR SOPRALÈNE FLAM 180 ALU SOPRALÈNE FLAM 180-40 AR SOPRALÈNE FLAM UNILAY AR SOPRALÈNE FLAM JARDIN	SOPRALÈNE FLAM JARDIN SOPRALÈNE JARDIN

Tableau 13 – Nomenclature de l'autocontrôle

	FRÉQUENCE
<p>Sur matières premières</p> <p>Bitume de base : - pénétration à 25 °C - mélange témoin</p> <p>Elastomère : granulométrie – GPC</p> <p>Ardoises : granulométrie – coloris</p> <p>Armatures : - traction - poids</p> <p>Films métalliques : poids</p>	<p>1 certificat / livraison 1 / semaine 1 / semaine 1 certificat / livraison 1 certificat / livraison + 2 par type / an 1 certificat / livraison 1 certificat / livraison</p>
<p>Sur bitume modifié</p> <p>TBA – pénétration à 25 °C – image UV</p>	<p>1 / poste / machine</p>
<p>Sur produits finis</p> <p>Défaut d'aspect</p> <p>Épaisseur – Longueur – Largeur – Lisière - Poids</p> <p>Rectitude</p> <p>Masse surfacique</p> <p>Tenue à la chaleur</p> <p>Pliage à froid</p> <p>Tenue de l'autoprotection à sec</p> <p>Retrait libre</p> <p>Caractéristiques mécaniques</p> <p>Vieillessement</p> <p>Déchirure au clou</p>	<p>conforme à la NF EN 13707</p>

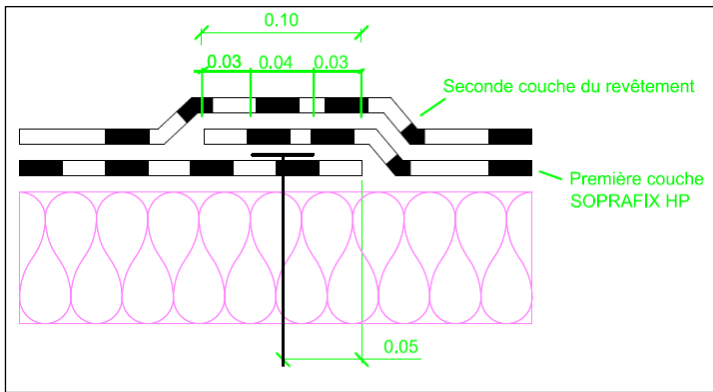


Figure 1a – Recouvrement avec SOPRAFIX HP*

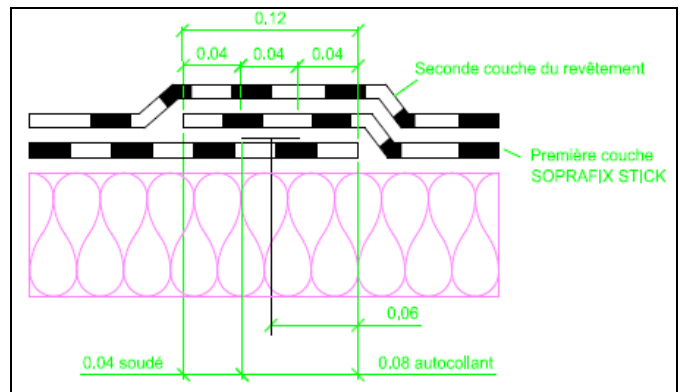
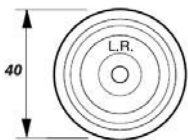


Figure 1b – Recouvrement avec SOPRAFIX STICK*

*Vue de dessus de la plaquette Ø 40 mm épaisseur 0,8 mm de l'attelage de $P_k = 1\,900\text{ N}$ défini aux tableaux A 2.1 et A 2.2



*Vue de dessus de la plaquette IRP 82 x 40 mm épaisseur 1 mm de l'attelage de $P_k = 1\,280\text{ N}$ défini aux tableaux A 2.3 et A 2.4

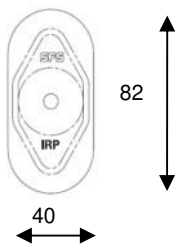


Figure 1 – Exemple sur élément porteur en tôles d'acier nervurées

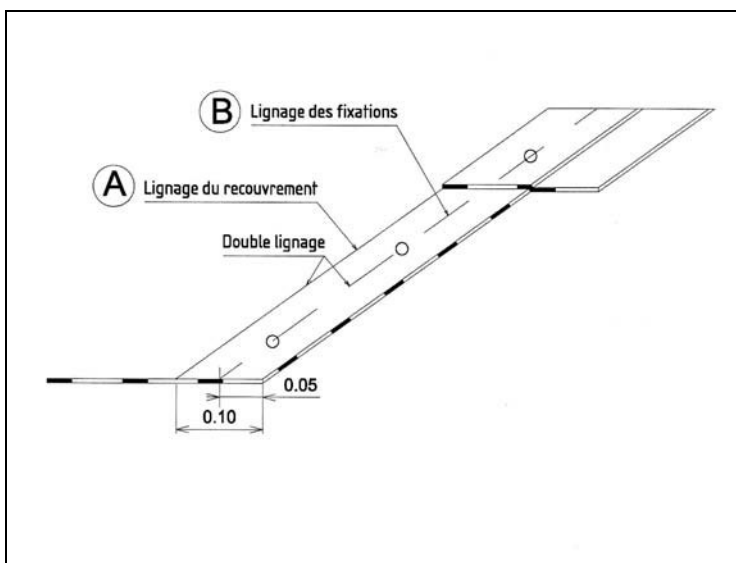


Figure 2a – Fixation en lisière de SOPRAFIX HP

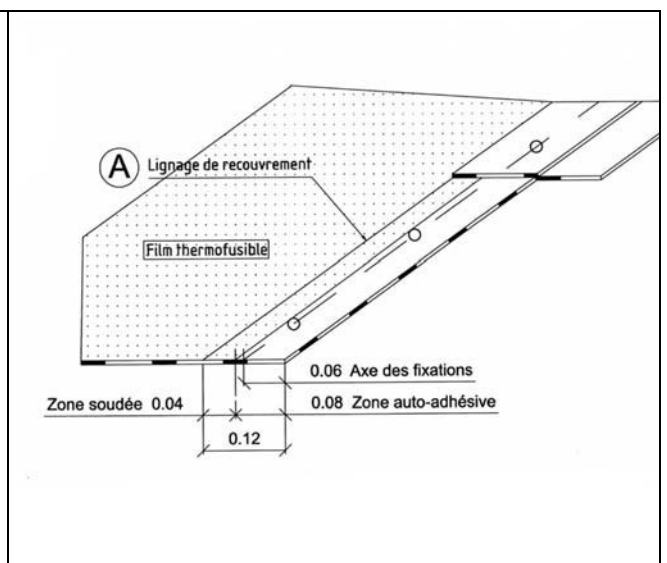


Figure 2b – Fixation en lisière de SOPRAFIX STICK

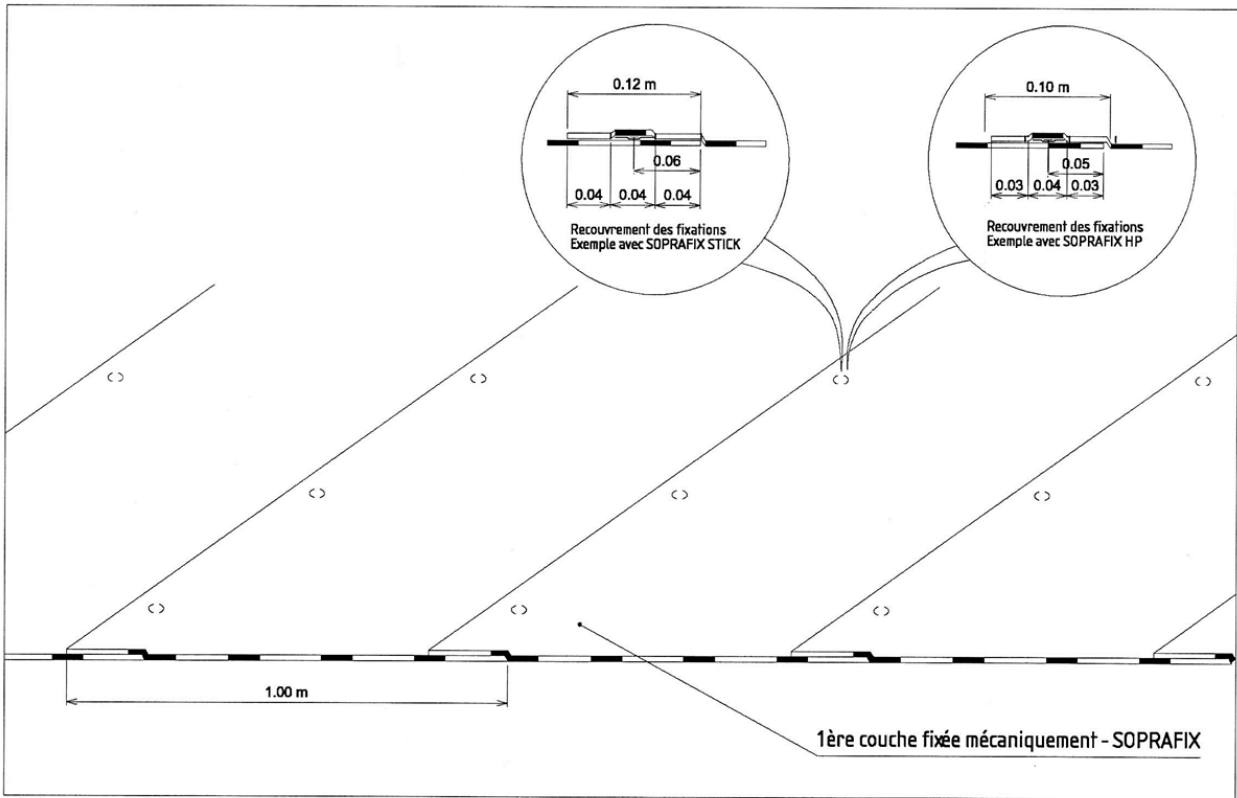


Figure 3 – Recouvrement des fixations

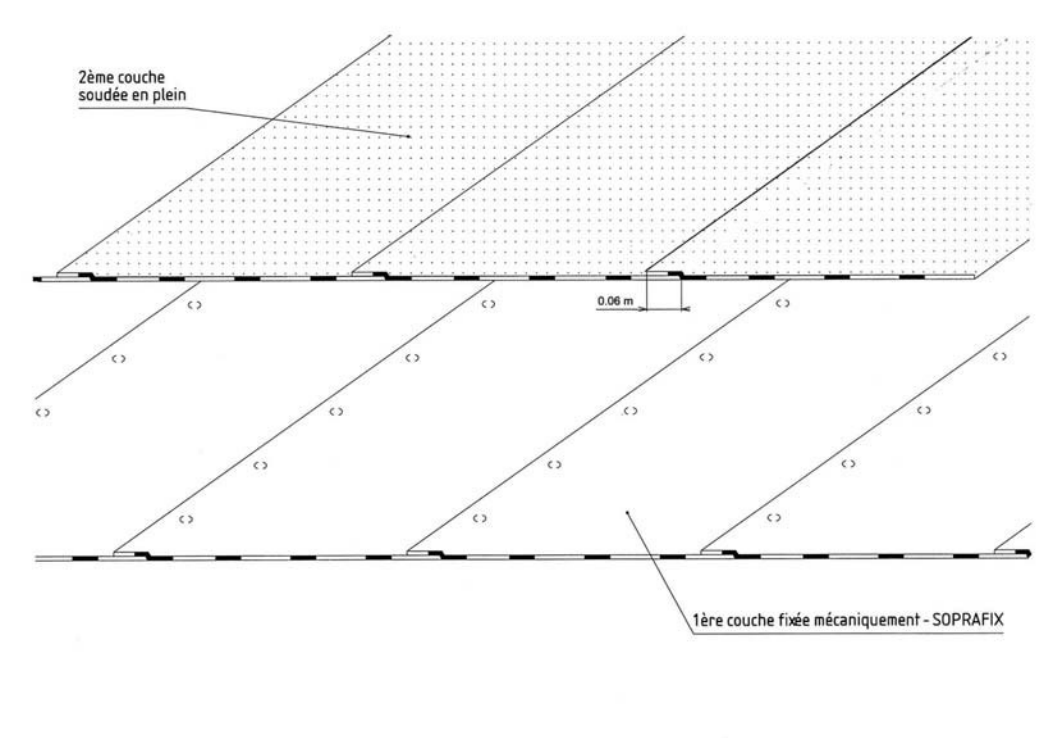


Figure 4 – Pose de la deuxième couche (exemple à couche décalée)

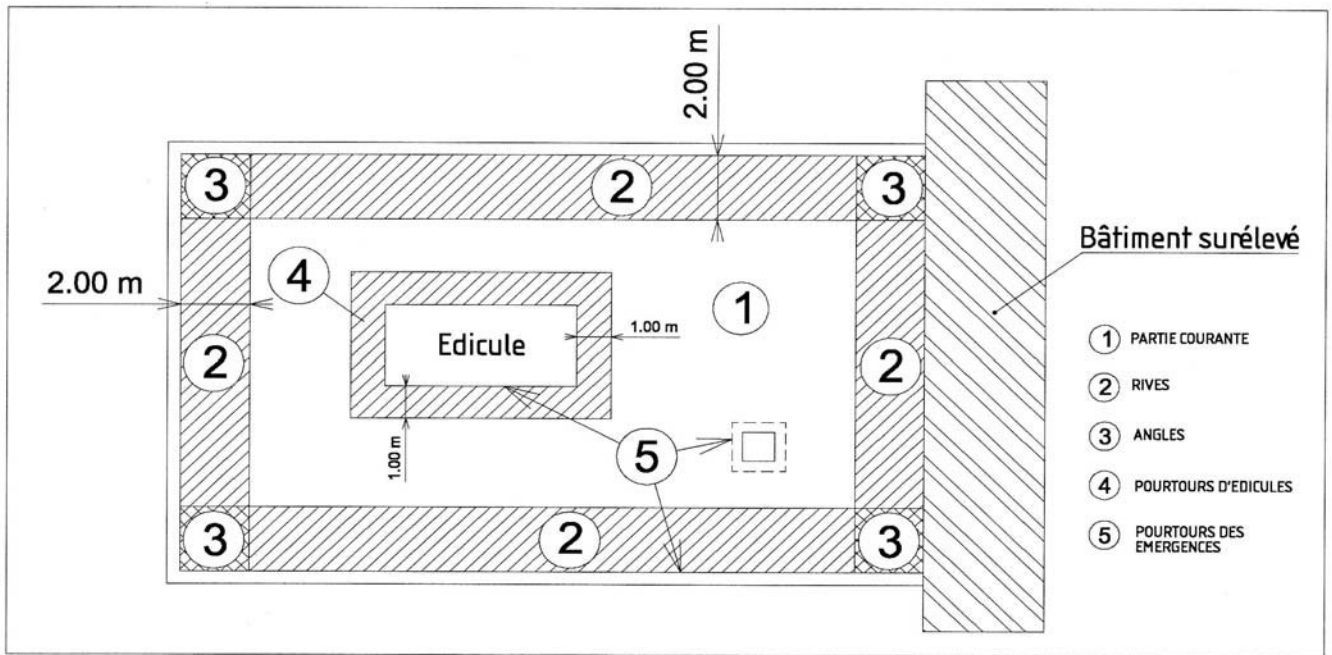


Figure 5 – Localisation

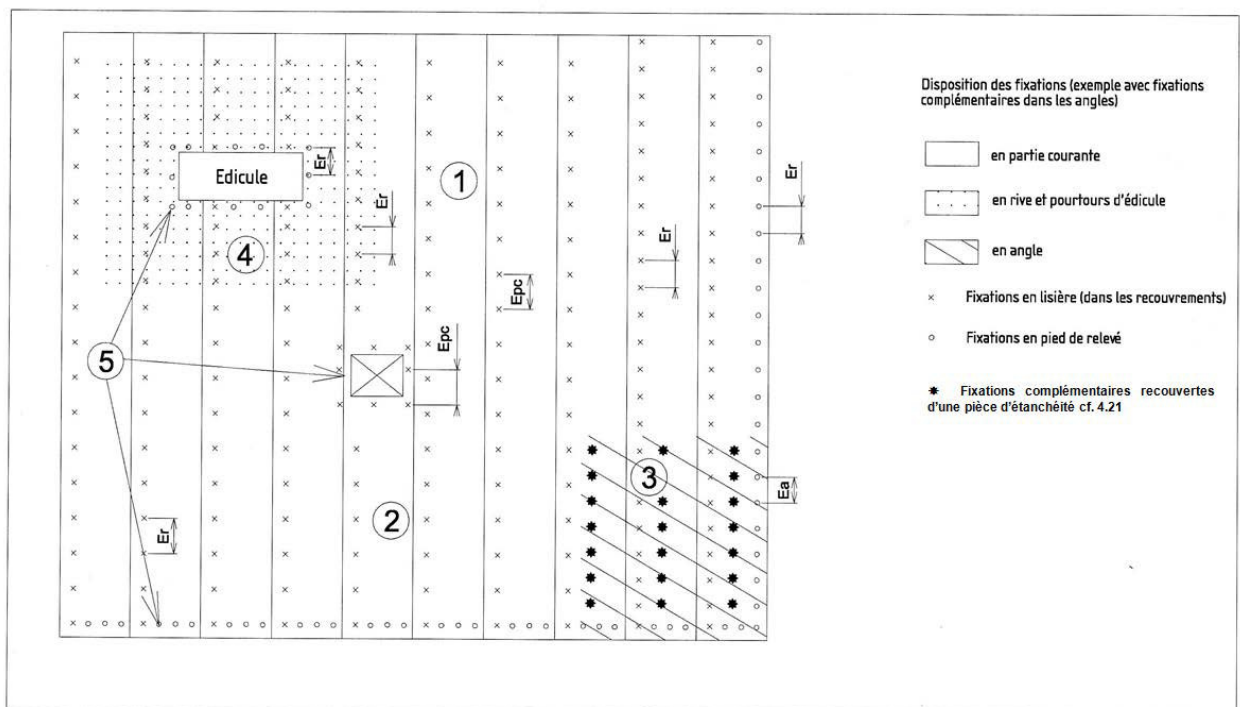


Figure 6 – Schéma de principe des fixations de SOPRAFIX HP (les valeurs de E sont indiquées dans les tableaux A 2.1 à A 2.4)

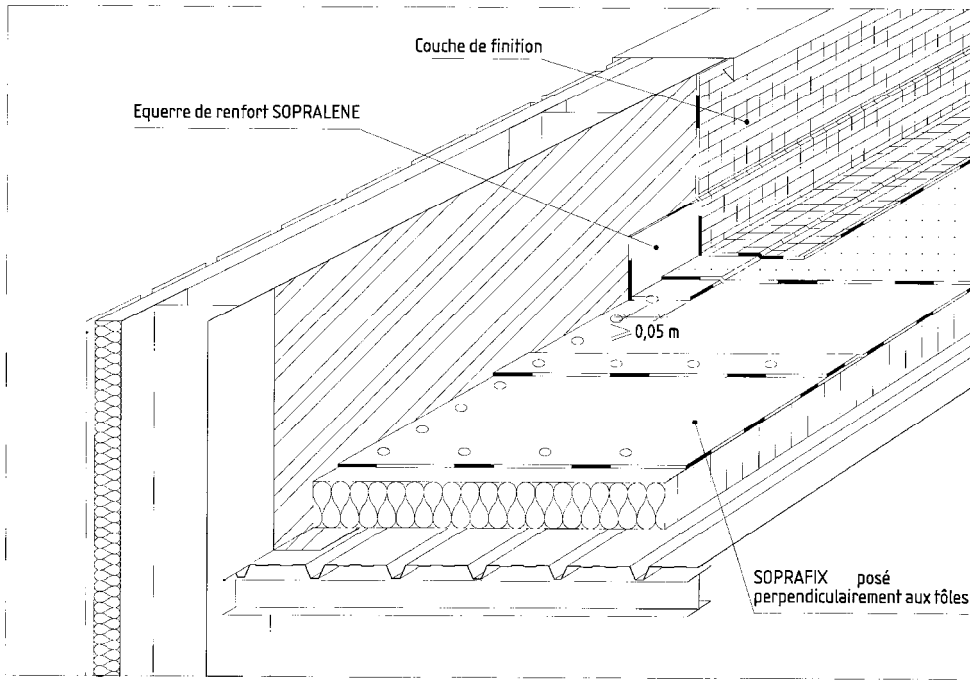


Figure 7a – Relevés en feuilles bitumineuses - Exemple sur élément porteur en tôles d'acier nervurées

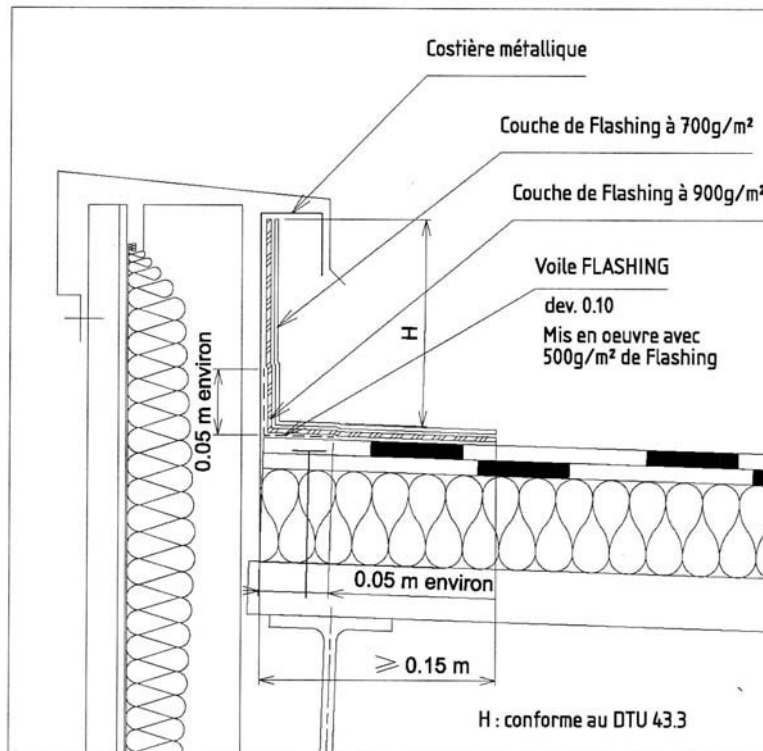


Figure 7b - Relevés FLASHING - Exemple sur élément porteur en tôles d'acier nervurées

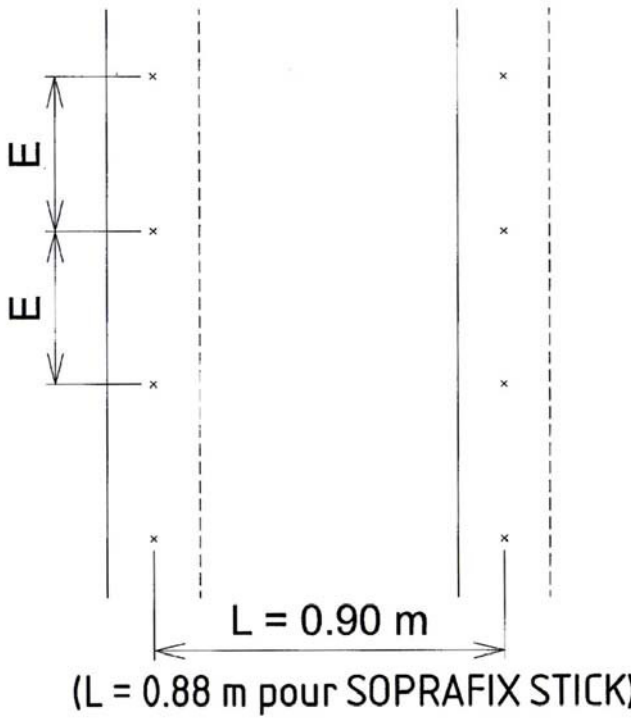


Figure 8 - Disposition courante des fixations dans le recouvrement longitudinal

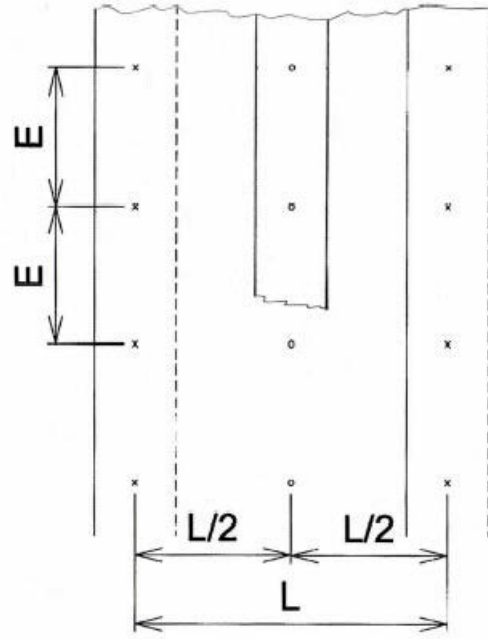


Figure 9 - Exemple de disposition avec fixations complémentaires à mi-lè (E^*)

SOPRAFIX HP

SOPRAFIX HP est une feuille d'étanchéité constituée d'une armature en composite polyester / verre et de bitume élastomère, destinée à être fixée dans le cadre du procédé **SOPRAFIX Bicouche**.

La face supérieure est protégée par un film thermofusible et la sous-face est protégée par du sable fin.

Domaine d'emploi

SOPRAFIX HP est principalement utilisé comme première couche fixée mécaniquement d'un système bicouche autoprotégé.

SOPRAFIX HP est destiné à être posé sur tous les éléments porteurs acceptant des fixations mécaniques. Il peut être employé en travaux neufs ou en réfection. S'utilise exclusivement en extérieur.

Les emplois sont ceux décrits dans les Documents Techniques d'Application et Cahiers de Prescriptions de Pose **SOPREMA** en vigueur.

Constituants

		SOPRAFIX HP
Armature		Composite polyester / verre
Liant		Bitume élastomère : mélange de bitume sélectionné et de polymères thermoplastiques SBS *
Epaisseur	Sur galon	2,6 mm (-5 % ; +5 %)
Face supérieure		Film thermofusible
Face inférieure		Sable fin
Lignage		Double à 5 et 10 cm du bord
*selon Directive Particulière UEAtc pour l'agrément des revêtements d'étanchéité homogène en bitume élastomère SBS		

Conditionnement

		SOPRAFIX HP
Dimensions du rouleau*		7 m x 1 m
Poids du rouleau		Environ 25 kg
Stockage		Debout sur palettes houssées
Un rouleau peut comporter 1 coupe. Dans ce cas, la plus petite longueur a au moins 2 mètres et la longueur totale est égale à la longueur nominale. Le stockage des rouleaux doit être réalisé sur un support plan. Les palettes peuvent être chargées sur une hauteur maximale de 2 palettes avec un plancher intercalaire. Pendant les périodes d'intempéries ou de basses températures, la pose du matériau peut être facilitée en le protégeant contre l'humidité et en le stockant à au moins +2°C pendant au moins 5 h avant la mise en œuvre.		

* d'autres longueurs sont réalisables à la demande

Caractéristiques (hors marquage CE)

	SOPRAPHIX HP
Résistance au poinçonnement statique (NF P 84-352) <ul style="list-style-type: none">- Avec SOPRAPHIX AR (ou ELASTOPHENE FLAM 25 AR)- Avec SOPRALENE FLAM 180 AR	≥ 15 kg (L3) ≥ 25 kg (L4)
Résistance au poinçonnement dynamique (NF P 84-353) <ul style="list-style-type: none">- Avec SOPRAPHIX AR (ou ELASTOPHENE FLAM 25 AR)- Avec SOPRALENE FLAM 180 AR	≥ 20 J (D3) ≥ 20 J (D3)

Mise en œuvre

Dans le cadre du Document Technique d'Application **SOPRAPHIX Bicouche**, **SOPRAPHIX HP** est posé en semi indépendance par déroulage à sec et fixations mécaniques dans les recouvrements. Tous les joints sont soudés.

SOPRAPHIX HP reçoit une deuxième couche d'étanchéité élastomère autoprotégée.

Se conformer aux prescriptions des Documents Techniques d'Application, Avis Techniques ou Cahiers de Prescriptions de Pose correspondants.

Indications particulières

Hygiène, sécurité et environnement :

La feuille ne contient pas de composant apportant un danger. Elle répond aux exigences relatives à l'hygiène, la sécurité et l'environnement. Pour toute information complémentaire, se référer à la Fiche de Données de Sécurité.

Traçabilité :

La traçabilité du produit est assurée grâce à un code de fabrication présent sur l'emballage.

Contrôle de la qualité :

SOPREMA attache depuis toujours une importance primordiale à la qualité de ses produits, au respect de l'environnement et des hommes. C'est pourquoi, nous appliquons un système de management intégré de la qualité et de l'environnement certifié **ISO 9001** et **ISO 14001**.

MARQUAGE CE

 1119 SOPRAFIX HP SOPREMA 14 rue de Saint-Nazaire – CS 60121 67025 STRASBOURG cedex 06 DOP n° WPBFR221 Certificats de Contrôle Production Usine : 1119-CPR-13132, 13133, 13134.
<p style="text-align: center;">EN 13707</p> <p>Feuille à base de composite polyester / verre, de bitume élastomère, film thermofusible en surface et sable fin en sous-face, de dimensions 7 m x 1 m x 2,6 mm.</p> <p>Sous-couche mise en œuvre par fixation mécanique et soudage au chalumeau uniquement.</p>

Caractéristiques essentielles	Performances	Spécification Technique Harmonisée
Résistance à un feu extérieur (Note 1)	F_{ROOF} (t1,t2,t3,t4)	EN 13707:2004 + A2:2009
Réaction au feu	E	
Etanchéité à l'eau	Conforme	
Propriétés en traction Résistance en traction LxT (N/50 mm) Allongement LxT (%)	≥ 450x300 20x20	
Résistance aux racines	NPD	
Résistance au poinçonnement statique (kg)	15	
Résistance au choc (mm)	600	
Résistance à la déchirure (N)	≥ 150	
Résistance des joints Résistance au pelage (N/50 mm) Résistance au cisaillement (N/50 mm)	NPD NPD	
Durabilité Résistance au fluage à température élevée après vieillissement	90°C	
Souplesse	-16°C	
Substances dangereuses (Notes 2 & 3)	Conforme	

Note 1 : Puisque le comportement au feu d'une toiture dépend du système complet, aucune performance ne peut être déclarée pour le produit seul.

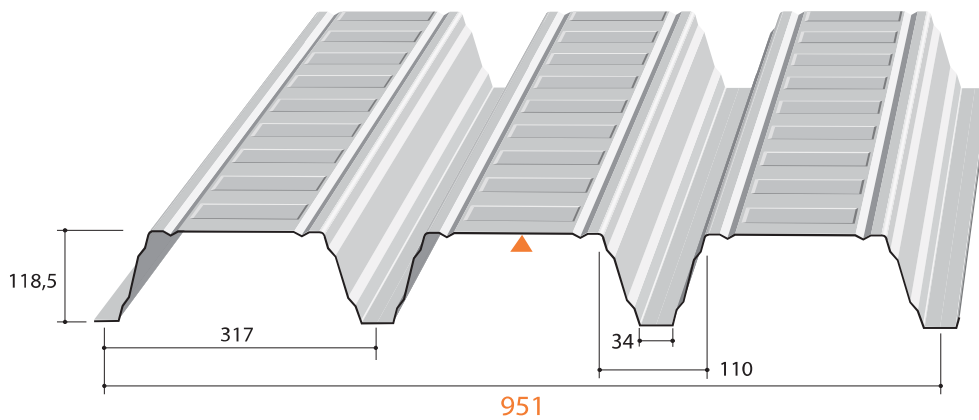
Note 2 : Ce produit ne contient ni amiante ni dérivé de goudron de houille.

Note 3 : En l'absence de méthode d'essai européenne harmonisée, la vérification et la déclaration de lixiviation / composition doivent être faites selon les dispositions nationales en vigueur au lieu d'utilisation.

Caractéristiques complémentaires	SOPRAFIX HP
	VLF*
Résistance au fluage à température élevée (EN 1110)	100°C
Stabilité dimensionnelle (EN 1107-1)	0,4 %

* Valeur Limite du Fabricant : valeur limite susceptible d'être fournie dans le cadre du Système Qualité

Document 5
Matériaux couverture toiture : bac acier



▲ Face prélaquée

CARACTÉRISTIQUE DU MATÉRIAU DE BASE		NORMES
Nuance d'acier	S 350 GD	NF EN 10326
Type de protection	Galvanisé	NF EN 10326- P 34310
	Galvanisé-Prélaqué	NF EN 10169-1 - XP P 34301

ÉPAISSEUR	0,75	0,88	1,00	1,25
M kg/m ²	9,29	10,90	12,38	15,48

CARACTÉRISTIQUES EXPÉRIMENTALES Sans plaquette de répartition - Largeur mini d'appui : 60 mm			Actions des charges descendantes				Actions des charges ascendantes			
			ÉPAISSEUR (mm)				ÉPAISSEUR (mm)			
Moments			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
de flexion sous charge concentrée	MC	m.da N/ml	451,12	529,32	601,50	751,87	-	-	-	-
d'inertie en travée simple	I2	cm ⁴ / ml	239,98	281,58	319,98	399,97	198,30	232,67	264,40	330,50
d'inertie en deux travées égales	I3	cm ⁴ / ml	165,69	194,41	220,92	276,15	146,71	172,14	195,62	244,52
d'inertie en continuité	Im	cm ⁴ / ml	202,84	237,99	270,45	338,06	172,51	202,41	230,01	287,51
de flexion en travée. Système élastique	M2T	m.da N/ml	915,27	1073,92	1220,36	1525,45	661,35	775,99	881,80	1102,25
de flexion en travée. Système élasto-plastique	M3T	m.da N/ml	907,64	1064,96	1210,18	1512,73	924,32	1084,54	1232,43	1540,54
de flexion sur appui	M3A	m.da N/ml	718,63	843,19	958,17	1197,71	811,31	951,94	1081,74	1352,18

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales)

HACIERCO 118 HP PV SOCOTEC PG 1838-01	Charges d'exploitation da N/m ²	Charges permanentes da N/m ²	2 APPUIS		3 APPUIS				4 APPUIS					
			ÉPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
PRESSION	100	10	5,30	5,50	5,65	6,00	6,05	6,40	6,65	7,20	5,95	6,25	6,55	7,05
	100	20	5,30	5,50	5,65	6,00	6,05	6,40	6,65	7,20	5,95	6,25	6,55	7,05
	100	25	5,25	5,50	5,65	6,00	6,00	6,40	6,65	7,20	5,95	6,25	6,55	7,05
	110	25	5,15	5,35	5,55	5,85	5,75	6,20	6,45	7,00	5,80	6,05	6,35	6,85
	100	100	4,55	4,75	4,95	5,30	4,80	5,15	5,50	6,10	4,95	5,35	5,65	6,25
	125	25	4,95	5,20	5,35	5,65	5,50	5,90	6,20	6,65	5,60	5,80	6,05	6,55
	150	25	4,70	4,95	5,10	5,40	5,10	5,50	5,85	6,30	5,20	5,60	5,80	6,15
	175	25	4,45	4,70	4,90	5,20	4,80	5,15	5,50	5,95	4,85	5,25	5,55	5,90
DÉPRESSION	100	25	5,30	5,50	5,65	6,00	6,05	6,40	6,65	7,20	5,95	6,25	6,55	7,05
	125	10	5,15	5,50	5,65	6,00	6,05	6,40	6,65	7,20	5,95	6,25	6,55	7,05
	125	25	5,20	5,50	5,65	6,00	6,05	6,40	6,65	7,20	5,95	6,25	6,55	7,05
	150	10	4,65	5,05	5,40	5,85	5,50	6,00	6,40	7,15	5,60	6,05	6,40	6,90
	150	25	4,80	5,20	5,40	5,85	5,70	6,20	6,60	7,15	5,75	6,15	6,40	6,90
	175	10	3,90	4,65	5,00	5,55	5,05	5,50	5,90	6,60	5,05	5,60	5,95	6,55
	175	25	4,15	4,80	5,10	5,55	5,20	5,65	6,05	6,80	5,20	5,75	6,10	6,55
	200	10	3,40	4,00	4,60	5,20	4,75	5,15	5,50	6,15	4,75	5,15	5,55	6,25
200	25	3,55	4,20	4,75	5,30	4,85	5,25	5,60	6,30	4,85	5,25	5,70	6,30	

Document 6
Isolant toiture

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/16-2523**

Annule et remplace l'Avis Technique 5/11-2183

*Panneau en laine de roche
(MWR) nue non
porteur support d'étanchéité
Non-loadbearing bare rock wool
panels (MWR) for waterproofing
support*

Rockacier C Nu

Relevant de la norme

NF EN 13162

Titulaire et Rockwool France SAS
Distributeur : 111 rue Château des Rentiers
FR-75013 Paris
Tél. : 01 40 77 82 82
Fax : 01 45 86 80 75
Courriel : info@rockwool.fr
Internet : www.rockwool.fr

Groupe Spécialisé n°5.2

Produits et Procédés d'étanchéité de toitures, parois enterrées et cuvelage

Publié le 9 novembre 2016



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Le Groupe Spécialisé n° 5.2 « Produits et Procédés d'étanchéité de toitures, parois enterrées et cuvelage » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 04 juillet 2016, le procédé Rockacier C Nu présenté par la Société Rockwool France SAS. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n°5.2 « Produits et Procédés d'étanchéité de toitures, parois enterrées et cuvelage » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France Européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte du procédé

Le Rockacier C Nu est un panneau isolant thermique en laine minérale de roche nue non porteur, support direct de revêtements d'étanchéité de toitures, de dimensions utiles :

- Longueur x largeur :
 - 1 200 x 1 000 mm.
 - 2 400 x 600 mm.
 - 2 400 x 1 200 mm.
- D'épaisseur allant de :
 - 50 à 160 mm pour l'usine de Saint-Eloy-les-Mines ;
 - 60 à 140 mm pour l'usine de Caparroso.

Les panneaux s'emploient en un ou plusieurs lits d'épaisseur maximale 260 mm ;

Ces panneaux s'emploient sur éléments porteurs :

- Tôles d'acier nervurées, conformes au NF DTU 43.3 P1-1 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable ;
- Tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure (Ohn) est supérieure à 70 mm et inférieure ou égale à 170 mm, conformes au CPT commun du Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009 (Cf. *Ta-bleau 7*).
- Bois et panneaux à base de bois, conformes à la norme NF DTU 43.4 P1-1 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable.

Les panneaux s'emploient comme support d'étanchéité :

- Soit en indépendance sous protection lourde meuble rapportée,
- Soit fixé mécaniquement et apparent.

Ces panneaux sont admis en tant que support direct de revêtements d'étanchéité de toiture-terrasse :

- Plates et inclinées ;
- Inaccessibles y compris les chemins de circulation ;
- Techniques ou zones techniques ;
- Aux toitures inaccessibles avec revêtement d'étanchéité photovoltaïque avec modules souples sous Avis Technique ;
- Végétalisées selon l'Avis Technique du procédé de végétalisation ;

Pour des travaux établis en :

- Climat de plaine et de montagne ;
- Travaux neufs et en réfection selon la norme NF P 84-205 (réf. DTU 43.5).

Les locaux à très forte hygrométrie, ne sont pas visés par ce Document Technique d'Application.

1.2 Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n° 305/2011 (RPC), le produit Rockacier C Nu fait l'objet d'une Déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant, la Société Rockwool France SAS, sur la base de la norme NF EN 13162.

Les caractéristiques des panneaux suivantes sont indiquées sur leur étiquette CE :

- Conductivité thermique déclarée : 0,040 et 0,042 W/(m.K),
- Euroclasse : A1 (cf. § B du Dossier Technique).

1.3 Identification

Les panneaux sont emballés en palettes sous film polyéthylène thermo-rétracté.

Chaque palette porte une étiquette précisant :

- La marque commerciale ;
- La norme produit ;
- Les dimensions ;
- La surface ;

- La conductivité thermique et la résistance thermique déclarées ;
- La réaction au feu (Euroclasse) ;
- Le numéro de l'usine de fabrication ;
- Le numéro du Document Technique d'Application ;
- Le numéro de la Déclaration de Performance ;
- Le marquage CE et Keymark ;
- Le numéro du certificat ACERMI.
- L'usine de Saint-Eloy-les-Mines est repérée par le numéro 6 ;
- L'usine de Peninsular (Caparroso - Espagne) est repérée par le numéro 10 ;

Les produits mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA de la norme NF EN 13162.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Sécurité en cas d'incendie

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur

Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfont aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003).

Le classement de tenue au feu des revêtements apparents est indiqué dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

Vis-à-vis du feu intérieur

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

Pose en zone sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- L'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Prévention des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI). La FDS est disponible à la Société Rockwool France SAS.

Données environnementales

Il existe une Déclaration Environnementale (DE) pour ce produit Rockacier C Nu mentionnée au *paragraphe C1* du Dossier Technique établi par le demandeur. Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit (procédé).

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Isolation thermique

L'arrêté du 26 octobre 2010 (Réglementation Thermique 2012) n'impose pas d'exigences minimales sur la transmission thermique surfacique des parois. La transmission thermique surfacique des parois intervient comme donnée d'entrée dans le calcul du besoin bioclimatique (Bbio) et de la consommation globale du bâtiment pour lesquels l'arrêté fixe une exigence réglementaire. La vérification du respect de la réglementation thermique s'effectue au cas par cas en utilisant les règles de calculs réglementaires (Th-BCE et Th-bât).

Le *paragraphe 2.33* du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI pour l'année 2016. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI est toujours valide ; faute de quoi, il y aurait lieu de se reporter aux Règles Th-U pour déterminer la résistance thermique utile de l'isolant.

De plus, sur élément porteur en tôles d'acier nervurées, l'influence des fixations mécaniques du panneau Rockacier C Nu et/ou du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement est à prendre en compte conformément aux dispositions prévues dans les Règles Th-U (fascicule 4/5), complétées par celles du Cahier des Prescriptions Techniques commues « Ponts thermiques intégrés courants des toitures métalliques étanchées » (*e-Cahier du CSTB 3688* de janvier 2011).

Les constructions existantes sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 3 mai 2007, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, qui définit la résistance thermique totale minimum que la paroi doit respecter lorsqu'il est applicable.

Accessibilité de la toiture

Se reporter au *paragraphe 1.1* de la partie AVIS.

Emploi en climat de montagne

Ce procédé d'isolation peut être employé en partie courante associé à un porte neige, dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988) pour les éléments porteurs en bois ou panneaux à base de bois et tôle d'acier nervurée.

Emploi dans les régions ultrapériphériques

Ce procédé d'isolation n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

2.22 Durabilité – Entretien

Dans le domaine d'emploi accepté, la durabilité du procédé isolant Rockacier C Nu est satisfaisante.

Entretien

cf. *normes P 84 série 200 (référence DTU série 43)*.

2.23 Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED).

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté particulière.

À l'ouverture du film polyéthylène thermo-rétracté des palettes conditionnées, les panneaux doivent être rapidement posés et recouverts par le revêtement d'étanchéité ; dans le cas contraire, les panneaux doivent être protégés des intempéries sur site.

2.25 Assistance technique

La Société Rockwool France SAS est tenue d'apporter une assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.3 Prescriptions techniques

2.31 Éléments porteurs en bois massif ou en panneaux à base de bois

La mise en œuvre du procédé sur un élément porteur en bois, de panneaux de contreplaqué, de panneaux de particules est possible, si le support est constitué d'un matériau conforme au NF DTU 43.4 P1-2.

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application de l'élément porteur à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du support, choix des attelages de fixation mécanique des panneaux isolants, limite au vent extrême du système selon les Règles NV 65 modifiées. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si l'ancrage doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

2.32 Attelages de fixations mécaniques des panneaux isolants et/ou du revêtement

a) L'emploi d'attelages de fixations mécaniques pour la liaison des panneaux isolants, et/ou celle du revêtement d'étanchéité, doit être précédé d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées dans le cas de supports en bois et panneaux à base de bois, conformément à l'*e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006.

b) L'usage de fixation mécanique est exclu au-dessus de locaux à très

forte hygrométrie ($\frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3$).

c) Les attelages de fixations mécaniques doivent être solides au pas. Ces attelages sont munis d'un dispositif empêchant le dépassement de l'élément de liaison (vis par exemple) au-dessus de la plaquette ou rondelle de répartition. Les attelages répondant à la norme NF P 30-317 satisfont à cette condition.

2.33 Intervention des autres entreprises

Le stockage sur la toiture de matériaux et matériels appartenant à des entreprises autres que celles d'étanchéité est interdit. En toiture inaccessible et végétalisées, l'intervention d'autres entreprises sur la toiture pendant et après la réalisation des ouvrages d'étanchéité est également interdite.

Du fait de la contrainte de compression à 10 % supérieure ou égale à 70 kPa seulement, le maître d'œuvre doit organiser l'enchaînement des tâches du chantier de façon à ce que le présent paragraphe soit impérativement respecté.

2.34 Cas de la réfection

Fixations mécaniques préalables des panneaux et définitives du revêtement d'étanchéité

L'emploi d'attelages de fixations mécaniques pour la liaison des panneaux isolants, et/ou celle du revêtement d'étanchéité, doit être précédé d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées dans le cas de supports en bois et panneaux à base de bois conformément au *Cahier du CSTB 3564* de juin 2006.

Dans le cas où il existe une couche isolante existante, et à moins que la contrainte en compression à 10 % de déformation de ce support isolant ne soit connue ou lorsqu'elle est inférieure à 100 kPa (norme NF EN 826), les attelages de fixation doivent être de type « solide au pas ».

Addendum

Il est rappelé qu'il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. *paragraphe 2.1*) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 juillet 2021.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.2
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- Le présent Document Technique d'Application reprend la mise en œuvre des panneaux Rockacier C Nu sur élément porteur en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure (Ohn) est supérieure à 70 mm et inférieure ou égale à 170 mm (conformes au CPT commun du Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009) précédemment visé par le Document Technique d'Application ROCKVALLEE 5/14-2420.
- Le panneau Rockacier C Nu de 60 mm n'est pas revendiqué sur TAN à ouverture haute de nervure (Ohn) supérieure à 70 mm et inférieure ou égale à 170 mm (cf. *Tableau 7 en fin de Dossier Technique*).

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 5.2*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Domaine d'emploi

Le Rockacier C Nu est un panneau isolant thermique en laine minérale de roche nue non porteur, support direct de revêtements d'étanchéité de toitures, de dimensions utiles :

- Longueur x largeur :
 - 1 200 x 1 000 mm.
 - 2 400 x 600 mm.
 - 2 400 x 1 200 mm.
- D'épaisseur allant de :
 - 50 à 160 mm pour l'usine de Saint-Eloy-les-Mines ;
 - 60 à 140 mm pour l'usine de Caparrosa.

Les panneaux s'emploient en un ou plusieurs lits d'épaisseur maximale 260 mm ;

Ces panneaux s'emploient sur éléments porteurs :

- Tôles d'acier nervurées, conformes au NF DTU 43.3 P1-1 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable ;
- Tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure (Ohn) est supérieure à 70 mm et inférieure ou égale à 170 mm, conformes au CPT commun du Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009 (Cf. *Tableau 7*).
- Bois et panneaux à base de bois, conformes à la norme NF DTU 43.4 P1-1 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable.

Les panneaux s'emploient comme support d'étanchéité :

- Soit en indépendance sous protection lourde meuble rapportée,
- Soit fixé mécaniquement et apparent.

Ces panneaux sont admis en tant que support direct de revêtements d'étanchéité de toiture-terrasse :

- Plates et inclinées ;
- Inaccessibles y compris les chemins de circulation ;
- Techniques ou zones techniques ;
- Aux toitures inaccessibles avec revêtement d'étanchéité photovoltaïque avec modules souples sous Avis Technique ;
- Végétalisées selon l'Avis Technique du procédé de végétalisation ;

Pour des travaux établis en :

- Climat de plaine et de montagne ;
- Travaux neufs et en réfection selon la norme NF P 84-205 (réf. DTU 43.5).

Les locaux à très forte hygrométrie, ne sont pas visés par ce Document Technique d'Application.

2. Eléments et Matériaux

2.1 Désignation commerciale

Rockacier C Nu.

2.2 Définition du matériau

Le produit est constitué de fibres de roche diabase ensimées de résines phénoliques.

2.3 Caractéristiques du Rockacier C Nu

2.3.1 Spécifications du matériau

Voir *tableau 1* en fin de Dossier Technique.

Les modalités d'essai sont celles du « Guide technique UEAtc pour l'agrément des systèmes isolants supports d'étanchéité des toitures plates et inclinées », CPT Commun du Cahier du CSTB 2662_V2 de juillet 2010, et des normes européennes.

Le matériau est conforme à l'annexe ZA de la norme européenne NF EN 13162.

2.3.2 Autres caractéristiques indicatives

Voir *tableau 2* en fin de Dossier Technique.

2.3.3 Résistances thermiques

Le *tableau 3*, en fin de Dossier Technique, donne, pour chaque épaisseur, la résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperdition thermique. Les valeurs sont celles du certificat ACERMI n° 02/015/11, en cours de validité. Il appartiendra à l'utilisateur de se référer au certificat ACERMI de l'année en cours.

À défaut d'un certificat valide, la résistance thermique de l'isolant est calculée en prenant la résistance selon le fascicule 2/5 (version 2004) des Règles Th-U, soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée (R_0), soit en utilisant les valeurs tabulées par défaut (λ_{DTU}).

2.3.4 Épaisseur minimum sur TAN

Le *tableau 7* en fin de dossier Technique définit les épaisseurs minimum d'isolant en fonction de l'ouverture haute de nervures.

2.4 Matériaux pour pare-vapeur

On utilise les matériaux prescrits par les normes NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4.

On utilise également les pare-vapeur décrits dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements d'étanchéité.

2.5 Accessoires de fixation

On utilise pour la fixation préalable des panneaux Rockacier C Nu des attelages solides au pas.

Le terme « **solide au pas** » s'applique à un attelage composé d'un élément de liaison et d'une plaquette de répartition servant à assurer la fixation mécanique d'un isolant ou d'un revêtement d'étanchéité sur un support. Cet attelage est muni d'un dispositif permettant d'éviter, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison (par exemple vis) de la partie supérieure de la plaquette de répartition. Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 répondent à cette caractéristique.

Les fixations à rupture de pont thermique sont composées d'un filé polyamide PA 6 ou 6.6 et d'une vis autoperceuse en fil d'acier de cimentation selon NF EN 10263-3 ou en fil d'acier inoxydable selon NF EN 10263-5.

Sur tôles d'acier nervurées

On utilise pour les attelages de fixations mécaniques, éléments de liaison et plaquettes :

- ceux prescrits par la norme NF DTU 43.3, conformes à l'*e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006, de type solide au pas et les fixations à rupture de pont thermique conformément au NF DTU 43.3
- les attelages de fixations mécaniques solides au pas prescrits par le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement avec une plaquette de surface correspondant à une plaquette de $\varnothing \geq 70$ mm selon l'*e-Cahier du CSTB 3564*.

Sur bois et panneaux à base de bois

On utilise pour les attelages de fixations mécaniques, éléments de liaison et plaquettes :

- ceux prescrits par la norme NF DTU 43.4, conformes à l'*e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006, de type solide au pas
- les attelages de fixations mécaniques solides au pas prescrits par le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement avec une plaquette de surface correspondant à une plaquette de $\varnothing \geq 70$ mm selon l'*e-Cahier du CSTB 3564*.

2.6 Matériau d'étanchéité

On utilise les revêtements d'étanchéité sous Documents Techniques d'Application (DTA) lorsque ceux-ci prévoient l'application sur laine minérale.

Les exigences de résistance au poinçonnement renforcée en classe FIT « I4 » et « I5 » figurent dans les *tableaux 4* et *5* du Dossier Technique.

3. Fabrication

3.1 Centres de fabrication

La fabrication est effectuée dans les usines de :

- Rockwool France Isolation, à Saint-Éloy-les-Mines (63),
- Rockwool Peninsular SA, à Caparrosa (Espagne).

Le site de fabrication de Rockwool Peninsular SA est certifié ISO 9001 : 2008 et ISO 14001 : 2004.

3.2 Description de la fabrication

La fabrication comporte les principales étapes suivantes :

- la préparation de fibres de roche,
- l'encollage des fibres,
- le pressage et la polymérisation du mat en tunnel,
- le découpage,
- l'emballage.

3.3 Contrôles de fabrication

L'autocontrôle est réalisé conformément à la norme EN 13162, et fait l'objet d'un suivi dans le cadre de la certification ACERMI, Keymark et du marquage CE.

L'autocontrôle porte notamment sur les points suivants :

- a) sur chaîne de fabrication en continu : poids, aspect ;
- b) sur produits finis :
 - À raison d'un panneau / heure : densité, épaisseur, largeur, longueur et équerrage ;
 - À raison d'un panneau toutes les deux heures : perte au feu ;
 - À raison d'un panneau / 4 heures et/ou par épaisseur : compression à 10 %, traction perpendiculaire ;
 - Mensuellement : conductivité thermique, absorption d'eau.

La production applique un plan de qualité interne.

4. Conditionnement-Marquage

Les panneaux sont emballés sous film polyéthylène thermorétracté.

Chaque palette, de hauteur $\leq 1,40$ m, pour les formats de panneaux 1200 x 1000, 2400 x 600 mm, 2400 x 1200 mm porte une étiquette précisant : la norme produit, marque commerciale, dimensions, surface, conductivité thermique, résistance thermique, réaction au feu (Euroclasse), numéro de contrôle, usine d'origine, numéro de Document Technique d'Application, numéro du Certificat Acermi, Keymark et le marquage CE.

Les panneaux sont marqués sur la tranche (brûlage).

Le poids maximum des palettes de panneaux Rockacier C Nu est de 535 kg.

Le poids maximum des panneaux Rockacier C Nu est de

- 27kg pour le format 1200 x 1000 x 160 mm ;
- 33kg pour le format 2400 x 600 x 160 mm ;
- 66kg pour le format 2400 x 1200 x 160 mm.

Les usines sont repérées par un numéro :

- l'usine de Saint Éloy les Mines porte le numéro 6,
- l'usine de Caparrosa porte le numéro 10.

5. Mise en oeuvre

5.1 Conditions d'emploi

Les panneaux Rockacier C Nu sont fixés sur l'élément porteur.

Le revêtement d'étanchéité est mis en oeuvre soit en indépendance ou adhérence sous protection lourde rapportée, soit fixé mécaniquement et apparent.

Les *tableaux 4 et 5*, en fin de Dossier Technique, résument les conditions d'emploi.

5.2 Prescriptions relatives aux éléments porteurs

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées sont conformes à la norme NF DTU 43.3 ou à leurs Document Technique d'Application particulier.

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées à grande ouverture de nervures (OhN) > à 70 mm sont conformes à l'*e-Cahier du CSTB 3537_V2* de janvier 2009.

Les TAN d'OhN comprises entre 171 et 200 mm ne sont pas visées.

Les éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois sont conformes à la norme NF DTU 43.4 ou à leurs Avis Technique particulier.

5.3 Prescriptions relatives aux supports constitués d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciens revêtements d'étanchéité en asphalte, de type multicouche avec bitume oxydé ou monocouche / bicouche avec bitume-modifié, ou de type ciment volcanique – enduit pâteux et membrane synthétique, pouvant être fixés (*tableau 6*) :

- soit sur les éléments porteurs décrits au § 5.2 du Dossier Technique,
- soit sur isolants fixés sur ces mêmes éléments.

Les critères de conservation et de préparation de ces anciens revêtements d'étanchéité et des autres éléments de toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique, protection), sont définis dans la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) ; *tableau 6*.

5.4 Mise en oeuvre du pare-vapeur

Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

On se conformera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3 ou à celles des Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

Sur éléments porteurs en bois et à base de bois

On se conformera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.4 ou à celles des Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

5.5 Mise en oeuvre des panneaux isolants

5.5.1 Généralités et conditions d'emploi

Les panneaux Rockacier C Nu sont disposés en quinconce, jointifs, et préalablement fixés mécaniquement sur l'élément porteur.

Le joint filant est perpendiculaire aux nervures des bacs en tôles d'acier, quelques soient les bacs.

Pour ne pas détériorer les panneaux qui reçoivent un passage fréquent pendant les travaux, il convient de les recouvrir provisoirement d'une protection rigide par exemple un platelage en bois.

Aucun panneau ne devra être utilisé s'il est humidifié dans son épaisseur.

Les panneaux seront recouverts par la première couche d'étanchéité dès leur pose.

Les panneaux Rockacier C Nu sont posés :

- En un lit :
 - d'épaisseur 50 mm à 55 mm en format 1200 x 1000 mm,
 - d'épaisseur 60 à 160 mm en format 1200 x 1000 mm, 2400 x 600 mm, 2400 x 1200 mm.
- Ou en plusieurs lits sur un premier lit de Rockacier C Nu. Le deuxième lit de panneaux est disposé en quinconce, par rapport au premier lit.

5.5.1.1 Sur éléments porteurs en TAN

Cas des tôles d'acier nervurées à plages pleines

On se conformera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3.

Cas des tôles d'acier nervurées à plages perforées ou crevées

On se reportera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3. Il est limité aux milieux à faible et moyenne hygrométrie.

Cas des tôles d'acier nervurées d'ouverture haute de nervure >70mm

L'épaisseur minimale d'isolant sur tôles d'acier nervurées d'ouverture haute de nervure > 70 mm et ≤ 170 mm est définie en *tableau 7*.

Le bord le plus long des panneaux est obligatoirement perpendiculaire aux ondes de l'élément porteur (cf. *figure de principe*).

5.5.1.2 Sur éléments porteurs en bois ou à base de bois

On se reportera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.4.

5.5.2 Pose sous revêtements fixés mécaniquement

Les panneaux sont fixés préalablement par au moins :

- 1 fixation centrale solide au pas par panneau sur versants plans, et par 4 fixations par panneau au moins sur versants courbes.
- 2 fixations dans le cas où les panneaux ne sont pas traversés par les fixations de la membrane.

Les fixations sont conformes aux § 2.5 du présent Dossier Technique.

Les fixations définitives sont celles définies dans le Document Technique d'Application particulier du revêtement.

5.53 Pose en indépendance sous protection lourde

On se reportera aux prescriptions des normes - DTU ou aux Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application correspondants.

5.54 Cas particulier des toitures courbes

Dans le cas des toitures courbes, l'isolant est fixé mécaniquement, il doit être découpé ou présenter des saignées. La largeur maximale des bandes ou saignées ainsi créées ne doit pas excéder la valeur $L \leq \sqrt{R/50}$ avec un minimum de 4 fixations par panneau. Lorsque cette dimension est ≤ 30 cm, les fixations seront alignées en partie centrale de la bande.

5.6 Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

Le revêtement d'étanchéité doit être appliqué sur l'isolant sec, conformément au § 5.51 du Dossier Technique.

Les prescriptions de performance selon les emplois figurent sur les tableaux 4 et 5.

Les conditions de pose des revêtements sur isolants en laine de roche figurent dans les Documents Techniques d'Application (DTA) particuliers aux revêtements.

Dans le cas de revêtement d'étanchéité posé libre sous protection lourde ou apparent fixé mécaniquement, il n'est pas nécessaire d'interposer un écran ou voile de verre entre le panneau Rockacier C Nu et le revêtement d'étanchéité.

Revêtement sous Document Technique d'Application

Les conditions de pose sur l'isolant laine de roche figurent dans les Documents Techniques d'Application (DTA) particuliers aux revêtements.

5.7 Protection lourde éventuelle de l'étanchéité

On se reportera aux prescriptions des normes - DTU ou aux Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application correspondants.

D'une manière générale, la résistance thermique de la toiture terrasse est définie aux CCTP des lots concernés par la maîtrise d'œuvre en fonction d'études thermiques spécifiques, conformément à la réglementation thermique en vigueur.

Exemple d'un calcul thermique	
Hypothèse de la construction de la toiture, bâtiment fermé et chauffé, à Lannion (22) (zone climatique H2)	$U_c = \frac{1}{\sum R}$
- toiture plane avec résistances superficielles ($R_{si} + R_{se} = 0,14$ m ² .K/W) :	$\Rightarrow 0,140$ m ² .K/W
- élément porteur TAN pleines d'épaisseur 0,75 mm - 2 lits de panneau Rockacier C Nu de dimension 1 200 x 1 000 mm et d'épaisseur 130 mm chacun ($R_{TILE} = 3,25$ m ² .K/W) - étanchéité bicouche bitumineuse d'épaisseur 5mm	} 6,522 m ² .K/W
Fixations mécaniques $\varnothing 4,8$ mm : 1 fixation préalable du panneau isolant Rockacier C Nu du lit inférieur, 1 fixation préalable du panneau isolant Rockacier C Nu du lit supérieur, et 4 fixations définitives du revêtement d'étanchéité, d'où un coefficient majorateur : $\Delta U_{fixation} =$ nombre de fixation du lit inférieur $\times \chi_{fixation}$ du lit inférieur + nombre de fixation du lit supérieur $\times \chi_{fixation}$ du lit supérieur + nombre de fixation du revêtement d'étanchéité $\times \chi_{fixation}$ du revêtement d'étanchéité, soit : $\Delta U_{fixation} = (1/1,2) \times 0,000$ W/(m ² .K) + (1/1,2) $\times 0,006$ W/(m ² .K) + 4 $\times 0,006$ W/(m ² .K) = 0,029 donc 0,03 W/(m ² .K).	
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : $U_p = U_c + \Delta U_{fixation} = 0,15 + 0,03 = 0,18$ W/(m ² .K)	

6. Mise en œuvre des panneaux en climat de montagne

Le procédé Rockacier C Nu peut être employé en partie courante, sous porte neige, dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988).

7. Détermination de la résistance thermique utile

Pour les bâtiments répondant aux exigences de la Réglementation Thermique en vigueur, il y a lieu de se référer aux Règles de calcul Th-U (fascicules 1 à 5), permettant de déterminer le coefficient de transmission surfacique global de la toiture (U_p).

Pour ce calcul, il faut prendre en compte notamment la résistance thermique utile des panneaux isolants donnée au tableau 3.

Lorsque les panneaux isolants sont fixés mécaniquement, les ponts thermiques ponctuels intégrés doivent être pris en compte, conformément au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Ponts thermiques intégrés courants des toitures métalliques étanchées » (*e-Cahier du CSTB 3688* de janvier 2011), sur la base de :

$$U_p = U_c + \Delta U_{fixation}, \text{ avec :}$$

$$\Delta U_{fixation} = \frac{\sum \chi_{fixation}}{A} = \text{densité de fixation (}/m^2) \times \chi_{fixation}$$

dans laquelle :

- $\chi_{fixation}$: coefficient ponctuel du pont thermique intégré, en W/K, fixé par le CPT Commun de l'e-Cahier du CSTB 3688 (janvier 2011), en fonction du diamètre des fixations :
 - $\chi_{fixation}$ de $\varnothing 4,8$ mm = 0,006 W/K
 - $\chi_{fixation}$ de $\varnothing 6,3$ mm = 0,008 W/K
- A : surface totale de la paroi en m².

Le nombre de fixation par m², outre celle(s) préalable(s), est déterminé dans les Documents Techniques d'Application particuliers des revêtements d'étanchéité.

B. Résultats expérimentaux

- Rapport d'essais du Bureau Veritas :
 - Épaisseur 50 mm - Classe C UEAtc, Rapport d'essais n° 2099078/1A du 9 février 2010 ;
 - Épaisseurs 60 et 130 mm - Classe C UEAtc, Rapport d'essais n° 1363596/1G et 1363596/1H du 8 novembre 2004 ;
 - Épaisseur 160 mm - Classe C UEAtc, Rapport d'essais n° 1853545/1A du 28 avril 2008 ;
 - Épaisseur 50 mm - Compression à 10 % suivant EN 826, Rapport d'essais n° 2099078/1A du 9 février 2010 ;
 - Épaisseurs 60 et 130 mm - Compression à 10 % suivant EN 826, Rapports d'essais n° 1363596/1G et 1363596/1H du 8 novembre 2004 ;
 - Épaisseur 160 mm - Compression à 10 % suivant EN 826, Rapport d'essais n° 1853545/1A du 28 avril 2008 et n° 2162895/1B du 27 août 2010 ;
 - Traction perpendiculaire aux faces suivant l'état initial, Rapports n° GEN1I000165D/01a et GEN1I010336C 01 ;
 - Traction perpendiculaire aux faces après conditionnement préalable 24 h à 70 °C et 95 %HR, Rapports n° GEN1I000165D 01 et GEN1I010336C/01 du 21 novembre 2001 ;
 - Comportement sous sollicitations mécaniques sous charges statiques en porte à faux (UEAtc) et cahier 3537V2- épaisseur. 50 mm, Rapport n° 2099078/1B du 29 janvier 2010.
 - Comportement sous sollicitations mécaniques sous charges statiques en porte à faux (UEAtc) - épaisseur. 60 mm, Rapport n° 1363596/1B1 du 26 janvier 2005 ;
 - Comportement sous sollicitations mécaniques sous charges statiques et température élevée (UEAtc) - épaisseur 160 mm, Rapport n° 2162895/1A du 28 mai 2010 ;
 - Rapport n° 1643976/1A1 – essais de comportement sous charge statique répartie (Classe C) et compression et de comportement en porte-à-faux (§4.52) sous 1000 N sur épaisseur 50 mm du 19/12/06 ;
 - Rapport n° 1718344/1D – essais de comportement sous charge statique répartie (Classe C) sur épaisseur 90 mm du 04/05/07 ;

- - Rapport n° 1384380/2A – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N sur épaisseur 50 mm du 07/12/05 ;
 - Rapport n° 1450702/2A – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N sur épaisseur 55 mm du 05/12/05 ;
 - Rapport n° 1490675/3A – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N sur épaisseur 70 mm du 05/12/05 ;
 - Rapport n° 1384380/2B – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N sur épaisseur 80 mm du 07/12/05 ;
 - Rapport n° 1516005/1B – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N sur épaisseur 90 mm du 25/11/05 ;
 - Rapport n° 1643976/1D1 – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N sur épaisseur 70 mm du 19/12/06 ;
 - Rapport n° 1616855/1A – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N et de compression sur épaisseur 80 mm du 01/08/06 ;
 - Rapport n° 1688512/1C – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N et de compression sur épaisseur 50 mm du 16/02/07.
- Rapport d'essais du LNE :
 - Rapport de classement de réaction au feu n° P114374.

C. Références

C1. Données Environnementales ⁽¹⁾

Le procédé Rockacier C Nu fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) individuelle.

Cette DE a été établie en mars 2014. Elle n'a pas fait l'objet d'une vérification par une tierce partie. Elle est déposée sur le site :

www.declaration-environnementale.fr.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Références de chantiers

Depuis 2009, les panneaux Rockacier C Nu ont fait l'objet de références portant sur plus de 2 500 000 m² environ de toitures.

(1) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées du Rockacier C Nu

Caractéristiques	Rockacier C Nu		Unité	Norme de référence ou observations
Pondérales Masse volumique	≥ 165 (moyenne 175)	≥ 135 (moyenne 145)	kg/m ³	NF EN 1602
Dimensionnelles Longueur x largeur	1 200 x 1 000 ± 2 2 400 x 600 ± 2 2 400 x 1 200 ± 2	1 200 x 1 000 ± 2 2 400 x 600 ± 2 2 400 x 1 200 ± 2	mm mm mm	NF EN 822
Épaisseurs (au pas de 5 mm) (1)	50 à 55 -1/+3	60 à 160 -1/+3	mm	NF EN 823 L'épaisseur est mesurée sous une pression de 100 Pa.
Défauts d'équerrage	≤ 3		mm	Sous un bras de 1 m
Mécaniques Contrainte à 10 % de déformation en compression	≥ 70 (moyenne 80)		kPa	NF EN 826
Contrainte de rupture en traction perpendiculaire	≥ 13 (moyenne 20)		kPa	NF EN 1607. Éprouvettes de 300 × 300 × e mm. Les plaques de traction sont collées à la colle holt melt. Vitesse de déplacement 10 mm/min. Température ambiante.
Tassement sous charge répartie 40 kPa 80 °C	≥ 6 (moyenne 9)		kPa	Après traitement d'humidification 24 h à 70 °C 100%HR suivi de 24 h à l'ambiance.
Absorption d'eau à long terme	Classe C			Guide UEAtc (§ 4,51)
	≤ 0,5 (moyenne)		kg/m ²	(WLP) EN 12087 immersion partielle.
Réaction au feu Classement de réaction au feu (Euroclasse)	A1			EN 13501-1 + A1 : 2013
Thermique Conductivité thermique utile Résistance thermique utile	0,042 cf. : <i>tableau 3</i>	0,040 cf. : <i>tableau 3</i>	W/m.K	Certificats ACERMI n°02/015/011.
Aspect	Le panneau présente au plus une lentille non polymérisée (claire) dont le diamètre n'excède pas 5 cm.			

(1) Épaisseurs de 60 à 140 mm uniquement pour l'usine de Rockwool à Caparroso

Tableau 2 – Caractéristiques indicatives

Caractéristiques	Valeur d'utilisation	Unité	Conditions d'essai et d'observation
Hygrothermique Absorption d'eau en immersion	2 à 3 7 à 9 11 à 12	% % %	Éprouvettes 15 × 15 × 3cm après immersion 24 h à 20°C après immersion 48 h à 20°C après immersion 7 j et saturation retour au poids initial en 48 h.
Stabilité dimensionnelle Coefficient de dilatation thermique	2 10 ⁻⁶	°C ⁻¹	
Déformation résiduelle à 20 °C	négligeable	mm/m	Après stabilisation à 80 °C
Variation dimensionnelle en stabilisation en ambiance	< 1	mm/m	Entre 65 %HR et 80 HR
Gonflement à l'humidité	< 1 ≤ 5 (moyenne 2)	mm/m %	Entre 65 %HR et 5 %HR Éprouvettes de 100 × 100 × e (mm) maintenues 15 mn à 100 °C, 100 %HR puis refroidies à ambiance.
Mécanique Charge ponctuelle sur panneau de laine de roche pour une épaisseur totale de 260 mm	15	kPa	Charge déterminée à partir de l'essai de comportement sous charge maintenue à 50 °C (cf. § B) pour une déformation de 2 mm maxi.

Tableau 3 – Résistance thermique utile du panneau Rockacier C Nu selon le Certificat ACERMI n° 02/015/011

Épaisseur (mm)	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
R (m².K/W)	1,15	1,30	1,50	1,60	1,75	1,85	2,00	2,10	2,25	2,35	2,50	2,60
Épaisseur (mm)	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	
R (m².K/W)	2,75	2,85	3,00	3,10	3,25	3,35	3,50	3,60	3,75	3,85	4,00	

Tableau 4 – Conditions d’emploi pour toitures inaccessibles et chemins de circulations (1)

Élément porteur	Pente (%)	Protection lourde meuble	Autoprotection
		Revêtement sous DTA	Revêtement sous DTA fixé mécaniquement (3)
Bois et panneaux à base de bois (selon DTU 43.4 et Avis Techniques)	(4) et ≤ 5 %	I3 si bicouche I4 si monocouche	L3 si bicouche (2) L4 si monocouche et selon DTA du revêtement
	> 5 %		
Tôles d’Acier Nervurées (selon NF DTU 43.3, Documents Techniques d’Application et Cahier du CSTB 3537_V2)	(4) et ≤ 5 %	I3 si bicouche I4 si monocouche	
	> 5 %		

R : Résistance thermique utile.
I, L : Classe FIT du revêtement d’étanchéité (Avis Techniques particuliers).

Les cases grisées correspondent à des exclusions d’emploi.

(1) Les chemins de circulation sont réalisés selon les normes NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4 ou le Document Technique d’Application du revêtement, et pour une pente ≤ 50 %. Ce tableau 4 ne concerne pas les chemins d’accès aux zones techniques s’ils sont définis comme « techniques » dans les DPM
(2) Sous-classe FIT « L4 » pour le revêtement des chemins de circulation.
(3) Attelages de fixations solides au pas.
(4) Pentés conformes aux NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4 en travaux neufs et à la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) en réfections

Tableau 5 – Conditions d’emploi pour zones techniques, TTV et terrasses comportant des membranes photovoltaïques avec modules souples (3)

Élément porteur	Pente (%)	Protection par dallettes	Protection par végétalisation	Autoprotection
		Revêtement sous DTA		Revêtement sous DTA fixé mécaniquement (2)
Bois et panneaux à base de bois (selon DTU 43.4 et Avis Techniques)	(1) et ≤ 5 %	I4	I5	L4 et selon DTA du revêtement
	> 5 %			
Tôles d’Acier Nervurées (selon NF DTU 43.3, Documents Techniques d’Application et Cahier du CSTB 3537_V2)	(1) et ≤ 5 %	I4	I5	
	> 5 %			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d’emploi.

L : Sous-classement pour la résistance au poinçonnement statique (Cahier du CSTB 2358_V2 de mars 2008).
I : Classe FIT du revêtement d’étanchéité (cf. Avis Techniques particuliers).
(1) Pentés conformes aux NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4 en travaux neufs et à la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) en réfections.
(2) Attelages de fixations solides au pas.
(3) cf. Avis technique du revêtement photovoltaïque avec modules souples

Tableau 6 – Liaisonnement des panneaux en travaux de réfection

Anciens revêtements (2)	Mode de liaisonnement des panneaux Rockacier C Nu		
	Pose libre sous protection lourde	Fixations mécaniques (1)	
		Avec nouveau pare-vapeur	Sans nouveau pare-vapeur
Asphalte	OUI	OUI	OUI
Bitumineux indépendants	OUI	OUI	OUI
Bitumineux semi-indépendants (5)	OUI	OUI	OUI
Bitumineux adhérents	OUI	OUI	OUI
Ciment volcanique, enduit pâteux	OUI (3)	OUI	
Membrane synthétique	OUI (4)	OUI	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d’emploi.

(1) Fixations solides au pas.
(2) Anciens revêtements conservés selon norme NF P 84-208 (DTU 43.5) et (§ 5.3).
(3) Nouveau pare-vapeur obligatoire.
(4) Nouveau pare vapeur indépendant obligatoire, sauf sur TAN pleines au-dessus de locaux classés à faible et moyenne hygrométrie.
(5) Sauf ancien revêtement avec fixations mécaniques en ligne espacées de plus de 50 cm.

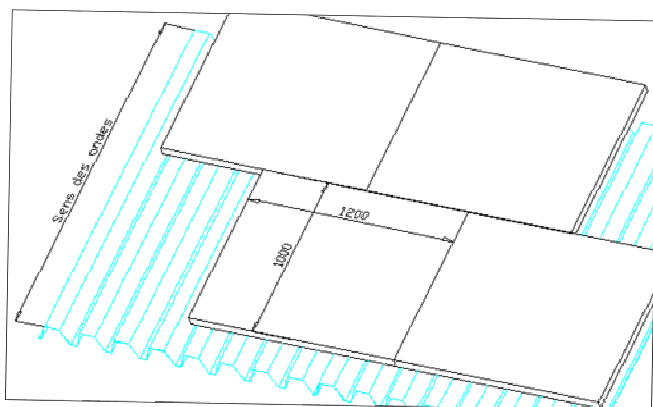
Tableau 7 – Porte à faux maximum admissible par Ouverture haute de Nervure (OhN) et épaisseur de Rockacier C Nu

OhN maximum (mm)	Épaisseur isolant (mm)						
	Rockacier C Nu						
	50	55	60	65	70	75	80 à 160
> 70 et ≤ 110	OUI	OUI		OUI	OUI	OUI	OUI
> 110 et ≤ 130		OUI		OUI	OUI	OUI	OUI
> 130 et ≤ 150					OUI	OUI	OUI
> 150 et ≤ 160						OUI	OUI
> 160 et ≤ 170							OUI
Charge statique concentrée de rupture en porte-à-faux (1)	VDF=1400 (VLF=1100)	VDF=1150 (VLF=1000)		VDF=1200 (VLF=1000)	VDF=1300 (VLF=1000)	VDF=1100 (VLF=1000)	VDF=1100 (2) (VLF=1000)

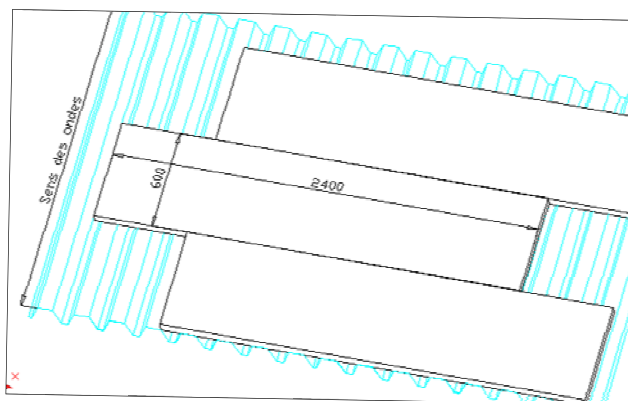
(1) Valeur de rupture à l'issue de l'essai de porte-à-faux, en VDF, selon le § 5 du CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens », e-Cahier du CSTB 3537_V2.
 (2) VDF ≥1300 à partir de 90 mm

Figure de principe – Orientation des panneaux Rockacier C Nu sur bac OhN > 70 mm et ≤ 170 mm

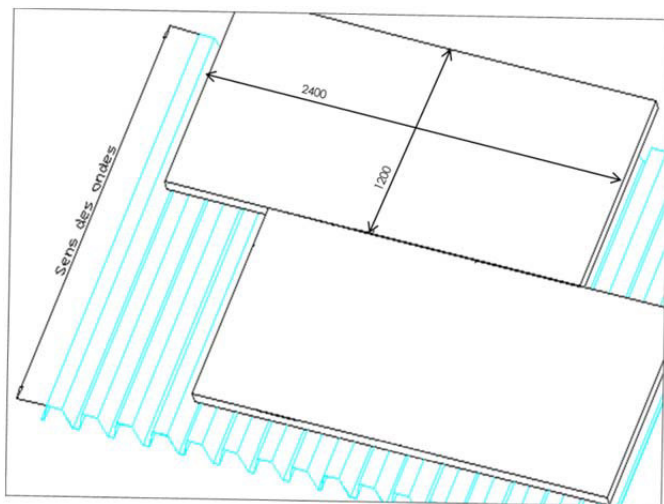
Panneaux de format 1200 X 1000



Panneaux de format 2400 X 600



Panneaux de format 2400 X 1200





ASSOCIATION POUR LA CERTIFICATION DES MATERIAUX ISOLANTS

ASSOCIATION DECLAREE (LOI DU 1ER JUILLET 1901) ORGANISME CERTIFICATEUR DECLARE (LOI 94-442 DU 3 JUIN 1994)

CSTB - LNE



ACCREDITATION
N°5-0019
PORTEE
DISPONIBLE SUR
WWW.COFRAC.FR

Édition 15

CERTIFICAT ACERMI

N° 02/015/011

Licence n° 02/015/011

En application des Règles Générales du Certificat de produit ACERMI et du référentiel Produits manufacturés en laine minérale version B du 30/06/2013 de la Certification des matériaux isolants thermiques,

la société :

Raison sociale : **ROCKWOOL FRANCE SAS**

Company:

Siège social : **111 rue du Château des Rentiers 75013 PARIS - France**

Head Office:

est autorisée à apposer la marque ACERMI sur le produit isolant, sur les emballages et sur tout document concernant directement le produit désigné sous la référence commerciale

ROCKACIER C NU - PAN MECA 381

et fabriqué par les usines de : Caparros - *Espagne*
Production plant: Pencoed - *Royaume-Uni*
Roermond - *Pays-Bas*
Saint Eloy Les Mines - *France (63)*

avec les caractéristiques certifiées figurant en page 2 du présent certificat.

Certified characteristics are given in page 2.

Ce certificat atteste que ce produit et le système qualité mis en œuvre pour sa fabrication font respectivement l'objet d'essais de conformité et d'audits périodiques avec prélèvement d'échantillons pour essais, suivant les spécifications définies par le référentiel Produits manufacturés en laine minérale ET la norme NF EN 13162+A1 : 2015.

This licence, delivered under the ACERMI Technical Regulations, certifies that the products and the relevant quality system are respectively submitted to tests of conformity and periodical audits with sampling for tests, according to the specifications of the Technical Regulations.

Ce certificat a été délivré le 13 juillet 2018 et, sauf décision ultérieure à la présente certification, due en particulier à une modification du produit ou du système qualité mis en place, est valable jusqu'au 31 décembre 2020.

This certificate was issued on July 13th 2018 and is valid until December 31st 2020, except new decision due to a modification in the product or in the implemented quality system.

Pour le Président
E. CREPON

C. BALOCHE

Pour le Secrétaire
T. GRENON

P. PRUDHON

La validité du certificat peut être vérifiée en consultant la base de données sur le site www.acermi.com

Révision du certificat n° 02/015/011 Édition 14, délivré le 01 janvier 2018

Revision of certificate n° 02/015/011 Edition 14, issued on January 01st 2018

**CERTIFICAT ACERMI****N° 02/015/011***Licence n° 02/015/011***CARACTÉRISTIQUES CERTIFIÉES***Certified properties***CONDUCTIVITÉ THERMIQUE CERTIFIÉE :** $\lambda_D = 0.042 \text{ W/(m.K)}$ (de 50 à 55 mm)*Certified thermal conductivity:* $\lambda_D = 0.040 \text{ W/(m.K)}$ (de 60 à 180 mm)

	Résistance thermique - Thermal resistance										
Épaisseur (mm)	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
R (m².K/W)	1,15	1,30	1,50	1,60	1,75	1,85	2,00	2,10	2,25	2,35	2,50
Épaisseur (mm)	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155
R (m².K/W)	2,60	2,75	2,85	3,00	3,10	3,25	3,35	3,50	3,60	3,75	3,85
Épaisseur (mm)	160	165	170	175	180	-	-	-	-	-	-
R (m².K/W)	4,00	4,10	4,25	4,35	4,50	-	-	-	-	-	-

RÉACTION AU FEU : Euroclasse A1*Reaction to fire:***AUTRES CARACTÉRISTIQUES CERTIFIÉES***Other certified properties*

Tolérance d'épaisseur	T5
Stabilité dimensionnelle à température spécifiée	DS(70,90)
Contrainte en compression	CS(10\Y)70
Résistance à la traction perpendiculairement aux faces (50 à 55 mm)	TR15
Résistance à la traction perpendiculairement aux faces (60 à 180 mm)	TR10
Charge ponctuelle (50 à 55 mm)	PL(5)700
Charge ponctuelle (60 à 180 mm)	PL(5)500
Absorption d'eau à long terme par immersion partielle	WL(P)
Transmission de vapeur d'eau	MU1
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle	WS
Résistance à l'écoulement de l'air	AFr 40

Document 7
Eclairage

**Données pour les remplissages équipant les produits Bluetek
Déterminées selon la norme EN1873**

	Ut(W/m²K)	Uvert(W/m²K)	td65	g	Réaction au feu	Durabilité	Rw(C,Ctr)dB	LIA(dB)
PCA10 4 parois incolore	2,7	2,5	0,68	0,7	Bs1d0	ΔA, Cu0, Ku0	17	PND
PCA10 4 parois opale	2,7	2,5	0,61	0,63	Bs1d0	ΔA, Cu0, Ku0	17	PND
PCA10 4 parois opaque gris alu	2,7	2,5	0	PND	Bs2d0	ΔA, Cu0, Ku0	PND	PND
PCA10 4 parois Calor Control	2,7	2,5	PND	PND	Bs1d0	PND	PND	PND
PCA16 7 parois incolore	2	1,9	0,61	0,63	Bs1d0	ΔA, Cu0, Ku0	19 (0;-2)	73
PCA16 7 parois opale	2	1,9	0,52	0,54	Bs1d0	ΔA, Cu0, Ku0	19 (0;-2)	73
PCA16 7 parois opaque gris alu	2	1,9	0	PND	Bs2d0	ΔA, Cu0, Ku0	19 (0;-2)	73
PCA16 7 parois calor control	2	1,9	0,23	0,31	Bs1d0	ΔA, Cu0, Ku0	19 (0;-2)	73
PCA 20 7 parois opale	1,7	1,6	0,45	0,47	Bs1d0	ΔA, Cu0, Ku0	PND	PND
PCA 20 7 Parois Transparent	1,7	1,6	0,46	0,49	Bs1d0	ΔA, Cu0, Ku0	PND	PND
PCA25 7 parois incolore	1,5	1,4	0,57	PND	Bs1d0	ΔA, Cu0, Ku0	PND	PND
PCA32 opaiescent	1,15	1,1	0,27	0,29	Bs2d0	ΔA, Cu0, Ku0	23 (-1;-2)	72
PCA32 opaque gris alu	1,15	1,1	0	PND	PND	ΔA, Cu0, Ku0	PND	PND
PCA32 transparent	1,15	1,1	0,37	0,4	Bs2d0	ΔA, Cu0, Ku0	23 (-1;-2)	72
PCA 16 Pearl Inside	2,1	1,9	0,43	0,45	Bs1d0	PND	28 (-1;-4)	64
PCA 16 Pearl Inside opaque	2,1	1,9	0	PND	Bs2d0	PND	28 (-1;-4)	64
PCA 16 Pearl Inside Calor Control IR White	2,1	1,9	0,17	0,22	Bs1d0	PND	28 (-1;-4)	64
PCA 20 Pearl Inside	1,9	1,8	0,4	0,44	Bs1d0	PND	28 (0;-2)	65
PCA 20 Pearl Inside opaque	1,9	PND	0	PND	PND	PND PND PND	28 (0;-2)	65
PCA 20 Pearl Inside Calor Control	PND	PND	PND	PND	PND	PND PND PND	PND	PND
PCA 32 Pearl Inside	1,2	1,1	PND	PND	Bs1d0	PND	27 (0;-1)	61
PCA 16 Opale +VD	2	1,9	0,28	0,12	Bs1d0	ΔA, Cu0, Ku1	19 (0;-2)	73
PCA 16 Transparent +VD	2	1,9	0,33	0,12	Bs1d0	ΔA, Cu0, Ku1	19 (0;-2)	73
PCA 20 Opale+VD	1,7	1,6	0,25	0,12	Bs1d0	ΔA, Cu0, Ku1	PND	PND
PCA 20 Transparent +VD	1,7	1,6	0,3	0,12	Bs1d0	ΔA, Cu0, Ku1	PND	PND
PCA 32 Opale +VD	1,1	1	0,18	0,12	Bs1d0	ΔA, Cu0, Ku1	23 (-1;-2)	72
PCA 32 Transparent +VD	1,1	1	0,2	0,12	Bs1d0	ΔA, Cu0, Ku1	23 (-1;-2)	72
PCA 16 Pearl Inside+VD	2,1	1,9	0,23	0,12	Bs1d0	PND	28 (-1;-4)	64
PCA 20 Pearl Inside+VD	1,9	1,8	0,22	0,12	Bs1d0	PND	28 (0;-2)	65
PCA 32 Pearl Inside+VD	1,2	1,1	PND	0,12	PND	PND	27 (0;-1)	61
PCA 16 mm + Dôme 1P PC OPALESCENT	2	1,9	0,42	0,45	Bs2d0	PND	PND	PND
PCA 16 mm + Dôme 1P PC TRANSPARENT	2	1,9	0,56	0,59	Bs2d0	PND	PND	PND
PCA 20 mm + Dôme 1P PC OPALESCENT	1,7	1,6	0,36	0,39	Bs2d0	PND	PND	PND
PCA 20 mm + Dôme 1P PC TRANSPARENT	1,7	1,6	0,42	0,46	Bs2d0	PND	PND	PND
PCA 16 mm + PYR 1P PC OPALESCENT	2	1,9	0,42	0,45	Bs2d0	PND	PND	PND
PCA 16 mm + PYR 1P PC TRANSPARENT	2	1,9	0,56	0,59	Bs2d0	PND	PND	PND
PCA 20 mm + PYR 1P PC OPALESCENT	1,7	1,6	0,36	0,39	Bs2d0	PND	PND	PND
PCA 20 mm + PYR 1P PC TRANSPARENT	1,7	1,6	0,42	0,46	Bs2d0	PND	PND	PND
SD PC incolore	5,3	4,5	0,92	0,94	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
SD PC opale	5,3	4,5	0,8	0,83	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
SD PMMA XT incolore	5,3	4,5	0,92	0,94	E	ΔI, Cu0, Ku1	PND	PND
SD PMMA XT opale	5,3	4,5	0,85	0,87	E	ΔI, Cu0, Ku1	PND	PND
SD Pyramidal PMMA XT 3 mm incolore	5,3	4,5	0,92	0,94	E	ΔI, Cu0, Ku1	PND	PND
SD Pyramidal PMMA XT 3 mm opale	5,3	4,5	0,85	0,87	E	ΔI, Cu0, Ku1	PND	PND
SD Pyramidal PC incolore	5,3	4,5	0,92	0,94	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
SD Pyramidal PC opale	5,3	4,5	0,8	0,83	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
DD PC incolore	2,8	2,5	0,85	0,87	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
DD PC opale	2,8	2,5	0,65	PND	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
DD PMMA incolore	2,8	2,5	0,85	PND	E	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
DD PMMA opale	2,8	2,5	0,78	PND	E	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
DD Pyramidal PMMA incolore	2,8	2,5	0,85	PND	E	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
DD Pyramidal PMMA opale	2,8	2,5	0,78	PND	E	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
DD Choc PC incolore	2,8	2,5	0,85	0,87	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
DD Choc PC opale	2,8	2,5	0,65	PND	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
DD Pyramidal PC incolore	2,8	2,5	0,85	PND	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
DD Pyramidal PC opale	2,8	2,5	0,65	PND	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
TD PC incolore	2	1,9	0,78	PND	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
TD PC opale	2	1,9	0,6	PND	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
TD PMMA incolore	2	1,9	0,78	PND	E	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
TD PMMA opale	2	1,9	0,72	PND	E	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
TD Pyramidal PMMA incolore	2	1,9	0,78	PND	E	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
TD Pyramidal PMMA opale	2	1,9	0,72	PND	E	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
TD Choc PC incolore	2	1,9	0,78	PND	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
TD Choc PC opale	2	1,9	0,6	PND	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
TD Pyramidal PC incolore	2	1,9	0,78	PND	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
TD Pyramidal PC opale	2	1,9	0,6	PND	Bs2d0	ΔI, Cu1, Ku1	PND	PND
ci aluminium acoustique	1	0,9	PND	PND	PND	PND	35 (-1;-3)	50
ci aluminium standard isolé	0,8	0,7	PND	PND	PND	PND	PND	PND
ci aluminium standard isolé RPT	0,8	0,7	PND	PND	PND	PND	PND	PND
BSL opale	1,07	1	0,41	0,35	Bs2d0	PND	27 (-2;-5)	66
BSL incolore	1,07	1	0,5	0,41	Bs2d0	PND	27 (-2;-5)	66
Sunlite Control	1,445	1,3	0,5	0,15	Bs1d0	ΔI, Cu0, Ku1	25(-1;-4)	57
Double vitrage Securit 6-16 Argon Stadip 44.2 Planitherm Ultra N	1,8	1,7	0,77	0,54	PND	PND	34(-1;-3)	57
Double vitrage Securit SKN 165 II 6-16 Argon - Stadip 44.2 Planitherm Ultra N	1,8	1,7	0,58	0,33	PND	PND	34(-1;-3)	57
Triple vitrage Securit 4 Ultra N II - 8 Argon - Verre 4 - 8 Argon - Stadip 33.2 Planitherm Ultra N	1	0,9	0,7	0,52	PND	PND	32(-1;-4)	57
Triple vitrage Securit Cool-Lite XTREME II 4 - 8 Argon - Verre 4 - 8 Argon - Stadip 33.2 Planitherm Ultra N	1	0,9	0,54	0,28	PND	PND	32(-1;-4)	57
SageGlass	1,8	1,7	0,52	0,04	PND	PND	PND	PND
Double vitrage Securit 6-16 Argon Stadip 44.2 Planitherm Ultra N+VD	1,8	1,7	0,46	0,12	PND	PND	34(-1;-3)	57
Double vitrage Securit SKN 165 II 6-16 Argon - Stadip 44.2 Planitherm Ultra N+VD	1,8	1,7	0,34	0,12	PND	PND	34(-1;-3)	57
Triple vitrage Securit 4 Ultra N II - 8 Argon - Verre 4 - 8 Argon - Stadip 33.2 Planitherm Ultra N+VD	1	0,9	0,42	0,12	PND	PND	32(-1;-4)	57
Triple vitrage Securit Cool-Lite XTREME II 4 - 8 Argon - Verre 4 - 8 Argon - Stadip 33.2 Planitherm Ultra N+VD	1	0,9	0,32	0,12	PND	PND	32(-1;-4)	57

UI : Conductance thermique

Uvert : U en position verticale selon EN16153

td65 : Facteur de transmission lumineuse totale selon EN 410

g : Facteur solaire ou facteur de transmission totale de l'énergie solaire selon EN 410

Durabilité : est évaluée en mesurant la variation du facteur de transmission lumineuse totale, de l'indice de jaune et des caractéristiques mécaniques après exposition à un vieillissement accéléré

Rw : Isolation au bruit aérien

(C,Ctr) : Termes d'adaptation à un spectre calculés à l'aide de spectres de référence pour obtenir l'isolement vis à vis de bruits roses, de voisinage, d'activités industrielles ou aéroportuaires (Rw+C) ou vis à vis du bruit routier (Rw+Ctr)

LIA : Niveau d'intensité acoustique généré par l'impact de la pluie

Signé pour le fabricant et en son nom par Jean-Marie CAOUS, Directeur Technique de BLUETEK

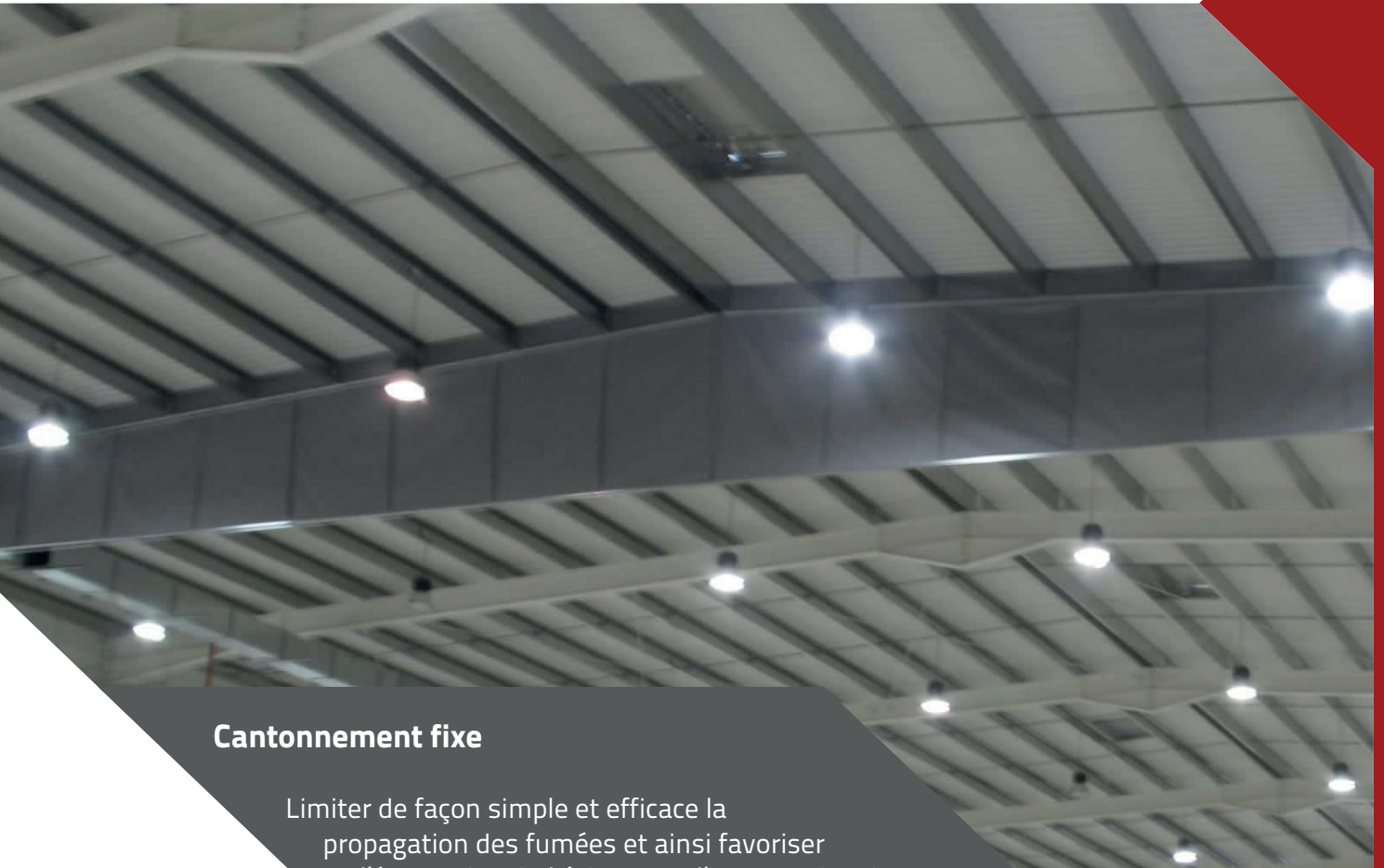
le

23/03/2023



Document 8
Ecran de cantonnement

7 | Cantonnement fixe



Cantonnement fixe

Limiter de façon simple et efficace la propagation des fumées et ainsi favoriser l'évacuation du bâtiment et l'intervention des secours.

Cantonnement fixe

Ecran de cantonnement souple

SMOKE FIX

LES BLUETEK



- **Nombreuses formes possibles** (rectangulaire, circulaire, trapézoïdale, etc) possibles permettant une utilisation aussi bien dans de grands espaces que dans des lieux confinés.
- **Grande légèreté**, autorisant l'installation sur des charpentes (pas d'apport de charge significatif). 450g/m²
- **Pas de limitation dimensionnelle.**
- **Idéal en milieu corrosif.**



Normes et exigences



EN 12101-1

	ICPE type 1510	IT 246	Bluetek
 Stabilité au feu	DH15	DH 30	DH60
 Classement au feu	-	Bs3d0	A2s1d0

Smoke fix est au-delà des exigences de la norme.

Descriptif

Smoke fix est un écran de cantonnement fixe, en toile souple, garantissant une grande résistance au feu. Il a pour fonction de cantonner les bâtiments et de limiter la propagation des fumées en cas d'incendie.

Il représente une solution idéale pour les bâtiments de grandes dimensions.

Cantonnement fixe | Ecran de cantonnement souple

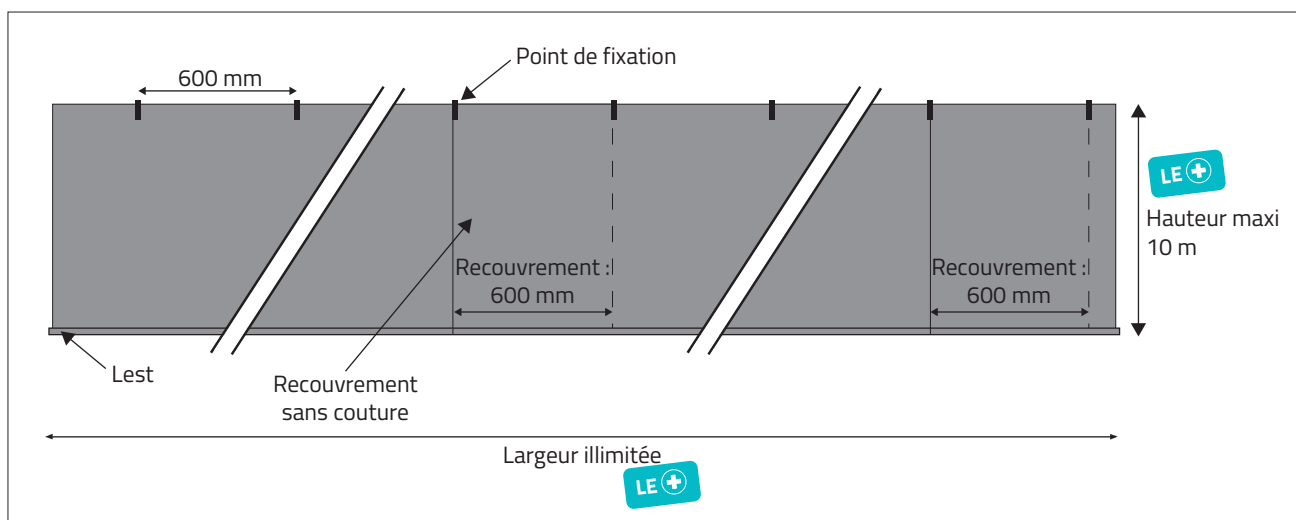
SMOKE FIX

Caractéristiques

DIMENSIONS :

- Hauteur maxi : 10 m
- Largeur : sans limite
 - recouvrement 600 mm libre (sans couture, sans fixation)
- Lest en partie basse pour limiter la déflexion
- Points de fixation en haut tous les 600 mm.

POSE et INSTALLATION
+ simple
+ rapide !



MATIÈRE :

- Tissu en fibre de verre, enduit de polyuréthane sur les 2 faces
- Épaisseur : 0.37 mm (± 0.06 mm)
- Densité : 0.450 kg/m² ($\pm 10\%$)
- Classement au feu : A2s1d0
- Stabilité au feu : DH 60

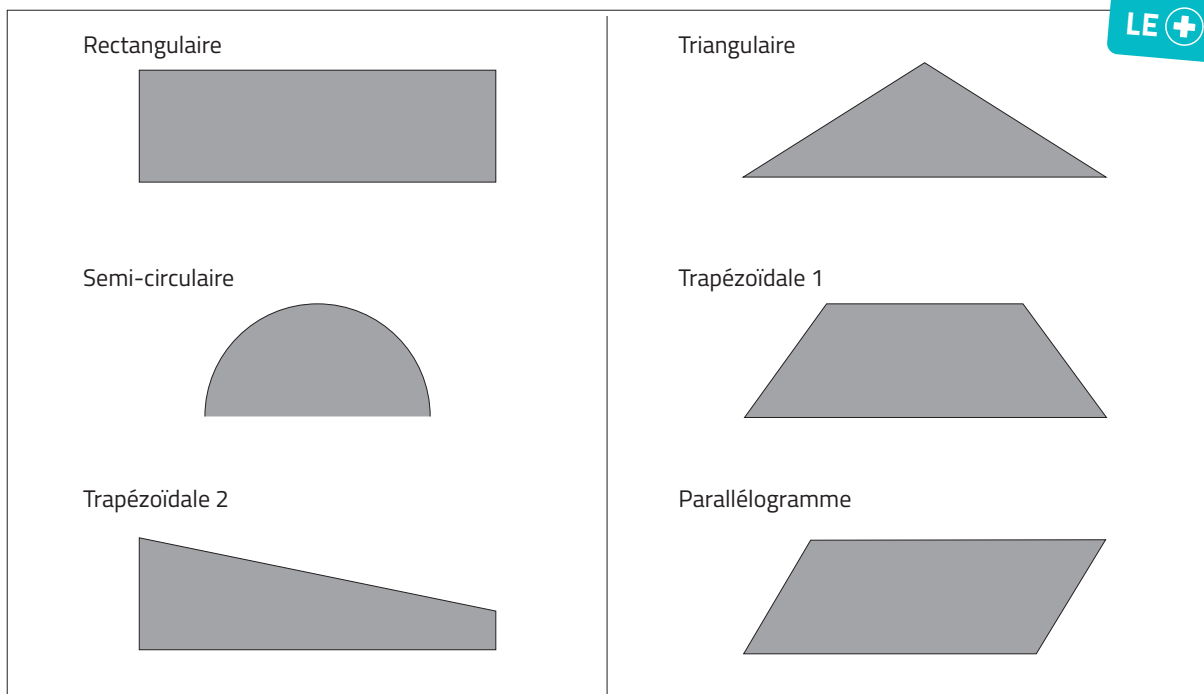
INSTALLATION :

- Fixation de l'écran par sa partie supérieure à la structure du bâtiment ou à une structure support dédiée. L'écran est équipé en partie basse d'un lest afin de limiter la déflexion.
- Il peut également être fixé en partie latérale et/ou en partie basse selon la configuration des locaux.

Cantonnement fixe | Ecran de cantonnement souple

SMOKE FIX

Les différentes formes



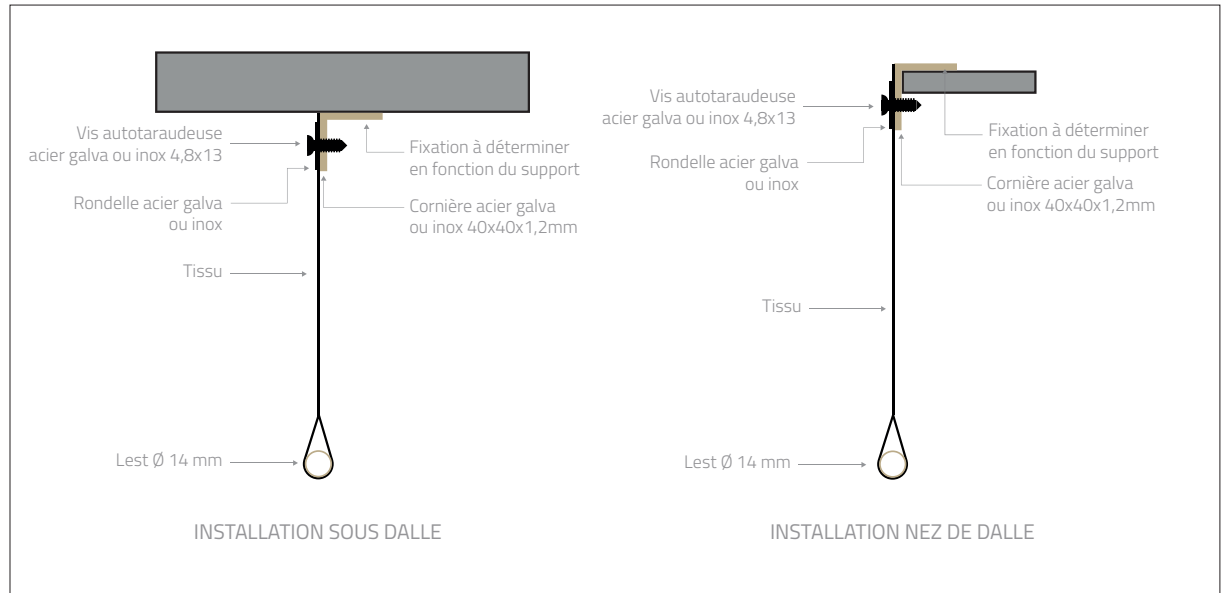
- Fixation en partie supérieure à la structure du bâtiment (ou une structure support dédiée), latérales ou basses selon la configuration du bâtiment.



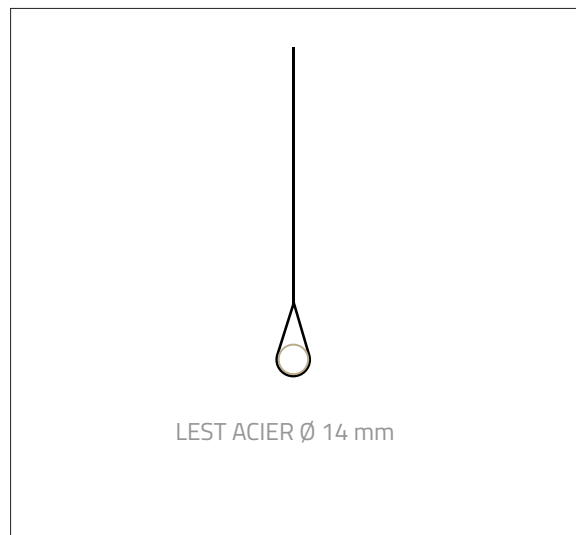
Cantonement fixe | Ecran de cantonnement souple

SMOKE FIX

Les différents types de fixations



Type de lest



Couleurs



Réglementation

L'utilisation des écrans fixes de cantonnement est prévue par la réglementation française (Instruction Technique 246§6.1.2, ainsi que la réglementation ICPE 1510).



Pour plus d'informations,
rendez-vous sur notre site
www.bluetek.fr

Document 9
Boîtier de désenfumage

BIZONE CO² 750g

Fiche technique
NF044 D

ECOB1750 - ECOBI751

Description - Informations générales

DCM/DAC modulaire à sortie pneumatique pour APS à usage unique
Coffret de commande de désenfumage avec enveloppe métallique de couleur rouge.
Ensemble de 2 percuteurs en Ouverture et de 1 percuteur en Fermeture.
Système de purge automatique.
Enveloppe du coffret clipsable pour faciliter l'installation.
En façade, une vitre à éjecter en plastique permet l'accès au percuteur. (selon modèle)
Montage par clipsage sans outils d'un module électrique ou pneumatique de télécommande.
Condamnation par serrure à clé tricoise.
Emplacement pour cartouches de réserve.
Livré avec scellé plastique.



NF537 - Dispositifs de commandes pour Systèmes de Sécurité Incendie
www.marque-nf.com



ECOB1750
porte vitrée



ECOB1751
porte pleine



Pré découpe pour goulotte ou tubes

Module clipsable



Enveloppe démontable



Bossage fond



Verrouillage enveloppe



Identification produit

 Tél: 0810 131 231 72400 - LA FERTE BERNARD DISPOSITIF ADAPTATEUR de COMMANDE MODULAIRE à sortie pneumatique pour APS à usage unique Modules M1, M2, M3, M4 et M5 ECOB1750 N° de lot: 11/A Sortie TÉLÉ: 3 à 20 bar	Elements d'information (de haut en bas) - Nom du titulaire - N° de titulaire - Désignation normative - Module possible - Code article - N° de lot - Pression en sortie de télécommande
	N° de titulaire N° de titulaire Désignation normative Module possible Code article N° de lot Pression en sortie de télécommande

Modules électriques de télécommande

Réf.	Type
MOD24E (M1)	24Vcc - 3.5W - mode Emission
MOD24R (M2)	24Vcc - 1.8W - mode Rupture
MOD48E (M3)	48Vcc - 3.5W - mode Emission
MOD48R (M5)	48Vcc - 1.8W - mode Rupture

Module pneumatique de télécommande

Réf.	Type
MODP (M5)	Pression: 6 à 20 bar

Caractéristique débit à 10bar

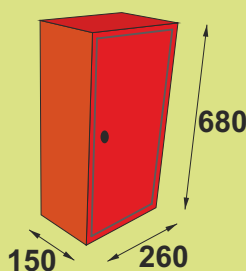
Cartouche	Débit (NI)
720g - Ø60 - 491mm	38.02



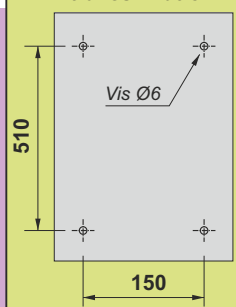
Respecter un serrage manuel pour les cartouches.

NF537 - Dispositifs de commandes pour S.S.I.
 Cette marque certifie :
 - la conformité à la norme NF S 61-938 pour les D.A.C.
 - les valeurs des caractéristiques annoncées dans cette fiche.
Organisme Certificateur:
 AFNOR Certification - 11 Rue F. de Pressensé
 93571 LA PLAINE SAINT DENIS CEDEX

Dimensions



Entraxes fixation



Grammage maximal



DUPUY EQUIPEMENTS

Les Ajeux - 72400 La Ferté Bernard - France
 Tél. : +33 (0)2 43 60 78 60 - Fax : +33 (0)2 43 93 41 94
 e-mail : clients@de72.fr



www.dupuy-equipements.com

ECOB1750 - ECOB1751

RAPPEL :

Hauteur de pose : § 9.1 de la NFS 61-932

L'organe de sécurité à manipuler doit être placé à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol.

Tubes et raccords : § 7.2 de la NFS61-932

Les canalisations doivent être entièrement réalisées en cuivre ou en acier inoxydable.

Les raccords doivent être du type étanchéité métal contre métal

Les liaisons pneumatiques doivent soit cheminer à l'intérieur de locaux hors gel ...

Composition chimique des tubes cuivre conformes à la NF A 51-050 repère Cu-DHP ou CW024A selon EN 12449.

Performances et vérifications : § 6.4 de la NFS61-932

Le calcul permettant de définir leur capacité doit être basé sur les caractéristiques des composants du système à alimenter, doit prendre en compte les caractéristiques du réseau

Il est nécessaire de vérifier la pression à l'aide d'un dispositif (par exemple manomètre) afin de contrôler que la pression présente dans le réseau corresponde à celle calculée. De plus, ce dispositif permet de vérifier l'étanchéité du réseau.

Installation

Déposer l'enveloppe.

Vérifier la planéité du support afin d'assurer une fixation correcte.

Fixer le fond au support mural.

Raccorder le coffret au réseau cuivre.

Mettre le tube dans le raccord, serrer à la main, puis à la clé jusqu'au sertissage. (serrage 1.5 tour max)

Essais

NOTA : Pour vous permettre de vérifier la répartition en quinconce des exutoires, il vous suffit d'enlever la poignée reliant les 2 organes de commandes ouverture et de les percuter individuellement.

Remonter les leviers des percuteurs.

Visser MANUELLEMENT les cartouches de CO².

Effectuer le déclenchement manuel et/ou télécommandé (si module monté) à l'ouverture.

Effectuer la fermeture.

Procéder au réarmement du coffret. (Voir ci dessous)

Réarmement

Module de télécommande

S'assurer que l'ordre de télécommande est interrompu :

Si module électrique en place : (réf. M1 à M4)

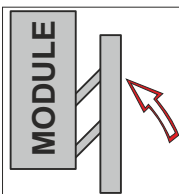
ligne de télécommande :

Sous tension en mode Rupture

Hors tension en mode Emission

Si module pneumatique en place : (réf. M5)

ligne de télécommande pneumatique **hors pression**.



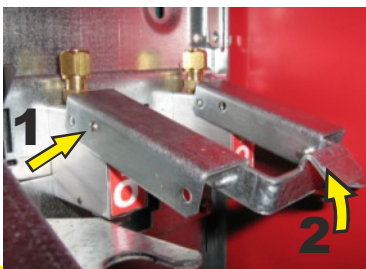
Réarmer le module en relevant la face avant du module jusqu'à l'accrochage de l'ensemble.

OUVERTURE

Appuyer sur la bille (1) et relever le levier (2) jusqu'en haut. (voir ci-contre)

FERMETURE

Appuyer sur la bille (1) et relever le levier (3) jusqu'en haut. (voir ci-dessous)



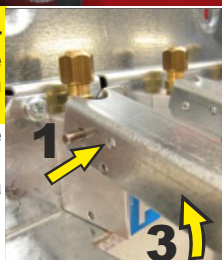
Remarque :

Le réarmement du percuteur FERMETURE entraîne automatiquement la mise en position d'attente du sélecteur de circuit.

Installer de nouvelles cartouches dans le coffret. (service et réserve)

Remettre en place le cache à éjecter. (selon modèle)

Refermer la porte et mettre un nouveau scellé.



Installation (suite)

Utiliser les pré-découpes sur l'enveloppe pour le passage du tube.

Poser l'enveloppe sur le fond et tourner vers l'extérieur les clips de verrouillage.

Installer des cartouches de service dans le coffret. Visser l'écrou plastique sur la tête des cartouches de réserve et les poser sur les supports.

Fermer la porte.

Mettre en place le scellé.

Raccordement des modules de télécommande

Voir fiches techniques correspondantes

Utilisation DESENFUMAGE

En cas d'incendie, pousser sur le cache à éjecter, puis appuyer sur le levier de percussion.

Le déclenchement est simultané pour les 2 zones.

Fermeture, ouvrir la porte à l'aide de la clé tricoise, puis appuyer sur le levier de fermeture

(FERMETURE couleur bleue).

Maintenance

PRODUIT, tous les 6 mois.

Vérifier le fonctionnement.

Vérifier l'état des dards.

INSTALLATION, voir selon norme NFS61-933

Installation facile, produits utiles

Pour compléter l'installation de ce produit, vous utiliserez sûrement :

Kit de contrôle de pression	KIP01
Tube cuivre	TCB506
Couronne cuivre	TCC2506
Raccord droit	RAU2621
Raccord té	RAU2623
Raccord coude	RAU2622
Tube acier	TAT2508
Goulotte métal	GM201
Cartouche CO ²	CARDE50.....
Module de télécommande	MOD ...
Boîtier indicateur de pression	BIP02



BIP02
avec 2 manomètres
pour coffret Bizone

Caractéristiques techniques

Matière	: Acier, laiton, aluminium.
Protection	: Peinture : RAL 3000, zinguage.
Organe de sécurité	: A manipuler avec les doigts.
Force à appliquer	: < à 5 daN.
Indice de protection	: IP42.
Energie	: Co ² ou gaz inerte.
Sortie de télécommande	: Raccord à olive.
Température d'utilisation	: + 5°C à + 50°C
Pressions	: de service = 3 à 20 bar
	: d'utilisation = 60 bar
	: d'épreuve = 90 bar.
Pas de vis cartouche CO ²	: 15 x 125
Entrées de télécommandes	: - électrique (cf. : fiche NF012)
	: Facteur de marche : 100 % à une température de 20°C ± 5°C
	: Tension d'alimentation (Un) : 24 ou 48 volt courant continu T.B.T.S.
	: Consommation tension nominale (Un) : 3,5 W (24 ou 48 volt c.c. émission)
	: 1,8 W (24 ou 48 volt c.c. rupture)
	: - pneumatique (cf. : fiche NF013)
Consommation	: 0,01 normo-litre.
Pression de télécommande	: Minimum = 6 bar - Maximum = 20 bar.
Options	: Solution arrêté 1510, réf.: KIT2PC211.
Précautions	: Stockage et installation à l'abri des intempéries.



Document 10
Matériaux bassin étanche



**CERTIFICAT DE QUALITE
DES GEOMEMBRANES**

Nature de la décision : Renouvellement
Valable du : 17/05/2019 au 20/03/2022 ⁽¹⁾

ASQUAL certifie que la géomembrane

Désignation commerciale : JUNIFOL PEHD 1,5 G/G A
Marquée sur le rouleau : JUNIFOL/A PEHD 5100x1,5mm G/G
Largeur maximale de production : 5,10 m
Distributeur : JUTA a.s
Producteur : JUTA a.s
Adresse : Dukelská 417 - 544 15 Dvur Kralove nad Labem
Lieu de fabrication : Dvur Kralove nad Labem - République Tchèque

est conforme au Référentiel Technique "ASQUAL Géomembranes certifiées" version 14 du 17/05/2018.

PEHD		Valeur déclarée	Plage relative de variation à 95 % certifiée					
			Mini		Maxi			
Caractéristique descriptive	Epaisseur fonctionnelle (NF EN 9863-1)							
	<input type="checkbox"/> Lisse (valeur moyenne) (mm)	1,50	1,50		1,59			
	<input type="checkbox"/> Valeur minimale individuelle (mm)	1,43						
Caractéristiques mécaniques	Poinçonnement statique (NF P84-507)							
	<input type="checkbox"/> Résistance (N)	580	522		-			
	<input type="checkbox"/> Déplacement (mm)	14,0	11,9		-			
	Traction unidirectionnelle (EN 12311-2)		SP	ST⁽³⁾	SP	ST	SP	ST
	<input type="checkbox"/> Résistance au seuil d'écoulement (kN/m)	29,0	29,0	26,1	26,1	-	-	
	<input type="checkbox"/> Déformation au seuil d'écoulement (%)	12,5	11,5	10,6	9,78	14,4	13,2	
	<input type="checkbox"/> Résistance à 250% déformation (kN/m)	19,0	19,0	17,1	17,1	-	-	

SP : Sens Production

ST : Sens Travers

		Valeurs mesurées
Caractéristique hydraulique ⁽²⁾⁽³⁾	Perméabilité aux liquides (NF EN 14150)	$< 10^{-6} \text{ m}^{-3} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{j}^{-1}$
Soudabilité ⁽³⁾	Traction Pelage (NF P84-501 et NF P84-502-2)	Conforme au facteur de soudure

Recommandations du producteur pour la réalisation des soudures (disponible sur demande auprès du producteur):

Matériaux d'apport : JUTA CORDON D'EXTRUSION PLUS

Température

Les essais sont effectués suivant les normes citées complétées par le recueil des méthodes d'essais ASQUAL et ne correspondent pas aux conditions de chantiers

(1) Sous réserve des contrôles effectués par ASQUAL et sauf retrait, suspension ou modification. Annule et remplace tout certificat antérieur. Seul un produit estampillé du logotype ASQUAL et présent sur la liste disponible sur le site www.asqual.com peut se prévaloir du présent certificat.

(2) Cette caractéristique est mesurée sur la plus faible épaisseur de la famille.

(3) Cette caractéristique ne fait pas l'objet d'essais lors du renouvellement

Approuvé par le directeur
P.LEBON

La certification ASQUAL «Géomembranes» ne garantit pas l'adéquation du produit certifié aux contraintes techniques du projet. Cette mission incombe aux concepteurs qui, après dimensionnement de leurs besoins, spécifient les produits adéquats aux chantiers, sur la base de leurs caractéristiques techniques. Il appartient au concepteur d'assurer pleinement sa mission et de déterminer les performances requises pour l'application considérée, pouvant justifier l'emploi de produits spécifiques. De fait, l'ASQUAL, ne pourra être tenue responsable de désordres consécutifs à une inadéquation entre le produit certifié et son usage ou sa mise en œuvre. Il est recommandé aux concepteurs de se référer au fascicule 10 du CFG.



ASQUAL LE PROGRÈS PAR LA QUALITÉ CERTIFIÉE

14, rue des Reculettes - 75013 PARIS

01 55 43 07 20

www.asqual.com - info@asqual.com

Association Qualité sans but lucratif



**CERTIFICAT DE QUALITE
DES GEOTEXTILES ET PRODUITS APPARENTES**

Date de début de validité 02/05/2018
Date de fin de validité 02/05/2021

DEMANDEUR VIGANO PAVITEX SPA
Adresse Via Carlinga 35
24035 CURNO (BG)
Italie

ASQUAL certifie que le géotextile :
DESIGNATION COMMERCIALE
Appellation **TECNOGEO**
Référence commerciale **P300**

Mode de fabrication (NFEN ISO 10318) : GTX-n Polymères principaux : PP+PET Largeur maximale : 6,0 m

est conforme au Référentiel Technique ASQUAL "Géotextiles et produits apparentés" révision n° 7 - avenant 7

FONCTIONS	FILTRATION	SEPARATION ⁽¹⁾	DRAINAGE FILTRATION	RENFORCEMENT	PROTECTION
Fonction(s) certifiée(s)					X

CARACTERISTIQUES DESCRIPTIVES

	VNAP ⁽²⁾	PRV 95 ⁽³⁾	
Epaisseur nominale sous 2 kPa (mm) NF EN ISO 9863-1	1,70	-20%	20%
Masse surfacique (g/m ²) NF EN ISO 9864	300	-10%	10%

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Résistance à la traction (kN/m) NF EN ISO 10319	SP	14,0	-13%	-
	ST	14,0	-13%	-
Résistance à 5 % de déformation (kN/m) NF EN ISO 10319	SP	NR	-	-
	ST	NR	-	-
Déformation à l'effort de traction maximale (%) NF EN ISO 10319	SP	65%	-23%	23%
	ST	75%	-23%	23%
Perforation dynamique (mm) NF EN ISO 13433		18,0	-	25%
Poinçonnement (kN) NF G 38-019		1,8	-30%	-
Poinçonnement statique CBR (kN) NF EN 12236		NR	-	-

CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES

Perméabilité (m.s ⁻¹) NF EN ISO 11058		NR	-	-
Ouverture de filtration (µm) NF EN ISO 12956		NR	-	-

Capacité de débit dans leur plan et fluage voir au verso

SP : Sens production ST : Sens travers NR : Non requis

⁽¹⁾ La fonction séparation n'est jamais certifiée seule

⁽²⁾ VNAP : Valeur Nominale Annoncée par le Producteur

⁽³⁾ PRV : Plage Relative de Variation, noter la PRV 95 la plus sévère en cas de fonctions multiples

La certification garantit la conformité du produit fabriqué aux performances annoncées par le producteur. Elle ne garantit en aucune manière l'adéquation du produit certifié aux contraintes techniques du projet. Il appartient au concepteur d'assurer pleinement sa mission et de déterminer les performances requises pour l'application considérée, pouvant justifier l'emploi de produits spécifiques. L'ASQUAL, ne pourra être tenu responsable de désordres consécutifs à une mauvaise adéquation produit certifié / application.

CERTIFICAT N° : 1400 CQ 17

	Gradient		Mousse / mousse		Plaque / mousse	
			0,1	1	0,1	1
Capacité de débit dans leur plan NF EN ISO 12958 ($\geq 1.10^{-7} m^2.s^{-1}$) (PRV 95 = - 30 %)	20 kPa	SP	NR	NR	NR	NR
		ST				
	50 kPa	SP				
		ST				
	100 kPa	SP				
		ST				
	200 kPa	SP				
		ST				
	400 kPa	SP				
		ST				
	500 kPa	SP				
		ST				

Fluage en compression NF EN ISO 25619-1	à 2 min	à 1 h	à 1008 h
Epaisseur (mm) sous contrainte maximale choisie pour capacité débit dans leur plan 20 kPa	NR	NR	NR

Approuvé par le directeur
P.LEBON





ALVEOGAZ A

Descriptif & Composition

L'**ALVEOGAZ A** est un **géocomposite de drainage** constitué d'une nappe géotextile **thermoformée à structure alvéolaire**.

Caractéristiques Mécaniques

Caractéristiques	Normes	Référence	valeur	unité
Masse surfacique	NF EN 9864	Masse surfacique totale	600	g/m ²
Epaisseur	NF EN 9863 -1	Sous 2 kPa	9,0	mm
		Sous 20 kPa	7,0	mm
Résistance à la traction	NF EN ISO 10319	Sens longitudinal	10	kN/m
		Sens transversal	10	kN/m
Allongement à la rupture	NF EN ISO 10319	Sens longitudinal	30	%
		Sens transversal	30	%
Résistance au poinçonnement CBR	NF EN ISO 12236	1,8		kN

Caractéristiques Hydrauliques

Caractéristiques	Normes	Référence	valeur	unité	
Capacité de débit dans le plan	NF EN ISO 12958	Gradient i=1	Sous 20 kPa	1,5	l/s/m
			Sous 50 kPa	1	l/s/m
			Sous 100 kPa	0,3	l/s/m

Conditionnement

Conditionnement	Rouleau standard	Longueur	50 m
		Largeur	2 x 55 cm
		Poids du rouleau	40 kg
		Diamètre intérieur du mandrin	100 mm

Les spécifications techniques sont susceptibles d'être modifiées à tout moment.
Veuillez vous rapprocher du service technique afin de valider que vous disposez bien de la dernière version.

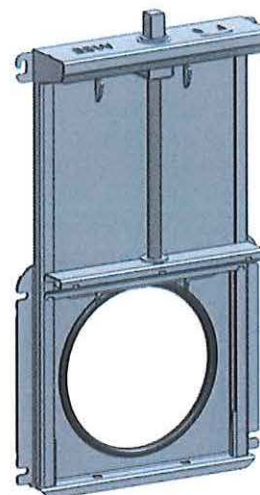
VANNE MURALE Type V

UTILISATION :

La vanne murale inox est une vanne de barrage pour les réseaux d'eaux pluviales et d'eaux usées.

Elle est généralement utilisée dans les applications suivantes :

- Station d'épuration
- Bassin d'orage
- Regard de visite
- Décanteur
- Séparateur à hydrocarbures



CONSTRUCTION :

- Vanne en acier inoxydable 304L
- Glissières en PEHD
- Manœuvre de la pelle par vis trapézoïdale en inox avec écrou en bronze (*Jeu fonctionnel pour assurer un bon mouvement du registre*)
- Joint d'étanchéité en nitrile

CONCEPTION :

- Etanchéité : tolérance de 0,02 l/s par mètre linéaire de joint
- Hauteur d'eau admissible :
 - Installation dans le sens de l'écoulement : 6 mètres de colonne d'eau
 - Installation dans le sens inverse de l'écoulement : 1.5 mètres de colonne d'eau pour un DN inférieur ou égal à 400, pas d'installation en contre sens au-delà

INSTALLATION :

La vanne doit être installée sur une surface de pose totalement plane (tolérance de +/- 3 mm par mètre linéaire), verticale et lisse afin de garantir son bon fonctionnement et son étanchéité. Le béton du regard est dosé à 350 kg de ciment/m³.

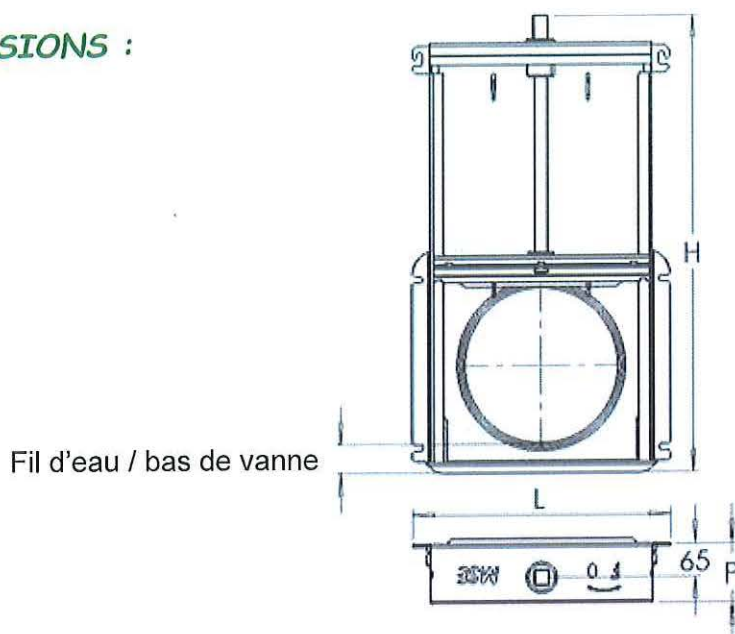
Le diamètre de perçage des fixations est de 8 mm jusqu'à la V500, et de 10 mm au-delà. Le couple de serrage maximal des fixations sera de 15 Nm jusqu'à la V500 et 25 Nm au-delà.

FT n° 0211 – jan 20



Document non contractuel – Reproduction interdite – La société MSE se réserve le droit de modifier les dimensions et/ou caractéristiques indiquées sur cette fiche

DIMENSIONS :



DN	Hauteur (mm)	Largeur (mm)	Profondeur (mm)	Fil d'eau / Bas de vanne (mm)	Poids (kg)
160	593	335	115	52	11
200	678	374	115	52	13
250	775	424	115	52	16
315	928	490	115	57	19
400	1 093	575	115	67	24
500	1 324	685	115	67	43
600	1 524	785	115	67	52
800	1 935	1 005	115	72	93

OPTIONS :

- Fermeture sens horaire
- Orifice de sortie carré ou rectangulaire
- Clé de barrage normalisée
- Guide inox et allonges
- Motorisable
- Inox 316L

LE PLUS DE MSE :

Kit de fixation inclus



Document non contractuel – Reproduction interdite – La société MSE se réserve le droit de modifier les dimensions et/ou caractéristiques indiquées sur cette fiche



MOTORISATION TYPE F

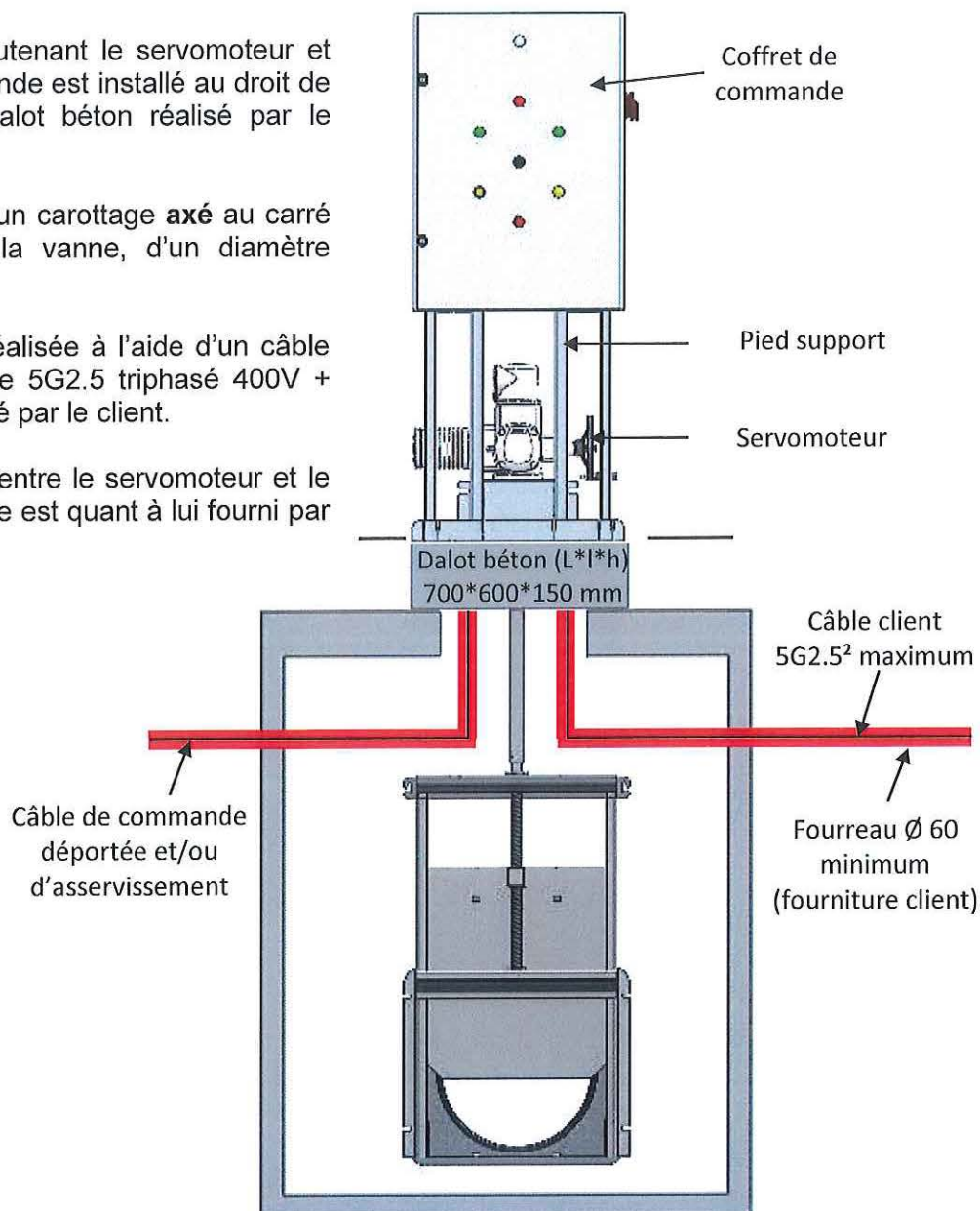
IMPLANTATION :

Le pied support soutenant le servomoteur et le coffret de commande est installé au droit de la vanne sur un dalot béton réalisé par le client.

Il faut donc prévoir un carottage axé au carré de manœuvre de la vanne, d'un diamètre minimal de 100 mm.

L'alimentation est réalisée à l'aide d'un câble de section maximale 5G2.5 triphasé 400V + neutre + terre amené par le client.

Le câble de liaison entre le servomoteur et le coffret de commande est quant à lui fourni par MSE.



FT n° 1936 – jan 20



Document non contractuel – Reproduction interdite – La société MSE se réserve le droit de modifier les dimensions et/ou caractéristiques indiquées sur cette fiche

Sur ce type de configuration, il y a la possibilité d'avoir un report d'information, ou un asservissement au sprinklage. Dans le cas d'un asservissement au sprinklage, un câble de section 3G 2,5 sera amené depuis le contrôle de sprinklage jusqu'au coffret de commande. Il alimentera un relai dans l'armoire pour lequel il nous faudra connaître la nature de courant (alternatif ou continu), et la tension.

CARACTERISTIQUES :

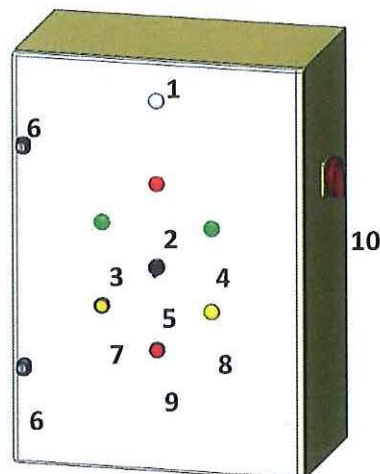
Le servomoteur a les caractéristiques suivantes :

- Protection : IP 67
- Protection anticorrosion 140 microns
- Peinture de finition résine époxy et fer micacé – gris argenté
- Moteur triphasé 400V – 50 Hz
- Commande manuelle de secours (à priorité électrique)
- Connecteur multibroches séparé du boîtier de contrôle pour circuits : puissance, commande et asservissement
- 2 contacts limiteur de couple et 2 contacts fin de course
- Couples et puissances :
 - modèle 7.6 : 20 à 60 Nm et 0,40 kW
 - modèle 10.2 : 40 à 120 Nm et 0.70 kW
 - modèle 14.2 : 120 à 250 Nm et 1.40 kW

L'armoire de commande a les caractéristiques suivantes :

Elle est alimentée en 400 volts triphasé + neutre + terre. Sur la façade de l'armoire sont mis en place les voyants et boutons ci-dessous :

- Voyant sous tension (1)
- Voyant défaut moteur (2)
- Voyant position vanne ouverte (3)
- Voyant position vanne fermée (4)
- Commutateur 3 positions rappel au centre ouverture vanne / fermeture vanne (5)
- Serrures triangle (6)
- Voyant défaut couple (7)
- Bouton poussoir acquit default couple (8)
- Bouton poussoir arrêt (9)
- Sectionneur cadenassable sur côté latéral (10)



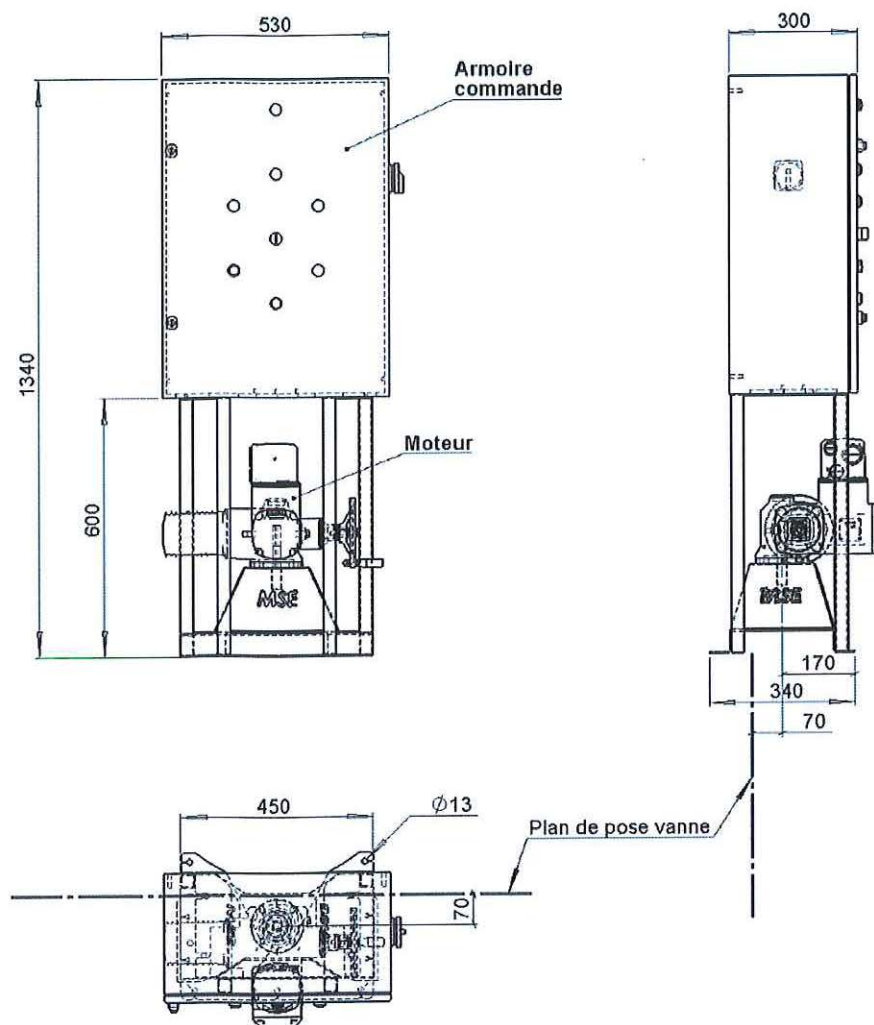


OPTIONS :

- Mise en place d'une commande à distance 1,3 ou 5 boutons
- Relais sprinkage
- Commutateur trois positions à clé
- Capot de protection moteur

MISE EN PLACE DU PIED SUPPORT:

Installation sur une paroi plane, avec un béton dosé à 350 kg de ciment/m³.



Document non contractuel – Reproduction interdite – La société MSE se réserve le droit de modifier les dimensions et/ou caractéristiques indiquées sur cette fiche



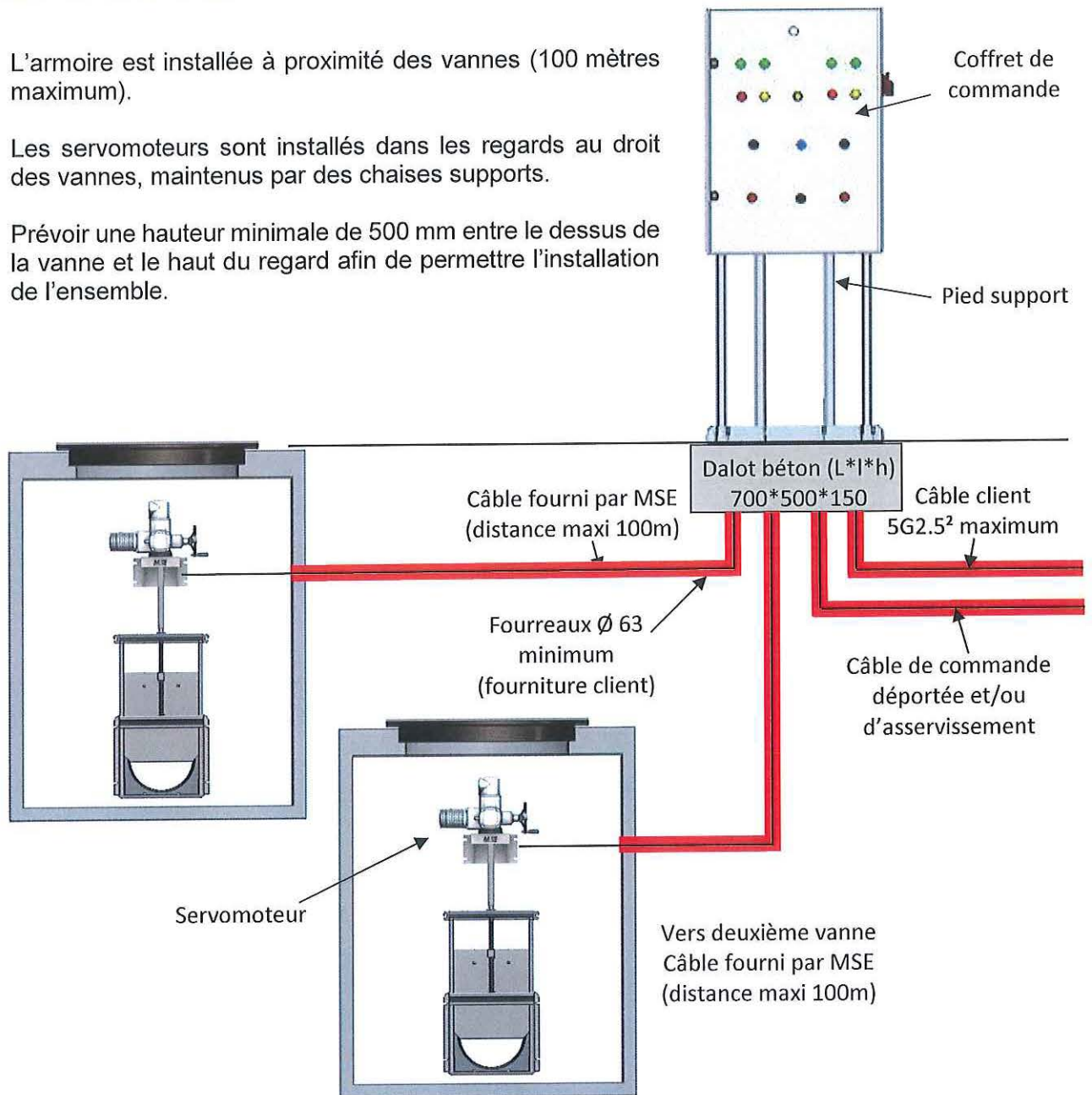
MOTORISATION TYPE I

IMPLANTATION :

L'armoire est installée à proximité des vannes (100 mètres maximum).

Les servomoteurs sont installés dans les regards au droit des vannes, maintenus par des chaises supports.

Prévoir une hauteur minimale de 500 mm entre le dessus de la vanne et le haut du regard afin de permettre l'installation de l'ensemble.



FT n° 1939 – jan 20



Document non contractuel – Reproduction interdite – La société MSE se réserve le droit de modifier les dimensions et/ou caractéristiques indiquées sur cette fiche



Une seule armoire permet le contrôle des deux vannes avec une seule armoire. Différentes configurations sont alors possible (fermeture alternée, simultanée, ...).

L'alimentation est réalisée à l'aide d'un câble de section maximale 5G2.5 triphasé 400V + neutre + terre amené par le client. Les câbles de jonction entre les servomoteurs et le coffret de commande seront déterminés selon la distance.

Sur ce type de configuration, il y a la possibilité d'avoir un report d'information, ou un asservissement au sprinklage. Dans le cas d'un asservissement au sprinklage, un câble de section 3G 2,5 sera amené depuis le contrôle de sprinklage jusqu'au coffret de commande. Il alimentera un relai dans l'armoire pour lequel il nous faudra connaître la nature de courant (alternatif ou continu), et la tension.

CARACTERISTIQUES :

Le servomoteur a les caractéristiques suivantes :

- Protection : IP 67
- Protection anticorrosion 140 microns
- Peinture de finition résine époxy et fer micacé – gris argenté
- Moteur triphasé 400V – 50 Hz
- Commande manuelle de secours (à priorité électrique)
- Connecteur multibroches séparé du boîtier de contrôle pour circuits : puissance, commande et asservissement
- 2 contacts limiteur de couple et 2 contacts fin de course
- Couples et puissances :
 - modèle 7.6 : 20 à 60 Nm et 0,40 kW
 - modèle 10.2 : 40 à 120 Nm et 0.70 kW
 - modèle 14.2 : 120 à 250 Nm et 1.40 kW



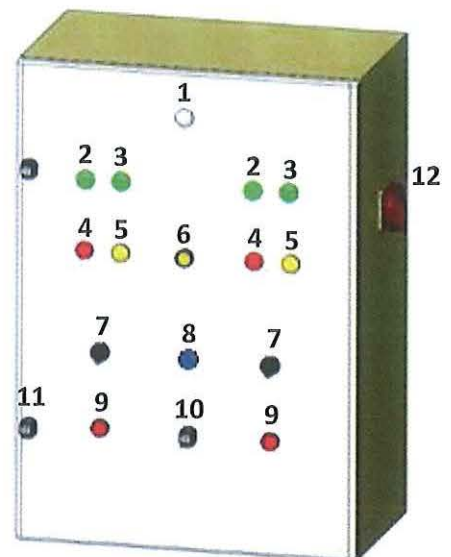
Document non contractuel – Reproduction interdite – La société MSE se réserve le droit de modifier les dimensions et/ou caractéristiques indiquées sur cette fiche



L'armoire de commande a les caractéristiques suivantes :

Elle est alimentée en 400 volts triphasé + neutre + terre. La façade de l'armoire reprend les voyants et boutons ci-dessous :

- 1 voyant sous tension (1)
- 2 voyants position vanne ouverte (2)
- 2 voyants position vanne fermée (3)
- 2 voyants défaut moteur vanne (4)
- 2 voyants défaut sur-couple vanne (5)
- 1 bouton poussoir acquit défaut couple (6)
- 2 commutateurs 3 positions rappel au centre ouverture vanne / fermeture vanne (7)
- 1 voyant cycle déclenché (8)
- 2 boutons poussoir arrêt (9)
- 1 commutateur à clé auto/manu RAZ déclenchement cycle (10)
- 2 serrures triangle (11)
- 1 sectionneur cadenassable sur côté latéral (12)



OPTIONS :

- Mise en place d'une commande à distance 1,3 ou 5 boutons
- Relais sprinklage
- Commutateur trois positions à clé

FT n° 1939 – jan 20



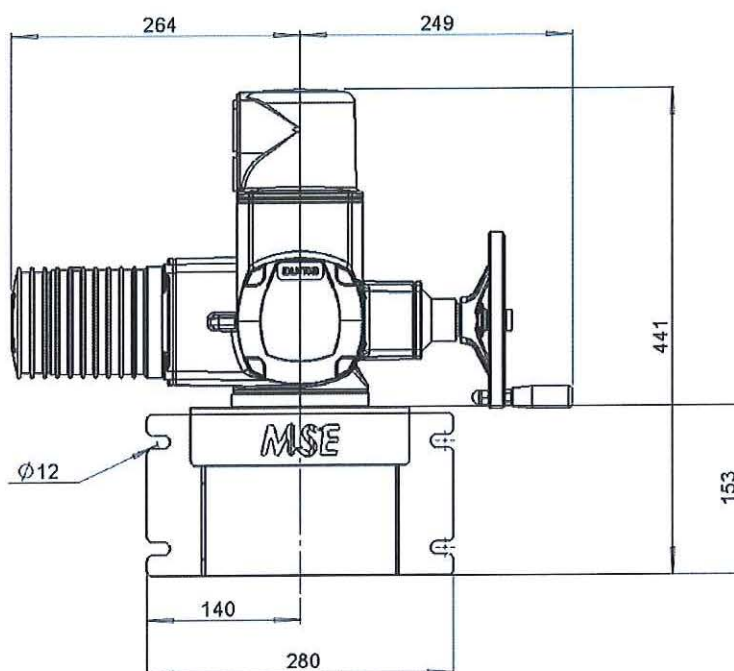
Document non contractuel – Reproduction interdite – La société MSE se réserve le droit de modifier les dimensions et/ou caractéristiques indiquées sur cette fiche



MISE EN PLACE :

Implantation de la chaise support

Installation sur une paroi plane, avec un béton dosé à 350 kg de ciment/m³.



Les dimensions sont données pour les moteurs 7.6 et 10.2. Pour le moteur 14.2, se rapprocher du bureau d'études.

FT n° 1939 – jan 20

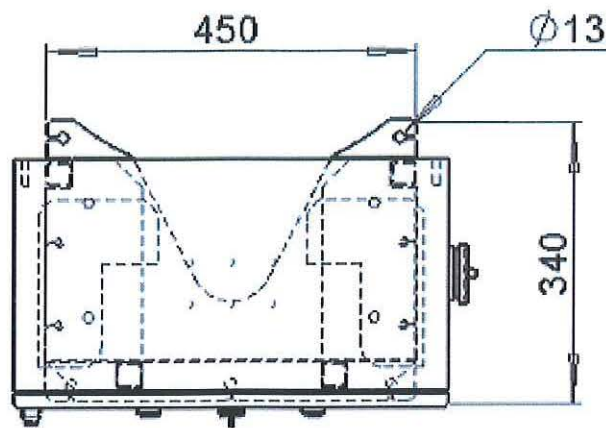


Document non contractuel – Reproduction interdite – La société MSE se réserve le droit de modifier les dimensions et/ou caractéristiques indiquées sur cette fiche



Implantation du pied support

Installation sur une paroi plane, avec un béton dosé à 350 kg de ciment/m³.



Document non contractuel – Reproduction interdite – La société MSE se réserve le droit de modifier les dimensions et/ou caractéristiques indiquées sur cette fiche